

Советский фонд мира
Центр „Звездный мир“

Научные основы
безракетной
индустриализации
космоса

Руководитель темы
ХОЗИН Г.С.


Москва-Гомель

1989

ЦЕНТР "ЗВЕЗДНЫЙ МИР"

УТВЕРЖДАЮ

Директор Центра "Звездный мир",
научный руководитель программы

 А. А. Юницкий

" 30 " 01 1989 г.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ
БЕЗРАКЕТНОЙ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ КОСМОСА

Руководитель творческого
коллектива Г. С. Хозин



Гомель - 1989

ОТЧЕТ

ПО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ТЕМЕ

"НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ БЕЗРАКЕТНОЙ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ КОСМОСА"

ВВОДНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ	3
ЧАСТЬ I. "ПРОРЫВ-2": ФИЛОСОФСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОБЩЕГО ЗАМЫСЛА ПРОЕКТА	6
I.1. Качественные скачки в истории техники и обществен- ный прогресс	7
I.2. Из истории развития космонавтики	II
I.3. Космонавтика как стимул научно-технического прогресса	17
I.4. Некоторые критерии рентабельности и эффективности ОТС	27
I.5. Политические факторы в проекте ОТС	32
I.6. Космонавтика и перспективы прогресса цивилизации	37
ЧАСТЬ II. ОТС КАК АЛЬТЕРНАТИВА ГОНКЕ ВООРУЖЕНИЙ НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ	41
II.1. Гонка вооружений в космосе	42
II.2. Гонка вооружений и перспективы выживания человечества .	52
II.3. Проект ОТС в контексте разоружения	57
II.4. ОТС как объект конверсии	62
ПРИЛОЖЕНИЕ. ТЕХНИЧЕСКОЕ И НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИДЕИ ОТС	
БИБЛИОГРАФИЯ	

ВВОДНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Человечество живет уже в четвертом десятилетии космической эры. Число государств, самостоятельно создающих и эксплуатирующих космическую технику, постоянно увеличивается: в настоящее время это СССР, США, Франция, Япония, КНР, Индия, а также государства-члены Европейского космического агентства. Услугами космонавтики прямо или косвенно пользуется все человечество. Количество научных и прикладных задач, которые специалисты хотели бы возложить на пилотируемые и беспилотные космические аппараты, растет значительно быстрее, чем совершенствуется техника доставки полезных грузов в околоземной космос и на трассы к Луне и планетам. Ставшие уже традиционными средства, обеспечившие прорыв человечества в космос и решение многих грандиозных космических проектов прошлого — одноразовые ракеты-носители на жидком и твердом топливе, а также космические корабли многократного применения, основанные на том же техническом принципе, не способны обеспечить решение всего того широкого круга задач в космосе, которые серьезно обсуждаются учеными, политическими и хозяйственными руководителями многих стран, экспертами международных организаций.

В этих условиях правомерна постановка вопроса: если постепенное совершенствование любых известных в настоящее время ракетных средств доставки полезных грузов в космос не в состоянии обеспечить прогнозируемых потребностей человечества, связанных с космической деятельностью и по этой причине государства вынуждены откладывать на более поздние сроки решение актуальных научных и практических задач, замедлять темпы исследования и использования космоса в интересах научно-технического и социального прогресса, то не следует ли активизировать творческую и инженерную мысль на поиски прин-

ципиально новых технических средств, которые обеспечили бы значительно более интенсивные (на несколько порядков больше) грузопотоки между Землей и околоземным космосом?

По грандиозности научной идеи и инженерного расчета результаты такого широкого творческого поиска несомненно будут знаменовать собой такую же более высокую по многим показателям степень совершенства технического потенциала средств вывода полезных грузов в космос, как реализация на практике идей К.Э.Циолковского об использовании многоступенчатых ракет для вывода аппаратов на космические трассы по сравнению с возможностями авиации 40-х - 50-х годов.

Концептуальный замысел общепланетной транспортной системы (ОТС) базируется на широкий комплекс научных идей и инженерных решений, имеющихся в распоряжении государств, вышедших на передовые рубежи научно-технического прогресса, и в то же самое время отличается оригинальностью и смелостью. Все это дает основания рассматривать концепцию ОТС как вполне реальную возможность для осуществления нового качественного скачка в совершенствовании потенциала технических средств доставки полезных грузов в космос. Решение этой проблемы позволит полнее обеспечить массовое освоение космоса, даст возможность решать в космическом пространстве значительный объем научных и прикладных задач, в том числе более масштабных и более сложных.

Отчет по исследовательской теме "Научные основы безракетной индустриализации космоса" не ограничен обоснованием инженерно-технического замысла грандиозного по масштабам, но тем не менее вполне реального уже на достигнутом уровне развития науки и техники проекта. Создание ОТС возможно только совместными усилиями государств, объединенных общей созидательной целью: перейти к такой деятельности в космосе, которая отвечает уже достигнутому уровню производительных

сил человечества и будет не только расширять границы познания, но и вносить существенные вклады в прогресс цивилизации. Большое внимание в нем уделено рассмотрению "внешних" факторов философского, политического, социально-экономического и научно-технического характера, которые будут определять не столько научную или инженерную конкурентоспособность концепции ОТС, сколько те пока еще мало исследованные условия, свойственные процессу принятия решений на высшем государственном и международном уровне, касающихся крупнейших научно-технических программ и проектов современности. Поскольку человечество еще только вступает в мирный период своего развития, то проект такой сложности и масштабов, как ОТС, может быть успешно реализован только как альтернатива гонке вооружений. По этой причине в самом замысле проекта необходимо предусмотреть различные варианты использования материальных ресурсов и квалифицированных специалистов, в настоящее время занятых в военно-прикладных исследованиях и разработках, а также в военном производстве.

