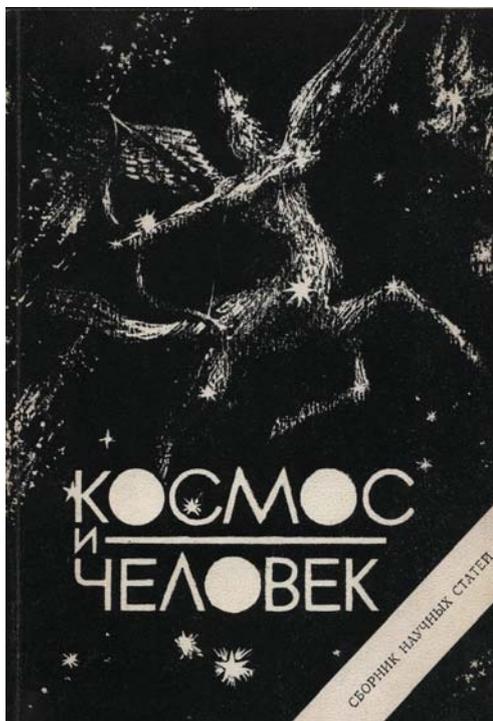


*МОСКОВСКИЙ КОСМИЧЕСКИЙ КЛУБ
АКАДЕМИЯ КОСМОНАВТИКИ им. К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МАШИНОСТРОЕНИЯ РКА
Сборник научных статей*



**ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ
КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
РОССИИ**

(научно-технические и социально
гуманитарные поисковые прогнозы
до 2025 года)



Москва — 1996

*Издание подготовлено Московским космическим клубом
Редакционно-издательская группа
С.А.Жуков, Б.Н.Кантемиров, В.П.Сенкевич, Г.С.Хозин,
В.С.Дмитриев*

Настоящее издание представляет собой первую попытку объединения научно-технического и социально-гуманитарного прогнозов развития отечественной космонавтики с учетом ее состояния и тенденций развития мировой космической деятельности. В последующие годы планируется работа по интегральному многофакторному прогнозу перспектив развития отечественной космической науки и техники с учетом международного сотрудничества и коммерциализации космической деятельности.

Данная работа выполнена по заказу Российского космического агентства по комплексной НИР «Интеграл-К» Центральным НИИ машиностроения РКА, экспертами Московского космического клуба и Академии космонавтики им. К.Э.Циолковского. Издание рассчитано на специалистов и широкий круг читателей.

© С.А.Жуков, Б.Н.Кантемиров, Л.В.Лесков, Г.С.Хозин, И.М.Моисеев, Ю.Н.Коптев, В.Ф.Уткин, В.В.Алавердов, Б.В.Бодин, А.В.Головко, Н.Т.Жулин, Ю.Е.Левицкий, А.В.Целин, В.И.Лукьященко, В.П.Сенкевич, Е.Б.Матвеева, Н.Ф.Моисеев, Г.И.Тузов, Б.И.Желтецкий, Ю.П.Назаров, В.И.Приклонский, Э.Г.Семенов, Г.Р.Успенский. 1996.

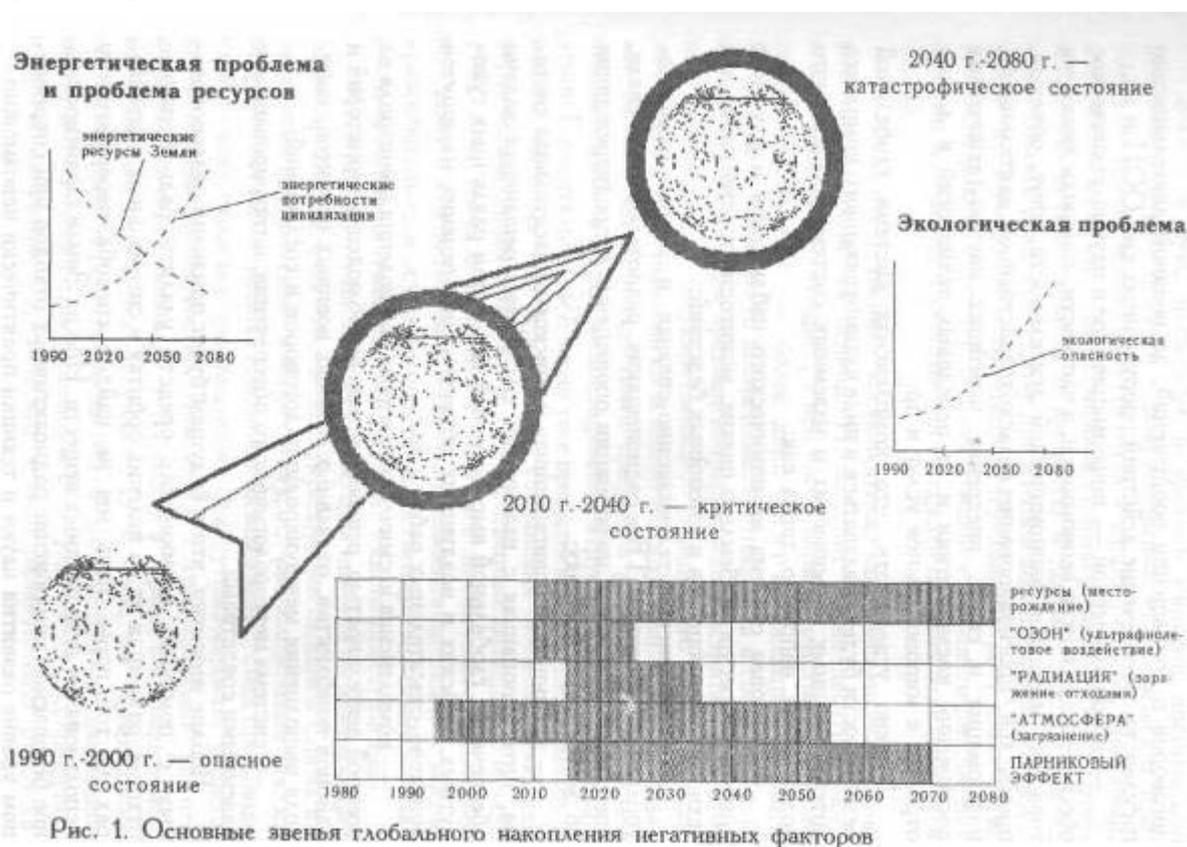
© Художественное оформление Н.Юдин. 1996.

ОГЛАВЛЕНИЕ	
ВВЕДЕНИЕ	2
РАЗДЕЛ 1. ПЕРСПЕКТИВЫ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПЕРИОД ДО 2025 ГОДА (НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОИСКОВЫЙ ПРОГНОЗ)	7
1.1. Российское космическое сообщество и перспективы развития космонавтики. Ю.Н. Коптев, Генеральный директор РКА	7
1.2. Концепция космической деятельности России на современном этапе. В.Ф.Уткин, директор ЦНИИМАШ, академик РАН	13
1.3. Федеральная космическая программа — основа космической деятельности России. В.В.Алавердов, Первый заместитель Генерального директора РКА, Н.Т.Жулин, начальник Управления РКА, В.И.Лукьященко, заместитель директора ЦНИИМАШ	17
1.4. Основные направления развития космической деятельности Российской Федерации до 2010 г. В.В. Алавердов, Б.В. Бодин, А.В. Головкин, Б.И. Желтецкий, Ю.Е. Левицкий, А.Н. Мальченко, М.Ф. Моисеев, Ю.П. Назаров, В.И. Приклонский, В.П. Сенкевич, Т.Н. Тузов, Г.Р. Успенский, А.В. Целин	23
1.5. Долгосрочные прогнозы мировой космической деятельности и прогрессивные научно-технические решения в космической технике. В.П. Сенкевич, В.И. Приклонский, Э.Г. Семенов	27
1.6. Методология системного анализа при обосновании перспектив развития космической техники. А.В. Головкин, Б.И. Желтецкий, В.И. Лукьященко, Н.Ф. Моисеев, Е.Б. Матвеева, Ю.П. Назаров, В.И. Приклонский, В.П. Сенкевич, Э.Г. Семенов	32
РАЗДЕЛ 2	36
ПОИСКОВЫЙ ПРОГНОЗ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИИ НА ПЕРИОД ДО 2025 ГОДА В КОНТЕКСТЕ ЭВОЛЮЦИИ ПРИОРИТЕТОВ, ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ И КРИТЕРИЕВ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПРОГРАММ	36
2.1. Постановка задачи исследований. Г.С.Хозин, С.А.Жуков	36
2.2. Политические и социально-экономические факторы, определяющие содержание космической деятельности после «холодной войны». Б.Н. Кантемиров, Л.В. Лесков, Г.С. Хозин	38
2.3. Национальные и международные космические программы в обозримом будущем: приоритеты и рентабельность. Л.В. Лесков, Г.С. Хозин	66
Приложение 1. Резолюция Парламентских слушаний на тему «Об использовании космоса и космической индустрии в геополитических интересах России»	73
Приложение 2. Вариант поискового прогноза космической деятельности России на период до 2025 года. Л.В. Лесков	78
Литература к приложению 2	101
Приложение 3. Результаты экспертного опроса общественности по целям и задачам космической деятельности России. И.М.Моисеев, Институт космической политики	102
МОСКОВСКИЙ КОСМИЧЕСКИЙ КЛУБ (МКК)	105
	1

ВВЕДЕНИЕ

Современная космонавтика — это новая форма человеческой деятельности. Она обладает уникальными возможностями эффективного решения практических задач в планетном масштабе, оказывает заметное влияние на многие стороны жизни общества.

Благодаря глобальности действий космические средства обеспечивают оперативность и информативность на уровне, недоступном для наземных систем. Только они позволяют использовать в прикладных и научных целях свойства внеземной среды (вакуум, невесомость и др.), проводить исследования окружающего пространства во всем спектре длин волн, изучать небесные тела, высадившись на них, а в будущем и использовать их природные ресурсы для нужд человечества. И это особенно важно, ибо цивилизация, столкнувшись с глобальными проблемами (см.рис.1) техники как радиационное заражение отходами, загрязнение и парниковый эффект в атмосфере, разрушение озонового слоя и вследствие этого губительное воздействие в недопустимых дозах ультрафиолетовых лучей, эпидемии, голод, продолжающаяся опасность локальных и глобальных термоядерных катастроф со стороны более чем 20 стран — носителей ядерного оружия — все это заставляет людей искать выход из того опасного состояния, перед которым мы все сегодня находимся.



Если существующее положение сохранится, то отрицательные тенденции к 2010-2060 гг. приведут планету в критическое состояние, а в 2040-2080 гг. наступит катастрофа. По другим прогнозам, катастрофа возможна уже в первой трети XXI века. Таким образом, пока перспективы ужасны, и человечество должно понять, что люди живут в одном «общем доме человечества» на планете Земля, а в будущем, в соответствии с планом-прогнозом знаменитого нашего соотечественника К.Э.Циолковского, будут осваивать и заселять новые пространства. Его программный призыв «Вперед. Не останавливаясь вперед. Вселенная принадлежит Человеку» становится сегодня все более понятным и жизненным, если мы как сообщество и организованный плод разума хотим выжить. Другого пути нет.

Не случайно, что в 1992 году на конференции ООН в Рио-де-Жанейро, в которой участвовали представители правительств 179 государств, было принято решение о необходимости разработать и провести в жизнь концепцию перехода к устойчивому развитию. Тем самым мировое сообщество признало крайнюю остроту этой проблемы на самом высоком межгосударственном уровне. Конкретизированная для российских условий задача поставлена и перед нами указом Президента РФ от 04.02.94 № 236, а затем решениями Правительства РФ.

Все государства должны отчетливо понимать, что переход на модель устойчивого развития — это переход на модель глобального управляемого целенаправленного развития цивилизации в условиях неизбежных помех и ограничений, целью которого является обеспечение непрерывного сбалансированного совершенствования человечества, его безопасности во всех отношениях, реализация концепции нравственного разума биосферы планеты. Решение проблемы всесторонней безопасности Человека и его будущего в наше время является ключевым звеном устойчивого развития общества. Общую проблему глобальной безопасности можно декомпозировать по следующим видам: техногенная, природная (стихийная), военно-политическая, экономическая. При этом, как показывает анализ, космические системы в этой проблеме безопасности играют важную, а в некоторых случаях и ключевую роль и в перспективе могут стать основой построения комплексной (единой) системы глобальной безопасности мирового сообщества. А это задачи из разных сфер деятельности, например:

— в техногенной — глобальный мониторинг и связь, мгновенное обнаружение промышленных аварий и катастроф, контроль загрязнения среды обитания, информационная поддержка и управление;

— в природной — прогноз обнаружения факта определения масштаба и ликвидации последствий стихийных бедствий;

— в военно-политической — уменьшение военного противостояния государств за счет функционирования под эгидой ООН и национальных систем наблюдения и контроля за выполнением договоров о сокращении вооружений, за военной деятельностью государств, обеспечение действий вооруженных сил ООН и др.;

— в экономической — информационное и научно-техническое обеспечение развития экономики и, в частности, контроль движения товарных масс, зон экономической деятельности, квот, объемов, промыслов, прогнозирование сельскохозяйственной деятельности, информация и связь, внедрение новейших научно-технических достижений космонавтики и ее передовых технологий в другие отрасли, в мировой рынок услуг и пр.

Можно утверждать, что комплексная система глобальной безопасности будет создаваться в виде взаимоувязанного комплекса интегрированных космических и наземных систем коллективного пользования, например, таких как:

— мировая система экономического наблюдения и изучения природных ресурсов Земли и океана, мониторинга естественных и техногенных процессов и стихийных бедствий;

— комплексная телевизионно-связная и ретрансляционно-управляющая система ТВ и радиовещания, радиотелефонной связи, оперативной передачи информации оповещения и предупреждения об экстренных событиях;

— космическая навигационная и поисково-спасательная система, интегрированная с наземными системами, решающая задачи обеспечения глобальной высокоточной навигации различных сухопутных, морских и воздушных объектов, обеспечения маршрутов поисково-спасательных работ и др.;

— комплексная космическая система наблюдения и контроля за военной деятельностью, решающей задачи наблюдения территорий и районов конфликтов, отдельных важных военных объектов, контроля выполнения международных договоров и соглашений;

— система метеорологического обеспечения, интегрированная с наземными средствами.

Вполне вероятно, что в будущем будет признано целесообразным с помощью космических средств удалять радиоактивные отходы, размещая их на далеких орбитах в специальных контейнерах до той поры, пока мы не найдем способа переработки и использования этих вредных веществ. Ибо на Земле гарантированное безопасное захоронение радиоактивных отходов при современном уровне развития науки и техники практически невозможно.

Вместе с тем, масштабы и уровень мировой космической деятельности уже привели к возникновению специфических проблем, которые необходимо безотлагательно решать. Например, «космический мусор» (отработавшие ступени ракет-носителей, спутники, их составные части и элементы и другие «отходы») стал представлять реальную угрозу при столкновении с функционирующими космическими аппаратами. Неуклонный рост количества запусков ракет-носителей требует создания экологически чистых средств выведения и уменьшения площадей падения отделяющихся частей.

Сейчас отечественная космонавтика, как и вся наша страна, переживает сложный период. Происходит ломка десятилетиями создававшейся кооперации (в ней были прямо задействованы более тысячи и косвенно — более двух тысяч организаций бывшего Союза, хотя около 85% космического потенциала и сосредоточено в России). Разрушена прежняя командно-административная система управления и государственного финансового и ресурсного обеспечения космонавтики со всеми ее недостатками и достоинствами, позволившими осуществить прорыв в космос, а вместо нее создается обновленная организационная структура. В этом направлении Правительством России уже приняты конкретные решения, в основе которых — перспектива сохранения космонавтики как отрасли, выполняющей важные государственные функции. В начале 1992 года было образовано Российское космическое агентство, которому в соответствии с Указом Президента поставлена задача «разрабатывать и осуществлять государственную политику в области исследования и использования космического пространства».

Требуют неотложного урегулирования никогда не возникавшие ранее проблемы прав собственности республик бывшего Союза на элементы космической инфраструктуры, расположенные на их территориях. Финансовый и экономический кризис, спад производства во всех отраслях промышленности ощутимо снижает уровень космической деятельности. Так, в 1995 году расходы на нее сократились по сравнению с 1989 годом в 3 раза, а по некоторым направлениям в 10 раз. В начале 1992 года, до утверждения госзаказа, работы ракетно-космической отрасли были на несколько месяцев фактически «заморожены». В результате идет сокращение и приостановление теоретических и экспериментальных работ (в некоторых случаях под угрозой целые направления), уходят высококлассные специалисты, разрушается система подготовки кадров, а восстановить нашу «космическую школу», имеющую мировой уровень, будет чрезвычайно сложно. Из-за недостаточного финансирования в тяжелом состоянии находится научно-экспериментальная база. Усиление этих негативных моментов может привести к потере Россией положения одной из ведущих космических держав, что недопустимо.

Вместе с тем современная ситуация несет и новые возможности. Изменение социально-политической обстановки в мире, снижение уровня военного противостояния открывают широкие перспективы международного сотрудничества.

Мы отмечаем, что процессы интеграции, характерные для всех областей экономики развитых государств, сейчас идут на общемировом уровне и в области космической деятельности.

Сегодня все ведущие страны мира пришли к пониманию своих геополитических интересов и резко активизировали космическую деятельность в различных аспектах, в том числе в плане коллективной безопасности. Уже более 120 государств участвуют в космической деятельности, а свыше 20 из них имеют свои спутники, которые сами запускают в космос с помощью собственных или покупаемых ракет-носителей.

С технической точки зрения имеются возможности осуществить космические проекты, которые в принципе не под силу даже самой богатой стране, а в их реализации может быть заинтересовано все человечество. Как уже отмечалось, практически все крупномасштабные программы начала XXI века будут уже осуществляться на основе международного финансирования, совместных планов их выполнения и использования результатов. Причем есть возможности сотрудничества не только в научных и народнохозяйственных целях. Например, уже сейчас просматриваются перспективы создания космического эшелона международных систем противоракетной и противокосмической обороны, защиты от астероидной опасности, предназначенных для обеспечения глобальной безопасности под эгидой ООН.

В мировой космонавтике наблюдается интенсивная коммерциализация, формируется свой рынок техники, технологии и услуг, идет первоначальное распределение сфер влияния. Для России исключительно важно именно сейчас занять в этом процессе свое место. К сожалению, ее участие в мировом космическом рынке пока невелико. Для завоевания достойного положения в нем необходимо быстро и правильно определить, какие элементы отечественной техники и услуги будут иметь спрос, найти потребителя, разработать разумную ценовую политику. Понятие «прибыль» в области космической деятельности должно стать таким же привычным, как и любое другое.

К чему мы стремимся и что же нас ждет в перспективе?

В 1992 году Российским космическим агентством, Министерством обороны РФ, Российской академией наук совместно с другими министерствами и ведомствами разработаны долгосрочная «Федеральная космическая программа» (ФКП) России на период до 2000 г., одобренная после всесторонней экспертизы 11 декабря 1993 г. Правительством России. ФКП была разработана на базе нормативно-прогнозного документа РКА «Основные направления космической деятельности Российской Федерации на период до 2010 года».

С целью определения дальнейших путей развития отечественной космонавтики учеными ЦНИИМАШ, Академии космонавтики им. К.Э.Циолковского с участием специалистов научно-исследовательских и проектных организаций в рамках НИР «Интеграл-К» был выполнен поисковый научно-технический прогноз развития космической техники на период до 2025 года. Прогноз содержит оценки по перспективным задачам и возможным масштабам космической деятельности, включая крупные проекты и космические системы, создаваемые для решения глобальных проблем человечества. Используемый в исследованиях вариантный метод прогнозирования позволил учитывать неопределенность при оценке будущих потребностей в средствах космической техники и возможностей по финансированию космической деятельности в ближней и дальней перспективах.

В данное издание включены результаты работ ученых ЦНИИМАШ и РКА по данной проблеме. Часть интегральных материалов, отражающих позицию РКА и института, с согласия авторов, взята из других изданий, приведенных в списке литературы (в частности 1.1 и 1.3 из журнала РКА «Российский космос», 1.2 и 1.6 из выпуска 1 «Космонавтика и ракетостроение», труды ЦНИИМАШ).

Одновременно с проведением научно-технического поискового прогноза ЦНИИМАШ предложил Московскому космическому Клубу провести поисковый прогноз космической деятельности России и, главным образом, в части гуманитарных, социально-политических и экономических факторов ее развития в контексте эволюции приоритетов, организационных форм и критериев рентабельности национальных и международных космических программ. Основное внимание в работе было уделено политическим и социально-экономическим факторам, исследованию вопросов приоритетности и рентабельности национальных и международных космических программ и в первую очередь в плане концепции устойчивого развития. Описаны принципы построения сценариев применительно к космической деятельности, включая «антикосмическую» аргументацию и ее критику, концептуальную модель ноосферы и собственно сценарий космической деятельности в единстве с научно-техническим прогрессом и его каталитическим влиянием на жизнь и проблемы общества. Читатель познакомится с рядом интересных материалов и несомненно задумается, как над отдельными событиями в космической деятельности нашей страны и мирового сообщества, а так и над научно-организационной проблемой долгосрочного прогнозирования различных аспектов космической деятельности в России, увеличения финансирования и совершенствования системной методологии и практики подобных работ.

Хотя прогнозы космической деятельности РФ на период до 2025 года, содержащиеся в данном издании носят характер тенденций научно-гуманитарного философского осмысления и не всегда базируются на количественных оценках, несомненно этот труд будет полезен при подготовке комплексных нормативных прогнозов космической деятельности нашей страны, что планируется в рамках НИР «Интеграл-К» и «Прогресс-техника» в 1996-1997 гг.

В заключение отметим, что будущие космические программы и проекты будут все более дорогими, поэтому необходимо также формирование эффективной системы, гарантирующей объективное и полное информирование общественности о работах по основным направлениям космической деятельности России и обеспечивающей возможность воздействия общественного мнения на ее масштабы и выбор путей развития. Началом можно считать создание таких независимых внебюджетных организаций, как Академия космонавтики имени К.Э.Циолковского, Федерация космонавтики РФ, Московский космический клуб, Международная академия информатизации, Российская инженерная академия и другие.

Концепции, обзор которых проведен в данном издании, направлены на реализацию широкомасштабных космических проектов и сохранения человечества и завоевания нашей цивилизацией качественно новых позиций. Такая деятельность, как уже отмечалось ранее, возможна только под эгидой ООН, когда мировая общественность с учетом национальных интересов всех государств, возьмет на себя ответственность за использование достижений космонавтики. Общественные потребности в таких программах являются уже сейчас очевидными и жизненно-важными. Они могут быть удовлетворены при достаточно ощутимой поддержке государства.

Совместная деятельность научных и научно-общественных организаций будет способствовать выбору сбалансированных решений в области космической деятельности и в перспективе может стать практическим шагом к созданию международных структур

по координации использования космических средств в обеспечении устойчивого развития человечества.

С.А. Жуков

Президент МКК, действительный член Академии космонавтики, к.т.н.

В.П. Сенкевич

Вице-президент Академии и Федерации космонавтики РФ, начальник комплекса научных отделений ЦНИИМАШ, д.т.н., профессор В.И. Лукьященко

зам. директора ЦНИИМАШ, заслуженный деятель науки РФ, руководитель отделения Академии космонавтики, д.т.н., профессор

РАЗДЕЛ 1. ПЕРСПЕКТИВЫ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПЕРИОД ДО 2025 ГОДА (НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОИСКОВЫЙ ПРОГНОЗ)

1.1. Российское космическое сообщество и перспективы развития космонавтики. Ю.Н. Коптев, Генеральный директор РКА

Космическая деятельность России осуществляется в соответствии с Законом «О космической деятельности» от 20 августа 1993 года, который устанавливает ее правовые и организационные основы. Исследование и использование космического пространства в мирных целях осуществляется Российским космическим агентством (РКА) во взаимодействии с Российской академией наук, Министерством обороны России, другими заинтересованными министерствами, ведомствами и организациями.

РКА является центральным органом федеральной власти, отвечающим за осуществление космической деятельности в научных и народнохозяйственных целях в соответствии с космической политикой Российской Федерации, а также в интересах международного сотрудничества (рис.2).

В компетенцию Российского космического агентства также входит:

— разработка проекта Федеральной космической программы России, определяющего программу развития космических средств научного и народнохозяйственного назначения;

— формирование и размещение государственного заказа на работы по созданию и использованию космической техники, в том числе и на работы по международным космическим проектам;

— обеспечение в научных и народнохозяйственных целях совместно с Министерством обороны Российской Федерации и другими министерствами и ведомствами эксплуатации, поддержания и развития объектов космической инфраструктуры;

— выдача лицензий на виды космической деятельности и организации сертификации космической техники.

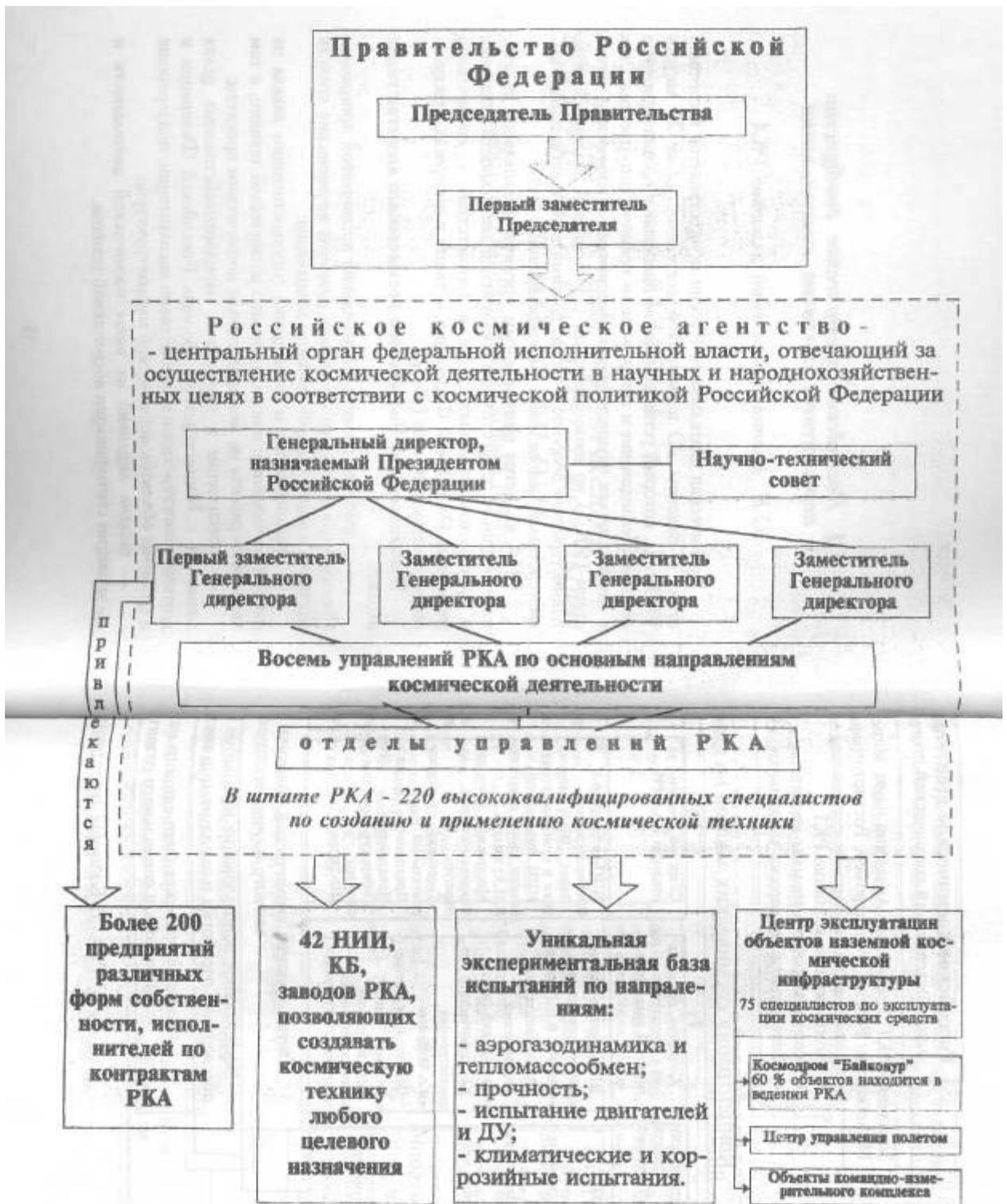


Рис.2. РКА в системе управления космической деятельностью

РКА дано право заключать международные соглашения на все виды космической деятельности, взаимодействовать с организациями и органами иностранных государств, а также с международными организациями по вопросам космической деятельности.

Кроме того, постановлением Правительства Российской Федерации от 25 июля 1994 года на РКА возложены функции государственного регулирования и координации

деятельности предприятий и организаций по разработке и производству ракетно-космической техники различного назначения, формирования государственной научно-технической и промышленной политики в области ракетно-космической техники и обеспечения ее реализации, разработки и организации выполнения программ конверсии и структурной перестройки ракетно-космической отрасли промышленности.

РКА возглавляет Генеральный директор, назначенный и освобождаемый от должности Президентом Российской Федерации.

Организационно РКА состоит из управлений и отделов.

Структурные подразделения РКА обеспечивают выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по космической технике научного и народнохозяйственного назначения, производят закупку и организуют эксплуатацию отдельных видов этой техники в соответствии с программой работ по космической технике на очередной год, обеспечивают опережающее создание новых технологий, материалов и научно-технического задела для разработки перспективных образцов космической техники.

РКА является генеральным заказчиком по созданию космических систем, комплексов и средств научного и народнохозяйственного назначения, в том числе по объектам космической инфраструктуры (Рис.3).



В ведении РКА находится мощный научно-технический, технологический и производственный потенциал по созданию и производству ракетно-космической техники (РКТ): 42 предприятия и организации осуществляют основные работы по исследованию, разработке и производству РКТ.

Наряду с необходимой научно-технической, технологической и промышленной базой, в ведении РКА включена находящаяся на предприятиях ракетно-космической

отрасли мощная уникальная экспериментальная база для отработки космической техники в наземных условиях. Уровень отечественной экспериментальной базы, созданной для отработки космической техники, ее оснащенность самым современным оборудованием создает уникальные возможности для проведения всего спектра экспериментов и испытаний по комплексной программе отработки изделий РКТ, позволяет всесторонне проверить ее функционирование в условиях имитации космического пространства и обеспечить достижение требуемого уровня характеристик создаваемых изделий. В составе этой базы РКА находятся несколько десятков уникальных экспериментальных установок для проведения комплексной отработки функционирования космической техники на всех этапах космического полета, в том числе решения проблем аэрогазодинамики и теплообмена, прочности и динамической устойчивости конструкций и др. Поддержание и развитие уникальной экспериментальной базы — одна из главных задач РКА.

РКА тесно взаимодействует с Министерством обороны (Военно-космическими силами) в части создания и использования космических средств двойного назначения, эксплуатации, поддержания и развития наземных и иных объектов космической инфраструктуры. Военно-космические силы в интересах РКА осуществляют запуски и управление космическими аппаратами на договорной основе. Накопленный потенциал, опыт, методология и экспериментальные средства используются и могут быть эффективно реализованы в дальнейшем в рамках международного сотрудничества при разработке совместных космических проектов. Космическая деятельность, организуемая и проводимая РКА совместно с другими организациями, направлена на повышение благосостояния граждан Российской Федерации, а также на решение глобальных проблем человечества. Цель космической деятельности России до 2010 года, их важнейшие направления, виды и пути технической реализации приведены на рис. 4.



На современном этапе главной целью космической деятельности (рис. 4) является эффективное решение социально-экономических и научных задач, а также реализация международных интересов России как космической державы.

РКА ответственно за решение таких актуальнейших для науки и народного хозяйства задач как:

- обеспечение космической связью органов государственного управления, многоканальное телевидение на всю территорию России и СНГ, навигационное обеспечение транспортных средств;
- экологический мониторинг окружающей среды, исследование природных ресурсов, метеорологический прогноз, обеспечение хозяйственной деятельности;
- обеспечение фундаментальных космических исследований в области планетологии, геофизики, астрофизики, изучения Солнца и солнечно-земных связей;
- поддержание орбитальных группировок соответствующих космических систем;
- обеспечение пилотируемых полетов.

В интересах решения этих задач организован замкнутый контур космической деятельности, включающий: системное проектирование, конструирование и разработку космических средств; их производство и отработку; запуск и управление КА в полете; получение и использование результатов космической деятельности в отраслях народного хозяйства (рис. 5).

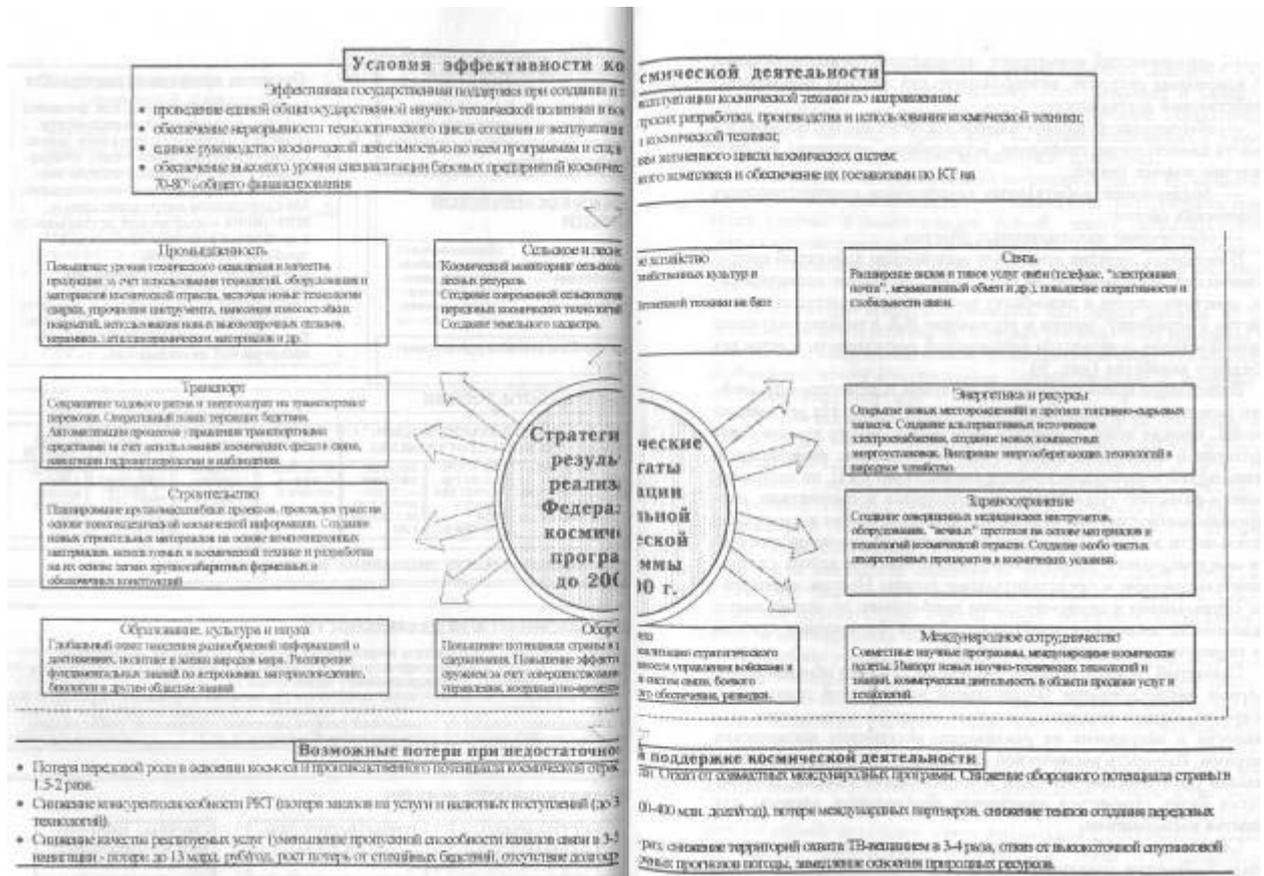


Рис. 5. Реализация космической деятельности Р

В настоящее время существуют реальные перспективы дальнейшего развития космической деятельности в России. Их реализация связана, прежде всего, с обеспечением необходимого уровня государственной поддержки космической деятельности, национальной организацией межгосударственных связей стран СНГ по использованию и развитию существующего потенциала космонавтики; расширением внебюджетных источников финансирования космической деятельности за счет выполнения коммерческих проектов и освоения международного космического рынка. Как и в других странах правительственные и представительные органы России, отягощенные

социальными и экономическими проблемами, не всегда имеют возможность выделения требуемого объема финансовых средств для первоочередных нужд космонавтики.

Принятый государственный бюджет на 1995 год обнадеживает. Впервые финансирование Федеральной космической программы, предусмотренное в бюджете учитывает основные направления деятельности и направлена на реализацию российских космических программ. Важность космической деятельности понятна всем влиятельным политическим деятелям и организациям России, поэтому Россия будет стремиться изыскивать необходимые ресурсы для развития космонавтики.

Опыт отношений с Казахстаном, заключенные договора об аренде Байконура показывают, что вполне реально установление межгосударственных связей и с другими странами бывшего СССР по рациональному взаимовыгодному использованию и развитию инфраструктуры, расположенной на их территории. Аналогичные процессы в настоящее время идут во взаимоотношениях с Украиной, имеющей значительный космический потенциал.

Что касается международного сотрудничества, то космонавтика и космическая деятельность — изначально интернациональны, успех состоит в консолидации усилий, опыта, возможностей в рамках крупных международных проектов, справедливого доступа к результатам космической деятельности, мировому рынку космических услуг.

В настоящее время образовалась настоящая очередь из нескольких десятков спутников, которые должны быть выведены на орбиты на коммерческой основе. В интересах мирового сообщества необходимо, чтобы Россия заняла соответствующее ее потенциалу место на рынке запусков.