Авторы отчета расценивают его как введение в проблематику центра "Звездный мир", которая не сводится только к поиску инженерных решений актуальных технических задач, а включает в себя важнейшие социальные аспекты научно-технического прогресса, поиск наиболее перспективных форм сотрудничества, в том числе международного, имеющего целью содействовать укреплению материально-технической базы перестройки в нашей стране.

Отчет выполнен авторским коллективом в следующем составе: доктор исторических наук Хозин Г.С. (Вводные замечания, Часть I, общее редактирование), кандидат исторических наук Чапис А.А. (Часть II), инженер Юницкий А.Э. (Приложение).

ЧАСТЬ I. "ПРОРЫВ-2": ФИЛОСОФСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОБЩЕГО ЗАМЫСЛА ПРОЕКТА

Центр "Звездный мир" поставил своей целью разработку качественно нового технического средства, которое позволит, с одной стороны, увеличить на несколько порядков возможность вывода в околоземное космическое пространство полезных грузов, а с другой - существенно уменьшить затраты, экологический ущерб и другие отрицательные последствия, присущие техническому потенциалу одноразовых и многократных ракетных систем, используемых государствами, осуществляющими космическую деятельность в течение уже более 30 лет космической эры.

Общий замысел проекта общепланетной транспортной системы (ОТС) отличаются следующие важнейшие особенности: (1) оригинальность, качественная новизна метода вывода полезных грузов за пределы атмосферы, что делает его революционным шагом вперед в развитии научно-технической базы космонавтики;

(2) значительные масштабы наземной инфраструктуры, обеспечивающей работу ОТС, что делает необходимым создание ее только совместными усилиями многих государств;

(3) высокая наукоемкость элементов системы, обуславливающая необходимость **организации широкого фронта** научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, имеющих целью создание для ОТС технического потенциала;

(4) большая степень неопределенности при оценке вероятности успешной реализации проекта в целом, его отдельных компонентов, а также эффективности его организационной структуры и кадрового состава;

(5) очень высокая стоимость проекта, достигающая нескольких процентов валового национального продукта (ВНП) даже самых развитых

в экономическом отношении государств, но в то же самое время соизмеримая с крупнейшими военными проектами и программами, реализуемыми, например, в США ("стратегическая оборонная инициатива", программа модернизации стратегических ракетных вооружений и т.д.).

Все эти особенности дают основания назвать проект ОТС "Прорыв-2". В случае его успешной реализации будет обеспечен качественный скачок в развитии космонавтики, существенно расширятся возможности организации мощных грузопотоков в околоземном космосе, на Луну и к ближайшим планетам, а следовательно станет более вероятным создание в космосе крупных научных объектов производственных комплексов и крупногабаритных постоянно действующих станций, рассчитанных на пребывание сотен и даже тысяч человек.

I.I. Качественные скачки в истории техники и общественный прогресс

Все важнейшие этапы совершенствования производительных сил человечества связаны с освоением новейших достижений науки и техники, их внедрением в практику. На базе научных открытий и технических нововведений оказывалось возможным добиваться качественных усовершенствований отдельных производств и целых отраслей промышленности, создавать экономические регионы нового профиля, резко повышать продуктивность сельского хозяйства и сферы услуг. По мере сокращения промежутка времени между научным открытием или появлением технического нововведения и внедрением их в практику, а также в результате расширения сферы применения открытий и нововведений воздействие научно-технического прогресса (как положительное, так и отрицательное) на общество и природу увеличивается по многим показателям. По мере все более интенсивного развития научных исследований и разработок заметно увеличивается число нововведений, внедряемых в практику. По-

этому есть все основания утверждать, что наука и техника на деле стали важнейшей трансформирующей силой, объектом которой в одинаковой мере являются человек, общество и природа. Не случайно в повседневный оборот ученых, политических и общественных деятелей с середины XX века вошло понятие научно-техническая революция (НТР), под которым понимают комплексный многоплановый процесс, берущий свое начало в развитии фундаментальных и прикладных научных исследований и разработок и охватывающий все сферы материальной и духовной жизни общества. НТР не только трансформирует производство и общественные отношения, но уже превратилась в существенный фактор, влияющий наряду с процессами естественной эволюции на дальнейшее развитие биосферы планеты и околоземного космического пространства. Под влиянием НТР меняются также мировоззрение, культура, психология, **поведение** человека.

Поскольку создание ОТС возможно только на основе новейших достижений НТР, а сам факт реализации столь грандиозного проекта будет знаменовать собой серьезный качественный этап в развитии производительных сил человечества как тесно взаимосвязанной общности государств объединяющих свои экономические и научно-технические потенциалы во имя реализации конструктивных общечеловеческих интересов, особую актуальность приобретает оценка всего комплекса последствий столь ответственного решения. Прежде всего не вызывает сомнения, что чисто в техническом плане (вне конкретной инженерной схемы и путей ее реализации на практике) создание ОТС не только явится революционным скачком в развитии космонавтики, которая при сохранении современных тенденций совершенствования традиционных одноразовых и многоразовых технических средств доставки полезных грузов в космос уже в ближайшем будущем не сможет обеспечить решение многих научных и практиче-

ских задач, которые уже сейчас, на пороге 90-х годов, ставит перед ней человечество. Необходимо принимать во внимание и то важное обстоятельство, что реализация ОТС скажется и на содержании целого этапа НТР - явится стимулом новых преобразований в науке, технике, социальных процессах, в том числе и за пределами собственно космической деятельности, а также вызовет ряд отрицательных последствий, компенсировать которые можно будет только при условии тщательной оценки их проявлений до начала работ над ОТС.