Российская космическая техника пользуется заслуженным авторитетом как весьма надежная. Так, за последние десять лет было проведено 104 пуска РН «Протон» и 319 пусков РН «Союз». Из них только 4 пуска РН «Протон» и 7 пусков РН «Союз» были неудачными. Только в 1994 году проведено 12 пусков РН «Протон», все они были успешными. Все последние 109 пусков РН «Союз» также были успешными.

Общий показатель надежности российских ракет составляет 0.977, что значительно выше аналогичного показателя ракет-носителей других стран. Россия имеет передовые достижения в области пилотируемых полетов.

Получены уникальные данные в области медицинского обеспечения длительных элементов космических станций, ремонта, работ в открытом космосе. Значительные успехи России в области космических технологий. На орбитальном комплексе и специализированных аппаратах «Фотон», «Ника» получены сверхчистые материалы и медицинские препараты. Россия готова организовать на базе этих достижений соответствующие промышленные производства, наша страна располагает хорошими возможностями в области картографии (обзорной, детальной, спектральной с различными требованиями по оперативности), навигации, связи и телевидения, средств для фундаментальных космических исследований в ближнем и дальнем космосе, которые могут рассматриваться в плане международного сотрудничества.

Государственная космическая политика России направлена на сотрудничество в этих областях со всеми странами мира как в части совместного создания и использования космических средств, так и в части передачи-продажи информации. Для использования имеющихся возможностей в интересах всех стран мира необходимо дать развитие правовым и экономическим принципам международной интеграции, что обеспечит защиту космических программ от возможных кризисных ситуаций в странах-участницах интеграции. В качестве примеров уже имеющейся интеграции можно назвать ряд проектов.

Проект «Марс-96». Является крупнейшим научным проектом по исследованию Солнечной системы. Высокая научная значимость этого проекта обусловлена проведением широкомасштабных исследований атмосферы, поверхности и внутреннего строения Марса. Полученная информация о строении планеты, ее атмосфере, геологической истории Марса и особенно о наличии воды в виде льда или почвенных линз позволит решить проблему о существовании жизни на Марсе в настоящем или прошлом.

Кроме того сравнительная планетология получит данные, необходимые для выявления новых закономерностей залегания полезных ископаемых, динамики климата планет в условиях разреженной атмосферы и наличия мелкодисперсной пылевой составляющей и т.д.

Все эти знания могут быть использованы для более глубокого понимания эволюции Земли и происходящих на ней процессов. Поэтому проект является актуальным и весьма значимым.

Программа «Спектр». Является крупнейшей международной программой астрофизических исследований и предусматривает создание до 2000 года на первом этапе трех орбитальных обсерваторий для наблюдения астрофизических объектов в гамма-рентгеновском, радио- и ультрафиолетовом диапазонах электромагнитного излучения. Это позволит изучить физические процессы в недрах небесных тел при недоступных в земных условиях уровнях энергии, параметрах излучения и плотностях вещества, что дает возможность постичь процессы и образования и эволюции Вселенной, кардинально приблизиться к решению проблемы создания, преобразования и передачи новых видов энергии.

Международная интеграция космической деятельности должна основываться на объединении усилий разных стран, исходя из их потребностей, при реализации программ. Это позволит избежать параллельного и независимого решения задач на основе использования космической техники, которое приводит к неоправданно большим суммарным затратам стран по решению одной и той же задачи.

Реализация имеющихся программ и проектов развития российской космонавтики обеспечит для России сохранение роли одной из ведущих космических держав мира в течение ближайшего десятилетия. Космический научно-технический потенциал России открыт для паритетного международного сотрудничества.

1.2. Концепция космической деятельности России на современном этапе. В.Ф.Уткин, директор ЦНИИМАШ, академик РАН

В прошедшие десятилетия космонавтика успешно развивалась во всех направлениях. К настоящему времени в результате космической деятельности РФ и других государств СНГ создан космический потенциал, включающий в себя космические системы, комплексы и средства, техническую, технологическую, промышленную и экспериментальную базу, систему подготовки высококвалифицированных специалистов, отрасли науки и техники, обеспечивающие дальнейшее развитие космонавтики, а также сформирована высокоразвитая космическая инфраструктура. Система ракет-носителей позволяет выводить на орбиту космические аппараты массой от 1 до 100 т. Подготовка и запуск космических объектов осуществляются на космодромах «Байконур» и «Плесецк». Действуют центры управления полетами пилотируемых и автоматических космических аппаратов, многочисленные региональные центры и пункты приема целевой информации, наземные станции систем космической связи и телевидения, разветвленная сеть наземных и плавучих пунктов командно-измерительного комплекса.

Научно-промышленная инфраструктура космической отрасли обеспечивает выполнение сложнейших практических задач.

В России (а ранее и в СССР) космическая отрасль является одной из немногих, уровень развития которой по большому числу ключевых моментов соответствует мировому, что позволяет до настоящего времени сохранять паритет с США по основным направлениям космической деятельности.

Однако отставание в отдельных направлениях, таких как всепогодное и круглосуточное дистанционное зондирование Земли, радиоэлектронная разведка, контроль околоземного космического пространства, спутниковая связь, из-за недостаточного задела по ключевым элементам соответствующих систем не только не сократится в ближайшее время, но может возрасти в случае ослабления внимания к сохранению и развитию космического потенциала России.

Хотя 85% всего научного и производственного потенциала ракетно-космической отрасли бывшего СССР сосредоточено сейчас в России, вследствие выпадения из технологического цикла ряда предприятий космической отрасли, расположенных на территориях Украины, Беларуси, Узбекистана и Казахстана, требуется переориентация космических программ, принятие соответствующих организационных, экономических и технических мер с большими дополнительными затратами. Ряд ключевых объектов космической инфраструктуры (космодром «Байконур» в Казахстане, командно-измерительные комплексы в Туркмении, Узбекистане, на Украине, Центр дальней космической связи в Евпатории и др.) также оказались на территории других государств СНГ.

Все это, вместе с изменением социально-политической, экономической и военно-географической ситуации, определило необходимость реформы космической деятельности России, разработки ее новой концепции на переходный для экономики период исходя из возможностей и потребностей государства.

С целью эффективного использования ракетно-космического потенциала в интересах социально-экономического развития, безопасности и международного сотрудничества Российской Федерации для обеспечения координации работ с партнерами как в России, так и в государствах СНГ Указом Президента РФ № 185 от 25 февраля 1992 г. образовано Российское Космическое агентство (РКА) при Правительстве Российской Федерации. На РКА возложены следующие задачи:

- проведение государственной политики России в области космоса;
- разработка совместно с другими органами и предприятиями проекта Российской государственной космической программы;
- осуществление функций генерального заказчика космических средств научного и народнохозяйственного назначения;
- координация коммерческих космических проектов научного и народнохозяйственного назначения;
- развитие исследовательской и испытательной базы российской космонавтики, новых техники и технологий;
- взаимодействие с соответствующими органами государств СНГ и других зарубежных стран в области исследования и использования космического пространства, а также наземных объектов космической инфраструктуры.

С учетом новых условий РКА провело оценки имеющегося научно-технического потенциала и экономических возможностей России, прогноз масштабов развития космонавтики на рубеже 2000-2050 гг., а также балансировку работ по отдельным ее направлениям исходя из уровня финансирования, влияния отечественного и международного рынка и других факторов. В результате были определены 5 основных принципов космической деятельности Российской Федерации:

1) осуществление космической деятельности в мирных целях, обеспечение безопасности страны и ее союзников в соответствии со статьей 51 Устава ООН о праве на индивидуальную и коллективную самооборону (Россия является противником развертывания ядерных космических систем и милитаризации космоса);

2) международная ответственность РФ за национальную деятельность в космосе (в том числе и за ущерб, причиненный космическими объектами), соблюдение международных обязательств, принятых СССР;

3) сохранение суверенных прав государства на запускаемые им космические объекты;

4) признание свободы космического пространства, небесных тел и любой их части для космической деятельности различных стран (создаваемые ими космические системы являются национальной собственностью, могут беспрепятственно передвигаться и функционировать в космическом пространстве; преднамеренное вмешательство другой стороны в работу национальных космических систем одной из стран рассматривается Россией как посягательство на ее суверенные права);

5) обеспечение безопасности космических полетов, снижение уровня засоренности космического пространства и воздействия на атмосферу и поверхность Земли при запуске космических аппаратов.

Эти принципы легли в основу российской космической политики, содержание и основные функциональные направления которой закрепляются рядом документов, таких как Концепция космической деятельности РФ, Основные направления космической деятельности РФ, Государственная космическая программа России на 1993-2000 гг., разрабатываемых в обеспечение реализации главной цели космической деятельности. Эти документы формировались на базе системных прогнозно-целевых, проектно-поисковых и программно-плановых исследований с учетом возможных сценариев космической деятельности, результатов комплексного анализа и прогнозирования внешней обстановки, определения задач ракетно-космической техники на рассматриваемые периоды, выбора рациональных путей их решения, включая сбалансированное развитие научной, экспериментальной проектно-конструкторской и промышленно-испытательной базы ракетно-космической отрасли.

Существенное значение при выборе главной цели и основных задач космической деятельности России имеет учет внешних и внутренних факторов, отражающих многие проблемы сегодняшнего дня, в том числе социально-экономическое положение в мире, России и СНГ, научно-промышленный потенциал РФ, проблемы управления космической деятельностью, потребности заказчиков в космической продукции и др.

С учетом изложенного главной целью космической деятельности является обеспечение эффективного ее вклада в решение народно-хозяйственных, оборонных, научных и социальных задач России на основе развития космонавтики как новой сферы человеческой деятельности. При этом важным является сохранение позиции России как передовой космической державы.

Основные задачи космической деятельности формулируются следующим образом:

— решение фундаментальных и прикладных проблем освоения космического пространства и изучения Земли с помощью космических средств;

— использование достижений космонавтики в интересах народного хозяйства, развития экономики, научно-технического и социального прогресса;

— обеспечение обороноспособности России и контроля выполнения международных договоров и соглашений по ограничению и сокращению вооружений и Вооруженных Сил;

— международное сотрудничество в интересах мирового научно-технического и социального прогресса, контроль других глобальных проблем, внедрение в мировой космический рынок.

Исходя из права на использование космического пространства для защиты суверенитета и национальной безопасности Россия должна иметь паритет с США и другими странами по составу и характеристикам космических информационных и оборонительных систем. Вместе с этим в содружестве с государствами СНГ должна сохранять передовые позиции в мирном изучении и освоении космического пространства. С указанной целью необходимо дальнейшее развитие космонавтики как ключевого вида научно-технической деятельности.

Концептуальный подход и разработанные к настоящему моменту принципы развития космической техники позволили, исходя из главной цели и основных задач космонавтики, сформулировать семь основных функциональных направлений космической деятельности России: от разнообразных работ по космической информатизации, изучения природных ресурсов Земли и экологического мониторинга до фундаментальных и прикладных исследований, проектно-поисковых работ, научно-экспериментальных разработок ключевых элементов космических систем, а также работ по поддержанию и развитию опытно-экспериментальной базы ракетно-космической промышленности.

Развитие этих функциональных направлений космической деятельности в рамках Государственной космической программы России до 2000 г. позволит обеспечить:

— существенное развитие таких сфер применения космических систем, как связь, метеорология, навигация, изучение природных ресурсов Земли, за счет народнохозяйственного экономического эффекта, получаемого, в частности, в результате использования средств двойного назначения, новых технологий, а также конверсии и коммерческой деятельности;

— расширение наших познаний о космосе и Земле, а также эффективный глобальный мониторинг среды и природопользования;

— поддержание (совместно с другими видами вооружений) стратегической стабильности, повышение эффективности действия Вооруженных Сил в 1,5-2 раза за счет оперативной высокоточной и всепогодной информации из космоса;

— увеличение объемов реализации услуг другим странам в 5-10 раз и начало практического внедрения в мировой космический рынок. Важнейшим условием реализации российской космической политики является создание ее правового обеспечения. В настоящее время разворачиваются работы по созданию системы правового регулирования и законодательного обеспечения космической деятельности на основе «Закона о космической деятельности РФ».

В рамках космической деятельности России в настоящий момент особую актуальность и значимость приобрели задачи расширения международного сотрудничества России и ее выхода на международный космический рынок, конверсии ракетно-космической промышленности, использования ее достижений в других отраслях экономики России.

Достижение рациональных целей космической деятельности должно осуществляться эффективными и экономичными способами.

1.3. Федеральная космическая программа — основа космической деятельности России. В.В.Алавердов, Первый заместитель Генерального директора РКА, Н.Т.Жулин, начальник Управления РКА, В.И.Лукьященко, заместитель директора ЦНИИМАШ

Космонавтика является эффективным средством развития науки и техники, подъема благосостояния общества и его граждан, обеспечения обороноспособности страны (рис.6). Российское космическое агентство с учетом новых политических и экономических реалий сформулировало концепцию космической деятельности, что являлось необходимым условием получения государственной поддержки, рационального распределения выделяемых ресурсов. На этой основе совместно с заинтересованными министерствами, ведомствами и организациями были определены основные направления развития космической техники научного и народнохозяйственного назначения и разработана Федеральная космическая программа на период до 2000 года с обоснованием необходимых финансовых и других ресурсов и сроков выполнения работ, которая одобрена постановлением Совета Министров Правительства Российской Федерации от 11 декабря 1993 года № 1282.



Рис.6. Федеральная космическая программа России

Программа разрабатывалась с учетом следующих положений:

- примат потребителей, отвечающих за решение конкретных задач хозяйственной и научной деятельности в стране и определяющих области, в которых использование космической техники наиболее эффективно или единственно возможно;
- независимая экспертиза космических программ;
- конкурсный отбор проектов и технических предложений.

Основной целевой направленностью Федеральной космической программы является:

- удовлетворение потребностей России в решении социальных, хозяйственных и научных задач;
- сохранение передовых позиций России в решении социальных, хозяйственных и научных задач;
- сохранение передовых позиций России в освоении космического пространства, обеспечении условий независимой космической деятельности;
- создание высокоэффективной конкурентоспособной ракетно-космической техники; — проведение международного сотрудничества на коммерческой основе.

Направления космической деятельности в соответствии с Федеральной космической программой:

Телевещание и связь

- многопрограммное телевещание России и СНГ;
- спутниковая связь между стационарными и подвижными объектами, услуги (персональная связь, обслуживание коммерческих структур и др.).

Навигация и геодезия

- навигация и управление различными видами транспорта;
- единая система координатно-временного обеспечения потребителей;
- поиск подвижных объектов, потерпевших аварию.

Изучение ресурсов и мониторинг, метеорология

- создание и обновление карт природных ресурсов;
- информация для природопользователей и сельского хозяйства, экологический контроль;
- глобальное и локальное гидрометеонаблюдение, контроль озонового слоя.

Контроль обстановки в мире

- оперативное предупреждение о ракетном нападении;
- эффективный контроль выполнения международных договоров;
- разнообразная информация в интересах МО.

Космические и научные исследования

- исследование солнечно-земных связей, геофизика;
- изучение планет и луны;
- астрофизические исследования объектов Вселенной;
- медико-биологические исследования.

Комплексные и прикладные работы

- комплексные исследования на пилотируемых космических аппаратах;
- космические материаловедение и технологии;
- транспортно-технические операции и ремонт в космосе.

Наука, образование и культура

- получение фундаментальных и прикладных знаний об окружающей среде и Вселенной;

- оперативный глобальный охват населения разнообразной информацией;
- эффективное повышение уровня культуры и образования людей.

Промышленность

- внедрение космических технологий в производство;
- миниатюризация аппаратуры;
- новые материалы и вещества.

Сельское и лесное хозяйство

- инвентаризация сельскохозяйственных и лесных угодий;
- рациональное использование природной среды и ресурсов.

Связь и транспорт

- предоставление новых видов услуг (телефакс, электронная почта, автоматизированные банки данных, межмашинный обмен информацией и др.);
- сокращение затрат времени и др. ресурсов на перевозки, автоматизация управления транспортом (сухопутным, водным, воздушным).

Энергетика, ресурсы, строительство

- поиск новых месторождений и прогноз их запасов;
- создание новых источников энергоснабжения;
- новые строительные материалы.

Здравоохранение и медицина

- создание новых препаратов, инструментов и оборудования;
- применение достижений космической медицины в интересах здравоохранения.

Космические системы, комплексы и средства научного и народно-хозяйственного назначения.

Для России, располагающей огромной территорией и протяженными коммуникациями, одной из важнейших задач является организация связи, телевидения и радиовещания. По этой причине на первое место в Федеральной программе вынесено развитие средств спутниковой связи. Намечено осуществить модернизацию существующих и создание новых космических средств связи, ретрансляции и радиовещания как за счет ассигнований из государственного бюджета, так и на коммерческой основе, разместив их на стационарной и низких орбитах. При этом будут устранены недостатки сегодняшних спутников связи, такие как малая пропускная способность, невозможность коррекции наклона орбит, низкие характеристики надежных отдельных узлов.

Реализация программы позволит увеличить к 2000 году степень обеспеченности народного хозяйства каналами связи; обеспечить массовый (до 80-90 %) охват космической связью мобильных потребителей; предоставить новые виды услуг, таких как электронная почта, персональная связь, межмашинный обмен и т.п.; охватить территорию Российской Федерации и стран СНГ многопрограммным телевидением; увеличить к 2000 году количество телевизионных каналов до 50-55; обеспечить регионы телевидением, в том числе на национальных языках.

Первоочередными работами Программы являются разработка комплексов фиксированной связи и передачи телепрограмм; систем подвижной спутниковой связи с КА на ГСО; глобальной системы связи, включая полярные районы и районы со

слаборазвитой инфраструктурой; систем поиска и спасения судов, терпящих бедствие; систем диспетчиризации подвижных объектов, а также проведение работ по обеспечению непосредственного телевизионного вещания на территории России и стран участниц СНГ и подвижной спутниковой связи с КА на высокоэллиптической орбите.

Дистанционное зондирование Земли, метеонаблюдение и экологический мониторинг.

Огромное значение приобрели проблемы экологии, рационального использования природных ресурсов, создание системы предупреждения о стихийных бедствиях и катастрофах. С этой целью предусматривается создание или модернизация комплексов всепогодного высокодетального оперативного наблюдения Земли. К настоящему времени практически завершена разработка комплекса с расширенным составом бортовой аппаратуры зондирования Земли, в Программу включен также ряд проектов, осуществляемых в рамках конверсии. Основной проблемой использования результатов дистанционного зондирования Земли остается отставание в создании и развитии наземного комплекса приема и обработки информации.

Завершается создание двухъярусной системы метеонаблюдений с использованием геостационарного метеоспутника. Федеральной космической программой определены конкретный состав перспективной космической системы дистанционного зондирования Земли, сроки ее создания и необходимый объем финансирования. Предлагаемые проекты закладывают основу для создания отечественной комплексной системы мониторинга окружающей среды и ее объединения в последующем с аналогичными зарубежными системами.

К первоочередным работам относятся те, которые обеспечивают переход к 2000 году к новым усовершенствованным гидрометеорологическим КА с широким составом бортовой аппаратуры, работающей в УФ, видимом, ИК и СВЧ диапазонах; КА фотонаблюдения для получения многозональной информации, конкурентоспособной на мировом рынке; КА для определения ледовой обстановки на морях и океанах.

Фундаментальные космические исследования.

Фундаментальные исследования небесных тел и космического пространства способствуют познанию Вселенной, протекающих в ней процессов и их влияния на Землю. Они помогут осуществлению дальнейшей деятельности человека в космосе и на небесных телах, подготовят основу для пилотируемых полетов к Марсу в новом тысячелетии.

Российской Академией наук предложено использовать космические средства для углубленного изучения космических частиц высоких энергий, а также солнечно-земных связей с последующим созданием системы гелиогеофизического мониторинга.

С участием США намечено к созданию КА для мониторинга солнечной активности. Предполагаются комплексные исследования земной магнитосферы и изучение взаимосвязи процессов на Солнце и в околоземной плазме с жизнью на Земле. Намечено осуществить первый этап принципиально нового направления исследований — создания и использования телескопов-радиоинтерферометров с размерами базы, большими диаметра Земли. Реализация этого направления позволит осуществить прорыв в исследовании фундаментальных свойств материи, изучении аномалий, гравитационного поля Земли, ее глубинного строения и геодинамики.

Предусмотрены долговременные исследования Марса с орбиты спутника этой планеты, а также методом контактных измерений с борта аэростатной станции и с помощью посадочных аппаратов различного типа. В ходе подготовки проекта предусматривается отработка ряда перспективных технических систем и научных

приборов, которые в дальнейшем можно использовать в целях исследования из космоса природных ресурсов Земли и для нужд метеорологии.

Координатно-временное обеспечение.

Единая система координатно-временного обеспечения создается для определения местонахождения и размеров объектов, передачи времени и эталонных частот при осуществлении всех видов хозяйственной, научной и оборонной деятельности.

Система реализуется на основе высокоточных перспективных измерительных и информационных космических систем, создание или модификация которых предусмотрены Программой с уточнением облика и конструктивных характеристик средств синхронизации, измерения параметров движения, информационного обмена, каналов связи и управления, а также бортовых эталонов частоты КА.

В 1995 году создан и функционирует КНС ГЛОНАСС. В период до 2000 года будут проводиться работы, направленные на достижение метровых и субметровых точностей в космических навигационных и геодезических системах (повышение точности обсерваций до 10 раз к 2000 г.), что откроет возможности для решения новых народнохозяйственных задач, обеспечит непрерывность и оперативность навигации широкого класса потребителей (суда, самолеты, геологические и геодезические партии, другие подвижные объекты), будет способствовать созданию глобального, навигационного поля Земли.

Пилотируемые полеты и международное сотрудничество на их основе.

Пилотируемые космические корабли и комплексы будут использоваться как лаборатории для отработки в реальных условиях перспективной космической техники, а также для выполнения в основном тех задач, которые не могут быть решены или решаются неэффективно с помощью автоматических космических аппаратов. При этом намечается резко повысить их практическую отдачу, в первую очередь, за счет расширения объемов производства уникальных материалов и отработки новых технологий, испытаний аппаратуры для различных потребителей и проведения широкого комплекса научных и прикладных экспериментов на борту орбитальных станций.

Федеральная программа предусматривает продолжение эксплуатации пилотируемой станции «Мир» в интересах реализации национальной программы научных и прикладных исследований и экспериментов с широкомасштабным развертыванием международного сотрудничества Российской Федерации и США по программам «Мир-Шаттл» и международной космической станции «Альфа».

Космические технологии.

Работы в области космической технологии и физики невесомости направлены на получение в условиях микрогравитации новых органических и неорганических материалов, отработку технологий и оборудования для их производства, в том числе и на коммерческой основе. Использование для этих целей пилотируемых космических средств, а также автоматических КА позволит выращивать кристаллы с характеристиками недостижимыми в земных условиях, что обеспечит необходимый научно-технический задел для перехода к опытно-промышленному производству материалов в космосе. Основной целью создания перспективного космического комплекса является отработка базовых технологий получения опытных партий полупроводников, графанов и других препаратов для практического применения в промышленности.

Средства выведения космических аппаратов, наземные объекты космической инфраструктуры и наземная экспериментальная база.

С целью гарантированного доступа России в космос предусматривается модернизация отдельных образцов и разработка новых средств выведения. Реализация Программы позволит обеспечить решение задач ближайшего десятилетия с

использованием в основном носителей, полный цикл изготовления которых осуществляется в России; создать основу для технологического прорыва в деле создания новейших космических транспортных средств; сократить номенклатуру космических ракетных комплексов с 9 до 5; сформировать рациональную экологически чистую систему средств выведения; поэтапно вернуть народному хозяйству более 14 млн.га земель, из используемых под районы падения.

Обеспечение для России независимого доступа в космос требует также проведения работ, направленных на:

- обеспечение стабильности серийного производства ракетносителей;
- проведение модернизации и ремонтно-восстановительных работ для поддержания технических и стартовых комплексов в работоспособном состоянии, в том числе принятых в аренду космодрома «Байконур»;
- реализацию программы научно-исследовательских и экспериментальных работ в обеспечение создания опережающего задела по двигателям, новым материалам и технологиям для перспективных многоразовых транспортных систем.

Федеральной космической программой предусматривается создание комплекса управления КА научного, народнохозяйственного назначения, на основе конверсии и двойного применения средств существующего комплекса управления КА военного назначения.

Для достижения этой цели предусмотрены модернизация НКУ пилотируемыми космическими комплексами для обеспечения работ по программе «Альфа»; дооснащение и модернизация комплекса технических средств обеспечения работ по программе «Марс-96»; создание единой системы информационно-телеметрического обеспечения испытаний и штатной эксплуатации изделий РКТ; создание технических и организационных основ для интеграции отечественных и зарубежных средств управления КА.

Техническая политика в развитии систем управления КА базируется на внедрении прогрессивных технологий, включающих в частности:

- уменьшение количества командно-измерительных пунктов (вплоть до однопунктного варианта);
- применение ретрансляционных методов управления;
- совмещение каналов управления с каналами обмена информацией;
- перераспределение функций управления между наземным и бортовым комплексами управления в пользу последнего с целью увеличения длительности автономного функционирования КА;
- внедрение в комплексы управления экспертных систем на основе искусственного интеллекта.

Модернизация и дооснащение экспериментальной базы должны обеспечить выполнение космических программ, а также поддержать работоспособность созданных дорогостоящих стендов и моделирующих комплексов.

ФКП предусматривается выполнение комплекса научно-исследовательских и экспериментальных работ, направленных на изучение перспектив развития космической техники и создание опережающего научно-технического задела и передовых технологий, направленных на повышение сроков активного существования КА до 10 лет; разработку бортовой аппаратуры многоспектрального оптико-электронного и радиационного наблюдений; создание высоконадежной элементной базы, бортовых энергоустановок и источников энергоснабжения со сверхвысокими удельными характеристиками, миниатюрных систем и аппаратуры.

Реализация Федеральной космической программы до 2000 года обеспечит решение важнейших социальных, экономических, технических и оборонных задач (рис.7). Осуществляя ее, Россия не только закладывает основы для будущих достижений человечества, плодами которых воспользуются грядущие поколения, но и извлекает непосредственную пользу сегодня для народов Федерации и всего населения Земли.



Рис. 7 Реализация космической деятельности России в интересах народного хозяйства и науки

Наша страна, проложившая дорогу в космос, остается великой космической державой, а ее деятельность в этом особо приоритетном направлении научно-технического и социального прогресса позволит объединить усилия по выполнению других программ, способствующих обновлению и международной интеграции глобальных задач земной цивилизации, процветанию России.

1.4. Основные направления развития космической деятельности Российской Федерации до 2010 г. В.В. Алавердов, Б.В. Бодин, А.В. Головкин, Б.И. Желтпецкий, Ю.Е. Левицкий, А.Н. Мальченко, М.Ф. Моисеев, Ю.П. Назаров, В.И. Приклонский, В.П. Сенкевич, Т.Н. Тузов, Г.Р. Успенский, А.В. Целин

Цели космической деятельности. Основными направлениями космической деятельности являются:

- хозяйственно-прикладное использование космических средств;
- развитие фундаментальных и прикладных знаний, познание окружающей среды;
- военное использование космических средств;

Сохранение Россией статуса мировой космической державы, способной самостоятельно осуществлять космическую деятельность, непосредственно связано с поддержанием и дальнейшим развитием космического потенциала — национального

достояния страны. В этой связи необходимо постоянное проведение работ по ракетам-носителям, космодромам, командно-измерительным комплексам и другим объектам космической инфраструктуры.

Приведенные выше направления инвариантны по отношению к временным этапам космической деятельности, к социально-экономическим и военно-политическим факторам, поскольку предопределяются внутренне присущими космическим средствам свойствами, такими как глобальность, оперативность, высокая информативность наблюдения и связи, которые обеспечивают получение и мгновенную передачу информации из космоса и с различных районов поверхности Земли в любое время суток, при любых погодных условиях.

Воздействие перечисленных выше факторов может изменить приоритет того или иного направления, сказаться на формулировке конкретных целей космической деятельности и сроках их достижения.

Главной целью космической деятельности в период до 2010 года является расширение сферы проникновения в космос для более полного использования его уникальных возможностей в интересах научных исследований, обеспечения благосостояния граждан Российской Федерации, укрепления ее безопасности, а также решения глобальных проблем человечества.

Важнейшими целями космической деятельности Российской Федерации являются:

- решение фундаментальных и прикладных научно-технических проблем, связанных с изучением космического пространства и Земли;
- использование достижений космонавтики в интересах народного хозяйства, развития экономики, научно-технического и социального прогресса страны;
- обеспечение обороноспособности страны и контроль за выполнением международных договоров и соглашений по ограничению и сокращению вооружений и вооруженных сил;
- осуществление международного сотрудничества в интересах научно-технического и социального прогресса, контроля за состоянием окружающей среды, природоиспользованием и решения других глобальных проблем человечества.

Основными принципами космической деятельности Российской Федерации являются следующие:

- исследование и использование космического пространства и небесных тел в мирных целях и в интересах обеспечения обороноспособности России в соответствии со статьей 51 Устава ООН о праве на индивидуальную и коллективную самооборону;
- обеспечение для России гарантированного доступа в космос при любых военно-политических ситуациях в мире и продолжение самостоятельного осуществления активной космической деятельности;
- международная ответственность Российской Федерации за национальную деятельность в космосе, в том числе и за ущерб, причиненный космическим объектам;
- соблюдение международных обязательств, принятых СССР;
- сохранение суверенных прав Российской Федерации на запускаемые космические объекты;
- снижение уровней засоренности космического пространства и воздействий на атмосферу;
- приоритетное проведение работ в интересах народного хозяйства и развития экономики, сохранения и совершенствования космической инфраструктуры; разработка

космических систем, комплексов и средств преимущественно двойного (гражданского и военного) применения;

— содействие международному сотрудничеству в мирном исследовании и использовании космического пространства на взаимовыгодной основе;

— ограничение монополизма и государственная поддержка коммерческой космической деятельности; равное право предприятий, организаций и граждан Российской Федерации на участие в космической деятельности и использование ее результатов;

— независимая экспертиза космических проектов и программ;

— доступность информации о космической деятельности.

Космическая деятельность в интересах науки. Целью фундаментальных космических исследований является увеличение научно-технического потенциала России за счет получения новых знаний о космическом пространстве, Земле, других планетах и небесных телах. В конечном счете такие исследования обеспечивают развитие производительных сил общества, повышение жизненного уровня людей.

Основными направлениями фундаментальных космических исследований в период до 2010 будут следующие:

Физика космической плазмы и солнечно-земных связей со следующей проблематикой работ:

— солнце, солнечный ветер;

— околоземное космическое пространство;

— влияние солнечной активности на природную среду и технические системы;

— изучение крупномасштабных плазменных процессов в космических условиях.

Эксперименты в ближней окрестности Солнца позволят также получить уникальную по точности измерений информацию о явлениях, связанных с гравитацией.

Актуальность исследований Солнца определяется прежде всего тем, что все живое на Земле определяется его деятельностью. Это предопределяет необходимость создания системы гелиогеофизического мониторинга. С другой стороны, Солнце является единственной звездой, которую можно детально исследовать, что дает выход в фундаментальную науку.

Для исследований по этому направлению ИКИ РАН для реализации в 1996-2010 гг. предлагаются проекты солнечного зонда «Циолковский», КА «Осциллятор», «Вспышка», «Гео-шторм», «Ионозонд».

Изучение планет и малых тел солнечной системы со следующей проблематикой работ:

— планетные атмосфера, магнитосфера, ионосфера — их состав, структура и динамика взаимодействия;

— изображения поверхности;

— внутреннее строение планет и малых тел, их геологические, минералогические, геохимические, физические и др. характеристики;

— метеориты и космическая пыль.

Один из основных проектов исследований Марса — экспедиция «Марс-грунт» потребует для его реализации разработку принципиально новых технических средств

таких, как взлетная ракета, система стыковки на орбите ИСМ, а также совершенствования средств доставки полезных грузов на орбиту Марса. После 2005 г. может быть выполнена задача доставки на планету и обеспечения функционирования тяжелого марсохода — мобильной научной и технологической лаборатории. На завершающем этапе использования автоматических комплексов, представляется целесообразным в 2009-2010 гг. развернуть автоматическую напланетную базу.

Развертыванию лунной базы в начале второго десятилетия XXI века должно предшествовать детальное картирование Луны. В частности, для ее химического картирования с высоким разрешением необходимо использование в течение года низкоорбитального полярного спутника, разработка которого может быть осуществлена на базе КА «Фобос».

На базе унифицированного аэродинамического КА после 2000 года возможно детальное глобальное картирование поверхности Венеры и десантирование аэростатных средств при входе их в атмосферу планеты.

Среди других актуальных задач можно указать следующие:

- разработка бортовых систем КА с использованием новой интегрированной элементной базы оптикоэлектроники, новых информационных технологий и средств;
- совершенствование систем дальней связи, управления и ориентации КА;
- разработка эффективных радиоизотопных энергоустановок;
- разработка новых типов ДУ с повышенным ресурсом работы, в том числе двигателей малой тяги (включая ЯЭРДУ);
- повышение ресурса КА и его систем до 10 лет;
- проработка вопросов реализации сложных схем полета с использованием гравитационных маневров, аэродинамических захватов и т.п.;
- разработка блочной конструкции КА, обеспечивающей унификацию и многоцелевой характер базового аппарата.

Вместе с тем, с целью существенного сокращения затрат, целесообразно максимальное использование научно-технического задела по КА «Фобос». Разработка на базе его бортовых систем нового типа КА с управляемым аэродинамическим торможением при выведении полезных грузов позволит реализовать ряд перспективных проектов исследований Марса и Венеры в рассматриваемый период.

Космическая деятельность в интересах народного хозяйства. В интересах народного хозяйства предусматривается решение задач, обеспечивающих наибольший социально-экономический эффект, ускорение роста экономического и научно-технического потенциалов России.

В рассматриваемой период будет осуществлено комплексное использование достижений космонавтики для информатизации народного хозяйства, дистанционного зондирования Земли, отработки технологий и производства сверхчистых материалов и биопрепаратов, предотвращения материального ущерба и гибели людей в результате аварий, пожаров, стихийных бедствий и других аномальных природных явлений.

Достижение этой цели обеспечивается развитием космических средств:

- связи, телевидения, ретрансляции информации и обеспечения управления;
- дистанционное зондирование Земли.

Для осуществления после 2005 г. первых отечественных экспедиций к Юпитеру и к спутнику Сатурна Титану с использованием существующих средств выведения должен быть разработан унифицированный многоцелевой КА со сроком активного существования

в 10 лет. Более сложные проекты исследования планет — гигантов целесообразно осуществить с использованием перспективной транспортно-энергетической системы нового типа — ЯЭРДУ.

К 2008 г. возможно создание автоматического КА для посадки на ядро кометы с целью исследования его вещества. Задача доставки на Землю вещества ядра кометы наиболее эффективно решается с помощью ЯЭРДУ при массе КА 20 тонн. Возможный срок экспедиции с этой целью 2010 — 2015 годы.

Внеатмосферная астрономия со следующей проблематикой работ:

- исследования в различных диапазонах спектра;
- астрометрические исследования.

Наряду с проведением традиционных астрофизических исследований важное значение имеет поиск крупномасштабных анизотропии реликтового излучения.

По мнению ученых, основными научными проблемами в ближайшие 20-25 лет будут:

- изучение ранней Вселенной: неидентифицированной материи (скрытой массы) и происхождение галактик;
- физика коллапса и физики сильных полей;
- процессы образования звезд, планетарных систем (включая поиск внеземных цивилизаций).

Дальнейший прогресс в астрономии и астрофизике связывается с повышением углового разрешения и с увеличением собирающей площади телескопов. Решение этих задач может быть облегчено частичным изготовлением и сборкой больших телескопов в космосе: на большой орбитальной станции или на лунной базе. Это потребует вывода в космос крупногабаритных тяжелых конструкций.

Космическая биология, экзобиология и космическая физиология.

Природно-ресурсные и экологические исследования со следующей проблематикой работ:

- изучение состояния земных покровов, системы океан-атмосфера;
- изучение атмосферных процессов.

Для создания КА нового поколения, обеспечивающего решение задач по приведенным направлениям, необходимо проведение ряда работ:

- координатно-временного обеспечения (навигации, геодезии и картографии);
- пилотируемых космических систем и средств их транспортно-технического обеспечения, средств для обработки технологий и производства в условиях микрогравитации уникальных материалов и лекарственных препаратов;
- космической инфраструктуры, экспериментальной базы.

Более детальное рассмотрение проблем народнохозяйственного использования космического пространства в период до 2010 года проведено ниже.

1.5. Долгосрочные прогнозы мировой космической деятельности и прогрессивные научно-технические решения в космической технике. В.П. Сенкевич, В.И. Приклонский, Э.Г. Семененко

В тезисах доклада Ю.А.Гагарина в ООН на конференции 1968 г. есть такие слова: «Конечно, космические полеты требуют немалых затрат, и было бы наивным думать, что эти затраты окупятся немедленно, сегодня же... Проникновение в космос, как и другие

великие мероприятия человечества, нельзя рассматривать только сквозь призму текущих интересов политики. Если бы люди на протяжении истории руководствовались лишь удовлетворением своих повседневных нужд, то, наверное, человечество до сих пор вело бы пещерный образ жизни...» И сегодня его слова актуальны и звучат еще острее, чем в его время.

Космонавтика, как убедилось человечество за последние десятилетия, — это вершина научно-технического прогресса, мощное практическое средство решения многих глобальных проблем. Каково же более отдаленное прогнозируемое наше космическое будущее?

Попытаемся ответить на эти вопросы.

Сегодня представляется актуальным с позиций долгосрочных прогнозов развития космической деятельности рассмотреть возможные пути и средства, обеспечивающие решение долгосрочных задач в интересах мирового сообщества, ибо это благородный и наиболее экономичный путь реализации наиболее сложных проектов. Заблаговременное системное исследование и проектные проработки позволяют выявить рациональные подходы к достижению долгосрочных целей, наметить эффективные дальнейшие пути освоения космоса с использованием международного сотрудничества. Уже сегодня мы можем утверждать, что многие перспективные задачи человечества будут решаться на основе объединения научно-технических и экономических потенциалов мира. Взгляд из будущего к нам позволяет более точно и обоснованно выявить приоритеты в развитии космонавтики сегодня, определить рациональные пропорции и масштабы космической деятельности мирового сообщества.