По своему содержанию и характеру социальных последствий этап НТР, на котором будет реализована ОТС, может быть поставлен в один ряд с такими важнейшими этапами НТР в прошлом, когда человечество осваивало атомную **энергию**, создавало технический потенциал ракетной техники для проникновения в космос, внедряло в практику электронно-вычислительную технику и автоматизированные системы обработки информации, начинало разработку экологически рациональных форм и методов хозяйствования. Есть основания полагать, что в тех политических условиях, когда начнется реализация ОТС (это возможно только в условиях перехода от ориентации внешней политики государств с различным социальным строем с "баланса военной силы" к "балансу интересов", который может обеспечить только взаимовыгодное международное сотрудничество), НТР будет в значительной степени освобождена от бремени милитаризма, а следовательно сможет стать более мощным, чем в прошлые десятилетия, стимулом прогрессивных преобразований в экономике, сфере услуг, социальной структуре, мировоззрении и сознании человека. С этой точки зрения прогрессивное значение этого этапа НТР для прогресса цивилизации будет более существенным, чем предыдущих.

Если учитывать такое важное обстоятельство, как необходимость выдвижения аргументов в пользу сотрудничества передовых в научно-

техническом и экономическом отношении государств в создании ОТС, то поступательное совершенствование научно-технических потенциалов отдельных стран и их объединение для решения столь грандиозной задачи может быть представлено как важный этап построения "постиндустриального общества", с переходом к которому многие западные ученые и политические деятели связывают построение цивилизации будущего. Поскольку главными чертами "постиндустриального общества" считается высокий уровень развития науки и техники, широкое внедрение ЭВМ и других средств обработки и доведения до потребителей информации и резкое увеличение удельного веса различного рода услуг, то сам процесс создания ОТС может быть представлен как сумма многочисленных вкладов в решение всех этих задач, не говоря уже об обеспечении условий для резкой интенсификации космической деятельности человечества.

Качественно новым содержанием этапа развития НТР (а он будет неизбежно связан с совершенствованием материально-технической основы "постиндустриального общества"), на котором будет создаваться ОТС, будет конверсия научно-исследовательских организаций, а также промышленных мощностей государств, ранее придававших самый высокий приоритет гонке вооружений как важнейшему средству укрепления позиций на мировой арене, на решение актуальных социально-экономических проблем человечества. Поскольку ОТС представляет собой комплексный научно-технический проект невоенного профиля, передача научных открытий и технических достижений из этого проекта в другие отрасли экономики и сферу услуг (начиная с самых ранних этапов его реализации) будет вполне разрешимой проблемой. Таким образом будут существенно расширены масштабы стимулирующего воздействия материальных вложений в ОТС на экономику не только государств, непосредственно заня-

тых реализацией проекта, но и многих других стран.

ОТС можно отнести к разряду крупных, междисциплинарных проектов, предусматривающих не только широкий диапазон поисковых научных исследований и разработок, но и существенную "загрузку" экономических мощностей ряда государств, а также создание промышленных предприятий специально для выпуска деталей, блоков и узлов, предназначенных специально для этой системы. Поэтому в философском плане есть основания квалифицировать ОТС как стержневое направление ИТР, реализация которого может знаменовать качественный этап в ее развитии.

1.2. Из истории развития космонавтики

Принципиальной чертой проекта ОТС, делающей его, по мнению автора, особенно привлекательным для государств, заинтересованных в существенном расширении масштабов космической деятельности, является возможность увеличить на несколько порядков объем полезных грузов, выводимых в космос. Таким образом начало эксплуатации ОТС можно отождествить с резким скачком в развитии космонавтики со всеми вытекающими из этого социально-экономическими и политическими последствиями. Оценить характер этого качественного скачка легче всего путем рассмотрения главных этапов развития одноразовых и многоразовых ракет-носителей, которые использовались в течение первых четырех десятилетий истории мировой космонавтики. При этом следует подчеркнуть, что средства вывода полезных грузов в околоземной космос и на межпланетные трассы совершенствовались "эволюционными" методами, т.е. путем увеличения мощности двигателей и поиска различных вариантов компоновки ступеней, а также в ходе разработки многоразовых транспортных космических кораблей первого поколения.

Оставляя в стороне теоретические основы ракетного движения, принципиальную идею ракеты на жидком топливе и формулу движения ракеты с целью достижения первой и второй космической скорости, предложенные выдающимся ученым К.Э.Циолковским, рассмотрим основные характеристики и этапы развития ракет-носителей, используемых для вывода полезных грузов на околоземные орбиты, на трассы к Луне и планетам Солнечной системы в течение всей истории мировой космонавтики.

Используемые в космических программах различных государств ракеты-носители представляют собой многоступенчатые управляемые баллистические ракеты, сообщаящие полезному грузу первую или вторую космическую скорость. Полезные грузы, выводимые в космос, могут представлять собой автоматические аппараты, космические корабли и орбитальные станции, межпланетные зонды или станции, а также блоки или детали конструкций, собираемых в космосе. Для всех созданных к настоящему времени ракет-носителей характерна очень высокая доля топлива (85-90%) в общем весе стартовой системы, включающей в себя собственно конструкцию ракеты, заправленной топливом, и полезный груз, размещаемый в специальном отсеке. В силу этого обстоятельства специалисты неоднократно подчеркивают, что дальнейший прогресс в деле освоения космоса требует срочной разработки новой техники запуска, которая позволит исключить огромные затраты на строительство ракет-носителей одноразового действия.

По принципу действия все созданные к настоящему времени ракеты-носители относятся к классу химических: в результате химической реакции в них создаются продукты горения, которые придают ракетной системе **движение**, вытекая на большой скорости из сопел двигателей. В химических ракетах-носителях используется топливо и окислитель; в зависимости от агрегатного состояния топлива ракеты-носители подразделяются на жидкотопливные, твердотопливные и комбинированные

(гибридные) - использующие как жидкое, так и твердое **горючее**.