Представляется плодотворным при определении облика будущей деятельности исходить из концепции «единого космического дома человечества», имея в виду, что в долгосрочной перспективе человечество станет единым экономическим сообществом, при суверенности отдельных государств.

Учеными Центрального института по ракетно-космической технике России (ЦНИИМАШ) с участием других ведущих организаций заказчиков и промышленности рассматриваются три варианта возможного развития космической деятельности (максимальный, средний и минимальный), определившие в соответствии с различными уровнями финансирования сроки начала выполнения отдельных перспективных проектов.

Кратко перечислим некоторые из них:

— новое поколение международных систем связи, телевидения, навигации, дистанционного зондирования и поиска ресурсов, экологического мониторинга, предупреждения о стихийных бедствиях (2005-2020 гг.);

— экспериментальное (1990-1995 гг.) и полупромышленное производство уникальных материалов в космосе (2010-2015 гг.), промышленное — 2010-2025 гг.

— удаление с орбит космического мусора (КА и их фрагментов) (начало с 2005-2015 гг., в полном объеме с 2015-2030 гг.);

— пилотируемые базы станции на Луне, в том числе и как возможный этап подготовки к марсианской пилотируемой экспедиции (2015-2035 гг.);

— пилотируемые экспедиции к Марсу и другим планетам(2015-2040 гг.);

— удаление радиоактивных отходов атомной энергетики в специальные места захоронения в космосе (начало — 2015-2025 гг. в объеме не менее 800 т/год), которые нельзя хранить в недрах Земли (в полном объеме, т.е. более 1200 т/год — 2025-2040 гг.);

— использование в космосе солнечной энергетики мощностью 200 кВт (2005-2010 гг.), более 1 МВт (2010-2025 гг.);

- система глобальной военной безопасности под эгидой ООН (2020-2050 гг.);
- системы для передачи энергии на Землю для обеспечения и освещения полярных районов и городов (2020-2040 гг.).

Для выполнения работ по данным проектам с целью создания в околоземном космосе необходимых группировок космических аппаратов суммарный грузопоток объектов, выводимых в космос будут возрастать и для среднего варианта развития Государственной программы РФ нами оценивается от 800-1000 т/год сегодня, затем возрастает до 3000 т/год к 2020 году и до 10000 т/год к 2030 году.

При этом максимальная грузоподъемность ракет-носителей для многих из перечисленных ранее задач в начале 21-го века потребует 100 т массы выводимого на орбиту полезного груза сегодня (РН типа «Энергия»), а к 2020 г. она возрастет до 350-400 тонн и до 500-800 т к 2030 году. Ряд задач можно решать только путем стыковкой модулей на орбите.

Результаты глобального нормативно-поискового прогнозирования позволяют оценить роль и место, перспективность сегодняшних видов космической деятельности (передача информации, координатно-временное обеспечение, дистанционное зондирование, исследование космического пространства, технологическая деятельность в космосе, создание и развитие космической инфраструктуры, обеспечение свободного доступа в космос и с использованием средств выведения нового поколения) и выявить новые виды космической деятельности, новые задачи и крупномасштабные проекты, создаваемые в интересах мирового сообщества и к практической реализации которых еще не приступали. Полученная информация о будущем позволяет рассмотреть возможные пути и средства достижения долгосрочных целей и найти наиболее рациональные подходы, принципы и прогрессивные технические решения по созданию перспективной космической техники.

На основе научно-технических прогнозов развития космических средств, их ключевых элементов и технологий могут быть приняты в качестве целесообразных следующие прогрессивные принципы технической реализации прогнозируемых видов космической деятельности:

- оптимальное сочетание комплексности, унификация и стандартизация при создании космических средств нового поколения;

проектирование КА с учетом многоаспектового использования результатов его работы за счет комплексирования аппаратуры на одном КА, использования аппаратуры двойного (универсального) назначения;

- создание рационального типажа космических аппаратов сверхлегкого, легкого, среднего и тяжелого классов;

- автоматизация и автономизация процессов управления и функционирования КА;

- микроминитюаризация и повышение надежности и ресурса аппаратуры за счет использования новейших технологий (искусственного интеллекта, роботизации, сверхдействующей вычислительной техники и др.), что открывает путь к маломассовым сверхлегким и легким КА (от 1 до 400-500 кг).

Прогрессивные технические решения, начало реализации которых закладывается в настоящее время будут во многом определять облик космических аппаратов нового поколения после 2005-2010 годов и намечают ряд технических тенденций.

Первое. Переход к созданию многоцелевых орбитальных платформ-спутников различного целевого назначения с техническим обслуживанием и ремонтом на орбитах.

В рамках этого подхода важнейшими требованиями являются: многоцелевой характер платформ, повышенный уровень их автономности, сроки активного существования, превышающие 15-30 лет, техническое обслуживание и ремонтируемость в космосе. Такого типа платформы, создаваемые на основе одной базовой конструкции, будут использоваться для решения различных целевых задач, например, задач связи и наблюдения на стационарной орбите, а также на низких орбитах для решения задач дистанционного зондирования Земли. Перспективно здесь использование межпроектной унификации и блочно-модульного исполнения космических аппаратов, их составных частей, быстросъемной аппаратуры. Возможна комплектация платформ за счет молотомассовых КА различного назначения.

Переход к многоцелевым космическим платформам технически труден, но позволит уменьшить число выводимых в космос объектов, более интенсивно использовать тяжелые и сверхтяжелые перспективные ракеты-носители. Для реализации этого принципа необходимо освоение новых концепций проектирования — аппаратура на платформах должна быть совместимой, необходимо будет обеспечить возможность производства и сборки крупногабаритных изделий, создав соответствующее технологическое оборудование и оснастку. Часть сборочных работ будет выполняться в космосе, хотя это и усложняет организацию работ.

Второе. Принцип многоразовости использования космической техники относится не только к пилотируемым кораблям многоразового использования типа «Буран», «Шаттл» или пришедшим на их смену новым авиакосмическим или ракетно-космическим многоразовым системам (их выбор сейчас ведется специалистами ракетно-космической и авиационной техники). Наряду в этом перспективно многократное использование обычных ракет-носителей с парашютируемыми ступенями. Целесообразно возвращать на Землю целые КА, а также сменяемые модули и блоки, аппаратуру, которые после наземных восстановительных работ могут быть снова отправлены на работу в космос.

Третье. Реализация крупномасштабных перспективных систем будущего потребует решения проблем технического обеспечения и обслуживания, создания технологий сборки и ремонта на орбите, технологий энерго- и ресурсообеспечения в космосе.

Проведенные оценки показали, что при реализации этих принципов в рамках конкретных проектных решений по созданию космических средств (космические платформы и элементы космической транспортной, энергетической, информационной инфраструктуры) значительный экономический эффект (до 25-30% от суммарной стоимости) может быть получен при создании крупномасштабных глобальных проектов за счет использования таких принципов как комплексирование задач, модульное построение космических аппаратов, многоразовое и гибкое применение многофункциональных элементов, открытая архитектура компоновки и негерметичное исполнение, повышение ресурса КА до 20-25 лет. При этом будут использоваться новые физические принципы и эффекты, новые материалы и элементная база, которые сейчас находятся на проработках ученых в НИИ.

При изложенных выше предпосылках могут быть определены и исследованы возможные новые прогрессивные проектные решения для реализации долгосрочных проектов. В частности представляется целесообразным в «парке» автоматических или посещаемых космических средств иметь 5-6 классов КА нового поколения, характеризующихся блочно-модульным построением, высоким уровнем агрегатирования и интеграции целевой аппаратуры и служебных систем, применением концепции адаптивного КА с открытой архитектурой, распределенной системы сбора и распределения данных, высокоскоростной бортовой системой обработки данных, базирующихся на достижениях в области искусственного интеллекта.

Реализация крупномасштабных проектов потребует решения проблем транспортно-технического обеспечения и обслуживания, создания технологий сборки, монтажа и ремонта на орбите, технологий энерго- и ресурсообеспечения в космосе.

В заключение следует отметить кратко, что решение охарактеризованных проектов требует объединения научно-технических потенциалов разных стран и регионов для совместного решения проблем создания и эксплуатации космической техники в рамках долгосрочной международной космической программы для нужд человечества 21-го века.

Представляется целесообразным, чтобы в ближайшие годы мировая научно-техническая общественность под эгидой ООН в полном согласии относительно общих гуманных философско-социологических, экономических, научно-технических и других целей человечества в космосе с учетом национальных интересов государств, взяла бы на себя ответственность за выработку совместных планов по освоению космоса в 21-м веке как в целом, так и по отдельным направлениям, требующим участия стран мирового содружества.

Предложения по организации и составу работ по системному проектированию и обеспечению разработки крупномасштабных проектов для реализации в международной кооперации в начале 21-го века. Обоснованный выбор рекомендуемых вариантов перспективных космических систем на период после 2010-2015 года и разработка предложений по организации международного сотрудничества для их осуществления требуют проведения комплексных исследований научно-технических, проектных, технико-экономических и организационно-правовых проблем создания перспективных международных космических систем и детальными системными проектными переработками перспективных глобальных космических проектов, реализация которых предполагается на основе международной кооперации в период после 2010 года. Одной из важных задач при этом является обоснование их осуществимости и целесообразных путей реализации.

На этой основе могут быть даны рекомендации о дальнейших направлениях и целесообразности продолжения исследований и разработок, а также разработаны проекты ТТЗ и исходные данные для эскизного проектирования международных космических систем нового поколения.

Основными задачами предлагаемого комплекса исследования являются:

— системные исследования научно-технических, проектных, технико-экономических и организационно-правовых аспектов создания международных перспективных пилотируемых космических систем и их использования с учетом прогнозируемого развития международной кооперации в космической деятельности;

— исследование долгосрочных национальных и глобальных потребностей в навигационно-связном обеспечении транспортных средств различного базирования и путей создания конкурентоспособной отечественной навигационно-связной системы нового поколения и предложения по участию России в перспективных международных проектах глобального навигационно-связного обеспечения;

— анализ прогнозируемых масштабов и видов экологических угроз в начале 21-го века и разработка требований к космической инфраструктуре систем экологической безопасности. Разработка предложений по интеграции отечественных космических средств в глобальную международную систему экологической безопасности;

— анализ прогнозируемых потребностей мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, исследование путей создания отечественных космических средств для решения задач предупреждения, контроля и ликвидации последствий стихийных бедствий и экологических катастроф в рамках международного сотрудничества;

— исследование проблемы засорения области окологеостанционных орбит элементами «космического мусора» и возможных направлений ее решения в рамках международной кооперации в космической деятельности и разработке предложений по мерам и средствам предупреждения, контроля и ликвидации «космического мусора»;

— исследование возможности, целесообразности и путей организации международного сотрудничества, для создания космических средств удаления с Земли радиоактивных отходов и разработка рекомендуемых технических концепций реализации такой системы с учетом прогнозируемой динамики накопления различных видов РАО;

— анализ научно-технических, экономических и организационно-правовых проблем и возможных путей создания глобальной ракетно-космической системы оперативной доставки грузов в районы бедствий;

— исследование долгосрочных национальных и глобальных потребностей в энергоснабжении (на период после 2010 года), целесообразности и рациональных путей создания международной системы малых космических электростанций для решения глобальных энергетических проблем;

— анализ целесообразности рекомендуемых областей и путей организации международного сотрудничества при создании глобальных космических систем для научных космических исследований на период после 2010 года;

— разработка концепции и возможных рациональных схем и проектного облика космических средств изучения Марса с использованием постоянно действующих космических баз (в том числе на Луне и Марсе), разработка предложений по организации международного сотрудничества для решения данной проблемы;

— системное исследование прогнозируемого развития объектов наземной инфраструктуры космической деятельности России, зарубежных стран и организаций и разработка предложений по возможным направлениям развития международного сотрудничества в создании и использовании наземных средств на период после 2010 года, в том числе для обеспечения пакета перспективных космических проектов;

— разработка проектов ТТЗ и исходные данные для эскизного проекта.

1.6. Методология системного анализа при обосновании перспектив развития космической техники. А.В. Головкин, Б.И. Желтецкий, В.И. Лукьященко, Н.Ф. Моисеев, Е.Б. Матвеева, Ю.П. Назаров, В.И. Приклонский, В.П. Сенкевич, Э.Г. Семенов

По мере усложнения целей и задач, решаемых с помощью ракетно-космической техники в интересах народного хозяйства, науки и обороны с учетом изменения военно-политических доктрин, динамики политических, международных, научно-технических и экономических факторов, возрастающих требований к создаваемым и перспективным космическим системам (КС), процесс принятия эффективных решений на перспективу приобретает особую значимость.

Проблема выбора рациональных направлений развития РКТ формулируется как проблема обеспечения соответствия потребностей заказчиков космической техники, поставленных ими целей и задач имеющимся и необходимым для их реализации технико-экономическим, материальным и трудовым ресурсам.

Решение взаимосвязанных вопросов научно-технического прогнозирования, проектно-поискового проектирования, долгосрочного программирования развития РКТ рассматривается как единый процесс исследования его перспектив на 15-20 лет, направленный на поиск оптимальных вариантов научно-обоснованного управления космической деятельностью и получения максимальных выгод от использования КС.

Именно на начальных этапах исследования перспектив развития РКТ (при разработке проектов документов: «Основные направления (ОН) развития РКТ» и Федеральная космическая программа (ФКП), характеризующихся высокой степенью неопределенности и риска, необходимостью анализа альтернативных направлений действий и выбора наиболее рациональных из них, можно выявить и затем реализовать возможности и резервы эффективного использования средств, выделяемых на развитие РКТ.

В условиях изменяющейся внешней среды для определения рациональной российской космической политики требуется применения методологии ее формирования и реализации, адекватной по сложности исследуемой проблеме.

Рассмотрим проблематику системных исследований по обоснованию перспектив развития РКТ и существо используемой для этого методологии.

Главное внимание в данном случае уделяется эффективной адаптации РКТ как системы к изменениям внешних условий на базе использования методов долгосрочного прогнозирования и программно-целевого планирования ее развития по принципу «планирование-программирование-бюджет», а также методологии системного проектирования перспективных космических средств, ориентированной, с одной стороны, на реализацию принципов многоразового применения КС, блочно-модульного построения указанных средств, автономизации и автоматизации их функционирования, создания элементной базы и комплектующих КС с повышенным ресурсом, а с другой стороны, на создание космических средств нового поколения с использованием новых технологий и ключевых элементов, действующих на основе новых физических принципов и эффектов, а также на экономичные и эффективные космические исследования.

В последнее время возросла роль компонентов методологии, обеспечивающих обоснование решений по организации космической деятельности и управлению ею, созданию и развитию законодательных норм космической политики, международному сотрудничеству в области космических исследований и их коммерциализации, конверсии производства, использованию научно-технических достижений РКТ в других отраслях экономики России, применению рациональных организационных форм работ в новых условиях хозяйствования.

Проблематику системных исследований, на которую ориентирована методология, определяет содержание процесса формирования ОН развития РКТ и ФКП.

Таким образом, разработанная методология позволяет на единой информационно-математической основе выполнять системный анализ возможных вариантов ОН и ФКП и выбирать наиболее рациональный из них.

Процесс прогнозно-программных исследований перспектив РКТ состоит из трех взаимосвязанных фаз:

1) системного исследования возможных областей использования РКТ и разработке определяющих концепций ее развития, установления и анализа совокупности целей и задач, сравнительного анализа тенденций развития отечественной и зарубежной космической техники, прогнозирования укрупненных показателей ее совершенствования, выработки требований к перспективным космическим средствам (то есть комплексного анализа перспектив развития РКТ на этапе их прогнозирования);

2) оценки перспектив развития отдельных ракетно-космических комплексов и систем с определением на их основных тактико-технических характеристик, целевой эффективности и технико-экономических показателей с формулированием предложений для включения в ОН и ФКП, а также рекомендаций о составе и характеристиках НИР, ППР и ОКР с оценкой предлагаемых сроков разработки систем в целом их отдельных

элементов (т.е. — проектно-поисковых исследований ракетно-космических комплексов и космических систем (РКК и КС);

3) исследования перспектив развития РКТ в целом, направленного на долгосрочное программно-целевое планирование рационально сбалансированных его направлений в рамках формируемых ОН и ФКП, выбора и обоснования соответствующей поставленным целям оптимальной совокупности космических средств с учетом технических, научных и производственно-экономических возможностей космической отрасли (т.е. комплексного анализа перспективы развития РКТ на этапе их долгосрочного планирования).

Фазы 1 и 3, обеспечивающие совместное рассмотрение всех целей, задач и проектов РКТ, составляют суть комплексного анализа ее перспектив, дающего возможность:

— провести поисковые и нормативные прогнозы развития РКТ как сложной системы с определением целей, задач ее развития и требований к перспективным РКК;

— на основе совместного рассмотрения всех целей и задач РКТ, а также требований к предлагаемым комплексам сформулировать на анализируемый период методологию исследований РКТ как сложной системы, обеспечивающую учет многочисленных целевых, технических, технико-экономических и временных взаимосвязей между различными РКК и удовлетворяющую всем совокупностям этих ограничений;

— в ходе исследований оценить перспективы развития РКТ и ее составляющих по критериям типа «целевая эффективность — затраты — время» и разработать проекты документов, определяющих развитие космической техники на 15- и 10-летние периоды.

Фаза 2 позволяет изучать перспективы развития отдельных РКК и систем с использованием современных методов их проектирования, теорий движения космических аппаратов, управления их полетами, проектировании служебных и специализированных бортовых и наземных систем и др. При этом основные усилия должны быть направлены на определение и обоснование проектных характеристик перспективных РКК и КС, оценку их эффективности и технико-экономических показателей, выделение научно-технических проблем, возникающих при создании рекомендуемых средств РКТ, и подготовку предложений для включения их в ОН и ФКП о составе и характеристиках НИР, ППР и ОКР.

К настоящему времени разработан комплекс универсальных и специализированных методов и моделей исследования различных областей прогнозирования, программирования, планирования развития КС и их проектирования, а также накоплен ценный методический опыт работы.

Итак, решения основной задачи рациональной стратегии развития РКТ состоит в исследовании перспектив ее развития соответствующих верхним уровням иерархии (концепции ОН и ФКП), в увязке полученных результатов, определении совокупности методов комплексного анализа космической техники и разработке на их основе ряда взаимосвязанных моделей дающих возможность с позиций системного подхода всесторонне рассмотреть ее в целом.

Комплексный анализ РКТ как системы позволяет логически обосновывать направления прогнозно-целевых, проектно-поисковых, программно-плановых ее исследований на базе единого итерационного процесса последовательного уменьшения неопределенности решений на каждом уровне иерархии.

Важнейшим компонентом методологии является имитационно-моделирующий комплекс, обеспечивающий моделирование и оптимизацию сценариев прогнозно-целевых

и проектно-поисковых исследований, а также системных исследований реализуемости космической деятельности и поиска рациональных путей ее осуществления.

Процесс совершенствования методологии системного анализа и синтеза ОН развития РКТ ориентирован на необходимость улучшения средств разработки их сценариев, учета фактора неопределенности при выборе подобных сценариев, выбор способов их адаптации к различным условиям функционирования КС, а также верификации результатов прогнозирования последствий принимаемых решений.

Все это даст возможность значительно повысить достоверность и качество решений, принимаемых при выборе целей космической деятельности, и, как следствие, ее эффективность и экономичность.

Литература к разделу 1

1. Российский космос. Журнал Российского космического агентства. М., Издание РКА, № 1, 1995 г.
2. Разработка предложений и рекомендаций по возможным проектным решениям и схемам космических средств НП с использованием прогрессивных принципов проектирования перспективных средств РКТ. НТО т.1, ЦНИИМАШ, 1994 г.
3. Проведение исследований по определению рациональных вариантов перспективных КА нового поколения, разрабатываемых после 2000 года, в части технико-экономических показателей. НТО, орг. «Агат», 1994 г.
4. Тенденции развития космических средств дистанционного зондирования Земли на период до 2005-2010 гг. НТО, «Госцентр Природа», 1994 г.
5. Теоретические и проектно-поисковые исследования по определению технического облика космического комплекса, предназначенного для предотвращения ущерба от падения на Землю неуправляемых искусственных КА. НТО, ЦНИИМАШ, 1994 г.
6. Системный анализ и обоснование научных, проектных, экономических и организационно-технических решений в обеспечение создания нового поколения целевых комплексов бортовой аппаратуры КА ДЗЗ в интересах мониторинга природной среды в период после 2000 г. НТО, «Элас», НПЦ «Оптэк», 1994 г.
7. Анализ прогнозируемого облика типового КА нового поколения на период 2000-2010 гг. (по зарубежным данным). НТО, Федерация космонавтики России, 1994 г.
8. Разработка и обоснование предложений и решений по определению облика МФКС на основе теоретических моделей орбитальных группировок для решения задач экономической, экологической, природной (стихийной) безопасности РФ с учетом интересов мирового сообщества. НТО, РКТЭП — Центр, 1994 г.
9. Сенкевич В.П. «Горизонты Российской космонавтики», «Авиация и космонавтика» № 4, 1993 г.
10. Алавердов В.В., Гусев Ю.Г., Иванов В.А., Коптев Ю.Н., Лукьященко В.И., Сенкевич В.П., Уткин В.Ф. «Какой быть концепции космической деятельности России?», «Земля и Вселенная», 1992, № 6.
11. Алавердов В.В., Коптев Ю.Н., Лукьященко В.И., Сенкевич В.П., Уткин В.В. «Россия и космос: ближайшее десятилетие», ж-л «Земля и Вселенная» № 5, 1993 г.
12. Анфимов Н.А., Лукьященко В.И., Моисеев Н.Ф., Назаров Ю.П., Сенкевич В.П., Уткин В.Ф. «Проект Государственной космической программы России на 1993-2000 гг.», «Космонавтика и ракетостроение» № 1, 1993 г., Труды ЦНИИМАШ.

13. Головкин А.В., Лукьященко В.И., Моисеев Н.Ф., Сенкевич В.П., Семенов Э.Г. «Методология и практика системных исследований по обоснованию перспектив развития космической техники», «Космонавтика и ракетостроение» № 1, 1993 г., Труды ЦНИИМАШ. 1992 г.

14. Уткин В.Ф., Лукьященко В.И., Сенкевич В.П., Моисеев Н.Ф. Мальченко А.Н., Назаров Ю.П., Приклонский В.И., Успенский Г.Р., Целин А.В. и др. «Предварительные предложения по концепции и программе космической деятельности РФ на период до 2000 г.» НТО по НИР «Интеграл-К» ЦНИИМАШ, 1992 г.

15. Исследования и разработки в обеспечение создания КА нового поколения, основанных на принципах многоразовости и возможности возвращения на Землю., КБ «Арсенал», 1994 г.

РАЗДЕЛ 2

ПОИСКОВЫЙ ПРОГНОЗ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИИ НА ПЕРИОД ДО 2025 ГОДА В КОНТЕКСТЕ ЭВОЛЮЦИИ ПРИОРИТЕТОВ, ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ И КРИТЕРИЕВ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

2.1. Постановка задачи исследований. Г.С.Хозин, С.А.Жуков

Будущее космической деятельности России как важного элемента мировой космонавтики рассматривается авторами в контексте эволюции потребностей мирового сообщества, возможности удовлетворения которых будут увеличиваться по мере совершенствования технических потенциалов космонавтики, оптимизации организационных форм и процедур, обеспечивающих учет политических, социально-экономических, правовых, мировоззренческих и других гуманитарных факторов, определяющих важнейшие тенденции развития национальных и международных космических программ и проектов.

Кардинальный пересмотр политических и социально-экономических факторов, определявших мотивы и приоритеты национальных космических программ в период «холодной войны», отказ государств от ставки на военную силу как важнейший инструмент внешней политики и переход к созданию механизмов и процедур обеспечения всеобъемлющей безопасности создали благоприятные предпосылки для более глубокой координации национальных космических программ, для расширения масштабов интеграции научных и прикладных космических проектов, для развития широкого международного сотрудничества в исследовании и использовании космического пространства в интересах государств, обладающих потенциалами космической техники, и всего мирового сообщества.

Являясь прямым следствием высокого уровня развития многих областей научного знания, космическая деятельность непосредственно связана с содержанием действующей в конкретных исторических условиях парадигмы, под которой понимается сумма знаний, имеющихся в распоряжении научного сообщества и используемых обществом для решения приоритетных задач различного характера.

Прогноз развития отечественной космонавтики учитывает в качестве важного динамического фактора смену научной и социальной парадигм. «Постнеклассическая» научная парадигма имеет в своей основе такие принципы, как высокая степень междисциплинарных исследований, рост приоритета гуманитарного знания и увеличение внимания к экологическим последствиям любых форм практического применения

научных знаний. Сформулированные исходя из принципов постнеклассической социальной парадигмы концепции всеобъемлющей безопасности, устойчивого развития, экологической этики и нравственности рассматриваются в прогнозе космической деятельности России как новые факторы, которые будут определять содержание, приоритеты, организационные формы и правовые основы национальных и международных космических программ в обозримом будущем. Скорейшее включение этих факторов в процессы плакирования национальных космических программ, создание соответствующих звеньев в механизмах принятия решений по проблемам космонавтики позволит существенно повысить конкурентоспособность национальных космических программ, увеличить вклады космонавтики в социально-экономический прогресс, расширить диапазон вовлечения космических систем в решение таких важнейших международных проблем, как миротворчество, урегулирование конфликтов, контроль за мероприятиями в области ограничения вооружений и разоружения, оповещение об авариях и стихийных бедствиях, и т.д. Дальнейшее расширение прямых и обратных связей космической деятельности с важнейшими направлениями развития общества будет содействовать не только повышению эффективности удовлетворения общественных потребностей с помощью космических средств, но и формированию нового планетарного сознания и эко-гармоничной этики у живущих и будущих поколений. Все это позволит увеличить понимание обществом возможностей космонавтики как стимула прогресса цивилизации и тем самым будет содействовать росту поддержки космической деятельности со стороны широких кругов общественности.

Авторы прогноза исходят из того, что за российской космической программой сохранится высокое место в системе мировой космонавтики, что Россия будет и в обозримом будущем оказывать ощутимое влияние на все важнейшие тенденции космической деятельности мирового сообщества. Однако для укрепления позиций в мировой космонавтике, для повышения конкурентоспособности России на мировом рынке космических товаров и услуг, для увеличения рентабельности и экономической отдачи для России от участия в международном сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства необходимы углубленное изучение гуманитарных аспектов мировой космонавтики, сравнительный анализ национальных и международных космических программ, всестороннее экспертно-аналитическое обеспечение процессов подготовки, принятия и реализации решений по ключевым проблемам российской космической программы, целенаправленное «космическое образование и воспитание» общественности.

Прогноз космической деятельности России в будущем учитывает широкий диапазон внешних факторов, влияющих на развитие мировой космонавтики в целом и национальных космических программ, в частности. Эти факторы во многом определяют трансформацию философских, политических, социально-экономических, правовых, культурно-мировоззренческих установок и нормативных оснований, которые существенно отличают космическую деятельность после «холодной войны» от космической деятельности периода военного соперничества и идеологического противостояния. Поэтому одно из важнейших исходных положений данного прогноза состоит в том, что экстраполируемые с достаточной степенью достоверности тенденции развития технических потенциалов космонавтики нуждаются в коррекции и оптимизации с учетом упомянутых внешних, в своем большинстве нетехнических, факторов для выявления реальных возможностей практического использования космической техники в обозримом будущем для обеспечения национальных интересов России и потребностей мирового сообщества. Иными словами, один только конкурентоспособный технический потенциал национальной космической программы, создаваемый в условиях «режима благоприятствования» для космических отраслей без объективных социально-экономических экспертиз, позволяющих оценить реальную рентабельность и

экономическую эффективность вложений в космонавтику наравне с такими же показателями для некосмических отраслей (а именно так реализовывалась советская космическая программа), не может обеспечить сильных позиций космонавтики в российской экономике, науке, социальной сфере. Подобным же образом без продуманной системы мероприятий политического, организационного, правового и социально-экономического характера Россия не сумеет сохранить и укрепить свои позиции в мировой космонавтике, занять достойное ее технического потенциала место на мировом рынке космических товаров и услуг. В силу этих обстоятельств прогноз начинается с анализа тех новых процессов и явлений в политике, экономике, социальной сфере, которые будут определять важнейшие тенденции трансформации мирового сообщества после «холодной войны». Это прежде всего кардинально новые философско-мировоззренческие принципы, ориентирующие государства и народы на обеспечение всеобъемлющей безопасности, представляющей собой динамичное взаимодействие объективных показателей политической, экономической, военной, социальной, экологической безопасности, а в будущем, возможно, и других факторов и условий, от которых зависит благополучие личности, стабильность общества, жизнеспособная экономика, гармонические отношения с биосферой, учитывающие жизненные интересы будущих поколений.

В прогнозе также уделено внимание оценке границ и возможностей использования космической техники в национальных и региональных программах перехода на устойчивое развитие в соответствии с фундаментальными принципами, предложенными мировому сообществу в документах Конференции ООН по окружающей среде и развитию «Декларация Рио» и «Повестка дня на XXI век». Авторы исходят из того, что потенциал космической техники, которым обладает Россия и который будет создан в будущем, может в существенной степени повысить эффективность мероприятий по переходу на устойчивое развитие независимо от того, какая концепция и стратегия такого перехода будет одобрена Президентом, Правительством и Федеральным Собранием.

Поскольку текущие и перспективные планы разработок и практического использования космической техники детально разрабатываются Российским Космическим Агентством, ЦНИИМАШ, другими институтами и научно-производственными объединениями с участием отрасли и других заказчиков космической техники, важнейшие технические тенденции развития космической техники до 2025 г. представлены в прогнозе в самом общем виде. Однако прогноз содержит прогностические оценки политических, социально-экономических и экологических факторов, которые будут оказывать влияние на эффективность технических потенциалов космонавтики для решения актуальных проблем различного характера, стоящих перед Российской Федерацией и мировым сообществом в целом. Авторы выражают признательность И.Г. Коломенской, Т.Н. Хозиной и С.А. Корчивому за помощь в оформлении работы.

2.2. Политические и социально-экономические факторы, определяющие содержание космической деятельности после «холодной войны». Б.Н. Кантемиров, Л.В. Лесков, Г.С. Хозин

Мотивы военного соперничества и идеологического противоборства, которые доминировали в космической деятельности государств в период «холодной войны», породили такие негативные черты национальных космических программ, как чрезмерная милитаризация, дублирование и параллелизм, почти полная закрытость от общества, отсутствие объективной вневедомственной экспертизы космических проектов и как следствие этого их низкая экономическая эффективность и рентабельность, финансирование мероприятий в области международного сотрудничества по

«остаточному принципу» — после военных и других прикладных проектов, отвечающих утилитарно трактуемым «национальным интересам» космических держав.

Отождествление возможностей государств добиваться решения тех или иных задач в космосе с жизнеспособностью политической системы, с ее военным могуществом и предпочтительностью ее идеологических стереотипов заметно снижало вклады космической деятельности в социально-экономический прогресс государств и мирового сообщества. Прямым следствием такого подхода была ориентация национальных космических программ СССР и США, а вслед за ними и других государств, включавшихся в космическую деятельность, на превосходство по символическим критериям, придание им статуса «ударной» программы, практически не работающей на нужды общества. Программы реализовывались любой ценой — в форме «морального эквивалента войны», как выражались анализирувавшие космическую деятельность зарубежные политологи. Жесткая увязка национальных космических программ с военно-политическим противоборством капитализма и социализма в период «холодной войны», стремление политических лидеров космических держав использовать космическую технику как инструмент агрессии и экспансии, средство идеологического воздействия на другие государства существенно затрудняли использование достижений космонавтики в интересах всего человечества. Ошибочность преимущественно националистических мотивов космической деятельности государств, контролировавших передовые потенциалы космической техники, стала очевидной еще до окончания «холодной войны». В частности, в докладе Второй конференции ООН по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях, состоявшейся в Вене в августе 1982 г., говорилось: «При жизни нашего поколения в развитии космической техники произошел колоссальный прогресс. Она изменила наше представление о расстоянии, сблизила людей и позволила нам по-новому посмотреть на себя из космоса. Вопрос заключается в том, сможем ли мы сейчас отбросить наши устаревшие предрассудки и представления и пойти вперед по пути к созданию более справедливого гуманного и основанного на сотрудничестве общества, которое образно видится нам из Космоса?»

Эта глава посвящена анализу философских, политических, социально-экономических, культурно-мировоззренческих, образовательных оснований космической деятельности после «холодной войны» в условиях, когда будет продолжаться устойчивая тенденция к гуманизации космической деятельности, дальнейшему расширению масштабов международного сотрудничества в исследовании и использовании космического пространства, интеграции национальных космических программ в интересах обеспечения всеобъемлющей безопасности, перехода к устойчивому развитию, формирования планетарной этики гармоничных отношений цивилизации с биосферой планеты.

Типологическая схема потребностей мирового сообщества, обусловленных императивами целостной устойчивой цивилизации. Исходным положением построения схемы потребностей мирового сообщества на период до середины XXI века, для удовлетворения которых во все более широких масштабах будет использоваться космическая техника, является признание мировым сообществом предпочтительности ориентации на обеспечение всеобъемлющей безопасности, на переход цивилизации к устойчивому развитию, на освоение эко-гармоничных методов хозяйственной деятельности, на формирование ненасильственного мира и экологической этики, на сохранение и развитие культурного наследия государств и народов, на религиозную терпимость.

Следование этим ориентациям, формулирование на их основе целевых установок для правительств, законодательных органов, политических партий и общественных движений открывают возможность преодоления кризисных явлений самого различного

характера, которые проявляются в политике, экономике, социальной сфере многих государств, в сфере взаимодействия общества и природы, в общественном сознании. В совокупности все эти явления можно квалифицировать как «кризис цивилизации», не имеющий аналогов в истории человечества. Ученые и эксперты сходятся во мнении, что если в ближайшие 30-40 лет не будут проведены в жизнь кардинальные мероприятия, направленные на исправление складывающейся неблагоприятной ситуации, то рассогласование тенденций социального развития, технического прогресса и эволюции биосферы примет необратимый характер и глобальная катастрофа станет весьма вероятной. Результатом этой катастрофы может стать исчезновение биологического вида «человек разумный».

При определении потребностей человеческого общества в будущем (на срок прогноза космической деятельности России — до 2025 г.) учитывается ряд новейших общенаучных и методологических положений, позволяющих выявить допущенные в прошлом ошибки при выборе обществом целевых установок для своей хозяйственной деятельности и методов их реализации, а также кардинально пересмотреть концепции и критерии социальной целесообразности, экономической выгоды и рентабельности, игнорирующие разрушительное воздействие человека на биосферу, чреватое невосполнимым ущербом природной среде. Учет этих ошибок открывает возможности изменения мировоззрения человеческой личности, формирования экологического сознания и экологической этики, на базе которых могут быть сформулированы императивы самоограничения, критерии достаточности, нормы коэволюции общества и природы, что откроет путь к переходу цивилизации на устойчивое социально-экономическое развитие и позволит избежать планетарной катастрофы.

Парадигма постнеклассической науки предусматривает более тесную взаимосвязь естественных, технических и общественных наук в развитии научной картины мира и выработке стратегий деятельности человеческого общества на планете Земля и во Вселенной и все более широкое использование достижений естественных и технических наук, которые все шире используются для изучения социально-политических процессов и анализа тенденций развития экономики.

В частности, в свете новейших достижений теории саморазвивающихся систем — синергетики биосфера и взаимодействующее с ней общество — социум в совокупности с созданными им техническими потенциалами — техносферой выступают как единый комплекс со своими сложными внутренними закономерностями развития. В этом контексте при обосновании потребностей человеческого общества на будущее следует исходить не из интересов технической цивилизации, как это считалось ранее, а из перспектив развития единой социо-экологической системы. В рамках этого теоретического подхода современный «кризис цивилизации», по своему характеру преимущественно социально-экологический, можно квалифицировать как переход глобальной природно-техническо-социальной системы к состоянию бифуркации. Это состояние связано с выходом сложной системы на такой участок эволюционной траектории, который характеризуется высокой степенью неопределенности, когда дальнейшее развитие будет определяться случайными факторами. Сколь-нибудь точный прогноз дальнейшей эволюции такой сложной системы, какой является земная цивилизация, в этих условиях невозможен. Однако это не единственная сложность прогнозирования развития цивилизации на ближайшие 30-40 лет, разрешить которую социо-экологическая система сможет обогащая себя новыми научными идеями — продуктами научных исследований.

Если применить к такой системе теорему Геделя о неполноте, то станет ясна еще одна причина, в силу которой точный прогноз развития природно-техническо-социальной системы практически невозможен. Однако в этих условиях могут оказаться полезными

методы неклассической прогностики, позволяющие построить комплекс альтернативных сценариев вероятного развития событий. В основе такого концептуального моделирования лежит система исходных постулатов, которые и подлежат аналитической верификации путем обобщения реально наблюдаемых социально-политических, технико-экономических, экологических и других процессов и явлений.

Из теории катастроф известен принцип хрупкости «хорошей» системы, удовлетворяющей всем предъявляемым к ней требованиям, но она оказывается «плохой», если не соблюдается хотя бы одно из них. Если применить эту теорему к альтернативным сценариям эволюции социо-экологической системы, то из них можно выделить наиболее приемлемые.