По энергетическим характеристикам, определяющим величину полезного груза, доставляемого на низкую околоземную орбиту, одноразовые ракеты-носители обычно делят на следующие три группы:

- легкие, способные выводить на орбиту полезные грузы весом до 5 тонн (это стандартная советская ракета-носитель "Космос"; американские "Скаут", "Тор-Эйбл", "Авангард", "Тор-Аджек", "Торад-Дельта", "Юнона"; английская "Блэк Эрроу"; французские "Диаман"; индийская "SLV -3"; китайские "Лонг Марч" ("дальний поход") I и 3; японские **M-I**, "Мю", "Лямбда");

- средние, способные выводить на орбиту полезные грузы весом от 5 до 20 тонн (это советские "Восток" АI, "Лунник" АЗ, "Союз"; американские "Титан 3С", "Титан 3Е", "Сатурн IB");

- тяжелые, способные выводить на орбиту полезные грузы весом 20-100 тонн (это советские "Протон" и "Энергия"; американская "Сатурн-5").

Несмотря на продолжающийся процесс совершенствования технических характеристик одноразовых ракет-носителей (разработка оригинальных методов компоновки ступеней; оснащение их средствами, обеспечивающими многократное включение двигателей, что позволяет обеспечить оптимальный режим достижения заданной орбиты), а также на разработки топлив с более высоким удельным импульсом, вследствие объективных ограничений (прежде всего - невозможности резко изменить очень высокую долю топлива в общем весе конструкции стартовой системы) одноразовые ракеты-носители соответствующих классов не могут обеспечить увеличение не только на порядок, но даже на 100% объемы полезных грузов, выводимых в космос. Создание в США и Советском Союзе транспортных космических кораблей многократного применения и инженерные

разработки в этой области, которые ведутся в странах Западной Европы и Японии, ограничены теми же объективными условиями, которые не позволяют рассчитывать на существенное увеличение грузооборота. По этой причине проблема обеспечения адекватных масштабов космической деятельности человечества в обозримом будущем настоятельно требует организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, имеющих целью создание принципиально новых средств вывода полезных грузов в космос.

Качественно более совершенными типами ракет-носителей, которые находятся на различных этапах теоретической и общеконцептуальной проработки, инженерных расчетов или создания единичных образцов, используемых лишь в отдельных космических проектах, являются электрические двигатели, в которых разгон рабочего тела до необходимой скорости истечения обеспечивает электрическая или магнитная система. Эти ракетные двигатели, обеспечивающие движение космического объекта за счет использования энергии из бортовой электростанции, в зависимости от способа выброса рабочего тела из ракеты разделяются на три группы:

- электрические, обеспечивающие нагрев рабочего тела в электрической дуге с помощью нагревательных элементов, используя электрический разряд или другими способами. По принципу действия они мало отличаются от двигательных систем, использующих химическое топливо или ядерную реакцию;

- ионные (электростатические), в которых частицы рабочего тела разгоняются до большой скорости в электрическом поле. В этих двигателях рабочим телом являются пары ионизируемых металлов, которые пропускаются через ионизатор, где они теряют электроны;

- плазменные (электромагнитные) используют в качестве рабочего тела плазму: электрически нейтральную смесь электронов- разгоняется

до необходимой скорости истечения под действием магнитного поля или взаимодействия электрического и магнитного полей.

Хотя для всех упомянутых типов электрических двигателей характерно важное преимущество - простота регулирования тяги; их создание затрудняется множеством инженерных, технических, технологических проблем. По этой причине практически невозможно с достаточной степенью достоверности предсказать даже саму вероятность создания потенциала двигателей этого типа в качестве следующего этапа совершенствования средств вывода полезных грузов в космос.

В течение первых трех десятилетий развития мировой космонавтики было выдвинуто несколько проектов ядерных двигательных систем - от отдельных ступеней (например, американский летный ядерный ракетный двигатель, создававшийся в рамках проекта **NERVA**) до перспективной сверхтяжелой ракеты-носителя, использующей в качестве верхней ступени ядерную двигательную установку (существовавший в 60-х годах в США проект **NOVA**). По своему техническому принципу ядерные двигательные системы отличаются от ракет-носителей на жидком или твердом топливе тем, что рабочее тело в них нагревается за счет тепла, выделяемого в процессе ядерной реакции. Наличие в таких системах ядерных реакторов с твердой, жидкой и газообразной активной зоной, требует решения множества инженерных и технологических проблем, в том числе обеспечения радиационной защиты стартовой системы. В настоящее время нельзя назвать проекты ядерных двигательных систем или ядерных ступеней в "гибридных" ракетах-носителях (объединяющих ракетные двигатели на химическом топливе и ядерные двигательные установки), которые гарантировали бы увеличение на порядок их возможностей по выводу полезных грузов в космос по сравнению с одно-разовыми и многоразовыми системами, использующими химическое топливо.

Среди двигательных систем принципиально нового типа, которые могут быть созданы в достаточно отдаленном будущем, следует упомянуть солнечные. Более простой их тип предлагается создать на принципе использования концентрируемых солнечных лучей для нагрева рабочего тела. Такие двигатели предполагается использовать не при старте с Земли, а в ходе межпланетных полетов; они должны будут иметь оборудование для "сбора" в космосе солнечной энергии. Существует особый - неракетный тип солнечного двигателя - "солнечный парус", представляющий собой конструкцию, использующую давление солнечных лучей для передвижения объектов в межпланетном пространстве.

В качестве одного из новых перспективных направлений развития ракет-носителей специалисты называют лазерный ракетный двигатель, подчеркивая при этом, что используя для нагревания рабочего тела энергии излучения лазерных источников можно создать высокий удельный импульс. Кроме создания новых образцов двигателей лазеры могут использоваться для передачи энергии в космосе и для других целей.