С точки зрения синергетики социальную систему и биосферу можно рассматривать как объекты одного класса — саморазвивающиеся системы с нелинейными обратными связями. Фундаментальное различие между ними состоит в том, что социальная система способна оптимизировать и корректировать себя за счет освоения новых научных идей и совершенствования нравственно-этических мотивов своего поведения, а природная среда биосферы лишена этого свойства. В силу этого обстоятельства биосфера поддерживается в состоянии устойчивого неравновесия, или гомеостазиса благодаря действию принципа Лее Шателье-Брауна: на любое внешнее воздействие биосфера реагирует таким образом, чтобы за счет отрицательных обратных связей свести к минимуму его негативные последствия. Этот принцип не действует в социальной системе, способной оптимизировать себя, используя потенциал научной рациональности. Методология составления альтернативных сценариев эволюции социальной системы во взаимодействии с техникой и природой может оказаться одним из эффективных инструментов в этих условиях. Она позволяет восстановить, опираясь на систему научных знаний, механизм действия отрицательных обратных связей, обеспечивающий устойчивое развитие целостной системы.

Анализ ценностных ориентации современной цивилизации и их вероятного влияния на восприятие мировым сообществом самого себя и своих отношений с биосферой и космическим пространством свидетельствует о необходимости всестороннего критического анализа технократической по сути и природоразрушающей «западной модели» общественного развития, которая в силу известных исторических обстоятельств все еще продолжает квалифицироваться представителями промышленно развитых государств как предпочтительная альтернатива для цивилизации будущего. Между тем философско-мировоззренческие постулаты западной цивилизации, активно пропагандируемые в США и странах Западной Европы, ставят утилитарного потребителя в центр экономической системы общества. Можно назвать основные черты развития западного экономического хозяйства: краткосрочное, линейное мышление; экспоненциальный научно-технический прогресс без должного учета гуманитарных факторов; неограниченное удовлетворение растущих материальных потребностей социальных групп, контролирующих средства производства, при явном игнорировании все более опасных социальных и экологических последствий хозяйственной деятельности, проявляющей себя все менее эффективной и рациональной.

Сохранение неприкосновенными в обозримом будущем этих философско-мировоззренческих постулатов и экономических принципов западного общества грозит цивилизации кризисом общепланетарного масштаба, содержание которого не ограничится одним только необратимым рассогласованием взаимодействия общества, техники и природы.

Назовем лишь некоторые проявления этого беспрецедентного кризиса.

1. Потепление климата вследствие дальнейшего роста потребления ископаемого топлива и других видов экологически опасной хозяйственности, усиливающих парниковый эффект, изменение атмосферной циркуляции, и как следствие этого повышение засушливости районов планеты, где производятся основные объемы продовольствия.

2. Дальнейшее снижение биологического разнообразия биосферы, ведущее к уменьшению ее устойчивости как целостной системы.

3. Обострение демографической ситуации: по некоторым оценкам при современном уровне технологии без разрушения природных биоценозов Земля в состоянии прокормить не более 500 миллионов человек. В качестве оптимального предела численности населения планеты в будущем называют «золотой миллиард», к которому человечество придет постепенно, следуя модели устойчивого развития.

4. Рост техногенных нагрузок на природную среду и общество, вызывающий не только необратимые отрицательные процессы в биосфере в результате урбанизации, дальнейшей интенсификации сельского хозяйства, увеличения масштабов воздействия на атмосферу и Мировой океан, но и трудно компенсируемые социальные стрессы, реакция на которые принимает формы наркомании, вспышек насилия, деградации человеческого генофонда.

Такого рода объективные процессы, в основе которых лежит реальное обострение взаимодействий внутри сложной природно-техническо-социальной системы, какой является современная цивилизация, обусловили то обстоятельство, что большинство сценариев и прогнозов, появившихся в последней трети XX века, носят алармистский катастрофический характер. Знакомство с результатами таких прогнозов позволяет утверждать, что изменение неблагоприятных тенденций, которые предсказывают прогнозы и сценарии, составленные авторитетными группами ученых, возможно в первую очередь в результате разработки новых философско-мировоззренческих основ дальнейшего развития цивилизации, кардинального пересмотра критериев выгоды, рентабельности и эффективности, отвечающих экологически иррациональным формам хозяйственной деятельности «индустриальной эпохи». Кроме того, в контексте концепций устойчивого социально-экономического развития необходимо скорейшее обоснование и внедрение в практику принципов и норм экологической этики, ненасильственной коэволюции человеческого общества с биосферой, разумного самоограничения и снижения уровней потребления материальных благ, в первую очередь в наиболее развитых в научно-техническом и экономическом отношении государствах.

Типологическая схема потребностей земной цивилизации, оставившей позади исторический период военных конфронтации, неконтролируемой гонки вооружений, хищнического разбазаривания природных ресурсов при полном игнорировании жизненных потребностей будущих поколений, может иметь вид адекватной реакции на обоснованно прогнозируемые кризисные ситуации, техногенные и природные катастрофы, социальные бедствия, приступы насилия и другие конфликты в отдельных регионах и на планете в целом. Рассмотрим наиболее типичные для известных сценариев катастрофические ситуации, прогнозируемые на будущее. Осознание человечеством всей серьезности ожидающих его последствий этих ситуаций позволит сформулировать нормы и принципы поведения, способные резко снизить вероятность прогнозируемых событий. Разработка мер предотвращения этих катастрофических ситуаций сама по себе станет стимулом к разработке новых потребностей, отвечающих ценностям целостной цивилизации, отдающей высокий приоритет устойчивому развитию, всеобъемлющей безопасности, идеалам ненасильственного мира, культурного разнообразия, обязательному учету интересов будущих поколений.

«Ядерная зима». Прогноз ученых различных стран, касающийся долгосрочных экологических последствий всеобщей ядерной войны (1983 г.): массированный обмен ядерными ударами вызовет гигантские продолжительные пожары, сопровождаемые плотными дымами. В результате снизится прозрачность атмосферы и температура воздуха снизится до 30-40 градусов по Цельсию. В северном полушарии в течение не менее года установится «ядерная зима», в результате которой миллионы оставшихся в живых людей погибнут от голода, холода и болезней. Пагубные экологические последствия «ядерной зимы» затронут и южное полушарие.

Результаты этого прогноза могут быть убедительными аргументами в пользу поступательного процесса ограничения оружия массового уничтожения, укрепления режима нераспространения ядерного оружия под строгим международным контролем, дальнейшей демилитаризации космического пространства, ограничения обычных вооружений и торговли оружием. Избежать реализации этого прогноза человечество может, встав на путь укрепления всеобъемлющей безопасности, и в первую очередь таких его ее важных элементов, как политическая и военная безопасность.

«Триггерные эффекты» в биосфере. Прогнозируемые крупномасштабные необратимые изменения в биосфере планеты, вызванные преднамеренными акциями («ядерная зима»), катастрофическими стихийными бедствиями, в ряде случаев стимулируемыми экологически безграмотной хозяйственной деятельностью, или антропогенными катастрофами (Чернобыль, Бхопал, крупные аварии танкеров и т.д.). Последствия «триггерных эффектов» могут быть катастрофическими, а возможности исправить сложившееся положение весьма ограниченными, и к тому же такие мероприятия будут чрезвычайно ресурсоемкими и дорогостоящими.

Этот прогноз может активизировать принятие мер по укреплению экологической безопасности, содействовать разработке и внедрению в хозяйственную практику методов и процедур экологических экспертиз и других форм экологизации деятельности общества, созданию концепций и стратегий перехода на устойчивое развитие, реализации широких программ экологического воспитания и образования населения. Выводы этого прогноза будут также содействовать совершенствованию технического потенциала космических средств дистанционного зондирования, способных осуществлять эффективный экологический мониторинг.

Обострение межэтнических, межкультурных, межрелигиозных конфликтов, рост терроризма. Некоторое снижение угрозы мировой термоядерной войны, отказ от идеологического противоборства государств с различным социальным строем, тенденция к уменьшению масштабов гонки вооружений не оказали благотворного влияния на негативные социальные процессы в ряде государств и регионов. Согласно этим прогнозам, государства, вставшие на путь политических трансформаций, регионы с переходной экономикой, будут переживать серьезные кризисные явления, в основе которых лежат узкие эгоистические интересы националистических группировок и режимов, этнических или религиозных кланов, авантюристических политиков. Эти явления, имеющие место во многих государствах, порождают международный терроризм, содействуют расширению торговли оружием, приводят к гибели больших количеств мирного населения.

Основные положения этого прогноза должны стимулировать формулирование и аргументацию потребностей общества в укреплении гуманитарной безопасности, разработку теоретических основ и механизмов урегулирования конфликтов, расширение масштабов миротворческой деятельности, поиски средств и методов сближения культур и религий в многонациональных государствах.

Ухудшение здоровья человека, распространение эпидемий и заболеваний, в том числе качественно новых, например, СПИДа, истощение генофонда человека. В рамках демографических и социальных прогнозов обращается внимание на то обстоятельство, что несмотря на успехи современной медицины общее состояние здоровья населения планеты ухудшается прежде всего из-за недостаточной эффективности мер профилактики заболеваний, их «запаздывания» относительно процессов формирования биологических, экологических, техногенных и социальных предпосылок, вызывающих заболевания, негативно воздействующих на генетические свойства человека. К этому же разряду относятся результаты ряда прогнозов, исследующих динамику таких демографических показателей, как продолжительность жизни, смертность, в том числе детская, количество детей в семьях и т.д. Из них следует,» что в ряде государств и регионов возможны сложные проблемы с развитием населения, чреватые серьезными социальными последствиями.

Ответной реакцией на выводы подобных прогнозов должны стать формулирование «демографических потребностей» для государств и регионов, отвечающих местным природным и экономическим условиям; разработка норм и критериев политики в области здравоохранения, охватывающей все слои общества и учитывающей принципы устойчивого развития. Меры по обеспечению экологической безопасности должны включать оценки последствий технико-экономических программ и проектов для здоровья живущих и будущих поколений.

Приведенные выше обобщенные результаты краткосрочных и среднесрочных прогнозов не исчерпывают проблематики прогнозирования, которой занимаются ученые и эксперты различных государств и международных организаций, независимых исследовательских центров, национальных и транснациональных корпораций. Однако в контексте весьма актуальных для выживания цивилизации мероприятий по разумному пересмотру потребностей человеческого общества во имя продления срока прогрессивной эволюции человека в гармоническом взаимодействии с биосферой и космическим пространством чрезвычайно важно подчеркнуть, что любой прогноз такого рода должен вызвать у лиц, принимающих решения, (ЛПР) и широкой общественности своеобразную «реакцию самосохранения». Эта реакция станет стимулом для более глубокой и всесторонней оценки последствий любых экономических, технических, социальных и политических проектов и акций государств и всего мирового сообщества, для разумного самоограничения и переориентации мотивов поведения личности с идеалов преимущественно материального приобретения на ценности духовного совершенствования .

От того, насколько успешно человеческое общество сумеет решить задачу пересмотра своих базовых потребностей, зависит переход цивилизации к новому этапу своей истории — этапу устойчивого социально-экономического развития в гармонии с биосферой. Вступление в этот этап будет означать реальную перспективу выживания и прогрессивного развития земной цивилизации во Вселенной в достаточно долгосрочной перспективе. На этом этапе в распоряжении человечества появятся более широкие возможности оптимизации своей деятельности, раннего обнаружения и устранения предпосылок для кризисных ситуаций различного характера.

В распоряжении современной науки уже имеется сценарий, следование которому в сочетании с новейшими концепциями, экологическими нормативами и конкретными рекомендациями экспертов позволяет государствам с учетом своей природной, экономической и социально-культурной специфики успешно продвигаться по пути устойчивого развития. Этот сценарий предложен В.И.Вернадским в виде концепции ноосферы. В основе этой концепции лежит эволюционный принцип: ноосфера, сфера разума, рассматривается как естественный и необходимый этап эволюции биосферы.

Находясь в состоянии «устойчивого неравновесия», биосфера непрерывно усложняется, накапливая энергию, получаемую от Солнца. Развитие производительных сил общества поступательно расширяет вмешательство человека в процессы кругооборота вещества и энергии, происходящие в биосфере. В конце концов это фундаментальное состояние устойчивости биосферы оказывается под угрозой. В.И.Вернадский объяснил возникновение этой опасности тем, что научно-производственная деятельность человечества превратилась в силу геологического масштаба. Чтобы предотвратить катастрофическое развитие событий, ученый сформулировал необходимое требование: опираясь на рекомендации науки, человечество должно взять на себя ответственность не только за судьбу цивилизации, но и биосферы в целом.

Предложенная В.И.Вернадским концепция ноосферы может, очевидно, рассматриваться как теоретическая модель социо-экологической системы, которая за счет введения в нее отрицательных обратных связей сохраняет устойчивость. Концепцию ноосферы можно было бы рассматривать в значительной мере как чисто теоретическую абстракцию, если бы В.И.Вернадский не вложил в нее аксиологического и телеологического, т.е. ценностного и целеполагающего, содержания. Основная функция ноосферы — созидательная и определяется она в первую очередь мыслительной деятельностью творческих личностей. «Я уверен, — писал В.И.Вернадский, — что все решает личность, а не коллектив, элита страны, а не ее демос». Необходимое условие реализации творческого потенциала личности — гражданское общество, система представительной демократии, защита прав человека на собственность, в том числе интеллектуальную, на свободу совести и слова, на образование.

В.И.Вернадский сформулировал еще одно важное требование, соблюдение которого необходимо для становления ноосферы как будущего состояния мирового сообщества в гармонии с биосферой и космосом, — примат глобального мышления. Это требование не следует, разумеется, понимать как отказ, подавление или умаление всех прочих интересов, мотивирующих поведение людей. Это всего лишь призыв к правильной расстановке акцентов. Содержание этого императива носит многоплановый характер: это и становление общечеловеческой мировоззренческой парадигмы, и системность мышления, и категорический отказ от конфронтационных акций в пользу широкого и многопланового международного сотрудничества. Принимая этот императив, мировое сообщество должно осознать, что погибнуть государства и народы могут порознь, а выжить — только сообща.

Рассмотренные особенности концепции ноосферы позволяют квалифицировать ее как экоантропоисторическую модель социальной системы, отвечающую требованиям эколого-гармоничных методов хозяйственной деятельности, которые, в свою очередь, соответствуют ценностным и целевым установкам ненасильственного мира, экологического сознания, толерантности и культурного разнообразия.

Важным аргументом в пользу жизнеспособности и практической ценности концепции ноосферы В.И.Вернадского выступает то обстоятельство, что большинство появившихся в XX веке общетеоретических работ по проблемам взаимодействия общества и природы, а также проекты и программы «экологической реконструкции», определяющие те или иные варианты оздоровления экологической ситуации на планете, в том числе с использованием потенциала космической техники, используют в качестве исходных положений мысли выдающегося русского ученого. Знаменательно и то, что «области практической деятельности» мирового сообщества по ослаблению остроты глобальной экологической ситуации и переходу на устойчивое развитие, намеченные принятой на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро «Повестке дня на XXI век» по существу являются задачами первого этапа продвижения земной цивилизации к ноосфере.

Философское содержание «Повестки дня на XXI век», как и концепции В.И.Вернадского о ноосфере сводится к тому, что предотвращение глобального кризиса — задача, не имеющая чисто технического решения. Путь человечества к выживанию в долгосрочной перспективе лежит через более глубокое научно-мировоззренческое осмысление исторического опыта становления цивилизации, установление более строгого социального контроля над развитием техники, перестройку западного образа мысли и разработку концепции мирового сообщества, основывающейся не на одной только модели общества безграничного потребления, но и на моральных, нравственных и религиозно-культурных ценностях других народов планеты, имеющих продолжительную историю и богатое творческое наследие. Изменение на этой основе общепринятых потребностей откроет перспективу создания на планете прогрессивной, эко-гармоничной и ненасильственной цивилизации. Теоретической и методологической основой типологической схемы потребностей мирового сообщества на период до 2025 г., которые во многом будут определять приоритеты и рентабельность мировой космонавтики и национальных космических программ, могут быть приняты концепция ноосферы В.И.Вернадского, «Повестка дня на XXI век» и другие документы Конференции ООН по окружающей среде и развитию, доклады и рекомендации международных и национальных групп экспертов по глобальной проблематике.

Мотивы космической деятельности после «холодной войны» (междисциплинарный анализ). Здесь основное внимание уделено сравнительному анализу мотивов космической деятельности государств, международных организаций, частного бизнеса в изменившихся политических условиях на мировой арене, а также под влиянием новой «постнеклассической» научной парадигмы и ценностей общепланетарного мировоззрения. На основе этого анализа предпринята попытка оценить роль и место космической деятельности в продвижении мирового сообщества к целостной, эко-гармоничной цивилизации будущего, концепция которой непосредственно связана с развитием идей космизма, обогащением творческого наследия космической философии.

Мотивы космической деятельности после «холодной войны» сопоставляются с мотивами, доминировавшими в мировой космонавтике на первом этапе ее развития — до конца 80-х годов.

Этому этапу были свойственны тенденции к резкой милитаризации, национализму, идеологическому соперничеству, что затрудняло использование потенциала космической науки и техники в интересах социально-экономического прогресса. Мотивация советской космической программы в этот период детерминировалась принципами доминировавшего в то время жестко идеологизированного формационного подхода, сводившего общественное развитие к антагонистическому противоборству двух социально-экономических формаций и отводившего космонавтике роль одного из важных инструментов в соревновании социализма и капитализма.

Содержание этапа развития мировой космонавтики, пришедшегося на период после окончания «холодной войны», во многом определили распад СССР, уход с политической арены одной из «сверхдержав» и заметное снижение конкурентоспособности российской космической программы по многим показателям. Содержание нового этапа развития, в который мировая космонавтика вступила в начале 90-х годов, во многом будут определять динамично меняющиеся условия в мировой политике, экономике, общественном сознании. Налицо благоприятные предпосылки для интеграции, кооперации, более тесного объединения усилий мирового сообщества в решении глобальных проблем, ослаблении остроты социально-экономических проблем, актуальных для крупных регионов и отдельных стран. Наиболее адекватным методом анализа процессов и явлений в обществе, технике, природе, определяющих тенденции развития мирового сообщества на этом историческом этапе, является цивилизационный подход, который особенно

эффективен для исследования космической деятельности настоящего и ближайшего будущего. Цивилизационный подход исходит из целостности человеческого сообщества, квалифицирует научные знания и технические потенциалы, имеющиеся в распоряжении государств, прежде всего как инструменты прогресса человечества в целом, которое стремится к гармоничному взаимодействию общественных систем, культур, религий.

В то же самое время следует подчеркнуть, что наметившиеся позитивные сдвиги в общей политической и социально-экономической обстановке на планете, содействующие утверждению новой парадигмы научного знания и формированию более гармоничного общественного сознания, не могут полностью освободить космонавтику от ряда приоритетов, мотивов и форм и деятельности, которые были присущи ей в период «холодной войны». Более того, возникновение локальных вооруженных конфликтов в различных регионах планеты, рецидивы национализма, вспышки сепаратизма наряду с ростом теневой экономики и расширением поставок оружия в государства с криминальными и авторитарными режимами никак не способствуют переводу национальных космических программ на новые приоритеты, в которых доминируют мотивы содействия социально-экономическому прогрессу и расширения взаимовыгодного научно-технического сотрудничества. Все эти обстоятельства делают весьма актуальным анализ соотношения в космической деятельности отдельных государств и всего мирового сообщества «традиционных» — унаследованных от эпохи военного соперничества, политических и идеологических конфронтации — факторов и мотивов и качественно новых целевых установок, отвечающих позитивным сдвигам в политике, экономике, мировоззрении, без которых невозможно прогрессивное развитие цивилизации на Земле и во Вселенной.

Независимо от того, какие мотивы и целевые установки превалируют в национальных космических программах в конкретных политических и социально-экономических условиях, космическая деятельность остается перспективным направлением научно-технического прогресса, использующим самые передовые достижения фундаментальных и прикладных исследований, наукоемкой техники и экономики. Главная цель космической деятельности — создание и совершенствование потенциала технических средств для полетов, в том числе пилотируемых, за пределами земной атмосферы. В течение первых десятилетий истории космонавтики (вплоть до середины 80-х годов) космическая деятельность осуществлялась усилиями прежде всего двух наиболее развитых в научно-техническом и экономическом отношении государств — СССР и США, которые находились в жестком политическом, военном и экономическом противоборстве. Философские и политические стереотипы поведения государств с различным социальным строем обусловили значительную степень милитаризации научно-технического прогресса, отток большинства наиболее значимых научных открытий и технических нововведений в военную сферу, ускорение темпов и расширение масштабов гонки вооружений, наращивание потенциалов средств разрушения, в том числе оружия массового уничтожения. Эти устойчивые тенденции в развитии науки и техники в целом были следствием политических решений правительств, игнорировавших реальные потребности населения своих государств.

Явно неадекватные, жестко политизированные и идеологизированные критерии целесообразности космической деятельности, которыми руководствовались противоборствующие «сверхдержавы», заложившие фундамент мировой космонавтики, в настоящее время критически переосмысливаются. Национальные космические программы постепенно освобождаются от конфронтационных мотивов, переключаются на обеспечение всеобъемлющей безопасности, открываются для всестороннего надзора со стороны общества.

Любое государство, начинающее реализацию национальной космической программы, должно решить для себя проблему возможно более гармоничного взаимодействия трех групп критериев и показателей различного характера и масштаба, которые в совокупности отражают специфику космической деятельности в ее философском, политическом, экономическом, научно-техническом, социальном и культурно-мировоззренческом измерениях. Содержание каждой из этих групп во многом зависит от того, обсуждается ли национальная космическая программа с участием общественности или формируется узким кругом высших политических и военных руководителей государства.

Первая группа — технические показатели космической техники, которую намерено создавать государство. Это показатели должны обеспечить конкурентоспособность национального потенциала космической техники внутри страны и на мировой арене — по сравнению с «некосмическими» видами техники, способными решать близкие по характеру задачи. Примерами таких показателей могут быть надежность, срок службы, энергоемкость, информоемкость, совместимость с другими техническими системами. Эти показатели должны были обеспечить научные, инженерные и производственные организации, участвующие в национальной космической программе в качестве подрядчиков, субподрядчиков и поставщиков.

Вторая группа — цели и задачи национальной космической программы, выходящие за пределы узких технических критериев. Эти показатели носят ярко выраженный политический, военный, социально-экономический и идеологический характер и призваны показать вклады космической программы в обеспечение обороноспособности государства, развитие экономики, совершенствование научного потенциала государства, повышение международного авторитета и развитие национального самосознания. Руководство национальной космической программы использует показатели этой группы в диалоге с высшей исполнительной и законодательной властью, а также с общественностью. Третья группа объединяет показатели, которые являются внешним по отношению к национальной космической программе в целом, но от них в первую очередь зависят ее приоритеты в конкретных исторических условиях, непосредственно влияющие на выбор конкретных космических систем для разработок, производства и эксплуатации. Эти показатели характеризуют национальные цели и интересы государства в меняющемся мире и служат конкретным отражением доминирующих в обществе философских и политических стереотипов, трансформируемых по мере накопления научных знаний, а также смены научных и социальных парадигм. В начале 90-х годов показатели этого масштаба заметно отличаются от подобных показателей периода «холодной войны» снижением приоритета военных задач, отходом от конфронтации и жесткой конкуренции, поиском форм и методов интеграции, кооперации и взаимовыгодного сотрудничества как можно большего количества государств если не в разработках и производстве, то в совместной эксплуатации космической техники.

В таблице 1 представлены основные этапы реализации космических проектов любой направленности — научной, военной, народнохозяйственной. При планировании и реализации космического проекта руководствуются показателями всех трех групп. На этапе формулирования проекта в большей степени учитываются показатели второй и третьей группы, поскольку здесь необходимо убедить высшее политическое руководство, законодателей, общественное мнение в том, что ресурсы, выделяемые на космический проект, принесут скорую прямую и косвенную отдачу. На этапе технического проектирования, главными действующими лицами которого являются ученые - проектировщики и предприятия, создающие космическую технику (в данном случае опытные образцы) высокий приоритет получают показатели первой группы. На этапе

массового производства и практической эксплуатации космической техники усилиями федеральных ведомств, регионов и частного бизнеса руководствуются преимущественно критериями первой и второй группы.

Таблица 1.

Основные этапы реализации космического проекта

Цели этапа Формулирование замысла проекта	Основное содержание Анализ «национальных целей», потребностей государства и системы приоритетов проекта в рамках общей концепции космической программы
Техническое проектирование	Поисковые научные исследования и разработки, определение функциональных характеристик техники, создание образцов техники, их экспериментальная эксплуатация, анализ полученных данных
Производство и эксплуатация созданной техники	Получение научных данных, практическое использование нововведений, предоставление услуг с помощью новой техники

Опыт национальной космической программы США свидетельствует о том, что мотивы и приоритетные задачи космической деятельности, прежде всего относящиеся ко второй и третьей группам, могут уточняться и видоизменяться в процессе законодательного надзора за космической деятельностью государства. Этот надзор осуществляется по двум важнейшим направлениям — политическому и финансовому. На политическом направлении ведется работа по коррекции формулировок, определяющих важнейшие задачи космической программы как одной из областей деятельности государства, методом внесения поправок в текст главного законодательного документа, регламентирующего космическую программу США — Национального закона об авиации и исследовании космического пространства 1958 г. (с поправками). По состоянию на начало 1995 г. задачи, достижению которых должна содействовать деятельность США в области авиации и космонавтики, были сформулированы в Законе следующим образом:

- расширение знаний о Земле, атмосфере и космосе;
- повышение полезности, эффективности и технических характеристик авиационных и космических аппаратов;
- организация долгосрочных исследований с целью выявления выгод и возможностей, открывающихся в связи с использованием авиационной и космической техники в мирных целях и в интересах науки;
- сохранение роли США как лидера в области авиации и космонавтики;
- передача федеральным ведомствам, связанным с обеспечением обороны США, достижений, имеющих военное значение, а также передача гражданскому ведомству (НАСА) информации и открытий, имеющих значение для его деятельности;
- сотрудничество с другими странами и группами стран в деятельности, регулируемой этим Законом;
- эффективное использование научных и инженерных ресурсов США, тесная кооперация с другими федеральными ведомствами с целью избежание дублирования.

Финансовое направление законодательного надзора сводится к выделению бюджетных средств на конкретные проекты, составляющие в совокупности национальную космическую программу. Анализируя критерии и показатели всех трех групп, законодатели определяют степень ее финансового обеспечения в течение года и в виде проекта ассигнований на более продолжительный отрезок времени (до пяти лет) в зависимости от возможностей государства, политических и социально-экономических условий, ситуации на мировом рынке космических товаров и услуг и т.д. Объемы финансирования важнейших направлений национальной космической программы отражают характер восприятия уполномоченной обществом социальной группой — законодателями предпочтительных мотивов космической деятельности. В соответствии с этим восприятием законодатели определяют арсенал средств реализации этих мотивов — путем выделения определенных финансовых средств на конкретные космические проекты в рамках бюджетного цикла.

Анализируя процесс изменения мотивов космической деятельности после «холодной войны», следует учитывать, что организационные формы национальных космических программ, методы разработки и реализации решений по важнейшим проблемам космонавтики, а также процедуры законодательного надзора за космической деятельностью, унаследованные от периода «холодной войны», во многом остаются неизменными. Поэтому чрезвычайно актуальной является задача «приспособления» традиционных организационных структур космической деятельности к новым задачам и социально-политическим условиям, в которых космонавтика ставится на службу социального прогресса, освобождается от милитаризма, ориентируется на критерии более высокой рентабельности и экономической эффективности. Сохранение традиционных организационных форм национальных космических программ, обеспечивающих взаимодействие политики, науки и экономики в создании и эксплуатации потенциалов космической техники, а также использование унаследованных от прошлого процедур законодательного надзора за космической деятельностью и методов диалога с общественностью по проблемам космонавтики нельзя считать непреодолимым препятствием на пути постепенного пересмотра мотивов космической деятельности.

Опыт прошлых десятилетий развития мировой космонавтики свидетельствует о том, что поскольку национальные космические программы призваны дать в распоряжение государств уникальную космическую технику, способную решать множество практических задач самого различного характера, для их планирования и реализации создается соответствующая национальная инфраструктура, взаимодействующая с органами законодательной и исполнительной власти, научными организациями, космической промышленностью, «некосмическими» отраслями экономики и сферой услуг, средствами массовой информации, общественностью. По мере совершенствования потенциала космической техники и расширения диапазона ее практического использования видоизменяется государственный механизм руководства космической деятельностью, укрепляются ее законодательные основы.

В начале 90-х годов научно-технический прогресс в целом и космонавтика в частности вышли на более высокие уровни совершенства и наукоемкости. Соответственно стали более сложными научные, технические и управленческие задачи, решаемые в ходе реализации космических проектов, повысились требования к надежности космических аппаратов, расширился диапазон внешних взаимосвязей космических программ с политикой, военным делом, экономикой, другими сферами деятельности отдельных государств и человечества в целом. В этих условиях дальнейший прогресс космонавтики, служащей к тому же более важным для общества целям и задачам, обеспечивает не только более четкая координация и мобилизация ресурсов соответствующих направлений науки и отраслей экономики, участвующих в научно-исследовательских и опытно-

конструкторских работах, но также и четкая организация деятельности растущего числа государственных, частных и общественных организаций и даже индивидуальных клиентов, пользующихся теми или иными видами услуг, предоставляемых с помощью космической техники.

Освобождение космической деятельности государств от милитаризации и чрезмерной секретности содействовало изменению характера взаимодействия между главными участниками национальных космических программ — правительством, бизнесом, силовыми структурами и научным сообществом. Хотя правительства и сохранили функции «главного подрядчика» в большинстве серьезных космических проектов, заметно расширяется диапазон самостоятельной деятельности бизнеса в разработке и практическом использовании прикладных космических систем. Военные ведомства вынуждены ограничить свои претензии на космическое пространство научными исследованиями и разработками, а также эксплуатацией космических систем повседневного обеспечения деятельности вооруженных сил. Научная аргументация целесообразности космических программ и проектов становится все более широкой и разносторонней.

Поскольку налицо тенденция к синтезу мотивов и принципов, которых придерживаются главные участники космической деятельности, одинаково заинтересованные в ее дальнейшем поступательном развитии, есть все основания полагать, что национальные космические программы смогут воспользоваться своими значительными внутренними резервами для дальнейшего расширения масштабов и эффективности международного сотрудничества. Если в прошлом федеральное правительство ориентировало космическую деятельность прежде всего на обеспечение национальной безопасности, укрепление престижа государства, совершенствование экономики и сохранение занятости в авиационно-космической промышленности и при этом уделяло меньше внимания таким важным для частного бизнеса показателям, как конкурентоспособность и номенклатура космических товаров и услуг, высокая норма прибыли или эффективность механизмов передачи технологии из космических отраслей в другие области экономики, то в новых условиях государственно-политические, коммерческие и научно-мировоззренческие мотивы космической деятельности дополняют друг друга, содействуют повышению вкладов космонавтики в развитие общества. Аналогичным образом меняется и отношение к приоритетам национальной космической программы: гражданская и военная космическая техника, фундаментальные исследования и практическое использование космоса не изолируются друг от друга и не противопоставляются друг другу, а объединяются в целостную систему, обеспечивающую конкурентоспособность космической деятельности.

После окончания «холодной войны» заметно снижается поддержка общественностью и законодателями крупных космических проектов, в первую очередь пилотируемых. Наметилась также тенденция к стабилизации и даже некоторому снижению ассигнований на космическую деятельность. Однако все это не дает оснований пессимистически оценивать будущее космонавтики. Переосмысление роли космической деятельности как стимула прогресса целостной цивилизации, расширение международного сотрудничества, освоение богатых внутренних ресурсов космонавтики дает основания полагать, что рентабельность вложений в космические проекты, прямая и косвенная отдача от них будут возрастать. Продолжение космической деятельности будет содействовать укреплению всеобъемлющей безопасности и переходу человечества к устойчивому социально-экономическому развитию в гармонии с биосферой.

Эти новые моменты, свойственные национальным космическим программам в середине 90-х годов, существенно расширяют мотивационные основы космической деятельности. Если в период «холодной войны» мотивация космической программы

навязывалась «сверху», представляла собой одномерный взгляд на космическую деятельность представителей политической элиты, нередко игнорировавшей фундаментальные интересы и потребности большинства общества, то в новых условиях все участники космической деятельности, упомянутые выше, а также все социальные группы общества имеют возможность участвовать в разработке и оптимизации плюралистической системы мотивов национальной космической программы и мировой космонавтики в целом.

Подобно тому, как расширяется число субъектов национальных космических программ, влияющих на выбор мотивов космической деятельности, в масштабах мирового сообщества наметилась тенденция к расширению круга государств, заинтересованных в получении доступа к космической технике как средству решения актуальных национальных, региональных и глобальных проблем. В частности, при активном участии «Группы 77», представляющей в ООН интересы развивающихся стран, в юридическом подкомитете Комитета ООН по космосу идут дискуссии о содержании Статьи I Договора о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела (1967 г.). Смысл этих дискуссий сводится к тому, чтобы придать обязательный характер формулировке о международном сотрудничестве в космосе и оговорить право развивающихся стран на получение доступа к результатам космических программ передовых государств, которые можно использовать в интересах социально-экономического прогресса. Если в основе мотивов развивающихся стран, стремящихся теснее связать себя с мировой космонавтикой, лежит стремление ускорить темпы преодоления отсталости и перехода к устойчивому развитию, то для государств, обладающих собственными потенциалами космической техники, готовность к расширению сотрудничества в исследовании и использовании космического пространства мотивируется желанием укрепить международную стабильность и всеобъемлющую безопасность. Мотивы космической деятельности после «холодной войны» можно квалифицировать как иерархическую систему, на верхние уровни которой перемещаются задачи обеспечения выживания человечества, социальной стабильности, устойчивого развития и снижения ущерба биосфере, расширения масштабов использования достижений космонавтики в интересах всего человечества. Заметно снижается роль и место в этой системе таких задач, как разработки и принятие на вооружение систем космического оружия, использование космической техники в интересах идеологического противоборства, разжигания межнациональной, межэтнической и межрелигиозной вражды и противоборств. Однако в этих условиях приобретает большую актуальность способность космических ведомств и информационно-аналитических структур, обслуживающих институты исполнительной и законодательной власти, политические партии и общественные организации, аргументировано доказать реальные возможности космической техники обеспечить решение задач, отвечающих новой мотивации космической деятельности, и предложить реальные пути и средства, содействующие столь серьезной переориентации национальных космических программ.

Еще одним важным моментом в процессе перевода космической деятельности на новую, более отвечающую политическим реальностям современного мира, систему мотивов, приоритетов и задач, является обеспечение эффективной работы сложной иерархической структуры, центральной функцией которой является планирование и реализация национальной космической программы, подготовка и принятие крупномасштабных решений по проблемам космонавтики, осуществление законодательного и общественного надзора за космической деятельностью. Эти структура не сводится только к космическому ведомству, научным учреждениям и промышленным предприятиям космического профиля, а представляет собой сложный организм государства, функции которого охватывают мотивацию космической деятельности, увязку ее с важнейшими глобальными процессами и национальными интересами, повседневную

эксплуатацию космической техники на основе все более жестких критериев экономической эффективности и рентабельности все более широкое и взаимопроникающее взаимодействие космонавтики и общества, прогнозирование космической деятельности на фоне среднесрочных и долгосрочных тенденций развития мирового сообщества и Вселенной.

Анализ уже накопленного опыта национальных космических программ позволяет выделить следующие обязательные элементы такой структуры, обеспечивающей эффективную повседневную космическую деятельность государства.

1. Аппарат высшего, преимущественно политического, руководства космической программой — совет по космосу во главе с президентом (вице-президентом) или совет по науке и технике, имеющий более широкие полномочия, распространяющиеся на космонавтику. В таком совете обычно представлены руководители министерств и ведомств, определяющие важнейшие параметры развития национальной космической программы. Этот небольшой по составу орган при главе исполнительной власти в меньшей степени определяет техническую политику, а прежде всего анализирует политические, военные, социально-экономические, международные и даже философскомировоззренческие условия и тенденции, которые играют роль внешних факторов по отношению к национальной космической политике и определяют роль и место космической программы в арсенале средств и методов реализации внутренней и внешней политики государства.

В США использовались два вида высшего политического надзора за национальной космической программой. С 1958 по 1973 г. существовал Национальный совет по космосу. С 1973 г. эти функции выполняло Управление научно-технической политики, руководитель которого был одновременно помощником президента по науке и технике. Оба этих органа при определении приоритетов развития национальной космической программы активно взаимодействовали с советом национальной безопасности. В 1989 году по распоряжению президента Дж.Буша был воссоздан Национальный совет по космосу. В его состав входили вице-президент (председатель), государственный секретарь; министры обороны, торговли, транспорта и финансов; руководитель аппарата президента, помощник президента по национальной безопасности, помощник президента по науке и технике, директор НАСА. Их работу координировал исполнительный секретарь совета со штатом сотрудников из семи человек. Совет отвечал за повседневные консультации президента США по проблемам космонавтики, анализ состояния космической программы США и разработку рекомендаций для президента, надзор за исполнением одобренной президентом политики в области исследования и использования космоса, координацию усилий и эффективное взаимодействие всех участников национальной космической программы. С приходом к власти демократической администрации Б.Клинтона политический надзор за космической программой был вновь передан Управлению научно-технической политики при президенте, а Национальный совет по космосу был упразднен.

Идентичные функции повседневных консультаций руководителей ведомств федерального правительства, в первую очередь военного и внешнеполитического, законодателей и крупных корпораций, играющих важную роль в развитии национальной космической программы, выполняют постоянно действующие экспертно-аналитические органы или временные комиссии экспертов, которые готовят аналитические обзоры, варианты решений по приоритетным направлениям космической программы, обоснование позиций государства в проектах международного сотрудничества в исследовании и использовании космического пространства, текущие оценки конкурентоспособности национальной космической программы на мировом рынке космических товаров и услуг.

2. Национальное космическое ведомство — центральный «профильный» орган, отвечающий перед правительством и общественностью за первоначальную разработку приоритетов, планирование, обоснование уровней финансирования космической программы, которые затем утверждаются высшим законодательным органом государства. Космическое ведомство также проводит отбор подрядчиков, организацию конкурсов проектов, осуществляет контроль за деятельностью по реализации одобренных космических проектов, а также за эксплуатацией некоторых космических систем. Такого рода структуры действуют во многих государствах, которые самостоятельно создают и повседневно используют космические системы различного назначения. Это НАСА в США, Национальный центр космических исследований во Франции, Национальное агентство освоения космоса в Японии, Министерство космоса в Индии и т.д. Реализация космической программы может быть поручена и министерству с более широкими полномочиями, как это сделано, например, в Великобритании, где министерство торговли и промышленности несет ответственность за научные разработки и создание потенциала гражданской космической техники. Помимо совершенствования технического потенциала космонавтики и обеспечения его эффективной эксплуатации космические ведомства отвечают также за повседневное взаимодействие с федеральными организациями и частными корпорациями, заинтересованными в использовании космических систем в своих интересах. Они также уделяют много внимания работе со средствами массовой информации и с общественностью, а также вопросам передачи достижений космической программы в «некосмические» отрасли экономики и сферу услуг. Государственные структуры, отвечающие за создание и совершенствование национального потенциала космической техники, могут иметь чисто «гражданский профиль», и тогда рядом с ними должны существовать параллельные структуры чисто военной направленности, как это имеет место в США, Великобритании, ряде других государств. Возможен более простой и «экономный» вариант, когда национальное космическое ведомство обеспечивает совокупные интересы и гражданских и военных организаций.

3. Органы законодательного надзора за развитием космической программы — комитеты или подкомитеты в палатах парламентов — отвечают за обсуждение бюджета, текущих приоритетов национальной космической программы, важнейших космических проектов. Они ведут заинтересованный и открытый диалог с правительством и руководителями космического ведомства или нескольких ведомств, участвующих в реализации космических проектов, итогом которого должна стать наиболее эффективная, рациональная, свободная от серьезных ошибок национальная космическая программа. В большинстве зарубежных парламентов работают штатные группы экспертов и аналитиков, обслуживающих на постоянной основе законодателей, занимающихся проблемами космонавтики и другими вопросами. В должностные обязанности таких экспертов входит подготовка справок, аналитических документов, текстов законопроектов, разделов выступлений, повседневные консультации законодателей. Результатом действия такого механизма экспертного обеспечения законодателей является высокий профессиональный уровень парламентского надзора за космонавтикой, и как следствие этого конкурентоспособность и эффективность космической деятельности.

4. Научные, университетские (образовательные), промышленные, профессиональные, общественные ассоциации и объединения, ставящие своей задачей содействие совершенствованию национального потенциала космической техники и повышение эффективности его использования по широкому спектру показателей. Их усилиями повышается эффективность всех звеньев механизма государственного регулирования космической программы и экспертно-аналитического обеспечения всех его звеньев, готовятся кадры, обсуждаются перспективы космической деятельности и ее вклады в прогресс цивилизации.

Практически во всех государствах, реализующих национальные космические программы, действуют законы, регулирующие космическую деятельность. Чаще всего это закон общего (основополагающего) плана типа постоянно корректируемого Национального закона об авиации и космонавтике 1958 г. (США), которые дополняются законодательными документами, регулирующими конкретные аспекты космической деятельности, приобретающими в определенных условиях высокий приоритет. Большое значение для укрепления взаимосвязей космической программы с обществом, для расширения объема ее вкладов в повседневную деятельность общества и повышения эффективности космических услуг имеют специальные документы аналитических органов правительственных ведомств и законодательных органов, а также национальных и международных комиссий экспертов по проблемам космонавтики. Обычно такие документы готовятся на этапе пересмотра мотивов и приоритетов национальной космической программы, по завершению важного этапа ее развития или после выполнения крупномасштабного проекта. В них подводятся итоги космической деятельности, критически оценивается накопленный опыт, выявляются допущенные ошибки, формулируются и обосновываются задачи на будущее. Эффективное функционирование этой системы обеспечивает повседневный пересмотр мотивов, приоритетов и главных задач национальной космической программы, поступательное развитие технического потенциала космонавтики, совершенствование взаимосвязей космической деятельности с прогрессом общества, учет в концепции национальной космической программы научных парадигм, новых мировоззренческих ориентации, нравственно-этических и культурно-религиозных ценностей.

Важнейшие элементы концепции гуманизации космической деятельности. На протяжении всей истории практической космонавтики не прекращаются дискуссии о целесообразности проникновения во Вселенную, о полезности космонавтики для общества, о мотивах, которыми должны руководствоваться отдельные государства и все мировое сообщество в исследованиях и использовании космического пространства. К настоящему времени в мировом сообществе преобладает мнение о том, что проникновение человечества в космос — процесс необратимый. И хотя в конкретные исторические периоды в силу складывающихся социально-политических и экономических обстоятельств некоторые государства, международные организации и промышленные корпорации могут снизить степень своего участия в космической деятельности, замедлить темпы своих космических программ и проектов, освоение космоса будет продолжаться в течение всей истории существования на планете Земля прогрессивной, совершенствующейся цивилизации. В течение сравнительно непродолжительного срока своего существования практическая космонавтика превратилась в мощный стимул не только научно-технического, но и социального прогресса, и сейчас пронизывает все области человеческого бытия.

Сумма научных знаний, накопленных человечеством и являющихся основой, на которой строится политическая, экономическая и другие виды практической деятельности отдельных государств и всего мирового сообщества, претерпевает существенные изменения по мере поступательного проникновения в космос. Возможность увидеть свою планету «со стороны» как целостную природную систему в космическом пространстве, для которой характерно многообразие форм жизни, включая Человека Разумного, стала сокрушительным ударом по философии геоцентризма, ограничивавшей жесткими рамками все области научного знания, тормозившей подлинное развитие личности, лишавшей ее подлинного духовного потенциала. Стали в большей степени ориентироваться на Космос нравственно-этические концепции, художественное творчество. Человеческое воображение стало более свободным в своем полете в бесконечные просторы Вселенной. И это чрезвычайно важно, поскольку полет мысли предшествует практическим свершениям на Земле и в Космосе.

Несмотря на попытки противников космической деятельности принизить значение космонавтики для прогресса цивилизации запретить, отменить или игнорировать ее уже невозможно. Поэтому центральной задачей, от успешного решения которой зависит достоверность прогнозов развития мировой космонавтики и национальных космических программ должен стать поиск концепции и рациональной модели развития космонавтики в интересах прогресса цивилизации. Гуманистические и мировоззренческие аспекты этой концепции не менее, а в ряде моментов даже более важны для жизнеспособной космической деятельности цивилизации в будущем, чем оптимальный выбор перспективных космических систем.

Уникальные особенности космической деятельности, связанные с возможностями проникновения за пределы земной атмосферы и восприятия планеты Земля как части Солнечной системы и Вселенной, делают ее особенно мощным инструментом трансформации общественного сознания, формирования прогрессивного мировоззрения, совершенствования мотивов национальных и международных космических программ. Возможность увидеть планету из космоса как целостную природно-социально-техническую систему — в ходе пилотируемых полетов и на основе данных дистанционного зондирования Земли с помощью автоматических космических аппаратов — позволила не только усовершенствовать научную картину мира, но и начать процесс космизации сознания не только непосредственных участников космической деятельности, но и широких кругов мировой общественности. Хотя подавляющая часть населения планеты имеет весьма отдаленное отношение к космической деятельности, плохо понимает ее мотивы и причины, не имеет возможности влиять на приоритеты космических программ и не получает непосредственного доступа к их результатам, для отработки и внедрения в повседневную практику человечества адекватной концепции гуманизации космической деятельности чрезвычайно важно, чтобы процесс осмысления обществом сущности космической деятельности не развивался стихийно, а направлялся сознательно в масштабах отдельных государств и всего мирового сообщества.

Космизация сознания не только освобождает личность и общество в целом от мировоззренческих постулатов геоцентризма и антропоцентризма, но и ориентирует человечество на творческую созидательную деятельность не только на планете Земля, но и во Вселенной. Появление в распоряжении человечества потенциалов космической техники открыло возможность проводить преобразования планетарного и космического масштаба. Нравственные нормы, этические ценности, мировоззренческие принципы космизма, являющиеся осязаемыми продуктами космизации общественного сознания, служат живущим и будущим поколениям теми нравственными критериями, руководствуясь которыми мировое сообщество будет сознательно избегать разрушительных последствий своей деятельности, шаг за шагом восстанавливать гармонические отношения с биосферой, а свое проникновение в космос поставит на службу высоким нравственным идеалам.

Концепция гуманизации космической деятельности нуждается в дальнейшей углубленной теоретической разработке, желательна в рамках отдельной НИР. Рассматриваемые в отчете элементы этой концепции призваны содействовать разработке более достоверного прогноза космической деятельности России с учетом эволюции национальных и международных космических программ во взаимодействии с потребностями мирового сообщества. Перспективы развития космической деятельности зависят прежде всего от того, насколько успешно государства смогут решить такие гуманитарные по своей сущности задачи, как обеспечение консультирования представителей высшей исполнительной и законодательной власти, руководителей министерств и ведомств, глав администраций, политических и общественных деятелей по проблемам космонавтики, просвещение широких кругов общественности относительно

роли космической деятельности как стимула общественного прогресса; организация космического воспитания и образования молодежи; развитие сети музеев космонавтики.

Космическое просвещение государственных и общественных деятелей. Специфика деятельности представителей высшей исполнительной и законодательной власти такова, что им приходится глубоко вникать в специфику той достаточно узкой области деятельности, которая поручена им государством. Обычно это чисто политические, экономические, научно-технические или социальные проблемы, решение которых составляет содержание внутренней и внешней политики государства. Ведомственный подход — исходя из функций министерства или ведомства исполнительной власти, комитета или подкомитета палат высшего законодательного органа государства — преобладает в процедурах обсуждения и принятия решений в высших эшелонах исполнительной и законодательной власти. Если на ранних этапах своей деятельности представители высшей исполнительной и законодательной власти не получили необходимого космического воспитания, в результате чего уровень космизации их мировоззрения оказался недостаточным, необходимы продуманные меры по обеспечению условий, при которых принятие важнейших решений по проблемам национальных и международных космических программ учитывало бы во всем многообразии специфику космической деятельности и перспективы ее развития.

Наиболее эффективным методом космического просвещения представителей высшей исполнительной и законодательной власти является создание иерархической системы органов информационно-аналитического обеспечения институтов исполнительной и законодательной власти, звенья которой отвечали бы масштабу и функциям соответствующих уровней государственной инфраструктуры. Органы самого высокого уровня отвечают за экспертно-аналитическое обеспечение всей системы исполнительной или законодательной власти и соответственно подчиняются президенту (главе правительства) или обслуживают высший законодательный орган государства. Специфика информационно-аналитической деятельности на этом уровне — максимально широкий междисциплинарный охват проблем, увязка состояния и перспектив космической деятельности с концепциями развития цивилизации, научной картиной мира (научными парадигмами), важнейшими тенденциями развития мировой политики и экономики, приоритетными направлениями внутренней и внешней политики. Усилиями сотрудников аппарата президента и главы государства положения и выводы аналитических документов такого масштаба представляются в форме удобной для восприятия представителями высшей исполнительной и законодательной власти, используются при подготовке их официальных устных и письменных выступлений, материалов для средств массовой информации, рассчитанных на широкую общественность.

Экспертно-аналитическое обеспечение среднего уровня призвано повысить эффективность деятельности профильных министерств и ведомств исполнительной власти, а также подразделений (комитетов и подкомитетов) высшего законодательного органа. На этом уровне космическая проблематика может относиться к основному профилю деятельности ведомств исполнительной власти (космическое агентство, внешнеполитическое ведомство, военное ведомство и спецслужбы и т.д.) или подразделений высшей законодательной власти (комитеты и подкомитеты по космосу, науки, международным делам, военной политике и т.д.). Чаше всего космическая проблематика имеет второстепенное значение в деятельности органов исполнительной и законодательной власти, и интерес к ней соответствующих органов может быть невысоким. Однако это обстоятельство не может умалить значения продуманных мер по повышению уровня восприятия сущности космической деятельности, понимания роли и значения космонавтики для будущего цивилизации, обращенных к руководителям

федеральных ведомств и законодательных органов как космического, так и «некосмического» профиля. В этом плане весьма эффективным методом может оказаться выпуск небольших по объему популярных изданий справочного характера, в которых реализация космических программ и проектов увязывается с приоритетными направлениями внутренней и внешней политики государства, за которые отвечают соответствующие министерства и ведомства или подразделения высшей законодательной власти.

Третий уровень информационно-аналитического обеспечения по проблемам космонавтики — внутриведомственный. Он призван обеспечить эффективную деятельность ключевых фигур, участвующих на постоянной основе в разработке, принятии и практической реализации конкретных мер, составляющих национальную космическую программу или обеспечивающих участие государства в международном сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства. Такие ключевые фигуры могут действовать на всех уровнях государственной инфраструктуры исполнительной и законодательной власти, однако их космическое образование и просвещение, повседневная экспертно-аналитическая помощь в их деятельности может существенно повысить экономическую рентабельность и социальную значимость космической программы. Основную работу на этом уровне ведут профессиональные штатные или внештатные помощники, советники и консультанты, отвечающие за наиболее важные области космонавтики.

Значительные вклады в космическое просвещение и образование представителей исполнительной и законодательной власти, политических и общественных деятелей вносят документы комиссий экспертов, обобщающих опыт развития важнейших направлений космической деятельности, готовящих рекомендации на будущее для национальных космических ведомств и международного космического сообщества. В сочетании с материалами средств массовой информации, освещающих развитие космонавтики, такие документы оказывают ощутимое положительное воздействие на развитие общественного сознания, содействуют формированию правильного понимания роли космонавтики в развитии цивилизации, увеличивают поддержку космической деятельности широкой общественностью.

Космическое воспитание и образование молодежи. Поскольку космическая деятельность всем своим существом устремлена в будущее, то и космическое воспитание следует в первую очередь обращать к молодому поколению с тем, чтобы его восприятие космонавтики было как можно более адекватным. Исходным принципом, на котором строится работа с молодежью в области космонавтики, является осознание того, что конечной целью этой работы должно быть воспитание молодежи в широком смысле слова и прежде всего воспитание общечеловеческого мировоззрения на основе космического мировосприятия. Принципиально важным является и то, что работа эта должна осуществляться со всеми категориями молодежи и юношества, начиная с дошкольников и кончая молодыми специалистами разных профилей. При этом должна осуществляться преемственность целей, задач и форм работы, соблюдаться принцип развития и наращивания объема этой работы при переходе от одной категории молодежи к другой.

Немаловажным для ускорения процесса становления этой работы является максимальное использование уже функционирующих государственных и общественных структур, способных решать задачи работы с молодежью, наполнять эти структуры космическими функциями.

Космическое воспитание молодежи входит органическим компонентом в общегосударственную систему космического образования населения, под которым понимается система мероприятий, призванных дать всем членам общества необходимый объем знаний о сущности, общественной полезности и перспективах космической

деятельности. От уровня космического образования зависит не только эффективность выполнения конкретным человеком своих функций, связанных с космической деятельностью или не имеющих к ней никакого отношения, но и уровень зрелости его мировоззрения, системы нравственно-этических и культурных ценностей. В этой связи можно выделить следующие важнейшие направления космического образования:

- подготовка кадров для космической программы;
- повышение квалификации специалистов, непосредственно не соприкасающихся с космической деятельностью (деятели науки, образования и культуры, политические и общественные деятели и т.д.);
- разъяснение общественной полезности космонавтики широким слоям общества, в первую очередь молодежи.

Можно выделить две категории молодежи, начальное космическое образование которой должно получить высокий приоритет. Во-первых, это учащаяся молодежь, желающая профессионально посвятить себя космической отрасли. Основной целью работы с этой категорией учащихся являются: а) формирование у нее стойкого интереса к космической деятельности, желания профессионально заниматься в одном из направлений этой отрасли; б) ранняя профессиональная ориентация и выбор профессии, адекватной природной предрасположенности индивида; в) начальное профессиональное образование. Во-вторых, учащиеся учебных заведений космического и ракетного профиля, молодые сотрудники НИИ, КБ, заводов космического профиля. Работа с этой категорией молодежи должна содействовать наилучшему усвоению учебных программ, стимулировать творчество и творческие способности молодых специалистов, приобщать их к работе в области космического образования.

Аэрокосмическое образование пользуется высоким приоритетом в США, Японии, Франции, Канаде, других государствах, где оно финансируется из федерального бюджета, а также частным бизнесом, заинтересованным в формировании интеллектуальной элиты, способной обеспечить конкурентоспособность национальной космической программы в меняющихся условиях внутри страны и на международной арене. Таким образом космическое образование населения, и в первую очередь молодежи, в период, на который прогнозируется развитие российской космонавтики, становится одним из важным факторов, от которого зависит сохранение Россией своих позиций в мировой космонавтике.

Главной задачей космического образования молодежи должно быть формирование с использованием воспитательной функции космонавтики позитивной мотивации жизни и деятельности молодого человека, отдающего предпочтение ценностям целостного, ненасильственного и экогармоничного мирового сообщества, готового к конструктивному взаимодействию со Вселенной.

Космическое образование не противопоставляет себя идеалам общего воспитания и образования молодого человека. Оно лишь стремится во всей глубине показать прогрессивную общечеловеческую сущность космической деятельности, составить по возможности полное представление о профессиональной деятельности, связанной с космосом, приобщить молодежь к научно-техническому и художественному творчеству космического профиля, привить ей первичные навыки профессиональной деятельности в области космонавтики. Космическое образование молодежи предусматривает дифференцированные методики работы с дошкольниками, учащимися общеобразовательных школ, учащимися техникумов и профессиональных училищ, студентами высших учебных заведений космического и «некосмического» профиля.

По мере совершенствования социально-политического устройства государства, смены мировоззренческих парадигм, национальных стратегий, концепций развития

цивилизации пересматриваются содержание и методические основы космического образования.

Концептуальные основы единой системы музеев космонавтики России и СНГ. Музеи космонавтики несомненно являются действенным средством гуманизации космической деятельности. Однако эффективность деятельности музеев космического профиля будет существенно выше, если будет создана целостная система таких музеев, работающая по единому замыслу. В рамках такой системы каждый из музеев должен решать свои, четко определенные задачи, вытекающие из единой методологической схемы. Создать такую систему музеев, разработать ее концептуальные основы можно только на основе всестороннего анализа деятельности каждого музея космонавтики (а их в СНГ более сотни).

Как в нашей стране, так и за рубежом, музеи космонавтики существуют уже не одно десятилетие, ими накоплен значительный практический опыт (как положительный, так и отрицательный). Мы исходим из того положения, что музей — это специфическая государственная, ведомственная или общественная организация (структура), призванная решать вполне определенные общественно значимые, образовательно-воспитательные задачи, а также служить хранилищем документов и материальных предметов, относящихся к истории определенной области человеческой деятельности.

Большое значение для системы музеев имеет правильное определение профиля музея. От этого зависит ориентация всей деятельности музея. Музеи космонавтики могут быть различного профиля: мемориальные, исторические, технические, художественные, краеведческие. Однако такой официальной классификации музеев космонавтики до сих пор не разработано. Более или менее четкий официальный статус имеют мемориальные музеи, посвященные памяти выдающихся деятелей космонавтики (К.Э.Циолковского в Калуге, Ю.А.Гагарина в Клушине и Гагарине, СП. Королева в Москве и Житомире).

В музеях космонавтики непременным атрибутом является космическая техника, которая, к сожалению, далеко не всегда может быть представлена в подлинном виде. Ступени ракет-носителей, искусственные спутники Земли, долговременные орбитальные станции могут включаться в экспозиции музеев в виде технологических дубликатов, которые с полным основанием можно считать подлинными музейными предметами. Целая группа космических объектов не может быть представлена в музеях в виде подлинных экспонатов в силу их значительных геометрических размеров. К таким объектам относятся монтажно-испытательные корпуса, научно-измерительные пункты, плавучие измерительные пункты, стартовые позиции ракет-носителей, центры управления полетом и т.д. Такие объекты могут быть представлены в музеях только макетами. Еще одну группу объектов, экспонируемых в музеях, составляют космические комплексы и космические системы, составляющие техническую базу практической космонавтики. У многих из них структурные элементы рассредоточены по всему Земному шару и за пределами Земли. В музеях космонавтики такие комплексы и космические системы могут быть представлены в виде функциональных моделей. Таким образом, особенностью космических музеев является то обстоятельство, что значительная часть космической техники может быть представлена там в виде макетов или моделей, поэтому серьезной теоретической проблемой является определение соотношения подлинных музейных предметов и различных форм воспроизведения космических объектов и систем в виде макетов или моделей.

Перечисленные особенности коллекций музеев космонавтики во многом определяют структуру и воспитательно-образовательный потенциал единой системы музеев космонавтики. Профиль и функции любого музея космонавтики в первую очередь определяются тем, какие аспекты космической деятельности он должен сохранить и представить посетителям. Музеи космонавтики, равно как и музеи другого профиля и

тематики, могут быть государственными, общественными и ведомственными (последние включают в себя музеи ВУЗов и школьные музеи космонавтики), а также музеи другого профиля, имеющие экспозиции по космонавтике.

Поскольку технический потенциал космонавтики помимо ракетно-космических систем включает в себя также наземные системы и комплексы, в которые космические летательные аппараты входят как составные элементы, в современных космических музеях нельзя ограничиваться демонстрацией только летательных аппаратов. Надо демонстрировать космическую технику во всей ее полноте и сложности. Это тем более необходимо потому, что в таком представлении космическая техника обладает огромным мировоззренческим потенциалом. Приобщая к изучению космической техники и технологий, процессов ее создания, биографиям творцов этой техники широкие слои населения, особенно молодежи, музеи содействуют росту интеллектуально-духовного потенциала космической деятельности, увязывают эту деятельность с будущим цивилизации.

До последнего времени при проектировании музеев космонавтики основной упор делался на создание экспозиции музея, в результате чего экспозиционная и массовая работа доминировала над всеми остальными функциями музея и его службами. Не следует, однако, упускать из вида, что любой музей, в том числе космического профиля, является хранителем материальных носителей исторической памяти народа. Это предназначение музея и определяет его социальный статус, а также ряд принципиальных требований к структуре и деятельности музея, и в первую очередь, требования по сбору и хранению, по обеспечению сохранности музейных предметов — материальных носителей человеческой памяти. Без осознания этого факта наши музеи космонавтики всегда будут ущербными.

Не поставленная должным образом на высоком профессиональном уровне работа по комплектованию фондов музея может привести и уже приводит к невозвратной утрате весьма ценных музейных предметов — подлинных свидетелей и участников исторических событий отечественной космонавтики. Собрать коллекцию, даже очень хорошую, это только полдела. Надо еще и сохранить ее. Однако, при проектировании музеев космонавтики нередко «забывают» спроектировать и оснастить должным образом фондовые хранилища, в результате под фондохранилища приспособливают не предназначенные для этого помещения. Да и при проектировании экспозиционных пространств не учитывают необходимость сохранности музейных предметов. В результате, собранные в музеях великолепные коллекции не только не сохраняют вечно, а гибнут, и некоторые из них — на наших глазах. Не сознавая это, мы безвозвратно утратили уникальные памятники истории космонавтики, например, элементы ракет-носителей, которые вывели на орбиту Земли первые искусственные спутники Земли и позволили Ю.А.Гагарину первым облететь Землю, лифт, который поднял Гагарина к вершине ракеты и т.п. Мы в праведном гневe реагируем на действия иных архитекторов и строителей, в результате которых исчезают с лица земли памятники архитектуры. Но разве не одного порядка с этим является бездействие иных музейных работников, которые не делают ничего или делают слишком мало для того, чтобы вовремя отыскать и поместить в фонды ценный предмет и, тем самым, сохранить его для истории. А время неумолимо! Уходят из жизни люди, принимавшие участие в космических делах, а вместе с ними исчезают с лица земли их личные архивы или даже отдельные предметы, бывшие для этих людей дорогими сувенирами, а оставшиеся в живых родственники не всегда могут оценить историческую и культурную ценность этих предметов и сохранить их. Отмеченные особенности, в том числе и недостатки в деятельности музеев космонавтики в значительной степени обусловлены тем, что музеи эти создавались в условиях высокого общественного звучания космонавтики и ее свершений, высокой популярности деятелей

космонавтики и особенно космонавтов. Их непосредственное участие в создании музеев космонавтики при отсутствии специальных знаний по музейному делу наложили изначально отпечаток на профессионализм ряда музеев, в том числе и ведущих. Это положение сохраняется, к сожалению, до сих пор. Значительную роль в этом сыграло отсутствие в стране до последнего времени системы подготовки музейных работников. Это привело к тому, что зачастую в музей шли на работу люди не по мотивам профессиональной заинтересованности, а из-за желания быть причастным к общественно значимой деятельности. В результате сложилась ситуация, когда ряд сотрудников музеев не ориентируются должным образом в той материальной и духовной среде, в которой творилась отечественная и мировая космонавтика. Подготовить музейного работника, владеющего всей совокупностью знаний в области космонавтики, непросто. И все-таки, приблизиться к этому можно, организовав соответствующим образом подготовку музейных работников, их космическое образование. В частности, можно ввести специальный курс по космическому музееведению в Московском гуманитарном университете, на курсах повышения квалификации музейных работников, работников отрасли.

В современных условиях, когда в стране осуществляется децентрализация многих областей деятельности, казалось бы, неразумно ставить вопрос о создании единой системы музеев космонавтики. Тем более, что нередко возникают разговоры о приватизации музеев космонавтики. Однако этот вопрос не столь однозначен и требует своего обсуждения. Напомним, что одной из основных задач музея, его важнейшей социальной функцией является сбор, хранение и обеспечение сохранности (на долгие времена!) материальных носителей истории и культуры народа. Музейные коллекции являются достоянием всего народа, поэтому вопрос о приватизации действующих музеев попросту противоречит здравому смыслу. Другое дело — создание частных музеев. Это вполне разумная постановка вопроса (при его правильном профессиональном решении). Значительная свобода предпринимательской инициативы, полученная сейчас музеями, уже отразилась на их работе — часть музейных предметов выставляется на аукционы с целью поправить бюджет музея, фонды музея интенсивно эксплуатируются на всевозможных выставках с той же целью. Для того, чтобы дать оценку этим явлениям, необходимо провести специальные исследования.

Концепция целостной системы музеев космонавтики должна исходить из следующих фундаментальных принципов:

1. Сохранить в максимально возможной степени существующие музеи. Изменения их, вытекающие из требований системы, должны быть минимальными.

2. Изменения музеев должны осуществляться только с целью повышения эффективности отражения космической деятельности системой музеев.

3. Коррективы могут подвергаться только экспозиции музеев.

Все остальные виды деятельности музея должны иметь свободу выхода за рамки ограничений экспозиции.

4. Целесообразно провести работу по профилированию музеев, с тем, чтобы каждый музей приобрел свое лицо.

5. Связи между музеями не должны быть жесткими, и главным образом информационными.

6. В единую систему музеев космонавтики должны выйти все виды музеев: государственные, ведомственные и общественные, в том числе музеи школ и ВУЗов.

Центральным звеном в предполагаемой единой системе музеев космонавтики могли бы стать ведущие музеи космонавтики, действующие в СНГ.

1. Государственный музей истории космонавтики им. К.Э.Циолковского (г.Калуга). Музей создавался в условиях, о которых уже шла речь. Добавить к этому можно только то, что в создании этого музея не принимал участия ни один профессиональный музейный работник. В результате, в настоящее время, мы имеем музей, в котором под фондохранилища приспособлены не предназначенные специально для этих целей помещения. Экспозиция же представляет собой следующее. Небольшая часть начала экспозиции посвящена истории идеи космического полета и ракетного летания. Затем огромный зал отдан целиком и полностью творчеству Циолковского, причем не только посвященному освоению космоса. Далее вновь небольшая экспозиция, отражающая весьма скромно историю отечественного жидкостного ракетостроения и огромный зал-выставка, главным образом, космических летательных аппаратов и систем жизнеобеспечения космонавтов. Таким образом, экспозиция музея вряд ли может претендовать на сколь-нибудь полное отражение истории отечественной космонавтики.

Вторую очередь музея научный коллектив планирует посвятить истории мировой космонавтики, что вряд ли можно признать реальным в силу того, что эта концепция не может быть обеспечена музейными предметами в полном объеме, тем более подлинными предметами.

В связи с этим представляется наиболее целесообразным этот музей посвятить полностью творчеству К.Э.Циолковского и реализации его идей в современной практической космонавтике. Тем более, что такому решению есть солидная научная база — труды научных чтений, посвященных разработке научного наследия великого ученого, которые ежегодно проводятся с 1965 года.

На базе этого музея и Мемориального дома-музея Циолковского можно создать Международный научно-информационный центр К.Э.Циолковского.

2. Мемориальный музей космонавтики (г.Москва). Так же, как и в предыдущем случае в этом музее не были предусмотрены специальные помещения для фондохранилищ. Что касается экспозиции музея, то в ней представлены ракетно-космические летательные аппараты и системы жизнеобеспечения космонавтов. Кроме того, проектировщики изначально заложили в экспозиции внутреннее принципиально не разрешимое противоречие. Этот музей должен отражать в своей деятельности и, в частности, в экспозиции, наиболее выдающиеся достижения отечественной космонавтики. Но космонавтика непрерывно развивается, и таких событий становится все больше и больше, а экспозиционная площадь остается все той же. В результате музей отстал от реальной космонавтики, и это отставание будет все время усугубляться и никогда не ликвидируется. Таким образом, экспозиционная работа музея не отвечает его названию. Попытки исправить это положение путем введения дополнительных экспозиционных площадей не дали положительного результата, и в последние годы от них отказались вообще.

Представляется, выход все-таки есть. Он заключается во временном ограничении экспозиции, которое может быть связано с жизнью и деятельностью С.П.Королева, — экспозиция должна быть посвящена ракетно-космической технике, которая была создана при его жизни. Учитывая, что рядом расположен Мемориальный дом-музей С.П.Королева, Монумент покорителям космоса и Аллея героев, то логически и органически возможно образование Мемориала академика С.П.Королева, на базе которого можно также создать Международный научно-информационный центр С.П.Королева.

3. Комплекс музеев Ю.А.Гагарина (г.Гагарин). В настоящее время на родине первого космонавта создан целый комплекс мемориальных музеев Ю.А.Гагарина. В селе Клушино в доме, в котором родился будущий космонавт создана мемориальная обстановка, где жил школьник Ю.Гагарин, и в доме его родителей, который подарило им

Правительство после полета их сына, создана биографическая экспозиция Ю.А.Гагарина, а в бывшем Доме космонавтов, проектируется музей первого полета в Космос.

Одним словом, на родине первого космонавта создан и продолжает совершенствоваться мемориальный комплекс Ю.А.Гагарина, на базе которого также целесообразно создать Международный научно-информационный центр Ю.А.Гагарина.

4. Государственный политехнический музей (г.Москва). В прямую, этот музей к музеям космонавтики не относится, но является главным научно-техническим музеем страны, а научно-технический аспект является основой практической космонавтики.

Поэтому логика и здравый смысл требуют, чтобы в ГПМ космонавтика, ракетно-космическая техника нашли достойное отражение в системе общей научно-технической деятельности страны. На протяжении своей истории ГПМ всегда уделял достойное внимание аэрокосмической деятельности государства и в конце прошлого века, и в 20-30-е годы нашего столетия, и после запуска первого ИСЗ. Однако, в новой научной концепции музея космонавтика в прямой постановке, самостоятельно, к сожалению, не представлена, а существующая экспозиция построена не исходя из логики музея, а на основе симпатий сотрудников к отдельным направлениям этой темы, и представляет собой как и экспозиции других музеев коллекции макетов ракетно-космических летательных аппаратов и систем жизнеобеспечения космонавтов.

При научном решении вопроса представления ракетно-космической техники в ГПМ, он мог бы логично войти в систему музеев космонавтики страны и играть в ней достойную роль.

Таким образом рассмотрены три музейных комплекса и ГПМ могут войти в качестве структурных элементов в единую систему музеев космонавтики страны, составить ее основу и достойно представлять, с одной стороны, великую космическую триаду: К.Э.Циолковского, С.П.Королева, Ю.А.Гагарина, а с другой — логику развития научно-технической мысли, приведшей к созданию ракетно-космической науки и техники.

На этой базе можно формировать остальную часть единой системы музеев космонавтики России, включая в нее музеи космонавтики краеведческого профиля (музеи космонавтики с.Ижевского, г.Кисловодска, г.Кировограда и др.), музеи ведомственные (РКК «Энергия», ЦНИИМАШ, НПО «Энергомаш», КБ «ХИММАШ», НПО «Звезда», ЦПК им.Ю.А.Гагарина и др.), Центральный дом авиации и космонавтики, музей ГДЛ (г.Санкт-Петербург), музеи ВУЗов (ВВИА им. проф. Жуковского, МАИ им.С.Орджоникидзе, МГУ им.Н.Баумана, Самарского аэрокосмического университета им.С.П.Королева и др.). Указанные и подобные им музеи городов, предприятий, учебных заведений, частей военно-космических сил, весьма достойно представляют различные разделы и направления отечественной космонавтики.

В систему музеев космонавтики могут быть включены также музеи СНГ, например дом-музей С.П.Королева и музей истории космонавтики (г.Житомир), музей Политехнического института (г.Киев), Полтавский музей космонавтики, музей космонавтики в городе Ленинске (космодром Байконур) и др.

Проанализировав возможности этих музеев по представлению космонавтики, мы пойдем, какие ее аспекты и направления остались «за кадром». После этого можно решать вопросы о дополнении музейной структуры единой системы музеев космонавтики страны. Известно, что отечественная космонавтика в значительной степени создавалась в Москве и близлежащих районах Московской области. В связи с этим целесообразно в Музее истории Москвы открыть и развить направление музейной деятельности «Москва космическая», в котором отразить роль общественных организаций 20-30-х годов, работавших в Москве, роль государственных и общественных, а ныне коммерческих,

организаций послевоенного периода, которые собственно и создали отечественную космонавтику. В этом случае Музей истории Москвы с полным основанием может быть включен в систему музеев космонавтики наряду с такими музеями, как Государственный исторический музей и Центральный музей революции, располагающих значительными коллекциями предметов космической деятельности.

В контексте обсуждаемой единой системы музеев космонавтики чрезвычайно актуален вопрос о национальном (федеральном) музее космонавтики. Это должен быть многопрофильный музей, основная концептуальная задача которого должна заключаться в представлении всех аспектов космонавтики в их историческом изложении, показа процесса формирования космонавтики как области деятельности государства и общества с учетом тенденций развития космонавтики. Важнейшей концептуальной посылкой такого музея является формирование фондов музейных коллекций по космонавтике как многоаспектной деятельности человечества по исследованию, освоению и использованию космического пространства при помощи космической техники. Экспозиционно-выставочная и массовая работа такого музея должна быть ориентирована на показ гуманистических аспектов космонавтики, на создание возможности работы с молодежью, для чего должны быть использованы реальные образцы ракетно-космической техники, современная аудио-видео и компьютерная техника, а также техника, позволяющая создавать виртуальное пространство и т.д.

В целом же национальный музей космонавтики должен «закрывать» те белые пятна отражения космонавтики, которые образуются при объединении существующих музеев космонавтики в единую систему.

В настоящее время музеи космонавтики имеют различное подчинение. Так ГМИК им.К.Э.Циолковского подведомственен Министерству культуры РФ, ММК — комитету по культуре правительства Москвы, музеи предприятий — своим ведомствам и т. д. В этой ситуации целесообразно создать единый координирующий орган при РКА, который наряду с АМКОС будет осуществлять координацию деятельности музеев космонавтики. Методическим центром музеев космонавтики определен ГМИК им.К.Э.Циолковского. Однако музеи космонавтики нуждаются и в научном (музееведческом) обеспечении. С этой целью целесообразно создать научно-исследовательскую (музееведческую) лабораторию.

В заключении следует отметить:

1. Какие бы убедительные аргументы и доводы не приводились в пользу создания единой системы музеев космонавтики страны, вряд ли они будут с энтузиазмом приняты руководителями ныне существующих музеев космонавтики. У них всегда найдутся контраргументы, т.к. создание такой системы в определенной степени будет ограничивать их свободу.

2. Механическое объединение существующих музеев в единую систему не гарантирует адекватного отражения космонавтики в ее полномасштабном объеме, все равно отдельные ее аспекты не найдут своего отражения в музейной деятельности. Поэтому объединение музеев космонавтики должно быть совмещено с коррекцией деятельности музеев в интересах системы.

3. Работу по созданию единой системы следует начинать с информационного их объединения, которое предполагает вначале осуществить компьютеризацию фондовой и экспозиционной работы музеев и на этой основе создания компьютерной сети музеев космонавтики. Это позволит осуществлять информационный обмен между музеями и создаст предпосылки осуществления дальнейших шагов по объединению музеев космонавтики в единую сеть.

2.3. Национальные и международные космические программы в обозримом будущем: приоритеты и рентабельность. Л.В. Лесков, Г.С. Хозин

Данная глава имеет целью выявить общие черты и специфические особенности перевода национальных и международных космических программ на новые мотивы и приоритеты, отвечающие политическим и социально-экономическим условиям развития мирового сообщества после «холодной войны». На основе ранее проанализированных макротенденций развития мировой космонавтики как комплексной междисциплинарной области деятельности мирового сообщества, в которую вносят вклады государства, международные организации и транснациональные корпорации, анализируются процессы пересмотра критериев общественной рентабельности космической деятельности в специфических условиях государств, реализующих наиболее существенные национальные космические программы, изменение принципов и механизмов, регулирующих их участие в международном сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства. Результаты этого анализа служат основой для прогноза развития российской космической программы на период до 2025 г.

Хотя именно состояние и перспективы развития мировой космонавтики определяют возможности использования потенциалов космической техники в интересах перехода цивилизации на устойчивое развитие и обеспечение глобальной всеобъемлющей безопасности, процессы переориентации космонавтики на новые мотивы деятельности планируются и осуществляются прежде всего на национальном уровне. Государства, активно участвующие в космической деятельности, определяют необходимую для складывающихся условий внутри страны и на международной арене степень пересмотра приоритетов национальной космической программы, снижение удельного веса военных космических проектов, масштабы и формы своего участия в международном сотрудничестве. Прогнозировать вклады, которые мировая космонавтика будет вносить в решение глобальных проблем, возможности космических систем оперативно контролировать выполнение договоров и соглашений по ограничению вооружений, миротворческие операции, мероприятия по разрешению конфликтов в различных регионах планеты, вести экологический мониторинг, оперативно оповещать об антропогенных катастрофах и стихийных бедствиях, можно только на основе всестороннего сравнительного анализа современного состояния и перспектив развития национальных космических программ.