В целом можно согласиться с авторами вышедшей в США в середине 80-х годов монографии "Двигательные системы для вывода полезных грузов на орбиты и для маневра в космосе: состояние исследований и потребности" (под редакцией Л.Кейвини): на пути создания перспективных ракет-носителей и бортовых двигателей для космических аппаратов стоят такие трудности: до сих пор не созданы энергетические установки требуемой тяги; отсутствуют надежные технические решения для разработок перспективных космических двигательных систем; не ясны возможные масштабы загрязнения космоса; отсутствует техническая база (для создания принципиально новых средств вывода полезных грузов в космос); информация о состоянии научных исследований и разработок в этой области доступна только очень узкому кругу лиц, что

затрудняет влияние общественности на технический прогресс в данной области; нет уверенности в том, что разрабатываемые ракеты-носители будут обладать необходимой для их эксплуатации надежностью.

Если в течение первых трех десятилетий развития космонавтики среди руководителей национальных космических программ, ученых и инженеров господствовало мнение, что все важнейшие задачи, которые ставятся перед космическими проектами, могут быть выполнены с помощью постепенно совершенствуемых ракет-носителей на химическом топливе, то, соответственно, и не предпринималось энергичных усилий для создания принципиально новых двигательных систем со значительно более высоким уровнем удельного импульса.

Все эти обстоятельства позволяют утверждать, что ОТС может с достаточными на то основаниями претендовать на роль качественно новой системы доставки полезных грузов в космос, которая в большей степени, чем уже созданные и перспективные ракеты-носители, сможет удовлетворить потребности человечества в существенном расширении масштабов космической деятельности.

1.3. Космонавтика как стимул научно-технического прогресса

По оценкам зарубежных экспертов, общие расходы государств планеты на разработки, производство и эксплуатацию космической техники за период с начала реализации национальных космических программ СССР и США, к которым шаг за шагом присоединяются другие страны, до начала 90-х годов составили не менее 600-650 млрд. долл. Столь значительные суммы, израсходованные на создание ракетных систем и уникальной по своим характеристикам космической техники, могли бы стать материальным стимулом для решения многих обострившихся глобальных проблем, освободить целые регионы от нищеты, голода и болезней, снизить остроту экологических затруднений. В силу этого обстоятель-

ства понятен растущий в последние годы интерес специалистов и широкой общественности к вопросам рентабельности и эффективности вложений в космонавтику. В процессе принятия решения о реализации проекта ОТС как средства, способного значительно увеличить масштабы космической деятельности человечества, вопрос об экономической рентабельности и стимулирующем воздействии этого проекта на мировую экономику вероятно станет одним из самых принципиальных. В этом разделе отчета рассматриваются **основные** направления и **формы** стимулирующего воздействия космической деятельности на научно-технический, экономический и социальный прогресс человечества.

Начало освоения космоса знаменовало собой не просто переход к качественно новому этапу интеграции фундаментальных и прикладных исследований и разработок, осуществляемых совместными усилиями естественных, технических и общественных наук, на котором был создан потенциал весьма совершенных средств (ракет-носителей, пилотируемых и беспилотных космических аппаратов, наземного оборудования), позволивших решать многочисленные задачи в космическом пространстве. Повседневная космическая деятельность возможна только в условиях, когда осуществляющие ее государства вышли на переловые рубежи научно-технического прогресса, которому соответствует не только качественно новое восприятие окружающего мира (по словам Ф.Энгельса раньше - т.е. до начала космической эры - "вся наша официальная физика, химия и биология исключительно геоцентричны, рассчитаны только для Земли"), но и более высокий уровень взаимодействия наук между собой и с практикой, более сложные организационные формы научной и промышленной деятельности, в которую вовлекается множество научных учреждений и промышленных отраслей близких и далеких друг от друга по профилю, а также новые процедуры подготовки и принятия политических решений, оп-

ределяющих содержание последующих этапов развития космонавтики и обязательно учитывающих широкий диапазон социально-экономических и других последствий.

По мере того, как шаг за **шагом** вводились в эксплуатацию космические средства для решения практических задач, становилось очевидным, что в плане экономической рентабельности их можно разделить на три группы:

- космические системы, которые решают возложенные на **них** задачи более эффективно, чем наземные и воздушные системы такого же профиля;

- космические системы, способные обеспечить более качественное решение тех или иных задач в сочетании с подобными "некосмическими" системами;

- космические системы, решающие уникальные практические задачи, не доступные никаким существующим техническим системам.

Такой подход остается правомерным при оценке тех вкладов, которые космонавтика вносит в научно-технический и социальный прогресс. Однако он далеко не охватывает всего того широкого диапазона стимулирующего воздействия на прогресс цивилизации, возможности которого становятся очевидными по мере накопления и углубленного анализа опыта космической деятельности.

Содержание научно-технической революции в 60-80-х годах невозможно оценивать без учета воздействия на нее космической деятельности. Тот уровень научных знаний, те требования к приборам, оборудованию и материалам, создаваемым в рамках космических проектов, те процедуры контроля качества и надежности, которые появились в связи с необходимостью осуществлять сложный цикл испытаний и предстартовой подготовки космических систем, не говоря уже о высочайших

требованиях к квалификации рабочих, техников, инженеров и ученых, работающих на космос, обусловили своеобразный набор критериев, которыми стали пользоваться при организации и реализации практически всех новых крупных программ и проектов, требующих организации научных исследований и разработок в наукоемких областях. Таким образом опыт космонавтики в его общемировоззренческом, научно-техническом, организационно-управленческом и кадровом аспектах так или иначе присутствует в любом новом направлении НТР.

Выступая в мае 1987 г. в городе Ленинске перед рабочими, инженерно-техническим персоналом, учеными и другими специалистами космодрома Байконур, Генеральный секретарь ЦК КПСС М.С.Горбачев обратил внимание на то, что сложнейшие стартовые сооружения, испытательные стенды, лаборатории этого уникального объекта, а также сложнейшие космические аппараты, мощные ракеты-носители, системы жизнеобеспечения для пилотируемых кораблей и биоспутников, высокочувствительное бортовое и наземное оборудование и современная вычислительная техника самостоятельно спроектированы и разработаны советскими учеными и инженерами и построены на предприятиях, работающих на нашу космическую программу. В этом же выступлении прозвучала мысль о необходимости изучения опыта советской космической программы под углом зрения резкого расширения диапазона ее вкладов в развитие "некосмических" отраслей промышленности, сельского хозяйства, другие области деятельности всего советского общества: "Мы не намерены ослаблять наши усилия и терять авангардных позиций в освоении космоса. Мы много получили от исследований, направленных на мирное освоение космического пространства. Но перед нами стоят задачи, о чем нам надо подумать вместе, - как сделать отдачу от космоса более весомой как для науки, так и для всего народного хозяйства. Сегодня это прак-

тическая задача, которая стоит перед нами во весь рост. Надо смелее переходить от экспериментов и опытных работ к планомерному и широкомасштабному применению имеющихся возможностей в интересах социально-экономического развития страны".

По мнению некоторых специалистов, "космический взгляд" на экономическую инфраструктуру нашего государства позволит увидеть в ней именно те элементы, которые уже сегодня готовы воспринять самые передовые достижения космонавтики. Такими элементами могут быть отдельные предприятия и научные центры, промышленные гиганты и крупные хозяйства Агропрома, союзные и республиканские министерства и целые экономические районы, готовые воспринять научные открытия, технические нововведения, управленческие решения, опыт подготовки специалистов и другие достижения советской космонавтики и тем самым открыть самый широкий доступ передового опыта научно-технической революции на все участки социально-экономического и культурного прогресса не только нашей страны, но и многих других государств. Этот принцип анализа всего многообразия вкладов в "некосмические" отрасли экономики и сферы услуг не только нашего государства, но и многих других стран планеты, может оказаться весьма плодотворным при разработке общей концепции проекта ОТС.

Космонавтика вносит ощутимые вклады в развитие общественного производства, содействует росту его производительности и совершенствованию производительных сил государств. В работах советских и зарубежных исследователей выявлены критерии экономической эффективности вложений в космические проекты. Эти критерии в целом позволяют составить представление о том, по каким направлениям космическая деятельность оказывает положительное воздействие на экономику, сферу услуг, и даже такие на первый взгляд далекие от космонавтики обла-

сти деятельности государства, как политика, военное дело, идеология и культура.

Первая группа критериев экономической эффективности вложений в космонавтику, которыми пользуются в США и других капиталистических государствах, носит приблизительный характер и явно страдает субъективностью. Здесь суммы ассигнований на космические программы сопоставляются с неким "общим экономическим выигрышем", включающим помимо материальных еще и политические, военные, престижные и идеологические выгоды, которые тоже пытаются оценить в денежных единицах.

По оценке Среднезападного исследовательского института (США), стимулирующее воздействие проекта "Аполлон" на американскую экономику составляет 1:7, то есть при вложениях в 25 млрд. долл. общие выгоды достигли в денежном выражении 175 млрд. долл. Проявляется этот эффект только через 20 лет после того, как были сделаны финансовые вклады в проект.

Вторая группа критериев экономической эффективности видится нам более конкретной и универсальной по возможности их использования для оценки фактически любых прикладных проектов, реализуемых отдельными странами и международными организациями. Эти критерии распространяются на космические системы для решения практических задач (связь, метеорология, навигация, дистанционное зондирование природных ресурсов, охрана окружающей среды и т.д.), и строятся по принципу сопоставления расходов на разработку, производство и эксплуатацию прикладных космических систем с соответствующими расходами на "некосмические" системы, выполняющие те же функции. Наиболее простым примером таких оценок является сравнение расходов на разработку и эксплуатацию каналов связи через спутники с расходами на прокладку и эксплуатацию кабельных линий. По самым скромным оцен-

кам 60-х - 70-х годов, соотношение здесь составляет 1:5 в пользу космических систем связи. Значительные перспективы многие экономисты связывают с созданием коммерческих метеорологических систем и спутников для исследования природных ресурсов. По их оценкам, начало эксплуатации спутниковой системы, которая обеспечит сбор данных на регулярной основе в глобальных масштабах, позволит ежегодно получать прибыль более двух миллиардов долларов.

К этой же группе относятся критерии оценки выгод для экономики, хозяйства и населения определенных районов, получаемые в результате эксплуатации космических систем. Сюда включают стоимость спасенного имущества в результате своевременного оповещения о стихийных бедствиях получаемого от искусственных спутников Земли и экипажей орбитальных станций. Учитывается здесь и эффект (в денежном выражении) усовершенствования в работе государственного аппарата за счет использования космической техники, от повышения продуктивности сельского хозяйства в результате получения из космоса точных данных о сезонных изменениях флоры и фауны в определенных районах, о резких изменениях природных условий (засухи, наводнения и т.д.), а также от организации контроля из космоса за развитием сельскохозяйственных культур на больших площадях и своевременного принятия мер по борьбе с болезнями, сорняками, вредителями.

Одним из действенных средств повышения экономической отдачи от вложений в разработки и эксплуатацию прикладной космической техники считается расширение "номенклатуры" услуг, предоставляемых с помощью космических систем. В частности, помимо передачи через спутники - орбитальные узлы связи радио, телевизионной, факсимильной и другой информации предполагается организовать с их помощью контакты между вычислительными центрами, отраслевыми и региональными банками инфор-

мации, между лечебными центрами и учреждениями; давать медицинское консультирование больным, проживающим в труднодоступных районах; вести программы профессиональной подготовки и повышения культурного уровня населения многих стран.