При разработке прогноза и определении важнейших направлений российской космической программы как одной из наиболее значительных по масштабам и влиянию на развитие мировой космонавтики национальных программ учет тенденций развития космических программ других государств имеет большое теоретическое и практическое значение.

На основе результатов исследования, изложенных в Главе I, есть возможность детализировать потребности мирового сообщества, вытекающих из двух предпочтительных концептуальных целевых установок для мирового сообщества на обозримое будущее: обеспечение всеобъемлющей безопасности и переход к устойчивому социальноэкономическому развитию. Именно эти две многомерные целевые установки будут определять совокупность потребностей человечества, которые, однако, будут формулироваться, сводиться в иерархические структуры и реализовываться на практике прежде всего усилиями суверенных государств, проводящих свою политику с учетом своей национальной специфики, экономических, демографических и природных условий. В рамках принятых к реализации систем потребностей, получивших отражение в принятых правительствами и высшими законодательными органами государственных программ, конкретные виды потребностей могут быть оценены в количественных

показателях — чаще всего в процентах от общего объема государственного бюджета. Следующий этап анализа — определение границ и возможностей использования космической техники для удовлетворения включенных в государственную программу потребностей.

Возможности обеспечения потребностей мирового сообщества, ориентирующегося на обеспечение всеобъемлющей безопасности и переход к устойчивому развитию. Космическая техника, создаваемая совместными усилиями многих направлений науки и промышленности, представляет собой важный компонент потенциала наукоёмкой техники, способной решать широкий диапазон практических задач в интересах общества. Использование во всей полноте возможностей космической техники для обеспечения приоритетных потребностей мирового сообщества требует углубленного анализа этих потребностей в сочетании с построением типологической схемы функциональных задач космических систем, которая дала бы ответы на вопросы, какие потребности выгоднее всего удовлетворять исключительно с помощью космической техники, какие потребности могут быть частично удовлетворены с помощью космической техники (в этом случае потребуется определить наиболее рациональное сочетание космических и некосмических систем, обеспечивающее удовлетворение потребностей мирового сообщества) и какие потребности невозможно удовлетворить с использованием космической техники. Очень существенным в этом контексте является и то обстоятельство, что развитие событий в соответствии с самыми «негативными» сценариями, предсказывающими застой экономики, углубление экологического кризиса, обострение других глобальных проблем будет означать упадок «жизненных сил человечества» до такого предела, который попросту исключает поступательное развитие потенциала мировой космонавтики и приведет к постепенной деградации и отмиранию действующих космических систем. В этом случае сам прогресс цивилизации, не говоря уже о расширении вкладов в него со стороны космонавтики, представляется весьма проблематичным.

Возможности удовлетворения фундаментальных потребностей мирового сообщества с помощью космической техники будут существенно возрастать по мере целенаправленного пересмотра самих потребностей в процессе преодоления разрыва между целевыми и ценностными формами рациональности. На этом пути будут постепенно сокращаться масштабы разработок и применения оружия массового уничтожения и других видов военной техники, ограничиваться вытекающие из преимущественно технократической этики эпохи промышленной и ранней «постиндустриальной» революции формы и методы производства материальных благ за счет экспоненциального увеличения объемов разрушительного воздействия на биосферу при практически полном игнорировании характера и масштабов экологических последствий хозяйственной деятельности.

Большую роль в разумном регулировании потребностей мирового сообщества должны сыграть мероприятия социально-политического характера, которые будут осуществлять правительства государств при поддержке широкой общественности с целью предотвращения «кризиса цивилизации», построения гармонических отношений с биосферой, а также для совершенствования форм своей социальной организации. Вклады космической техники в укрепление всеобъемлющей безопасности и построение на планете устойчивой цивилизации (по мере реализации государствами национальных стратегий устойчивого развития) будут возрастать по мере дальнейшей координации и интеграции национальных космических программ и расширения масштабов международного сотрудничества в исследовании и использовании космического пространства. Однако не менее важно, чтобы концептуальные основы всеобъемлющей безопасности и устойчивого развития, исходя из которых будут уточняться потребности мирового сообщества и избираться наиболее эффективные средства их удовлетворения,

одинаково воспринимались правительствами и общественностью, и в первую очередь государствами, обладающими совершенными потенциалами космической техники.

Концепция всеобъемлющей безопасности имеет своей основой новейшие достижения научного знания, трактуемые в контексте «постнеклассической» парадигмы, экологического сознания и планетарной этики. В ней аргументируется высочайший приоритет мероприятий по укреплению мира, обеспечению стабильности и снижению уровня военного противостояния. Концепция всеобъемлющей безопасности, диалектически развиваясь, предусматривает обязательный учет всех тех новых конструктивных философских и политических принципов, морально-этических ценностей и нравственных норм, которые выдвигаются представителями различных государств и культур, существующих на планете.

В середине 90-х годов в концепции всеобъемлющей безопасности общепризнанными являются пять важнейших составных частей: политическая, военная, экономическая, гуманитарная, экологическая. Не исключено, что в будущем этот перечень будет дополнен (подобно тому как в свое время получила самостоятельный статус экологическая безопасность).

Политическая безопасность предполагает проведение государствами таких курсов в сфере международных отношений, которые максимально учитывали бы общечеловеческие интересы; при этом возникающие конфликты и разногласия разрешались бы исключительно мирными средствами. Ясно, что политическую безопасность можно обеспечить только при условии уважения национального суверенитета и одновременно интеграции усилий всех государств в обеспечении социально-экономического прогресса всего человечества. Сравнительно новая цель внешней политики государств — бережное отношение к биосфере и ее основным компонентам (атмосфера, Мировой океан и водные ресурсы материков, Арктика и Антарктика, космическое пространство), составляющим общее наследие человечества. Таким образом, укрепление политической безопасности неразрывно связано с деятельностью, направленной на создание такой системы межгосударственных отношений, в которой соображения сохранения, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов (а это главное звено экологической безопасности) имеют очень высокий приоритет.

Военная безопасность призвана обеспечить отказ государств от войны (ядерной и обычной) как средства разрешения противоречий между государствами, поступательное ограничение и сокращение вооружений, имеющие конечной целью полную ликвидацию всех видов оружия массового уничтожения, а также снижение военных потенциалов государств под строгим международным контролем до уровня разумной достаточности. Укрепление военной безопасности будет содействовать созданию надежной политической безопасности и в то же время вносить вклад в решение глобальных проблем по крайней мере в двух аспектах. Во-первых, будут постепенно сокращаться потенциалы вооружений — самых экологически опасных видов техники, главной функцией которых является уничтожение вооруженных сил и гражданского населения, разрушение материальных и культурных ценностей, причинение умышленного ущерба природным системам или их преднамеренное уничтожение. Во-вторых, по мере укрепления военной безопасности будут высвобождаться материальные и людские ресурсы, в настоящее время поглощаемые гонкой вооружений и другими видами военной деятельности. Эти ресурсы можно будет направить на развитие мирной экономики, в социальную сферу, на снижение и компенсацию ущерба биосфере, что само по себе является актуальной задачей укрепления естественной основы общественного производства.

Экономическая безопасность как результат совместной деятельности государств по созданию системы международных экономических отношений и мирохозяйственных

связей, учитывающих жизненные интересы отдельных государств и всего человечества, все более проявляющего себя как единый хозяйственный организм, имеет целью содействие созданию благоприятных условий для экономического прогресса отдельных государств, регионов и всего мирового хозяйства и одновременно принятие мер по снижению ущерба природной среде планеты в процессе расточительного использования природных ресурсов, игнорирующего интересы будущих поколений. Обеспечить надежную экономическую безопасность можно только постоянно расширяя и совершенствуя арсенал средств взаимовыгодного сотрудничества, кооперации, интеграции, международного разделения труда. Экономическая безопасность (так же как политическая и военная) не может содействовать достижению общечеловеческих интересов, если отдельные государства будут продолжать политику диктата и санкций, стремиться обеспечить собственные интересы за счет замедления темпов социально-экономического прогресса других государств.

Гуманитарная безопасность сводится к содействию повсеместному распространению идей мира и разоружения, сохранению и развитию культурного наследия человечества. В рамках гуманитарной безопасности наряду с искоренением геноцида, апартеида, идей исключительности одних народов по отношению к другим все больше внимания уделяется обеспечению права личности на мирную жизнь, на здоровую природную среду. Преднамеренное уничтожение природы — экоцид — квалифицируется как величайшее преступление против человечества. Укрепление гуманитарной безопасности будет содействовать утверждению на планете морально-психологического и нравственного климата единой человеческой семьи, ответственной за настоящее и будущее своего родного дома — планеты Земля.

Экологическая безопасность. Качественно новым моментом теории и практики международных отношений стала настоятельная необходимость признания того объективного факта, что природа планеты является не только физической средой, в которой зародилось и развивается человечество, не только источником ресурсов для материального производства и объектом эстетического отношения человека, но в первую очередь основой существования жизни во всем ее многообразии. Нарушение целостности природной среды, уменьшение богатства и разнообразия компонентов биосферы неминуемо ведут к обеднению форм жизни на нашей планете и к подрыву естественных условий развития человеческого общества, к нарушению целостности всей системы международных отношений.

Если принять во внимание необходимость скорейшего разрешения глобальных проблем, центральной среди которых является гармонизация отношений общества и природы, то есть основания рассматривать экологическую безопасность как одну из приоритетных задач, решению которой должна быть подчинена политическая, военная, хозяйственная, культурная и другие виды деятельности отдельных государств и человечества в целом. Экологическая безопасность по своему содержанию существенно выше традиционного понятия национальной безопасности. Она провозглашается в интересах всего человечества и может быть только всеобщей, мировой.

Концепция экологической безопасности включает в себя в виде «готовых блоков» теоретические положения, касающиеся международной безопасности в ее современном толковании, экологических последствий вооруженных конфликтов, гонки вооружений и рекомендации по изменению характера экономической деятельности и социальной политики в связи с необходимостью планирования и реализации природоохранных мероприятий.

В философском смысле концепция экологической безопасности может расцениваться как один из элементов нового политического мышления, отвечающего реальностям современного, тесно взаимосвязанного, во многом целостного мира,

отдающего приоритет общечеловеческим ценностям и трезво оценивающего огромные как разрушительные, так и созидательные возможности науки и техники, по ряду показателей превышающие соответствующие потенциалы и компенсационные способности природных процессов и механизмов. Техносфера (совокупность созданных человеком производственных мощностей, транспортных, информационных и обслуживающих инфраструктур, культурных и рекреационных объектов) по масштабам воздействия на биосферу планеты стала мощной преобразующей силой. Это требует экологической регламентации ее функционирования и дальнейшего развития. Меры по обеспечению экологической безопасности могли бы содействовать изменению глобальной техносферы и ее основных компонентов — научно-технических, хозяйственных, информационных и социальных инфраструктур отдельных государств — и созданию новых, экологически рациональных форм и методов ее функционирования, обеспечивающих снижение антропогенных нагрузок на природу и построение гармонических отношений общества и природы.

Идейно-теоретической основой концепции экологической безопасности могут служить многие пункты политических деклараций, манифестов и программ, содержащие призывы к укреплению мира и безопасности, к ограничению гонки вооружений как важнейшему условию сохранения жизни на планете; положение научных исследований, анализирующих историческую эволюцию отношений общества и природы и содержащих рекомендации, касающиеся охраны природы и снижения причиняемого ей ущерба; программы и планы, реализуемые международными организациями самого различного профиля, ставящими перед собой задачу информировать мировую общественность о проблемах экологии и осуществляющими практические меры по охране окружающей среды; программы действий, резолюции и петиции общественных (в том числе религиозных) организаций, различных форумов, выступающих в защиту мира, за сохранение природной среды, за социально-экономический прогресс.

Именно «экологический компонент» связывает в целостную систему потребностей всеобъемлющую безопасность и устойчивое развитие, провозглашенное в качестве предпочтительной модели развития всего мирового сообщества Конференцией ООН по окружающей среде и развитию 1992 г.

Проблема охраны окружающей среды и рационального использования ресурсов биосферы официально стоит на повестке дня мирового сообщества уже более 20 лет. Принятый в июне 1972 г. на Конференции ООН по окружающей среде в Стокгольме План действий представлял собой первую крупномасштабную попытку мирового сообщества дать ответы на следующие вопросы: в чем состоят важнейшие проблемы и возможности, связанные с необходимостью сохранять и улучшать качество окружающей среды? какие новые знания необходимы человеку для решения этих важных проблем? какие меры необходимо принять, чтобы содействовать гармонизации целей экономического развития, социальных и культурных ценностей и задач сохранения природной среды?» Стокгольмская конференция была первой попыткой оценить глобальную экологическую ситуацию, систематизировать причины ее обострения и наметить направления поиска путей решения широкого комплекса сложных проблем в сфере взаимодействия общества и природы.

В 1987 г. был выпущен доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) «Наше общее будущее», в котором проблемы охраны окружающей среды были поставлены в непосредственную связь с перспективами социально-экономического и политического развития всего мирового сообщества. В докладе убедительно показано, что при выборе средств и методов решения проблем, стоящих в настоящее время перед любым государством, регионом, человечеством в целом, невозможно игнорировать экологические факторы. Именно тщательная оценка

экологических последствий решений любого масштаба и характера, за которой следует углубленная проработка комплекса мер, направленных на снижение антропогенных нагрузок на биосферу, и составляет основу устойчивого развития человеческого общества в обозримом будущем. Государства и международные организации могут по-разному трактовать приоритетные направления своей деятельности, избирая для себя те или иные варианты проектов и программ устойчивого развития. Однако при этом остается неизменной историческая истина: те государства или регионы, где устойчивое развитие не получает необходимого приоритета, будут постепенно перемещаться на периферию исторического процесса, утрачивать свою конкурентоспособность, терять взаимовыгодные интеграционные взаимодействия с другими государствами, лишая будущие поколения возможности во всей полноте распоряжаться своей судьбой.

После Конференции ООН по окружающей среде и развитию во многих странах появились национальные стратегии и программы устойчивого развития, имеющие своей целью не только принять меры по ограничению уже причиненного биосфере ущерба, но и перейти к таким формам хозяйственной деятельности, которые будут шаг за шагом делать отношения общества и природы более стальными, эффективными в плане рационального использования ресурсов и поддержания жизнеспособности общества за счет более рентабельных методов природопользования и обязательного учета жизненных потребностей будущих поколений.

В концепциях устойчивого развития можно видеть три важнейших целевых установки:

(1) постепенное совершенствование средств производства и производительных сил общества по линии необратимого уменьшения невосполнимого ущерба биосфере, переход от получения товаров и услуг за счет ущерба природе и обеспечению потребностей общества посредством внедрения форм и методов хозяйственной деятельности, не подрывающих естественных основ существования человечества;

(2) включение в планы политического и социально-экономического развития на всех уровнях оценок вероятного ущерба биосфере, который может быть причинен в ходе их реализации и обязательное выделение ресурсов на компенсацию такого ущерба;

(3) обязательный и всесторонний учет интересов будущих поколений, которые имеют неотъемлемое право на доступ к конечным ресурсам планеты; разумное самоограничение живущих поколений — как в плане вовлечения природных ресурсов в хозяйственный оборот, так и с точки зрения допустимого ущерба биосфере в повседневной деятельности — ради возможности будущих поколений распоряжаться ресурсами планеты.

Сам характер задач, решение которых составляет содержание концепций всеобъемлющей безопасности и устойчивого социально-экономического развития, во многом совместим с возможностями космической техники. Более того, есть основания утверждать, что такие уникальные характеристики прикладных космических систем, как глобальный охват, возможность сбора и распределения информации в реальном масштабе времени, делают космические средства наиболее эффективным средством удовлетворения приоритетных потребностей мирового сообщества в обозримом будущем. В сочетании с разработкой на основе новейших достижений науки перспективных «некосмических» технологий жизнеобеспечения планеты — более эффективных информационных систем, возобновляемых источников энергии, энергосберегающих и ресурсосберегающих технических систем, комплексов по сбору и переработке отходов, в том числе токсичных; биотехнологических и других средств производства органических веществ без нарушения цепей биоценозов — перспективные космические системы позволят повысить уровень удовлетворения постоянно оптимизируемых потребностей мирового сообщества. Этому

будут также способствовать глубокая реформа системы образования, меры по совершенствованию общечеловеческой этики, гуманистического мировоззрения, что позволит изменить самоидентификацию человека, заменить в его самовосприятии геоцентризм на гармоническое взаимодействие с Космосом.

Приведенные выше общетеоретические оценки значительного, во многом еще не востребованного обществом, потенциала услуг, которые космическая техника может оказать цивилизации на историческом этапе перехода к устойчивому развитию, могут быть дополнены системой количественных индикаторов, позволяющих составить представление о структуре мировой экономики в первые десятилетия XXI века (при сохранении ориентации мирового сообщества на фундаментальные потребности всеобъемлющей безопасности и устойчивого развития). Эти индикаторы служат важными ориентирами для определения тех практических задач в интересах мирового сообщества, которые будет решать космическая техника в обозримом будущем. Изменение структуры экономической деятельности потребует внесения корректив в проектные характеристики перспективных космических систем и в методы практического использования действующих космических систем различного назначения.

В основе этой системы индикаторов лежат разработанная Н.Д.Кондратьевым теория социоэкономической генетики и цикличной динамики, а также положения теории саморегулирующихся систем и методологические принципы нелинейной прогностики. С помощью этих индикаторов можно определить важнейшие тенденции развития мирового сообщества, вступившего на путь кардинальной трансформации способа производства за счет интенсификации, компьютеризации, внедрения методов рационального природопользования и воспроизводства ресурсов биосферы; перестройки экономических структур отдельных государств и крупных регионов путем изменения соотношения между государственным и частным сектором, использование возможностей многоукладной экономики и расширения эксплуатации глобальных систем (связь, транспорт, урегулирование конфликтов, экологический мониторинг и т.д.). Кроме того, эти индикаторы применимы к «многополюсной модели» мирового сообщества, идущей на смену биполярному миру, развитие которого определяло противоборство двух «сверхдержав».

По мнению ряда экспертов, в обозримом будущем цивилизация скорее всего пройдет через следующие качественные этапы своего развития: переходный период (до 20-х годов XXI века), период становления устойчивой глобальной цивилизации (20-е — 60-е годы XXI века); зрелость — в категориях концепций устойчивого развития, имеющих в распоряжении мирового сообщества в конце XX века (конец XXI — начало ХАII века). Поскольку для переходного периода в системе количественных индикаторов высокое место занимают личное потребление (28-31% ВВП), сфера потребительских услуг (16-19% ВВП), рост удельного веса индивидуального производства в системе национальной экономики (51-53%), прогнозы космической деятельности государств должны учитывать пересмотр требований, предъявляемых обществом к космической технике.

Было бы ошибкой сводить вклады космической деятельности в прогресс цивилизации XXI века к решению одних только технических проблем. Одним из приоритетных направлений деятельности мирового сообщества в переходный период будет преодоление значительного разрыва между техническими и гуманитарными аспектами деятельности человечества, включая становление «постнеклассической» парадигмы космической деятельности, разработку гуманистического эко-гармоничного мировоззрения, развитие космической философии. Поэтому современные и перспективные космические системы будут во все большей степени увязываться с

потребностями «некосмических» отраслей экономики, сферой услуг, тенденциями духовного развития человека.

Приложение 1. Резолюция Парламентских слушаний на тему «Об использовании космоса и космической индустрии в геополитических интересах России»

Москва, 23 февраля 1995 года

Участники парламентских слушаний в Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации, рассмотрев вопрос «Об использовании космоса и космической индустрии в геополитических интересах России»,

Констатируют следующее:

1. Космическая деятельность традиционно занимает ключевые позиции в геополитике нашей страны, обеспечивая укрепление обороны и безопасности, развитие экономики, науки, международного сотрудничества. Активная и широкомасштабная космическая деятельность является катализатором научно-технического прогресса и в решающей степени обеспечивает сохранение нашей стране статуса высокоразвитого государства с огромным научным, техническим и производственным потенциалом, определяющим ее ведущие позиции в мире.

Сегодня все ведущие страны мира пришли к пониманию своих геополитических интересов в космосе и резко активизировали космическую деятельность, в том числе в целях обороны. Без космической деятельности сейчас уже немыслимо экономическое и социальное развитие государств.

Космические средства обеспечивают эффективное решение следующих важнейших задач:

- мониторинг природной среды, контроль за чрезвычайными ситуациями и ликвидацией их последствий;
- глобальное и высокоточное координатно-временное обеспечение в любой точке Земли в любой момент времени;
- охват телевидением 90% населения России, обеспечение глобальной и непрерывной связи на любые расстояния;
- картографирование Земли;
- исследование природных ресурсов;
- развитие орбитальных пилотируемых полетов, отработку технологий производства в космосе новых материалов высокочистых веществ;
- получение новых фундаментальных научных результатов в области астрофизики, планетологии, изучения Солнца и солнечно-земных связей в условиях международной интеграции при реализации проектов;
- ускорение информатизации страны;
- глобальное и непрерывное наблюдение за военной деятельностью государств и контроль выполнения договоров по сокращению вооружений;
- своевременное предупреждение о ракетном нападении и оперативное доведение сигналов боевого управления до носителей ядерного оружия;

— повышение эффективности действия вооруженных сил в 1,5-2 раза за счет применения космических средств разведки, связи, навигации, геофизического обеспечения и доведения результатов вплоть до тактических формирований.

Как правило указанные задачи решаются космическими средствами эффективнее и экономичнее. Альтернативы им нет.

2. Сегодня в геополитике России имеет место опасная недооценка роли и места космоса как новой стратегически важной сферы, нет государственной системы развития космической деятельности, не разработана «Концепция национальной космической политики», недостаточно эффективны система государственного управления работами по космосу и система законодательного обеспечения этой сферы деятельности, отсутствуют действенные механизмы экономического стимулирования предприятий ракетно-космической отрасли.

Финансирование космических программ как оборонного, так и гражданского назначения в 1994 году в сравнении с 1989 г. в сопоставимых ценах сократилось в 5-6 раз, а военно-космических программ в 10 раз. Угрожающе быстрыми темпами растет задолженность государства предприятиям за выполненные работы.

Вследствие этого:

— более 70% космических аппаратов на орбитах и наземных объектов космической инфраструктуры функционируют за пределами гарантийных сроков, производство ракетно-космической техники сократилось в 10-15 раз, ракеты-носители и космические аппараты для выполнения программ используются уже из неприкосновенного запаса;

— сроки создания перспективных космических систем из-за обвального сокращения ассигнований на НИОКР растягиваются до 12-15 лет, практически остановилось развитие фундаментальной и прикладной науки в области космоса, прекратились фундаментальные исследования Солнечной системы и Вселенной;

— ракетно-космическая отрасль находится на грани развала, прекращено ее техническое перевооружение, оборудование используется уже более 20 лет, требуется глубокая модернизация стартовых и технических комплексов, средств управления орбитальными группировками;

Россия катастрофическими темпами утрачивает способность сохранять и создавать высокие космические технологии;

— уровень средней заработной платы в отрасли на 30-40% ниже среднемесячной по России и неадекватен реализуемым в отрасли высокоинтеллектуальным технологическим и производственным процессам, происходит интенсивный отток высококвалифицированных специалистов из отрасли, в том числе за рубеж.

3. В значительной степени утрачена возможность проведения Россией независимой от других государств космической политики в части гарантированного доступа в космическое пространство, производства ряда ключевых образцов космической техники из-за того, что часть объектов инфраструктуры оказалась в других государствах СНГ.

4. Создана реальная угроза полного прекращения Россией пилотируемых космических программ с использованием орбитальной станции «Мир». Практически не ведутся работы по многоазовым космическим системам.

5. Место России на мировом космическом рынке не соответствует уровню развития ее космической деятельности. Проведению активной и скоординированной внешней политики по этому направлению должного внимания не уделяется.

6. Существующая система государственного управления космической деятельностью не соответствует значимости космоса в геополитических и национальных интересах России. В высших органах власти и органах управления этой важной сферой деятельности

— в аппарате Президента Российской Федерации, Федеральном Собрании Российской Федерации, в Правительстве отсутствуют специализированные подразделения, непосредственно отвечающие за космическую деятельность, в Министерстве обороны России не завершен еще процесс централизации в едином органе управления ответственности за создание и применение космических средств.

В военной доктрине России должным образом не отражена ключевая роль военно-космической деятельности в решении задач обороны страны и повышении эффективности действий Вооруженных Сил Российской Федерации.

7. Законодательство и нормативно-правовая база в данной области четко не определяют приоритетности космической деятельности, конкретных ее целей и задач, основных принципов осуществления, не регламентируют формы, объемы и содержание ее государственной поддержки и стимулирования.

Совокупность перечисленных факторов привела к глубокому кризису космической деятельности России и, как следствие — к уменьшению научно-технического и промышленного потенциала нашего государства в целом.

Вывод к которому пришли участники парламентских слушаний:

Без принятия экстренных мер активная космическая деятельность России может полностью прекратиться через 2-3 года. Это губительно скажется на уровне национальной безопасности; экономической ситуации и социальном развитии нашей страны. Российская космонавтика должна быть сохранена хотя бы потому, что она является одним из ключевых звеньев, которое позволит вывести Россию из общего кризиса.

Россия должна оставаться космической державой.

Участники парламентских слушаний рекомендуют:

1. Президенту Российской Федерации

1.1. Учитывая ключевую роль космоса в геополитических интересах России придать особый государственный приоритет развитию и эффективному использованию космического потенциала России в целях подъема экономики, использованию космического потенциала России в целях подъема экономики, развития науки и международного сотрудничества, укрепления национальной безопасности.

Взять под особый контроль разработку «Концепции национальной космической политики России», предусматривающей определение национальных интересов России в области космоса, конкретных целей и задач космической деятельности на 10-летний период, основных принципов осуществления космической деятельности.

Обеспечить финансирование космической деятельности России (Федеральной космической программы и Программы вооружения космическими средствами) отдельной защищенной строкой бюджета в объеме не ниже 1% от валового внутреннего продукта Российской Федерации.

1.2. Создать эффективную федеральную структуру органов управления космической деятельностью, включая сформирование:

Совета по космосу при Президенте Российской Федерации, возложив на него ответственность за разработку долгосрочной национальной стратегии и политики освоения и использования космического пространства, общую координацию военных и гражданских космических программ;

— специализированных подразделений по космосу в Совете Безопасности, Правительстве Российской Федерации, в Минэкономике и Минфине России, непосредственно отвечающих за рассмотрение и принятие решений по вопросам реализации национальной космической политики.

1.3. Принять меры по обеспечению проведения Россией независимой от других государств космической политики в области обороны и безопасности, прежде всего обеспечив развитие космодрома «Плесецк», создание космодрома «Свободный» на Дальнем Востоке России, перевод на российские предприятия разработки и производства ключевых элементов ракетно-космической техники.

1.4. Поручить Совету безопасности Российской Федерации провести комплексный анализ влияния сложившегося положения в ракетно-космической отрасли на уровень национальной безопасности России в целом, на возможность и эффективность реализации текущих и долгосрочных национальных интересов России в области безопасности. Такой анализ проводить систематически с учетом тенденции развития космической деятельности за рубежом и на его основе периодически издавать директивы об уточнении целей и задач по обеспечению национальной безопасности в области космоса.

1.5. Продолжить линию на централизацию в едином органе управления — Военно-космических силах ответственности в Министерстве обороны России за создание и применение космических систем военного и двойного назначения.

Образовать Указом Президента РФ при Министерстве обороны РФ Российский государственный научно-исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов им. Ю.А.Гагарина.

1.6. Объявить Указ о создании и поддержке деятельности Российского космического фонда в соответствии с Законом Российской Федерации «О космической деятельности» и действующим законодательством.

1.7. Принять комплекс мер, способствующих повышению престижа космической деятельности России, обеспечению ее активной государственной и общественной поддержки.

2. Федеральному собранию Российской Федерации

2.1. Ускорить разработку и принятие федеральных законов, обеспечивающих целостную систему правовых отношений в космической деятельности, в том числе международной.

2.2. Законодательно обеспечить, начиная с 1995 г., финансирование космической деятельности (Федеральной космической программы и Программы вооружения космическими средствами) отдельной защищенной строкой бюджета в объеме не ниже 1% от валового внутреннего продукта Российской Федерации.

2.3. Предусмотреть в структуре Федерального Собрания последующего созыва комитет по космонавтике и авиации в составе подкомитетов по космонавтике и авиации.

3. Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации

3.1. В 1995 году внести необходимые изменения в дополнения в Закон Российской Федерации «О космической деятельности» и разработать следующие нормативно-правовые документы:

«О космической деятельности в области обороны и безопасности Российской Федерации»;

«О порядке взаимодействия со странами СНГ, зарубежными странами и международными организациями при осуществлении космической деятельности».

«О государственном протекционизме в ракетно-космической отрасли».

«О коммерческой космической деятельности».

Подкомитету по космической деятельности Государственной Думы обеспечить общую координацию законодательного обеспечения космической деятельности Российской Федерации.

3.2. Законодательно закрепить комплектование должностей сержантов и солдат российских воинских формирований на космодроме «Байконур» в обычном порядке (без соблюдения принципа добровольности) и по контракту за счет призывных ресурсов Российской Федерации.

3.3. В целях упорядочения использования районов падения отделяющихся частей ракет-носителей в законодательном порядке решить вопрос об отнесении к федеральной собственности земель, отведенных под эти районы.

3.4. Ускорить ратификацию Договора между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан об аренде комплекса «Байконур».

4. Правительству Российской Федерации

4.1. В 1995 году разработать и утвердить федеральную программу поддержки космической деятельности, предусмотрев в ней:

— обеспечение стабильного и приоритетного финансирования космических программ;

— мероприятия по структурной перестройке ракетно-космической отрасли на основе определения ключевых предприятий космической индустрии, сохранения их статуса как государственных организаций, усиления централизации управления ими, их укрупнения, гарантированного обеспечения государственными заказами, введения системы льгот, стимулирующих космическую деятельность, акционирования предприятий, не являющихся ключевыми для космической индустрии;

— меры по технологическому и техническому переоснащению предприятий, поддержанию и развитию наземной космической инфраструктуры (космодромов, командно-измерительного комплекса, экспериментальной и исследовательской базы); меры по развитию научно-технических разработок, опережающих мировой уровень, в том числе, перспективных космических систем наблюдения, связи, навигации, пилотируемых и многоразовых космических систем;

— совершенствование механизма управления и функционирования предприятий ракетно-космической отрасли, создание на их основе мощных финансово-промышленных групп, формирование высокоэффективных маркетинговых структур;

— привлечение негосударственного капитала к реализации космических программ с обеспечением необходимых государственных гарантий и сохранением государственного контроля за проводимыми работами;

— меры по укреплению позиций России на мировом рынке космических услуг;

— поддержку фундаментальных и поисковых исследований, отраслевой науки.

4.2. Согласовать учредительные документы Российского космического фонда и обязать Государственный комитет по управлению имуществом РФ, Комитет РФ по работе с драгоценными металлами и камнями, Министерство финансов РФ оказать содействие

фонду в формировании необходимой массы залоговых активов для организации системы внебюджетного финансирования национальных и международных космических проектов и программ.

4.3. Утвердить:

— положение «О порядке взаимодействия Российского космического агентства с Министерством обороны России и другими ведомствами при осуществлении космической деятельности»;

— положение «О порядке содержания Российского государственного научно-исследовательского испытательного Центра подготовки космонавтов им. Ю.А.Гагарина»;

— положение «О страховании и лицензировании космической деятельности».

4.4. Разработать комплексную программу пропаганды космонавтики на период 1995-2000 гг.

Оказать содействие в воссоздании журнала, освещающего проблемы космонавтики и авиации и являющегося преемником журнала «Авиация и космонавтика».

4.5. Проинформировать в июле 1995 г. Государственную Думу Федерального Собрания РФ о мероприятиях, реализованных Правительством РФ в соответствии с настоящей резолюцией.

Приложение 2. Вариант поискового прогноза космической деятельности России на период до 2025 года. Л.В. Лесков

Принципы построения сценариев космической деятельности. Начнем с «антикосмической» аргументации и ее критики. Как это ни странно, первые серьезные аргументы против космической деятельности прозвучали осенью 1932 г., в дни, когда страна торжественно отмечала 75-летие патриарха космонавтики К.Э.Циолковского. Против космонавтики выступил ученый с мировым именем, крупный специалист в области техники академик А.Н.Крылов, которому Академия наук поручила подготовить доклад о трудах юбиляра. Крылов высоко отозвался о работах Циолковского в области дирижаблестроения, признал его заслуги в развитии теории воздухоплавания. Но о программе освоения космического пространства, разработанной Циолковским, отозвался весьма скептически.

Возражений у него было два: во-первых, космические полеты слишком дороги, во-вторых, затраты на них не окупятся, «а деньги любят приносить прибыль» [1]. Общий вывод, сделанный в докладе Академии наук, был неутешителен: при современных источниках энергии космический полет, даже на Луну, недостижим. В этой связи хочется процитировать один любопытный документ — отзыв ученого Совета Саламанки на предложение Колумба организовать экспедицию в Индию, плывя на запад. Вот что говорилось в этом отзыве: «Проект Колумба суетен и невозможен, и не подобает великим государям заниматься предприятиями подобного рода, основываясь на представленных Совету слабых соображениях.» Аналогии иногда бывают очень поучительны.

В своей юбилейной лекции «Звездоплавание», подготовленной в то же самое время, Циолковский утверждал прямо противоположное. Говоря о «выгодах завоевания заатмосферных пространств», он писал, что «эти выгоды почти безграничны» [2]. Однако вступить в открытую полемику с маститым оппонентом Циолковский не стал.

Читая его труды, нетрудно убедиться, что он мог бы высказать Крылову целый ряд хорошо аргументированных научных и технических возражений. Отметим здесь другое, для Циолковского несомненно наиболее важное обоснование неизбежности космизации человеческой деятельности. Это безусловный космический императив, прямо следовавший из основных мировоззренческих установок философской системы

Циолковского [3]. Однако диспут на мировоззренческом уровне с серьезными оппонентами был для Циолковского невозможен: начиная с 1931 г., идеологическая охранка наложила на публикацию его философских сочинений строгий запрет. Но космонавтику Циолковский продолжал отстаивать до последнего дня жизни. Так сложилось, что 18 сентября 1935 г. «Комсомольская правда» опубликовала его статью «К звездам!». А на следующий день Константина Эдуардовича не стало.

Вспоминается эйфория, охватившая всех после первых удачных полетов в космос. Строились грандиозные планы. Выдвигались смелые проекты. Не отставали и ученые. И.С.Шкловский выдвинул гипотезу об искусственном происхождении спутников Марса и писал об ударных волнах разума, распространяющихся по Вселенной. Н.С.Кардашев предложил классификацию космических цивилизаций по уровню потребляемой ими энергии — вплоть до энергии, излучаемой всеми звездами Галактики. Астрофизики из обсерватории Джодрелл Бэнк, зарегистрировав впервые радиосигналы пульсаров, целый месяц жили в уверенности, что наконец-то получили послание от космических братьев по разуму.

Затем снова пришло время охлаждения и критики. Начали с замечаний в адрес пилотируемой космонавтики. Дж. Ван Аллен осудил увлечение отправкой в космос американских астронавтов, указывая, что научные и прикладные задачи значительно более эффективно решаются с помощью автоматических КА. Р.В.Сагдеев писал, что в СССР тоже не найдено оптимального соотношения между пилотируемой и автоматической космонавтикой. Близкие по смыслу статьи публиковали Б.В.Раушенбах, В.П.Мишин, К.П.Феоктистов.

Критические аргументы были весомы: магистральное направление научно-технического прогресса — вытеснение человека автоматами за рамки технологического процесса. Будущее космической техники — за автоматами, которые в состоянии решать многие задачи более эффективно, чем люди. Уже в настоящее время почти 100% народнохозяйственных и 90% научных задач космонавтики решаются с помощью автоматических аппаратов. Кроме того, в расчете на 1 кг полезной нагрузки беспилотная космонавтика в 10 раз выгоднее пилотируемой. Между тем, если не считать расходов на оборону, то весомая часть средств, выделяемых на космические исследования, а нашей стране шла на пилотируемые полеты. Объяснялось это часто престижными соображениями.

Когда закончилось противостояние двух систем, критиковать начали космонавтику вообще. Американская журналистка А.Оберг пишет: люди не высадятся на Марсе. Не высадятся до конца моей жизни. И до конца жизни маленьких школьников. И внуков этих школьников. Почему? А вот почему: это расточительное и бессмысленное мероприятие, что-то вроде поисков Белого Кита и Святого Грааля.

Чуткий к общественному мнению поэт Е.Евтушенко отразил эти новые настроения в рифмованных строчках:

Голодает Россия, нища и боса,
Но зато космонавты летят в небеса.

А И.С.Шкловский, разочаровавшись в поисках следов внеземной жизни, выступил с докладом, в котором утверждал, что разум — это такое же избыточное изобретение эволюции, как рога гигантского оленя или клыки саблезубого тигра. А потому наделенный им биологический вид неизбежно заходит в эволюционный тупик. Разумная жизнь — крайне редкое явление во Вселенной.

Философ В.А.Кутырев опубликовал статьи и книгу, в которых резко выступил против космизации человеческой деятельности [4]. Взгляды Кутырева на космонавтику

негативны: «космизм по своей сути антиэкологичен и негуманен», «введение квот на деятельность в космосе нужно немедленно, технокосмизм — антитеза гуманизму и геоантропоцентризму, космонавтами людям следует быть только умозрительно, не покидая Земли. Поскольку воззрения Кутырева довольно точно отражают один из пластов общественного мнения, рассмотрим коротко, с помощью каких приемов он обосновывает свои утверждения.