Третья группа критериев экономической эффективности вложений в космонавтику не связана непосредственно с разработками и эксплуатацией космических систем. Но она включает очень важные, хотя и разноплановые показатели стимулирующего воздействия космической деятельности на научно-технический и социально-экономический прогресс. Эти критерии характеризуют масштабы и рентабельность процесса отбора и передачи нововведений самого различного свойства из космической программы в другие отрасли экономики, в сферу услуг. Именно стремление корпораций извлечь как можно больше таких выгод является причиной того, что в течение всей истории космической программы США процесс разработок, испытаний и производства новых видов космической техники сопровождается интенсивной деятельностью по оценке конкретных технических и технологических решений с точки зрения возможностей их внедрения на коммерческой основе во многие отрасли промышленности, сельское хозяйство, энергетики, сферу обслуживания и т.д.

В США и некоторых других капиталистических странах реализуются так называемые программы передачи технологии. Они должны содействовать решению следующих важнейших задач в интересах государственно-монополистической экономики: (1) способствовать распространению и практическому использованию новой техники и технологии, сокращению промежутка времени между появлением нововведений и их внедрением в экономику; (2) стимулировать многократное вторичное использование разработанной в рамках космической программы техники и технологии в промышленности, образовании, государственном аппарате, где она поможет решить сложные проблемы и обеспечить насущные потребности;

(3) добиваться более глубокого понимания механизма процесса передачи технологии и его влияния на экономику, разработки наиболее эффективных форм и методов управления этим процессом; (4) совершенствовать методы экспертизы потенциала отраслей науки и промышленности, разработанных на космос (техники, технологии, кадров, уникальных научно-исследовательских лабораторий и т.д.) в плане его использования в некосмических отраслях экономики и в сфере услуг. Американские экономисты разъясняют, что в конкретном смысле потенциал "передачи технологии" составляют тысячи видов продукции, технологических процессов и конкретных нововведений, которые появились в результате вторичного использования космической техники и технологии. В более широком смысле речь идет как о косвенных, вторичных формах использования техники, так и прямой передаче техники и технологии, созданной для космоса, в другие отрасли.

В работах экономистов из США и ряда других капиталистических государств уделяется заметное внимание анализу возможностей передачи нововведений из космических, а также из военных программ и проектов в гражданские отрасли. Этот процесс зарубежные ученые называют термином "спин-офф". Чтобы точно передать его содержание, процитируем официальный документ НАСА: "В конкретном смысле спин-офф представляет собой тысячи видов продукции и (технологических) процессов, которые появились в результате вторичного использования авиационно-космической техники и технологии. В более широком смысле спин-офф подразумевает использование авиационно-космической техники для более эффективного решения задач на Земле. В этом контексте это понятие распространяется на косвенные, вторичные формы использования космической техники, а также на непосредственную передачу техники и технологии в другие отрасли".

Приведенные факты убедительно свидетельствуют, что космонавтика ушла далеко вперед в оценке имеющихся в ее распоряжении научно-технических достижений, управленческих методов и других нововведений с целью выявления их "симметричности" с потребностями других отраслей экономики. Под "симметрией" в данном случае понимается совпадение функциональных, конструкционных, габаритных и других характеристик отдельных деталей, узлов или целых изделий, имеющих космическое назначение, с характеристиками тех или иных видов продукции, которые могли бы производиться другими отраслями и использоваться как компоненты изделий или систем гражданского назначения. Можно привести немало примеров того, как достижения космической программы находят применение в медицине, в мероприятиях по сохранению окружающей среды, в жилищном строительстве, вычислительной технике, разработках новых материалов. Среди отраслей промышленности, получающих ощутимые выгоды от использования технических достижений и нововведений, появляющихся в космонавтике, можно назвать автомобильную, сталелитейную, нефтедобывающую, химическую, медицинскую, приборостроение, робототехнику и ряд других.

Следует подчеркнуть, что технические и управленческие решения и нововведения, передаваемые из космической программы, довольно редко находят "точный адрес" в других отраслях. Чаще их приходится несколько видоизменять, приспособлявая для специфических условий производства или эксплуатации. Однако издержки, связанные с модернизацией и некоторым изменением материалов, конструкции деталей или узлов, созданных для космических аппаратов, сказываются значительно ниже, чем если бы их пришлось создавать заново, нередко на пустом месте. Процесс передачи технических достижений из космонавтики несомненно экономически рентабелен, а дальнейшее изучение возможностей и совершенствование этого механизма принесет народному хозяйству новые выгоды.

I.4. Некоторые критерии рентабельности и эффективности ОТС

Как принципиально новый, комплексный научно-технический проект, реализация которого будет определять содержание целого этапа в развитии НТР и приведет к многочисленным социально-экономическим и другим последствиям для отдельных государств и человечества в целом, проект ОТС требует тщательного анализа по многим критериям и показателям. Этот анализ должен будет не только подтвердить зрелость и осуществимость общего концептуального замысла ОТС, но и обосновать его конкурентоспособность и предпочтительность по сравнению с другими крупномасштабными научно-техническими проектами, которые широко обсуждаются учеными и мировой общественностью в качестве средств скорейшего разрешения многих обострившихся глобальных, региональных и национальных проблем, реально тормозящих развитие цивилизации. Кроме того, необходимы убедительные доказательства общего стимулирующего воздействия проекта ОТС, если государства решат выполнять его совместными усилиями, на научно-технический, экономический и социальный прогресс человечества. А обеспечить такое воздействие может только разработка детального плана конверсии - передачи научных открытий и нововведений, полученных в ходе реализации проекта ОТС, в другие отрасли экономики и в сферу услуг. Причем эта своеобразная форма конверсии, более совершенная, чем конверсия из военных отраслей экономики в гражданские, должна осуществляться с самых первых этапов работы над проектом ОТС.