В своей «антикосмической» пропаганде Кутырев не делает даже попыток обратиться к анализу содержательной стороны космической деятельности, дать объективную оценку ее значения в качестве полезного инструментария перехода мировой социэкологической системы к устойчивому развитию, а более конкретно — для хозяйства Земли, для охраны окружающей среды, для научных исследований и т.д. Современную цивилизацию уже нельзя мыслить без космических систем связи, наблюдения Земли из космоса и др. Те, кто сегодня пытаются не замечать этого, напоминают не верившую в электричество бабушку с антресолей, о которой рассказывается на страницах «Золотого тельца».

Что такое антропокосмизм — «последнее слово философии техники»? — спрашивает Кутырев. И сам себе отвечает: это отказ от геоцентризма в пользу техники, человеку тут не придается решающего значения. По существу, продолжает он, это призыв к замене человека бездушными техническими системами, «имитирующими человека, его поведение и функции». Обращаясь к сочинениям ведущих западных ученых по философии техники, нетрудно убедиться, что они действительно поднимали эти проблемы, но не призывали, подобно Кутыреву, капитулировать перед ними, а искали пути решения [5]. Неудивительно, что пытаясь предельно упростить ситуацию, Кутырев приходит к своему луддистскому варианту «антикосмической» философии.

Общий вывод, который следует из этой философии, только на первый взгляд может показаться парадоксальным. Возрастание искусственной реальности, пишет Кутырев, ставит перед человечеством проблему выживания. Чтобы решить эту проблему, утверждает он, философия должна расторгнуть союз с наукой и, объединившись с религией, взять на себя «защиту ценностей гуманизма, человекоподобного Бога и богоподобного человека».

Призывая к союзу философии с религией и к разрыву с наукой, В.Кутырев точно угадал устремления части населения, которая утратила былые идеологические ориентиры и устремилась искать новые в религии, в восточных верованиях или в откровенной мистике. Отвечающая этим новым потребностям работа ведется в стране довольно широко. Вот только один пример подобного рода — деятельность общественного Института космической философии [7]. Основу космической философии, утверждает президент этого института А.Якунина, составляет «древняя наука эзотерика», которая «на первое место ставит духовную работу человека над собой». Суть этой «науки» проста: судьба каждого человека определяется действием трех сил — рока, провидения и собственной воли. Поскольку первым двум силам сопротивляться бесполезно, человеку следует опираться на самого себя, стараясь «преодолевать не столько жизненные препятствия, сколько самого себя». Помочь ему в этом деле могут только астрологи и прочие специалисты по космическим «наукам».

На прилавках магазинов можно найти и другие книги, в которых космическая деятельность подвергается не менее резким нападкам. Вот, например, сочинение некоего Г.Вачнадзе, опубликованное одновременно в Москве, Париже и Франкфурте-на-Майне [6]. Основная цель автора — разоблачение военно-промышленных генералов. Глава, посвященная космонавтике, имеет характерное название — «Поражение в космосе». Обращаясь, видимо, к самой невзыскательной аудитории, вместо аргументов он использует ругань: «Мы умудрились превратить в космическую пыль сотни миллионов

долларов, устроив соревнования с коварными американцами, которые путем дозированной полуправды и полулжи вынуждали наше политическое руководство ко все новым бессмысленным тратам в космосе». «Стыдно шиковать в космосе на народные деньги»,— сетует он и требует: «Если говорить по большому счету, то самое выгодное для общества было бы вообще прикрыть всю космонавтику России.»

Очевидно, столь серьезные обвинения нуждаются в мало-мальски убедительной аргументации. Однако ничего подобного в книжке Вачнадзе нет. Он ограничивается тем, что перечисляет некоторое количество известных фактов и цифр, густо переплетая их откровенными выдумками и новыми потоками брани.

Сочинения Кутырева, Вачнадзе, Якуниной и подобные им вряд ли следует воспринимать как эпизод в околокосмической деятельности. При всем различии этих авторов нельзя не видеть, что сверхзадача, которую они решают, является для них общей — это разрушение духовного здоровья народа, укрепление неверия в собственные силы, размывание того высокого интеллектуального потенциала, благодаря которому страна смогла в свое время выйти на передовые позиции в мире в таких сферах человеческой деятельности, как космонавтика.

Усилия, направляемые на решение этой сверхзадачи, достигли такой интенсивности, что, видимо, пришло время поставить вопрос: кому выгодно? Похоже, есть силы, которым хочется держать Россию подальше от передовых научных и технических рубежей — кому-то она перестанет быть опасным конкурентом, кому-то удобнее обдѣлывать собственные делишки, когда вокруг интеллектуальное болото.

Основоположник космонавтики К.Э.Циолковский предостерегает: «Развитие разума, торжество его и могущество создаются нами самими. Если мы, сознательные существа космоса, не стремимся к этому и не делаем для этого все от нас зависящее, то нет разума, и счастья» [8]. Нашим современникам, деятелям отечественной космонавтики, нельзя забывать этих слов.

Концептуальная модель ноосферы и космический императив. А может, в претензиях, которые предъявляются к космонавтике ее критики все же есть зерно истины и, решая фундаментальную для выживания человечества проблему перехода к устойчивому развитию, не следует расходовать много средств на такое второстепенное направление, как космическая деятельность? Среди 26 программ, принятых мировым синклитом в Рио-де-Жанейро, это направление даже не упоминается. Что это — просчет или хорошо аргументированное решение?

Чтобы дать теоретически хорошо обоснованный ответ на этот вопрос, следует более подробно рассмотреть проблему взаимосвязи эоантропоисторической концепции перехода к устойчивому развитию с космической деятельностью. С этой целью удобно воспользоваться концептуальным моделированием ноосферы как теоретической схемы эоантропоисторической цивилизации [9].

Одна из центральных идей, положенных Вернадским в основу этой концепции — философия холизма, возврат человека в Космос, осознание сопричастности с целым, включенности в мировой эволюционный процесс. В основе этого миропредставления, писал Вернадский, лежит «сознание единства природы, чувство неуловимой, но прочной связи, охватывающей все явления» [10].

Чтобы наиболее четко выявить космизм концепции ноосферы, удобно представить ее теоретический каркас в форме нескольких взаимосвязанных базовых постулатов. Сделать это относительно несложно, т.к. Вернадский положил в основу своего учения широкомасштабные научные обобщения реальных процессов, характеризующих эволюцию мировой цивилизации как единого целого в ее взаимодействии с природой.

Будучи порождением и неотъемлемой частью биосферы, ноосфера сохраняет присущую ей адаптивно-адаптирующую, или приспособительную, функцию. Выделение ноосферы из биосферы проявляется в том, что она приобретает новое качество — ее ведущей функцией становится креативная, или творческая, научно-производственная деятельность. Креативная функция ноосферы направлена на поиск и освоение новых экологических ниш во всем многомерном пространстве ее существования и, следовательно, на решение двух взаимно противоречивых задач — нарушение состояния устойчивого неравновесия со средой и расширение границ гомеостаза.

Сказанное позволяет сформулировать первый постулат самодвижения ноосферы: ее основная функция состоит в креативной и адаптивно-адаптирующей деятельности в интересах расширения границ гомеостаза. Назовем этот постулат принципом креативности.

Скорость адаптации биосферы к условиям, меняющимся вследствие технической деятельности человечества, все больше отстает от скорости развития техносферы. Чтобы это рассогласование не привело к катастрофическим последствиям, мировое сообщество должно выработать стратегию коэволюции социума с миром окружающей природы. Будем называть этот постулат принципом коэволюции.

Реализация принципа креативности ведет к продвижению в практику все более сложных технологий, которые в свою очередь требуют все более высокого уровня обработки информации и принятия управляющих решений. В соответствии с кибернетической теоремой Эшби управляющая система по информационной сложности не должна уступать управляемой. И, следовательно, становление ноосферы должно сопровождаться нарастающим усложнением информационных и управляющих подсистем, возникновением все более тонко дифференцированных и одновременно многосвязных сетей в их иерархической структуре. Принимая это условие в качестве третьего постулата концептуальной модели ноосферы, назовем его принципом компликативности.

Четвертый постулат вытекает из того факта, что основная функция ноосферы — креативная — персонифицирована, и может быть сформулирована следующим образом: вектор самодвижения ноосферы проходит через зону согласования условий максимальной самореализации творческого потенциала каждого человека и интересов общества в целом. Этот постулат можно назвать принципом гармонизации.

Необходимость глубокой и всесторонней космизации человеческой деятельности — прямое следствие этой концептуальной ноосферной модели эоантропоисторической цивилизации. Принцип креативности означает, что ноосфера может быть мыслима только как динамическое явление. Единственно возможной формой существования является по преимуществу интенсивная эволюция, последовательный переход на все более тонко дифференцированные уровни развития.

Однако между экстенсивной антропогенной экспансией и ограниченным потенциалом природных ресурсов планеты существует противоречие. Пределы экстенсивного роста, обусловленные располагаемыми запасами энергетических и минеральных ресурсов, а также возможностями нагружения природной среды техногенными отходами, ставят человечество перед дилеммой: либо остановить рост народонаселения, а затем и снизить его численность, либо перейти к промышленному освоению космического пространства. Первый способ означает перевод планеты в режим изолированного космического корабля с жесткой экономией всех ресурсов и с крайне ограниченными возможностями для интенсивного развития. Второй способ открывает перед мировым сообществом новые резервы для устойчивого развития.

Эту перспективную стратегию последовательного включения космических ресурсов в хозяйство Земли можно назвать космическим императивом. Освоение космоса

позволяет решить и другую фундаментальную проблему перехода к устойчивому развитию — снизить техногенное давление на окружающую среду. Этот важнейший экологический императив находится, таким образом, в гармоническом соответствии со стратегией космизации человеческой деятельности.

Третья сторона этого процесса космизации также непосредственно связана с принципом креативности: невозможно представить развитие науки вне обращения к космической проблематике. Междисциплинарные космические исследования дают важнейший вклад в развитие как фундаментальных, так и прикладных научных направлений.

И еще один, четвертый поворот той же темы. Из принципов креативности и гармонизации в их совокупности следует: ни одна из сформулированных выше задач космизации не может быть решена без формирования космической общенаучной парадигмы, без осознания космической наполненности человеческого бытия. Поэтому необходимым условием успешного продвижения во всех этих направлениях космической деятельности является снятие искусственных барьеров между ее гуманитарными и техническими аспектами. Именно так представляли себе космическую деятельность К.Э.Циолковский и В.И.Вернадский.

Сценарий космической деятельности и научно-технический прогресс. Сколько-нибудь достоверное долгосрочное прогнозирование космической деятельности невозможно без учета ее обратных связей с вариантами научно-технического прогресса. Рассмотрим коротко, какие научно-технические достижения, возможность которых с разной степенью достоверности прогнозируется на ближайшие 20-30 лет, могут оказать существенное влияние на построение альтернативных сценариев космической деятельности.

1. Преобразование солнечной энергии. Известно несколько вариантов перспективных преобразователей: системы на основе поликристаллического и аморфного гидрогенизированного кремния, полупроводниковые гетероструктуры и др. Теоретически возможно создание фотопреобразователей с КПД не ниже 50%, с низким удельным весом, дешевых и обладающих достаточно большим ресурсом.

Возможно также создание эффективных преобразователей лучистой энергии, основанных на других физических принципах (лазеры, биосенсоры и т.п.).

Процесс в области преобразования лучистой энергии в электрическую откроет принципиально новые возможности для создания космических систем новых классов. Будут разработаны сравнительно портативные солнечные батареи мощностью несколько сотен кВт, предназначенные для оснащения постоянных орбитальных станций, расширятся возможности для проведения экспериментов по энергоснабжению Земли и по передаче энергии с космической энергостанции на орбитальные космические аппараты и т.д.

2. Прогресс в области электротехники. Для целей космонавтики представляют интерес полупроводниковые и плазменные преобразователи постоянного тока в переменный и наоборот, аккумуляторы электрической и тепловой энергии и др. устройства.

3. Микроэлектроника, оптоэлектроника и вычислительная техника. Для орбитальных систем связи и наблюдения Земли из космоса эти средства играют ключевую роль. Вычислительная техника — основа для систем управления КА разных классов. Прогресс в этих областях в состоянии резко повысить конкурентоспособность космических систем в сфере телекоммуникаций и при решении практически всего круга других задач, для которых возможно использование этих систем.

4. Материаловедение. Требования, которые предъявляются к космическим конструкционным материалам, уникальны. Любой заметный прогресс в этой области в состоянии дать новые обнадеживающие результаты.

5. Биотехнология (получение методами генотехники микрофлоры, способной вырабатывать пищевой белок из биоотходов, выведение сортов растений с высоким КПД фотосинтеза и т.п.). Успехи в этой области позволят значительно облегчить разработку автономных систем жизнеобеспечения обитаемых космических комплексов и межпланетных кораблей.

6. Высокотемпературная сверхпроводимость. Сверхпроводники, сохраняющие свои свойства при комнатной температуре или хотя бы при температуре жидкого азота, позволят разработать принципиально новые космические энергосистемы.

7. Управляемые термоядерные реакции. Все системы этого класса требуют для своего функционирования глубокого вакуума. Поэтому использование их в сочетании с орбитальными молекулярными экранами, которые, согласно оценкам, в состоянии обеспечить вакуум порядка 10^{-10} мм рт.ст., несомненно представляет интерес. Как следует из обсуждения этой проблемы, которое автор проводил с руководителем российской программы ТЯР академиком Б.Б.Кадомцевым, это направление исследований заслуживает внимания.

8. Высокоэффективные оптические квантовые генераторы. Лазеры, обладающие высоким КПД, а потому не нуждающиеся в массивной системе отвода низкотемпературного тепла, могут найти многочисленные применения в космической технике (телекоммуникации, связь на сверхдальние расстояния, передача лучистой энергии, лазерные теплообменные двигатели и др.).

9. Открытия в области внеземных ресурсов. Характерный пример — изотоп гелия-3, которого, по оценкам, много на поверхности Луны. Этот изотоп — перспективное топливо для термоядерных реакторов. Его доставка для использования на Земле была бы целесообразна даже при использовании современных космических транспортных систем.

10. Принципиально новые открытия (микроскопическая черная дыра в окрестности Солнечной системы, парадоксальные свойства физического вакуума и т.п.).

Учитывая важность перечисленных и ряда других научно-технических направлений для создания перспективных космических систем следующих поколений, при составлении программы космических исследований целесообразно предусмотреть проектные исследования в области прогнозирования космической деятельности на базе соответствующих достижений. Задача этих исследований — уменьшить временной лаг между практическими достижениями в этих областях и их продвижением в космонавтику.

Теория саморазвивающихся систем и прогнозирование космической деятельности. Два года назад Московский космический клуб выпустил отчет, посвященный прогнозированию космической деятельности в РФ на период до 2020 г. [11]. В этом отчете содержится раздел по методологии долгосрочного прогнозирования. В настоящем отчете изложены результаты последующего аналитического исследования этой проблемы.

Центральный вопрос для любого исследования этой проблемы — включение космической деятельности в хозяйство Земли. Удобнее всего анализировать этот вопрос на основании теории Н.Д.Кондратьева [12]. Отличительная особенность методологии прогнозирования, основанной на этой теории — многослойный подход, системное сочетание мировоззренческого, социального, экономического и математического аспектов.

Хозяйство, взятое в целом в его статике и динамике, согласно Кондратьеву, — это срез социальной деятельности, в которой действия людей направлены на создание

материальных условий для удовлетворения разнообразных потребностей. Исходя из такого понимания хозяйства, целесообразно уточнить определение космической деятельности как такой сферы человеческой активности, которая имеет целью создание комплекса научных, технологических, материальных, культурных, социальных и мировоззренческих предпосылок для удовлетворения потребностей людей.

Обратим особое внимание на последние позиции в этом перечне: космическая деятельность, будучи обращенная к освоению космоса и тем самым к раскрытию тайн мироздания, ориентирована на удовлетворение не только материальных, но и духовных потребностей людей. В этом состоит специфическая отличительная особенность космической деятельности, которая во всех остальных отношениях является равноправным направлением хозяйственной деятельности.

Известно классическое определение экономики, принадлежащее английскому экономисту Л.Роббинсу: «Экономика — это наука, которая изучает человеческое поведение с точки зрения взаимосвязей между целями и ограниченными ресурсами, имеющими альтернативные употребление» [13]. Очевидно, на космическую деятельность это определение может быть распространено лишь отчасти: структура целей, согласно Роббинсу, лежит за пределами экономической науки. Попытка оторвать осмысление целей от космической деятельности может привести к ее уходу с оптимального эволюционного тренда. В нашей стране, к сожалению, накоплен богатый опыт такого ухода.

Кондратьев считал недопустимым анализ динамики хозяйства вне социальной сферы. Нельзя делать это и по отношению к космической деятельности — с той особенностью, что здесь не менее необходим учет гуманитарных факторов. При такой постановке проблемы естественной оказывается привязка прогноза космической деятельности к построению адекватной модели эволюции социоэкологической системы в целом.

Значительное обогащение методологического инструментария прогнозирования космической деятельности, основанного на таком теоретическом подходе, становится возможным, если обратиться к философии нестабильности и к теории саморазвивающихся систем [14,15]. В основе этой философии — отказ от классического детерминизма Декарта-Лейбница. Потеснив теоретически детерминизм, идеи нестабильности позволили распространить методы математического анализа на различные виды человеческой деятельности. Появилась возможность учитывать такие факторы этой деятельности, как непредсказуемость, нестабильность и время.

Фундаментальный концептуальный узел неклассической прогностики — нелинейность. В математических уравнениях этот фактор находит отражение в виде проявления величин в степени, превышающей единицу, либо коэффициентов, зависящих от свойств среды. В концептуальном моделировании саморазвивающихся систем неклассический подход означает априорную верификацию системы базисных постулатов, учет нелинейных обратных связей, полиморфизм эволюционных трендов.

Важное преимущество неклассического, или синергетического, моделирования состоит в возможности осуществить уход от экстраполяции наличного, характерной для прогнозирования на основе линейного мышления и линейного приближения. Синергетика может сказать, чего не может быть, иными словами сформулировать правила запрета.

Циклическая динамика космической деятельности. Методы математического неклассического моделирования в сочетании с теорией циклической динамики Н.Д.Кондратьева позволяют прогнозировать ход понижательных и повышательных волн по конкретным промышленным направлениям. Приведем в качестве примера прогнозные исследования динамики добычи и использования первичных энергоносителей,

транспортных и автомобильных волн для США и Европы, которые недавно были проведены в Международном институте прикладных системных исследований [16].

Динамика использования первичных энергоносителей — древесины, угля, нефти, газа, ядерного топлива — анализировалась на основании опубликованных статистических данных. Для анализа использован математический аппарат, разработанный для изучения конкуренции биологических видов. Было показано, что энергетические рынки двух столетий (1800-2000 г.г.) описывается этими уравнениями с хорошей точностью — расхождение расчетных результатов с фактическим ходом потребления энергоресурсов не превышало 2% для угля и нефти и 15% для газа.

Постоянные времени смены энергоносителей имеют порядок ста лет, а жизненные циклы энергоносителей — 250-300 лет. За период 1900-1950 гг. основную долю потребностей в первичной энергии мировая цивилизация обеспечивала за счет угля, а за 1950-2000 гг. — за счет нефти. Однако уже к 2000 г. на первое место выйдет потребление газа, который будет, согласно прогнозу, играть основную роль в период 2000-2050 гг. После 2050 г., как ожидается, ядерная энергетика будет обеспечивать примерно ту же долю потребностей, что и газ.

Обращает на себя внимание, что эти прогнозные оценки не учитывают нетрадиционных источников энергии. Как отмечалось ранее, для перехода мировой цивилизации к устойчивому развитию принципиальное значение имеет промышленное овладение энергией солнечного излучения. Один из перспективных способов решения этой проблемы — сооружение космических солнечных электростанций для энергоснабжения Земли. Учитывая приведенные выше численные оценки, можно высказать предположение, что в середине XXI века начнется опытная эксплуатация космических электростанций. В соответствии с модельными представлениями рассматриваемого исследования мировая цивилизация является гигантской информационной машиной. Поэтому новые конфигурации, однажды возникнув в одном месте, затем волнами распространяются по всей машине. Этот диффузионный волновой процесс протекает одинаково на всех информационно связанных между собой иерархических уровнях, поскольку мировая цивилизация представляет собой единую систему. Этой закономерности подчиняется динамика инноваций самого разного типа.

Анализ инновационных волн телефонизации, транспортных сетей (каналы, железные дороги, шоссе, воздушные линии, магнитный подвес), автомобильного транспорта позволил выявить универсальную закономерность: лаг между гребнями инновационных волн (когда скорость нововведений максимальна) равен примерно 55 годам. Интервалы между последовательными точками, когда созидательная активность достигала максимума, равны именно этой величине.

Загадку этой удивительной универсальной закономерности можно понять, обращаясь к философии ценностей. Как показал Н.Гартман, существует *Kosmos noetos* — метафизический мир ценностей, который находится по ту сторону действительности [17]. В этой связи можно высказать предположение, что по мере становления в будущем космического мировоззрения оно окажет влияние на комплекс общечеловеческих ценностей — как материальных, так и духовных.

Развивая идеи философии ценностей, следует отметить две эмпирические закономерности — закон убывающей отдачи в материальном производстве и закон убывающей полезности в потреблении. Первый из этих законов находит подтверждение в технической сфере, второй — в психологической. Этот закон проявился, в частности, в той эволюции, которую получила оценка космонавтики в глазах населения и в СМИ, начиная от первоначальной эйфории периода 1957-61 гг. и до настоящих скептических оценок. Другое проявление того же закона — убывающая оценка полезности

потребительских благ. Оба закона в условиях рыночного хозяйства оказывают влияние на механизм формирования цен. Можно думать, что действие отмеченной динамики ценностных категорий является одной из причин эмпирически наблюдаемых 55-летних инновационных циклов.

Эту закономерность, очевидно, целесообразно распространить и на прогнозирование космической деятельности. Некоторую трудность составляет при этом определение «точки отсчета». Впрочем, разброс возможных дат невелик и лежит в пределах одного десятилетия: 1933-1934 гг. — время создания в СССР и Германии государственных ракетных центров или 1945-1946 гг. — начало активного развертывания ракетно-космических исследований в СССР и США. В любом случае получается, что современное состояние мировой космонавтики соответствует понижательной инновационной волне.

Ситуация становится еще более драматической в силу того, что закономерный спад космической активности совпал по времени с мировым промышленным спадом. Это сделало минимум циклической волны космической деятельности особенно глубоким. В ее большей степени это относится к России, где оба минимума наложились на обстановку общего глубокого кризиса в стране.

Та же теория, которая объясняет фундаментальные причины современного спада космической активности, позволяет предсказать ее закономерный и неизбежный подъем в первых десятилетиях XXI века. Однако предсказывая новую повышательную волну космической активности, теория не в состоянии дать ответ на вопрос, какие страны сыграют роль лидера в этом процессе. Очевидно, удача ожидает тех, кто не допустит за кризисные годы утраты накопленного научно-технического и интеллектуального потенциала космической отрасли и, невзирая на экономические трудности, сохранит достаточный уровень инвестиций, чтобы обеспечить новый инновационный задел. Именно эти страны, сумевшие проявить мудрую дальновидность, обеспечат себе получение значительной доли тех десятков и сотен миллиардов долларов прибыли, которые начнет приносить космонавтика на гребне очередной инновационной волны.

Разработка поискового прогноза космической деятельности России на период до 2025 г. Рассмотрим принципы построения и структуру прогноза. Структура долгосрочного прогноза космической деятельности России должна содержать несколько уровней:

- привязка к социально-политической динамике мирового сообщества в целом и в России в частности;
- экономическая динамика космической деятельности;
- технологические перспективы и основные направления космической деятельности на прогнозируемый период;
- оценка места и роли России в развитии мировой космонавтики;
- социологические проблемы космической деятельности России. На первый из этих вопросов дан ответ в разделе 2.2. Следуя сформулированным там рекомендациям, будем считать, что развитие мирового сообщества в первых десятилетиях XXI века в целом будет соответствовать оптимальной эквантропоисторической модели. Все остальные сценарии, упомянутые в этом разделе, мало благоприятны для развития космической деятельности (если не считать использования космических систем в военных целях).

Сложнее дать достоверный социально-политический и экономический прогноз для России. Ясно однако, что в случае неблагоприятного развития событий тот космический научно-производственный потенциал, которым страна пока еще обладает, будет

окончательно утрачен в течение ближайших лет. Если события будут развиваться таким образом, то прогноз российской космической деятельности на период до 2025 г. лишается смысла.

Примем поэтому в качестве исходной гипотезу, что России удастся преодолеть глубокий общий кризис, переживаемый в настоящее время, и в начале XXI века она войдет в мировое сообщество как страна с нормальной демократической системой и здоровой экономикой. В этом случае, очевидно, прогноз развития российской космонавтики должен состоять из двух последовательных взаимодополняющих блоков: оценка перспектив мировой космической деятельности в целом и будущего российской космонавтики как неотъемлемой и органической части мировой.

Об экономической динамике космонавтики речь шла в разделе 2.3. Было показано, что в настоящее время как мировая, так и российская космонавтика испытывают спад, но в начале XXI века следует ожидать нового быстрого подъема, который продлится до 40-х годов XXI века.

Перейдем к технологическому прогнозу мировой и российской космонавтики.

Мировая космонавтика. В ряду крупнейших достижений мировой цивилизации космонавтика занимает особое место. Во-первых, покинув поверхность планеты, человек получил возможность распространить свою техническую деятельность на принципиально новую производственную среду — космическое пространство. Во-вторых, одно из ключевых направлений космической деятельности ориентировано на обеспечение экологической безопасности, от которой во многом зависит судьба мировой цивилизации. И в-третьих, масштабы космической деятельности таковы, что она быстро превращается в задачу общечеловеческого уровня, способствуя тем самым становлению глобального мышления. Осваивая космос в интересах всех людей и народов, человечество во все большей мере осознает собственное единство.

Если современные темпы роста космической деятельности сохранятся, то к 2025 г. коммерческий оборот космического рынка достигнет порядка 100 миллиардов долларов (в ценах 1994 г.). В связи со значительным увеличением финансового обеспечения и прогрессом в разработке элементной базы космическая деятельность выйдет на качественно новые рубежи: будут разработаны высокоэффективные транспортные космические системы следующего поколения, будет достигнут существенный прогресс в создании энергосистем и использовании внеземных ресурсов.

Что касается спутниковых систем связи и дистанционного зондирования Земли, высокая народнохозяйственная эффективность которых практически доказана в настоящее время, то нетрудно предвидеть их дальнейшее развитие. Очевидно, совершенство информационных космических систем следующих поколений будет определяться в первую очередь успехами электронной и оптоэлектронной промышленности, прогрессом в разработке вычислительной техники и систем искусственного интеллекта. Экономическая эффективность этих систем будет повышена за счет перехода к новым носителям.

Основные направления дальнейшего расширения сервисного обслуживания с использованием космических систем связи хорошо известны: системы профессионального и общеобразовательного обучения, информационные банки данных, национальные медицинские сети, обслуживание средств транспорта, индивидуальные средства связи, ремонт сложного оборудования с использованием видеотехники и многое другое.

Значительная часть работы в области информационных космических систем будет проводиться по линии коммерческого сектора. Следует ожидать дальнейшего расширения видов сервисного информационного обслуживания.

Если в развитии мировой цивилизации не произойдет радикальных перемен, то в целом останется без изменений взаимодействие между государственным сектором и ведущими предприятиями ракетно-космической и радиоэлектронной промышленности. Сохранение в руках правительственных органов контрактной системы выполнения национальной космической программы обеспечивает им контроль за научно-техническим прогрессом и мобилизацию научно-технического и производственного потенциала на стратегически наиболее актуальных направлениях.

В выигрыше от такого взаимодействия окажется и коммерческий сектор: выполнение госзаказов позволяет предприятиям обеспечить высокий уровень технологии и совершенства выпускаемой продукции, а на этой основе и последующую диверсификацию производства. Поэтому даже при условии сохранения на среднем уровне нормы прибыли, получаемой непосредственно в рамках государственного контракта, итоговая экономическая эффективность достаточно высока.

Коммерциализация космической деятельности при сохранении правительственного контроля над стратегическими направлениями космонавтики будет способствовать ее быстрому росту и повышению эффективности. Лидирующую роль в этом процессе скорее всего будет играть космическая связь. Известны оценки, согласно которым уже в 2000 г. доля космической связи в совокупности всех ее видов достигнет примерно 90%.

Следует ожидать дальнейшей активизации коммерческой деятельности также в области дистанционного зондирования Земли, производства в космосе материалов, в разработке транспортных космических систем, в наземном обеспечении (эксплуатация наземной инфраструктуры по выведению КА на орбиту и управление ими, снятию и обработке космической информации и др.). Внедрение частного капитала в космическую деятельность обеспечит широкое использование в промышленности передовых технологий и материалов, будет способствовать концентрации его усилий на наиболее перспективных направлениях. Такой ход событий полностью укладывается в рамки прогрессивной модели эволюции мировой цивилизации.

И еще одна важная особенность космической деятельности в XXI в. следует из этой модели: дальнейшее расширение и укрепление различных форм международного сотрудничества. Космонавтика будет способствовать формированию единого хозяйства Земли и утверждению общечеловеческого единства.

Важные преимущества международного сотрудничества проявляются при выполнении программ типа «Экспедиция на Землю». Учитывая возрастающую роль экологического императива, следует ожидать увеличения интереса к этим работам. При выполнении этих программ будет создана широкая глобальная сеть различных спутниковых систем, функционирующих на различных орбитах — полярной, геостационарной, экваториальной. Большое развитие получают также национальные и региональные наземные инфраструктуры, обеспечивающие оперативное использование космической информации.

Стратегические направления космической деятельности

Транспортные системы. В XXI в. будут разработаны новые одноразовые носители малого, среднего и тяжелого классов. Их отличительные особенности: высокая надежность, экономичность, повышенная экологическая безопасность.

Не исключено, что носители нового поколения будут оснащены гибридными ракетными двигателями (ГРД). Применяемые в настоящее время ЖРД и РДТТ обладают рядом серьезных недостатков. В случае ЖРД возможны аварии, обусловленные, например, самопроизвольным контактом горючего с окислителем. В случае РДТТ — вследствие нарушения режима горения в сопле (как при аварии «Челленджера»). Кроме

того, эти двигатели ограничивают возможность снижения стоимости, а некоторые виды топлив высокотоксичны.

В отличие от этого потенциальные преимущества ГРД (жидкий окислитель, твердое топливо) в состоянии обеспечить более высокую надежность, экономичность и безопасность.

Другой класс перспективных транспортных космических систем, которые несомненно появятся в XXI в. — это воздушно-космический самолет (ВКС). Его преимущества также хорошо известны: высокая экономичность, возможность выхода на широкий диапазон околоземных орбит, использование обычных аэродромов, высокая оперативность полетов. Эти преимущества столь значительны, что создание ВКС связывают со второй космической революцией.

Работы по ВКС активно ведутся в разных странах (X-30 в США, «Хотол» в Англии, «Зингер» в Германии, «Гермес» во Франции). Начаты они и в России: известен проект ВКС, разработанный в НПО «Молния» под руководством Г.Е.Лозино-Лозинского. Один из вариантов этого проекта предполагает совместную работу с создателями английской космической ступени «Хотол».

Другой проект ВКС, также разрабатываемый в России, выполнен ассоциацией «Земля и космонавтика» под руководством летчика-космонавта И.П.Волка. В качестве топлива для двигателей ВКС предполагается использовать жидкий водород, а окислителем служит атмосферный кислород.

После создания космических солнечных энергоустановок мощностью 20-500 кВт широкое применение найдут электрические ракетные двигатели (ЭРД). Эти двигатели в состоянии обеспечить высокую экономичность грузовых транспортных операций в околоземном космическом пространстве, а также при полетах в пределах Солнечной системы. Поскольку можно ожидать появления более экономичных и эффективных солнечных батарей, чем применяемые в настоящее время, область практического использования ЭРД в XXI в. будет постоянно расширяться.

Что касается применения в сочетании с маршевыми ЭРД ядерных энергоустановок большой мощности, а также ядерных двигателей, то в силу современного сдержанного отношения к возможности обеспечить достаточно высокую безопасность таких систем их использование в начале XXI в. представляется маловероятным.

Заметим, что малая вероятность создания маршевых ЯРД и ЭЯРД большой мощности не исключает широкого применения радиоизотопных ЯЭУ с термоэлектрическим и термоэмиссионным преобразователями. Уже в настоящее время некоторые отечественные ИСЗ серии «Космос» оснащены энергоустановками «Топаз», относящимися к этому классу.

Известны еще два типа перспективных транспортных систем, практическое использование которых может начаться в XXI в. — это тросовые системы и ударные пушки. Тросовые системы существенно облегчат выполнение транспортных операций на околоземных орбитах: можно будет обойтись без космических буксиров, что позволит упростить конструкцию космических кораблей и снизить стоимость перевозок.

В Ливерморской лаборатории (США) сооружается крупнейшая в мире двухступенчатая пушка на легком газе. Предполагается, что пушка обеспечит разгон снаряда массой 5 кг до скорости 4 м/с. В конструкции пушки использован ряд принципиально новых решений, повышающих эффективность ее работы: электрический нагрев водорода по мере разгона снаряда в стволе, корпускулярные микронагреватели для быстрого нагрева водорода и др.

По расчетам, пушки, построенные на этих принципах, смогут выводить на околоземные орбиты до 90% грузов с ускорением 1,5-10 g. Стоимость вывода составит около 500 долл./кг. Другое преимущество пушки — значительно менее интенсивное воздействие на окружающую среду по сравнению с запуском ракет.

Возможны и другие варианты пушек, предназначенных для вывода в космос полезных грузов (электромагнитный разгон, гибридные пушки, разгон в закрытой шахте и др.). Однако соответствующие исследования находятся пока в лучшем случае на стадии предэскизного проектирования.

Переход от традиционных ракет-носителей к транспортным системам, основанным на иных физических принципах, существенно облегчит задачу строительства на околоземных орбитах космических энергоустановок большой мощности с соблюдением необходимых требований экологической безопасности.

Космические энергосистемы. В настоящее время совместное российско-американское предприятие «Интернациональные энергетические технологии» проводит проектные исследования по созданию ядерной энергоустановки мощностью 30-40 кВт для лунной базы и марсианской экспедиции. Большой экспериментальный материал, накопленный в нашей стране по исследованию ЭУ такого класса позволяет сделать вывод, что все физические и технические проблемы, стоящие перед разработчиками, могут быть успешно разрешены. Представляется однако, что сложнее обстоит дело с гарантированной безопасностью подобных ЯЭУ, а последствия аварии могут быть катастрофическими. Поэтому прогноз на возможность их использования сдержанный.

Весьма вероятно, что в XXI в. одним из основных источников энергоснабжения Земли станут космические солнечные электростанции — КСЭ. Запасы нефти и газа на Земле не беспредельны, а сжигание угля связано с загрязнением атмосферы. КСЭ в значительно меньшей степени будут загрязнять природную среду и не могут привести к авариям типа Чернобыля, что всегда будет возможно при установке на ядерную энергетику.

Основные проблемы, связанные с КСЭ — это необходимость разработки соответствующей элементной базы и вывода в космос грузов порядка десятков тысяч тонн. По проекту Министерства энергетики США и НАСА рассматривается возможность строительства 60 КСЭ мощностью 5 ГВт каждая, расположенных на геостационарной орбите. На частоте 2,45 ГГц потери микроволновой энергии в атмосфере Земли в среднем не будут превышать 1%. Высокий КПД преобразования энергии микроволнового излучения (около 90%) способствует предотвращению «теплового загрязнения» Земли — одного из экологически опасных последствий развития энергетического хозяйства цивилизации.

Проблема вывода в космос большого количества грузов может быть в перспективе решена по-разному: с помощью перехода от ракет-носителей к иным системам выведения, например электромагнитным пушкам или тросовым системам, либо к использованию для строительства КСЭ не земных, а лунных ресурсов.

Видимо, в начале XXI в. основное внимание в рамках проблемы КСЭ будет сосредоточено на решении нескольких взаимосвязанных задач:

- совершенствование элементной базы (солнечные батареи, магнетроны, антенные фазированные решетки, полупроводниковые преобразователи и др.);
- исследование вопросов безопасности;
- разработка перспективных систем выведения;
- подготовка и проведение космических экспериментов с моделями КСЭ мощностью порядка 100 кВт и 10 МВт.

Эксперимент с передачей в космосе СВЧ излучения мощностью 1 кВт подготовлен в Японии. В начале XXI в. запланированы эксперименты по передаче излучения более высокой мощности.

Следует заметить, что создание КСЭ мощностью порядка 1 ГВт позволит на новых принципах организовать межорбитальные перелеты в околоземном космосе («космический троллейбус»).

Другое перспективное направление космической энергетики, время которого наступит в XXI в., — это орбитальные отражатели, предназначенные для освещения районов Земли. Соответствующие проектные исследования выполнены к настоящему времени как в нашей стране, так и за рубежом. Среди менее исследованных возможностей практического использования подобных систем отметим разведку полезных ископаемых, основанную на проникновении вглубь Земли длинноволнового электромагнитного излучения, передаваемого из космоса, использование пленочных отражателей для очистки околоземного пространства от космического «мусора», разработку транспортных систем, оснащенных космическим парусом.

Первый эксперимент освещения районов Земли с помощью майларового алюминированного отражателя диаметром 20 м, который установлен на борту транспортного грузового корабля «Прогресс», был осуществлен в феврале 1993 г. Интересно, что эксперимент вызвал в отечественной печати протесты высокопоставленных экологов, свидетельствующие о том, что они совершенно не разобрались в этом вопросе по существу.

Внеземные ресурсы. Более высокий уровень технического обеспечения, рост финансирования, активизация международного разделения труда сделают возможным осуществить ряд программ, нацеленных на исследование и освоение внеземных ресурсов. Наиболее значительными среди этих проектов являются скорее всего создание исследовательской базы на Луне и организация экспедиции на Марс. Решение обеих задач существенно облегчится, если первая программа будет предшествовать второй.

Предложение непосредственно приступить к подготовке пилотируемого полета к Марсу менее предпочтительно: использование опыта, полученного при создании лунной базы, облегчит реализацию марсианского проекта и повысит его безопасность.

Перспективы освоения Луны в XXI в. представляются значительными: исследовательская база, строительство лунных предприятий, способных производить широкий спектр товаров и услуг, горная промышленность для поставки минерального сырья на околоземные производственные комплексы, входящие в систему сооружения сети КСЭ на геостационарной орбите, добыча изотопа гелия-3, организация туристических рейсов.

До 2025 г. может быть осуществлена лишь часть этой программы. На первом этапе будет возобновлено детальное исследование поверхности Луны с помощью автоматов: подробная съемка топографических и геологических карт, луноход для изучения физико-химических свойств грунта. На следующем этапе с помощью роботов можно осуществить сборку солнечной батареи достаточно высокой мощности. После этого можно будет приступить к строительству долговременной лунной базы, способной функционировать в значительной мере за счет внутренних ресурсов. Из кремния будут изготавливать солнечные батареи, стекло, элементы для электронной аппаратуры.

Основной строительный материал на Луне — бетон, сырьем для которого может служить минерал анортозит, содержащий 20% SiO₂; можно использовать и алюмосиликаты. Нагревая минерал гельменит до 800°C, можно получать кислород. Чтобы добыть воду, потребуется доставлять с Земли водород. Есть однако предположения, что

водород может содержаться в лавовых потоках или в приповерхностном слое лунного грунта. Реализация первых этапов этой программы может начаться уже до 2025 г.

Одна из задач, которая будет решена на ранних стадиях лунной программы — это исследование возможности промышленной добычи на Луне изотопа гелия-3, который является перспективным сырьем для производства энергии в установках термоядерного синтеза.

Малая сила тяжести на Луне и отсутствие на ней атмосферы позволит использовать для обеспечения транспортных операций электромагнитные ускорители массы и тросовые системы.

Программы полетов к Марсу автоматических КА, а около 2020 г. и пилотируемой экспедиции проработаны к настоящему времени во многих деталях. Во всех случаях реализации пилотируемого полета к красной планете предшествует решение двух задач: создание нового тяжелого носителя и постоянной крупномасштабной орбитальной станции. Предложение использовать для этих целей РН «Энергия» вряд ли будет реализовано, т.к. к началу XXI в. ее элементная база устареет, а ее надежность до сих пор так и не обоснована. Зато опыт длительных экспедиций на отечественные станции «Салют» и «Мир» несомненно будет использован, как и его продолжение — намечаемая совместная российско-американская работа по созданию ОС следующего поколения. Без использования этого опыта невозможно ни создание базы на Луне, ни экспедиция на Марс.

Космическая экология. Одна из современных крупномасштабных экологических программ — «Миссия к планете Земля», в которой участвуют США, Западная Европа, Япония. Программа рассчитана на 1996-2011 гг., но нет сомнений, что позже будет принято решение о ее продолжении и развитии. В рамках этой программы предполагается разместить автоматические КА на полярной орбите, на ГСО и на экваториальной орбите. Будет исследована земная поверхность с целью определения результатов техногенного давления, связи растительного и животного мира и других экологических проблем.

Следующая крупная программа — удаление с Земли радиоактивных отходов (РАО). Около 2000 г. объем мировых отходов РАО достигнет порядка 1000 т ежегодно. Основной источник их накопления — атомные электростанции. Проблема надежного захоронения РАО на Земле весьма серьезна: если основную часть тепловыделения дают стронций-90 и цезий-137, период полураспада которых около 30 лет, то остаются еще тяжелые актиниды, период полураспада которых превышает 1000 лет. Присутствуют также особо опасные короткоживущие изотопы с периодом полураспада меньше 10 лет. Но от них можно избавиться, если отработанное топливо перед химической переработкой выдержать несколько лет.

Проблема удаления РАО в космос носит комплексный характер и включает технические, экономические, биологические и политические аспекты. Вероятно, технически наиболее приемлем вариант, когда тяжелые актиниды с большим периодом полураспада выводятся в герметичном контейнере в далекий космос, а затем распыляются в газообразном виде. При таком распылении концентрация радиоактивного газа значительно меньше концентрации водорода, а плотность энергии его излучения — меньше плотности энергии космических лучей.

Другое направление космической экологии — экология самой космонавтики, иными словами, проблема вредных воздействий со стороны ракетно-космических систем. Вот одна из серьезных работ в этом направлении, которая начата в настоящее время и будет продолжена в XXI в.: осуществляемый в Японии проект КСЭ-2000. Предполагается разместить на экваториальной орбите высотой 1000 км опытную КСЭ мощностью 10

МВт. Вывод станции на орбиту планируют осуществить с помощью российской ракеты «Энергия» либо французской «Ариан».

Одна из центральных задач проекта — исследование экологического воздействия микроволнового излучения на окружающую среду. Эксперименты с КСЭ-2000 позволят решить вопросы с безопасностью и полноразмерных станций гигаваттной мощности. Будет преодолен психологический барьер, влияющий на сдержанно-настороженный характер отношения общественности к этому новому классу энергосистем.

Важная отличительная особенность японской программы КСЭ-2000 — это ее комплексный характер, стремление с самого начала учесть всевозможные обратные связи, изучить ущерб, который работа таких станций может нанести окружающей среде. Этот подход резко отличает данную программу от проектов, осуществляемых на основе традиционного ведомственного подхода, когда все перечисленные аспекты отходят на второй план. В этом смысле программа КСЭ-2000 — образец для аналогичных проектов XXI века.

Вот примеры вопросов, которые необходимо обстоятельно исследовать еще до начала строительства сети орбитальных КСЭ: возможность засорения космоса мелкими обломками при крупной аварии КСЭ, влияние микроволнового излучения на живые организмы, опасность разрушения защитного озонового слоя Земли и т.д.

Другой пример комплексной программы, имеющей экологическую направленность — международная программа «Экспедиция на Землю», осуществление которой начато в настоящее время. Нет сомнений, в XXI в. удельный вес подобных работ значительно возрастет — таково прямое требование экологического императива.

Этот критерий будет играть все более важную роль при выборе перспективных транспортных космических систем. На первом этапе их разработки он практически не учитывался. Между тем, при запуске, например, РН «Союз» в атмосфере Земли уничтожается 220-230 т озона.

Очень важный аспект таких программ — исследование солнечно-земных связей. Земная биосфера порождена Солнцем и связана с процессами на нем многочисленными сложными связями, которые исследованы совершенно недостаточно. Одна из важнейших задач космической экологии XXI в. — комплексное исследование этих проблем.

Чтобы выжить, в XXI в. человечество должно выработать новую стратегию взаимоотношения с миром природы — стратегию коэволюции. И космическим исследованиям суждено взять на себя роль одного из главных инструментов решения этих проблем.

Космическое машиностроение. Развитие космической техники, работающей в условиях, резко отличающихся от земных — невесомость, космический вакуум, радиационные воздействия, нестационарный тепловой режим — настоятельно требует нового подхода к разработке космических систем. В особенности это относится к материалам и элементам конструкций, которые предполагается производить непосредственно на орбитальных промышленных комплексах. Задачи подобного типа ранее не встречались в машиностроении. В XXI в. их значение существенно возрастет.

Это потребует развития нового направления в науке и технике — космического машиностроения, которое представляет собой совокупность научных и инженерно-технологических дисциплин, а также производственных маршрутов, направленных на разработку сложных конструкций и оборудования, предназначенных для работы в космическом пространстве и на других небесных телах (Луна, Марс, Фобос, астероиды).

За счет обратных связей развитие космического машиностроения будет стимулировать прогресс хозяйства Земли, продвижение в различные отрасли промышленности передовых технологий и материалов.

Одним из важных направлений космического машиностроения явится создание на околоземных орбитах специализированных технологических комплексов по производству новых материалов. Это будут автоматические КА, часть которых будет функционировать в режиме посещения с помощью многоразовых транспортных ВКС.

Существующие в настоящее время планы организовать промышленное производство материалов на борту ОС вряд ли будут реализованы из-за высокого уровня динамических помех на пилотируемых объектах и высокой стоимости. ОС удобны для проведения исследований и предварительной отработки технологических процессов и оборудования, но для организации самого производства более перспективны специализированные космические аппараты.

Проекты подобных автоматических орбитальных заводов уже существуют (проекты «Текос» и «Макос» НПО имени С.А.Лавочкина, «Ника-Т» ЦСКБ и др.)

Российская космонавтика. Учитывая экономические и социально-политические особенности современного положения России и вероятный ход его изменения, можно следующим образом сформулировать наиболее целесообразные целевые установки отечественной космической деятельности на период до 2025 г.:

- приоритетная ориентация на потребности народного хозяйства, охрану окружающей среды и задачи здравоохранения;
- отношение к космической промышленности как к передовой отрасли народного хозяйства, концентрация в которой необходимых сил и средств обеспечивает быстрый прогресс в области высоких технологий;
- структура экономики, обеспечивающая оперативную передачу передовых достижений космической промышленности в другие отрасли народного хозяйства;
- тесное взаимодействие предприятий государственного и коммерческого сектора;
- включение отечественной космонавтики в мировую космическую деятельность;
- проведение крупномасштабных научных космических исследований познавательного характера.

Воспользуемся этими целевыми установками и конкретизируем вероятное содержание отечественной космической деятельности в ее основных направлениях:

1. Системы космической связи. Новая элементная база. Включение в мировую систему космической связи. Широкая сеть подсистем и блоков наземной инфраструктуры. Обеспечение индивидуальных пользователей. Изменение образа и качества жизни: широкое распространение работы на дому, сервисное обслуживание телеконференций, оперативные консультации по медицинским вопросам, переход от личных библиотек к использованию космической связи, качественно новые системы обучения. Основная часть работ по использованию систем космической связи будет проводиться на коммерческой основе частными фирмами.

2. Навигационные, геодезические и спасательные спутники. Реорганизация работы наземного, морского и воздушного транспорта. Обеспечение значительной экономии горючего, снижение загрязнения окружающей среды.

3. Дистанционное зондирование Земли. Спутники нового поколения. Разведка полезных ископаемых. Космический мониторинг и охрана окружающей среды.

Космическая метеорология: значительное увеличение глубины прогноза и возрастание его надежности. Международные программы типа «Экспедиция на Землю».

4. Космическое материаловедение и производство. Регулярная работа в космосе автоматических КА для производства биопрепаратов, полупроводниковых материалов, стекол, сплавов. Эксперименты научного характера в невесомости. Совместные международные программы.

5. Перспективные ракетносители. Новые одноразовые РН малого, среднего и тяжелого класса: экономичные, высоко надежные, с минимальным воздействием на окружающую среду. Активная роль на мировом космическом рынке.

6. Воздушно-космический самолет. Скорее всего будет создан на основе международного разделения труда.

7. Космические энергоустановки и межорбитальные буксиры. Солнечные энергоустановки мощностью 20-500 кВт. Электрические ракетные двигатели. Испытание электромагнитных ускорителей массы и газовых пушек для вывода грузов в космос. Использование тросовых систем в околоземном пространстве.

8. Крупногабаритные космические энергоустановки. Участие в международных проектах по испытанию моделей КСЭ. Полупромышленное комплексное испытание орбитальных отражателей для освещения районов Земли.

9. Научные космические исследования. Основные направления: солнечно-земные связи, магнитосфера Земли, внеземная астрофизика, исследование планет. Проведение работ в основном в рамках программ международного сотрудничества.

10. Пилотируемые орбитальные станции. Основная часть работы проводится на основании международных космических программ. Целевые установки: медико-биологические исследования, отработка технологических операций в космосе, дистанционное наблюдение Земли, астрофизические исследования, подготовка к созданию базы на Луне и к марсианской экспедиции. Закрытые системы жизнеобеспечения. Искусственная тяжесть. Обслуживание сети автоматических околоземных аппаратов: ремонт, замена блоков оборудования и образцов и т.п.

11. Исследовательская база на Луне. Международная программа. Этапы: КА на окололунной орбите, луноходы, новые пилотируемые экспедиции. К 2025 г. — строительство постоянной лунной базы.

12. Экспедиция на Марс. Международная программа. Этапы: съемка поверхности Марса с марсианской орбиты, марсоходы, доставка грунта с Марса и Фобоса. Не ранее 2020 г. — участие в пилотируемой экспедиции.

13. Космическая биология и медицина. Создание космических систем жизнеобеспечения замкнутого типа. Обеспечение длительного пребывания человека в космосе и на других планетах.

14. Экология космонавтики. Исследование ущерба, наносимого окружающей среде вследствие работы систем ракетно-космической техники. Разработка комплекса мер, обеспечивающих минимальный ущерб.

15. Материалы для космической техники. Создание новых металлических и неметаллических материалов, обеспечивающих решение комплекса задач, поставленных космической программой. Стенды для их испытания. Организация передачи новых материалов в народное хозяйство, в частности, с использованием коммерческого сектора.

16. Системы управления и автоматизации. Модернизация центров управления полетом. Системы искусственного интеллекта, включая бортовые. Робототехника.

17. Специальное приборостроение и контрольно-измерительная техника. Электронные и оптоэлектронные устройства. Высокочувствительные датчики. Современные методы обработки измерительной информации.

18. Моделирование аэрокосмических условий. Модернизация комплекса экспериментальной базы для вакуумных, тепловых, аэродинамических и огневых испытаний изделий и материалов ракетно-космической техники.

19. Наземная инфраструктура использования результатов космической деятельности. Аппаратура для оперативного использования космической информации. Региональные центры. Обучение персонала.

20. Конверсия космической деятельности. Информационная служба о достижениях космической отрасли: материалы, технологии, оборудование, приборы. Конференции. Учебные центры. Тесное взаимодействие с коммерческим сектором.

21. Образование и пропаганда достижений отечественной космонавтики. Строительство учебно-космических и культурных центров в Калининграде Московской области, Калуге, на Алтае. Поддержка аэрокосмических колледжей и вузов. Издание специальной литературы и периодики.

Остановимся более подробно на некоторых перспективных проектах, реализация которых в начале XXI в. позволит российской космонавтике, в максимальной степени используя существующий научный и производственный задел, занять выгодные позиции на мировом космическом рынке.

Многоразовые авиакосмические транспортные системы. Многоразовые авиакосмические транспортные системы после их создания в начале XXI в. позволят резко расширить рамки мирового космического рынка. Те страны или космические фирмы, действующие на основе международного сотрудничества, которым удастся первыми решить эту задачу, обеспечат себе получение высоких прибылей. Современное состояние этой проблемы таково, что при наличии необходимого уровня государственных инвестиций или при поддержке частного капитала Россия в состоянии обеспечить для себя главную роль в этом принципиально важном направлении.

Основой решения этой задачи может стать система МАКС, разрабатываемая в НПО «Молния» [18]. При сотрудничестве с английской компанией «Бритиш Аэроспейс» и с Украиной эта система может быть создана уже к 2005-2010 гг.

Особенность системы МАКС — опора на существующий задел в авиакосмической промышленности. Это позволит резко поднять ее надежность и снизить стоимость. В качестве двигательной установки предполагается использовать трехкомпонентный ЖРД с двумя топливами (керосин и водород). Опыт по созданию 800-тонного ЖРД на керосине и кислороде и 200-тонного — на керосине и водороде в России имеется.

Важное преимущество этой системы состоит в том, что она в состоянии обеспечить более 80% запусков полезных грузов. При стоимости вывоза полезного груза на орбиту 4000 долл./кг окупаемость системы будет достигнута через 5 лет.

Кроме того, первая ступень двухступенчатой системы с горизонтальным стартом будет иметь самостоятельное значение в народном хозяйстве.

Космическая изоляция радиоактивных отходов. Обладая высоконадежными и экономически эффективными ракетами-носителями, Россия в состоянии внести ощутимый вклад в решение проблемы изоляции радиоактивных отходов. В XXI в. в связи с развитием ядерной энергетики следует ожидать резкого обострения этой проблемы. Нет также сомнений, что во всем мире будет возрастать политическая активность природоохранных общественных движений типа «Гринпис». Поэтому начав

заблаговременно серьезные проектные исследования этой проблемы, Россия может обеспечить себе получение в XXI в. достаточно весомых прибылей.

Техническая возможность и экономическая приемлемость метода космической изоляции высокотоксичных радиоактивных отходов (РАО) показана уже в настоящее время [19], РАО с периодом полураспада 1010 лет в мире накопилось более 2000 т и ежегодно их количество увеличивается на 100 т.

Чтобы исключить опасность рассеивания токсичных изотопов в атмосфере и поверхности Земли в случае аварии ракеты-носителя, предлагается высоконадежный многобарьерный метод защиты капсулы, содержащей радиоактивные отходы. Герметичность защиты может быть, согласно сделанным проектным исследованиям, близка к абсолютной.

Возможны различные варианты космической изоляции РАО:

- удаление на Солнце или на одну из планет;
- удаление за пределы Солнечной системы с использованием гравитационного поля Юпитера;
- удаление на расстояние 1,2 а.е. между орбитами Земли и Марса.

Последний вариант экономически наиболее предпочтителен. В качестве носителей могут быть использованы ракеты типа «Энергия», «Энергия — М», «Зенит». В качестве космодрома предпочтительно использовать международный космопорт в зоне экватора, который будет создан в XXI в.

Опытная космическая солнечная электростанция. Период 2020 — 2050 гг. может оказаться критичным для человечества, в частности, по энергетическими соображениям: запасы нефти иссякнут, радиоактивное заражение достигнет высокого уровня, потепление климата будет продолжаться, ресурсы биосферы могут приближаться к исчерпанию. Реальными источниками энергии останутся природный газ, уголь и атомная энергетика. Однако каждый из них имеет свои серьезные ограничения [20]. В этих условиях естественно обратить самое серьезное внимание на энергоснабжение Земли с помощью космических солнечных электростанций.

Преимущества этих перспективных энергетических систем весьма значительны:

- использование практически неисчерпаемого источника энергии;
- сбережение для следующих поколений природных ресурсов (нефть, газ, уголь, растительность);
- минимальные вредные воздействия на природную среду Земли;
- высокая степень безопасности для населения Земли;
- отсутствие радиоактивных отходов;
- минимальные тепловые потери.

Учитывая высокую стоимость экспериментальных исследований, проводить их целесообразно на основе международного сотрудничества. Российское космическое агентство могло бы выступить с соответствующей инициативой.

Социология российской космонавтики и переход на оптимальный сценарий. В окрестности бифуркации предсказательная сила прогноза невелика. Это скорее демонстрация того технологического уровня, который может быть достигнут в том случае, если общество преодолет кризис. Однако многое будет зависеть и от самой отрасли.

Чтобы конкретизировать рекомендации по программе действий, которые должны способствовать продвижению к оптимальному прогнозному сценарию, сначала следует более подробно охарактеризовать особенности современного положения в космической отрасли. К сожалению, авторы отчета не располагают соответствующими статистическими сведениями и не уверены, что такие данные — во всяком случае с необходимой для научного анализа полнотой — вообще существуют. Поэтому обратимся к результатам более общего социологического исследования ситуации на предприятиях военно-промышленного комплекса, которое проведено в 1994 г. в Международном центре исследований экономических реформ.

Проблема 1: сохранение научного потенциала. Внутренний спрос на научные исследования резко сократился. Государство вынуждено сократить спрос, а частный сектор пока невелик и конкуренция, которая пока незначительна, не подталкивает его к финансированию научных разработок. В 1994 г. бюджетное обеспечение предприятий оборонного комплекса составляло в среднем лишь половину потребного и складывалось за счет следующих источников: 38% — государственные заказы, 11% — российские коммерческие структуры, 1% (51%? - *im*) — иностранные заказчики.

В результате текучка кадров в 1994 г. достигла 35%. Известно, что слой сотрудников, определяющий научно-технический потенциал предприятия, составляет 10-15% всего численного состава. Именно этот слой вымывается быстрее всего. Поступление молодых кадров резко сократилось. Резко упал также научный рост сотрудников, защита диссертаций стала редкостью.

Отсутствует возможность модернизации и обновления научного оборудования, приборной, экспериментальной и производственной базы. Имеющееся оборудование приходит в техническую непригодность и морально стареет. 39% руководителей предприятий считает свое оборудование устаревшим.

Все эти условия создают предпосылки для роста аварийности в ближайшие годы. Для отечественной космической отрасли это может иметь тяжелые последствия.

Проблема 2: планирование работы в новых условиях. Чтобы предотвратить развал предприятий, их руководители используют, как правило, два способа: сдача в аренду своих помещений и развитие различных форм коммерческой деятельности.

В среднем 12-25 % подразделений на оборонных предприятиях смогли включиться в деятельность, приносящую прибыль. Однако лишь около 10% добились этого за счет коммерческих успешных нововведений, остальные занялись деятельностью, далекой от научных разработок. Многие коммерческие фирмы, созданные на базе предприятий, обслуживают те или иные виды техники, предоставляют транспортные услуги, выступают в роли посредников, создают пошивочные мастерские и т.п.

Возникшая в коллективах резкая дифференциация сотрудников по роду занятий и соответственно по оплате труда привела к обострению социальной напряженности.

Коммерческое взаимодействие с зарубежными заказчиками имеет весьма ограниченные масштабы. Доля соответствующих заказов в общем финансировании не превышает 9%.

Среди причин, ограничивающих международные связи, называют отсутствие опыта, недостаточную поддержку на государственном уровне, дефицит информации и отсутствие рекламы, избыточную секретность работы, опасение со стороны зарубежных конкурентов и др. Следует однако отметить также недостаточный уровень конкурентоспособности многих отечественных разработок.

Проблема 3: конверсия. Политика государства в области конверсии недостаточно продумана: недостаточные для решения проблемы средства используются

неконцентрированно, слишком большая их доля достается тем, кто привык жить по старым правилам, и соответственно мало стимулируются усилия тех, кто готов к активной работе по переходу к рыночным условиям.

Однако и в этих неоптимальных условиях значительная часть конверсии завершена: оборонные и гражданские заказы финансировались поровну. По мнению почти всех руководителей предприятий, при наличии заказов они могли бы выполнить в среднем в полтора раза больше работ для гражданского сектора.

Общие рекомендации Международного центра исследований социальных реформ состоят в следующем:

1. В целях стабилизации положения и сохранения научно-технического потенциала институтов оборонного комплекса решительно переориентировать их на гражданские разработки и отказаться от большей части военных заказов.
2. Провести сокращение штатов и упразднить около половины оборонных институтов.
3. Осуществить существенную дифференциацию оплаты труда между различными подразделениями в зависимости от качества работы и успеха в поисках заказчиков.
4. Использовать перспективные формы стимулирования прикладной науки (система грантов, контрактная система привлечения специалистов и др.)

Основываясь на результатах социологических исследований и исходя из личного знания ситуации в космической отрасли, авторы отчета считают целесообразным выделить следующие факторы, активное использование которых будет способствовать развитию космической деятельности в РФ по оптимальному прогнозному сценарию.

1. Проведение целевых социологических исследований в космической отрасли с целью составления комплексной программы сохранения научно-технического потенциала и преодоления последствий кризиса.
2. Активное включение космической деятельности в государственную программу перехода России к устойчивому развитию, разработка которой определена Указом Президента РФ от 4 февраля 1994 г. № 236.
3. Составление инвестиционной программы поддержки инновационных проектных исследований и разработок, способных обеспечить космической отрасли лидирующую роль по конкретным направлениям на период 2000 — 2010 гг., а также на более отдаленную перспективу.
4. Снижение доли государственного финансирования программы пилотируемых полетов в пользу проектов, ориентированных на использование автоматических КА в народнохозяйственных интересах.
5. Осуществление крупномасштабных космических проектов (постоянная орбитальная станция, экспедиция на Марс, экспериментальная космическая солнечная электростанция, исследовательская база на Луне и др.) исключительно в рамках международных программ.
6. Последовательно устранять реликты ведомственного подхода при составлении государственной космической программы, которую целесообразно утверждать на самом высоком уровне после серии обсуждений, включая вневедомственную экспертизу и представление альтернативных проектов.
7. Реорганизовать структуру управления космической деятельностью с целью устранить ведомственные барьеры между теми, кто обладает властью для принятия решений и теми, кто владеет необходимой для этого информацией. Следует

предусмотреть создание квалифицированных экспертных служб на всех этапах принятия решений — в Государственной Думе, в Правительстве, в Администрации Президента. Необходимо организовать работу вневедомственной экспертизы с оплатой по контрактам.

8. Целесообразно провести реорганизацию существующих предприятий космической отрасли, включая сокращение численности, дифференциацию оплаты труда, введение системы грантов и контрактных соглашений и т.д.

9. Проведение мероприятий, направленных на преодоление разрыва между техническими и гуманитарными аспектами космической деятельности (проведение научных форумов и семинаров соответствующего профиля, подготовка предложений по реформе системы образования и активное участие в нем и т.д.)

10. Активизация взаимодействия со средствами массовой информации с целью создания общественного мнения, ориентированного на поддержку космической деятельности.

Литература к приложению 2

1. Крылов А.Н. Отзыв о Циолковском. Архив истории науки и техники. Вып. 2. Л., 1934, с.296.
2. Циолковский К.Э. Звездоплавание (юбилейная лекция). К 75-летию со дня рождения К.Э. Циолковского. М.-Л., 1932, с.15.
3. Циолковский К.Э. Очерк о Вселенной. М., 1992.
4. Кутырев В.А. Естественное и искусственное: борьба миров. Нижний Новгород, 1994.
5. Философия техники. Вопросы философии, 1993, № 10.
6. Вачнадзе Г. Мафии Кремля, 1994.
7. Якунина А. Живу по законам Космоса. Аргументы и факты, 1995, № 12.
8. Циолковский К.Э. Теоремы жизни. Архив РАН, ф.555, ок. , .453, .28
9. Лесков Л.В. Устойчивое развитие. Энергия, 1995, № 5.
10. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1991, с.198.
11. Лесков Л.В., Кричевский СВ. Прогноз развития космической деятельности в РФ до 2020 г. М.: МКК, 1993.
12. Кондратьев Н.Д. Основные проблемы экономической статики и динамики. М., 1991.
13. Rjbbins L. An essay on the nature and significance of the economic science. London, 1935, p.15.
14. Пригожий И. Философия нестабильности. Вопросы философии, 1991, № 6.
15. Князева Е.И., Курдюмов СЛ. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М., 1994.
16. Marchetti C. Predicting Recession. Report of International Institute for Applied Systems Analysis. Austria Laxenburg, 1993.
17. Хюбшер А. Мыслители нашего времени. М., 1994, с.128-134.
18. Лозино-Лозинский Г.Е., Загайнов Г.И. Концепция создания многоцветных авиакосмических транспортных систем. Препринт, 1994.

19. Мозжорин Ю.А., Ковалев А.Д., Вахниченко В.В. и др. Основные результаты исследования метода космической изоляции особо токсичных долгоживущих радионуклеидов атомной энергетики. Препринт ЦНИИМАШ, 1994.

20. Бурдаков В.П. К.Э. Циолковский и мировая энергетика. Доклад на XXIX чтениях К.Э. Циолковского. Калуга, 1994.

Приложение 3. Результаты экспертного опроса общественности по целям и задачам космической деятельности России. И.М.Моисеев, Институт космической политики

НИР «Вектор» проводилась по заказу Академии космонавтики им.К.Э.Циолковского Институтом космической политики. Целью НИР являлось изучение и оценка отношения специалистов и руководителей космической отрасли к целям и задачам России в космонавтике в составе работ по теме «Интеграл-АК».

В опросе приняло участие 123 респондента. Отбор респондентов производился случайным образом со стремлением поддержать пропорциональное представительство основных профессиональных групп в отрасли.

В состав респондентов по квалификационным и профессиональным признакам приведен в табл. 1. Результаты обработки полученных ответов приведены на диаграммах. При этом по оси абсцисс приведены номера вопросов по анкете, по оси ординат — математическое ожидание значимости соответствующего направления в процентах.

Квалификация	%	Профорентация*	%
Доктора наук	14.7	Исследователи	35.8
Кандидаты наук	18.9	Производственники	16.8
Специалисты	54.7	Военные	20.0
Студенты	11.6	Управленцы	10.5
		Гуманитарии	16.8

* - условное разделение. Средний стаж работы респондентов 22 года.

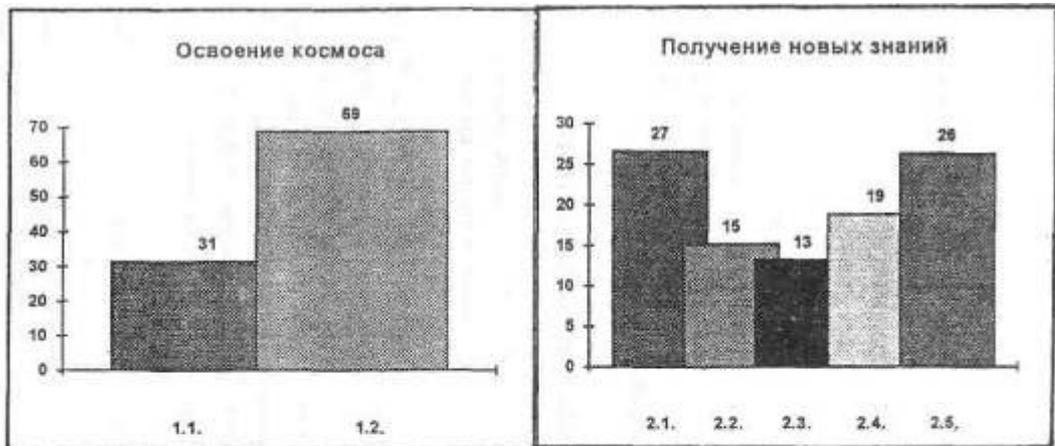
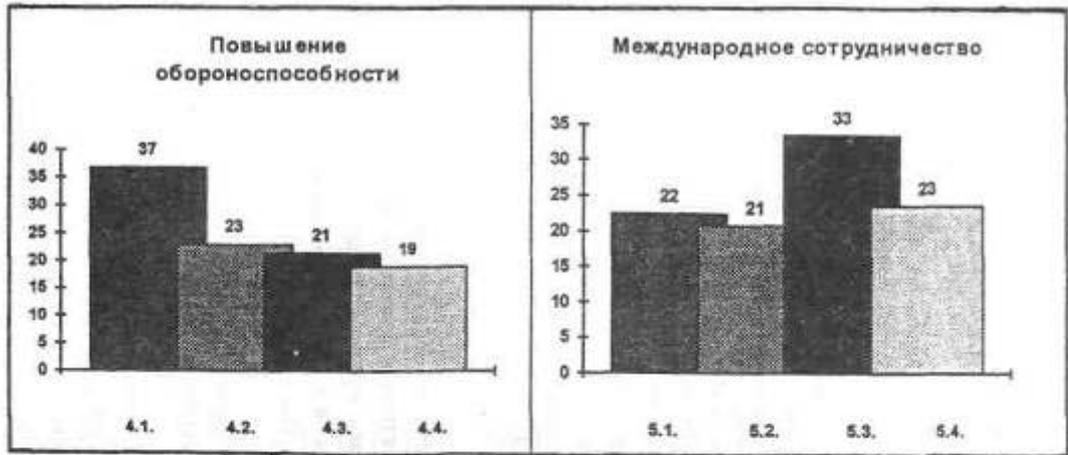
Обработка данных опроса показала, что мнения специалистов относятся к одной генеральной совокупности. Возможная ошибка в распространении математического ожидания мнений опрошенных на всю генеральную совокупность оценивается величиной меньшей чем 10% при вероятности 0.90.

Таблица 2

Цели и задачи Российской Федерации в области космонавтики

1. Освоение космоса
 - 1.1. Расширение сферы присутствия и деятельности человека
 - 1.2. Повышение качества жизни на Земле
 - 2.1. Исследование Земли
 2. Получение новых знаний
 - 2.2. Исследование Солнечной системы
 - 2.3. Астрофизические исследования
 - 2.4. Медико-биологические космические исследования

- 2.5. Прикладные научные исследования
- 3. Развитие экономики
 - 3.1. Системы связи, навигации теле- и радиовещания
 - 3.2. Дистанционное зондирование Земли (в т.ч. геодезия и метеонаблюдения)
 - 3.3. Производство в космосе
 - 3.4. Использование космических технологий
 - 3.5. Расширение рынка продукции и услуг
- 4. Повышение обороноспособности
 - 4.1 Информационное обеспечение вооруженных сил
 - 4.2. Создание систем коллективной безопасности
 - 4.3. Контроль за соблюдением международных сообщений
 - 4.4. Развитие ударных средств и средств противодействия
- 5. Международное сотрудничество
 - 5.1. Развитие научных и других связей между государствами
 - 5.2. Повышение престижа страны
 - 5.3. Расширение внешнего рынка космических средств и услуг
 - 5.4. Участие в решении общечеловеческих проблем
- 6. Обеспечение космической деятельности
 - 6.1. Развитие наземной инфраструктуры
 - 6.2. Развитие экспериментально-стендовой базы
 - 6.3. Модернизация производства и внедрение новых технологий
 - 6.4. Совершенствование транспортно-космических систем
 - 6.5. Расширение возможностей пилотируемых комплексов
 - 6.6. Развитие элементной базы
 - 6.7. Совершенствование организации и управления
 - 6.8. Совершенствование системы подготовки кадров



МОСКОВСКИЙ КОСМИЧЕСКИЙ КЛУБ (МКК)

основан в 1990 году для неформального общения представителей научных, технических и политических кругов, интересующихся космической деятельностью.

Основной целью МКК является содействие развитию российской космонавтики и ее интеграции в мировое сообщество.

МКК принимал участие в реформе российской космонавтики (члены МКК участвовали в разработке Закона о космической деятельности, концепции развития отечественной космонавтики, становлении Российского космического агентства и других работах).

Основные направления деятельности МКК:

— подготовка (с 1993 г.) материалов для регулярно выходящего российско-американского технологического бюллетеня по космическим технологиям «Russian Tech Briefs».

— участие в выставках и конференциях. В 1994 и в 1995 г.г. МКК принимал участие в выставках и конференциях «Technology 2004» и «Technology 2005», проводимых в США, с целью изучения и анализа информации о существующей в НАСА практике представления новых технологий, материалов и оборудования; представлял экспонаты РКА.

— проведение трех международных конференций «Алтай-Космос-Микрокосм» в 1993, 1994 и 1995 г.г. на Алтае с изданием сборников тезисов докладов.

— участие в издательской деятельности: выпуск бюллетеня МКК и серии «Труды Московского космического клуба».

— участие членов МКК в Циолковских и Королевских чтениях. Аэрокосмическом конгрессе и других конференциях.

— участие в строительстве научно-туристического комплекса «Уй-мон», включающего базу по межполетной и предполетной подготовке космонавтов в Республике Алтай (имеется международная кооперация).

— развитие правовой базы космической деятельности.

За последнее время МКК выполнены следующие исследования:

— исследование перспектив развития космической деятельности в Российской Федерации.

— исследование перспектив российской космонавтики с учетом геополитической обстановки, потребностей регионов России в результатах космической деятельности.

— исследование и разработка предложений по передаче новых технологий, материалов и оборудования, разработанных в рамках Федеральной космической программы, на рынки России и США.

— изучение опыта НАСА и разработка предложений об организации в системе РКА конференций и выставок по передаче новых технологий, материалов и оборудования.

— исследование и разработка предложений по организации в РКА системы сотрудничества с регионами России в области космической деятельности.

Среди почетных членов МКК известные деятели отечественной космонавтики: Ю.Н.Коптев — генеральный директор Российского космического агентства,

В.В.Алавердов — 1-ый заместитель генерального директора РКА, П.И.Климук — начальник Центра подготовки космонавтов. Среди членов МКК академики и член-корреспонденты Академии космонавтики им.К.Э.Циолковского, а также доктора и кандидаты наук.

Среди зарубежных членов МКК астронавт Базз Олдрин, участник исторического экипажа, первым побывавшего на Луне; сподвижник В. фон Брауна, один из основоположников американской астронавтики — проф. Эрнст Штулингер; научный руководитель проекта Биосфера-2 — Джон Аллен; директор ИСКОС — Конни Вэн Прэйт; автор известного Интегрального космического плана — Рон Джонс.

МКК имеет соглашения о сотрудничестве с Российским космическим агентством, ЦНИИМАШ, Университетом Алабамы в Хантсвилле, Университетом Нью-Мексико, Национальным космическим клубом США, фирмой Associated Business Publications (США). МКК поддерживает контакты с НАСА, космическим комитетом Конгресса США, Национальным космическим обществом США.

МКК может предоставить:

- информацию о новых технологиях, материалах и оборудовании, разработанные в рамках Федеральной космической программы Российской Федерации.
- анализ состояния и перспектив российской и мировой космонавтики.
- экспертизу космических проектов.

Адрес МКК: 109544, Москва, а/я 33.

тел. (095) 284-0173, 288-4095 tel. (095) 284-0173, 288-4095

факс (095) 241-7101, 241-7300. fax (095) 241-7101, 241-7300

e-mail address: spaceclub@glas.apc.org

В серии «Труды Московского космического клуба» издано:

Космос и человек. Вып.1. Л.В.Лесков, С.В.Кричевский Перспектива развития космической деятельности в Российской Федерации до 2020 года. 76 стр. М.,1995

Космос и человек. Вып.2. Г.С.Хозин, Л.В.Лесков, В.Е.Ермолаева, В.В.Казютинский, В.Н.Кантемиров Исследование перспектив российской космонавтики с учетом геополитической обстановки, потребностей регионов России в результатах космической деятельности. 116 стр. М.,1995

Космос и человек. Вып.3 С.В.Кричевский, Е.Л.Мосин. Анализ потребностей регионов России в результатах космической деятельности. Взаимодействие космонавтики с регионами и территориями. 100 стр.,М. 1995.

3. 360 — 1000. 02.08.96. Типография АО «Светлана»