Критерии рентабельности и эффективности капиталовложений в проект ОТС следует подразделять на прямые и косвенные, но при этом обе эти группы критериев следует рассматривать в совокупности, как взаимно дополняющие друг друга. Высокая надежность технических компонентов ОТС и существенно более низкие, по сравнению с "традиционными" ракетами-носителями затраты на обеспечение более интенсивных гру-

зопотоков между землей и космосом - необходимые, но далеко не достаточные функциональные характеристики, способные обеспечить выбор проекта лицами, принимающими решения в заинтересованных государствах. По одним только технико-экономическим показателям проект ОТС вряд ли сможет выиграть конкуренцию у других, более простых по замыслу, близких к конкретным "земным" нуждам и сулящих непосредственные, осязаемые в категориях общенного сознания, выгоды для широких слоев населения, причем - в более короткие сроки. Именно по этой причине следует обращать особое внимание на изучение механизма взаимодействия инфраструктуры проекта, работающей на создание качественно нового технического потенциала для расширения масштабов космической деятельности человечества, и тех процессов и тенденций в развитии производительных сил человечества, в совершенствовании методов природопользования, в становлении нового политического мышления и общечеловеческого мировоззрения, с которыми мы связываем прогресс цивилизации.

Как явствует из приложения к данному отчету, содержащего общее техническое описание и научное обоснование замысла ОТС, а также из других аналитических документов, касающихся этого проекта, прямые выгоды и преимущества ОТС можно оценить несложными количественными и качественными показателями. К ним относятся научные открытия, технические нововведения и нетрадиционные технологии, новые организационные формы и управленческие методы, обеспечивающие высокую эффективность научных исследований и разработок и скорейшее внедрение их результатов в практику. Не вызывает сомнения тот факт, что современный уровень развития науки и техники, а также промышленная база, которой располагают передовые государства, вполне достаточны для того, чтобы начать создание большинства техниче-

ских компонентов системы и при этом обеспечить необходимый уровень их совершенства и надежности. Целевые научные исследования и разработки в масштабах намного меньших, чем по программе "стратегической оборонной инициативы" и при значительно более низких уровнях финансирования, могут дать в распоряжение руководителей проекта научные открытия, которые необходимы для реализации проекта ОТС в прогнозируемые сроки.

Как уже отмечалось, прямые выгоды проекта ОТС непосредственно вытекают из тех критериев рентабельности и эффективности, которые, по мнению автора проекта, будут в выгодную сторону отличать новую систему от потенциала однократных и многократных носителей на химическом топливе, который может использоваться государствами при сохранении сегодняшних темпов и масштабов их постепенного совершенствования. К этим выгодам следует в первую очередь отнести:

- значительно более низкие затраты на вывод одного килограмма полезного груза на околоземные орбиты различной высоты;
- существенное снижение удельного веса полезного груза по отношению к "стартовому весу" всей системы;
- возможность обеспечения более интенсивных грузопотоков между Землей и космосом;
- резкое снижение объема отрицательных экологических последствий эксплуатации системы по сравнению с ракетами-носителями на химическом и ядерном топливе.

Естественно, не все технические возможности и эксплуатационные характеристики ОТС видятся на столь раннем этапе обсуждения проекта однозначно оптимальными, свободными от проблем и трудностей инженерного или эксплуатационного характера. Все эти вопросы будут решаться в процессе инженерных разработок, экспериментов и испытаний масштаб-

ных моделей отдельных элементов системы, а затем и в процессе создания блоков в натуральную величину. Однако даже перечисленные прямые выгоды, которые сулит длительная эксплуатация ОТС, дают все основания квалифицировать эту систему как весьма перспективную в плане совершенствования технического потенциала мировой космонавтики до масштабов, отвечающих растущим потребностям государств в различных услугах со стороны космической деятельности.

В плане оценки эффективности проекта ОТС не только как средства перевода космической деятельности человечества на качественно новую ступень, но прежде всего как направления научно-технической и экономической деятельности государств, которое откроет возможности для совершенствования многих сторон деятельности общества и позволит заметно снизить остроту целого ряда социально-экономических и экологических проблем регионального масштаба, особое значение приобретают косвенные выгоды этого проекта. Среди этих выгод следует прежде всего выделить:

- общий подъем научно-технического уровня отраслей промышленности, участвующих в реализации проекта ОТС; повышение квалификации специалистов, совершенствование организационных форм и методов управления научными исследованиями и экономической деятельностью;

- конкретные технические решения и виды продукции, которые могут быть перенесены из ОТС в другие отрасли промышленности, в сельское хозяйство, энергетику и другие области деятельности государства практически без изменения их внешних габаритов и режимов функционирования (практическое использование принципа "симметрии", о котором говорилось в предыдущем разделе);

- более мелкие по масштабам, но более многочисленные технологические, технические и инженерные решения, которые будут появляться в ходе реализации проекта ОТС, но уже на самых ранних этапах разработок и испытаний их будут предлагаться самым различным клиентам, заинтересованным в их практическом использовании (в этом случае в проекте должна быть предусмотрена оценка на постоянное основе создаваемого научного, технического, технологического и управленческого потенциала с точки зрения "внешних клиентов", многие из которых вообще не будут связаны с космической деятельностью);

- мирная направленность крупного наукоемкого проекта, никак не связанная с совершенствованием военной техники. В этом случае открывается возможность на конкретных примерах продемонстрировать возможность переориентации научных и экономических потенциалов государств, а также многочисленных отрядов квалифицированных специалистов, ранее занятых в военно-промышленных комплексах, на решение не менее сложных проблем в интересах социально-экономического прогресса человечества в целом (эти вопросы подробно рассмотрены в следующей части Отчета).

Разделение критериев рентабельности и эффективности проекта ОТС на прямые и косвенные и признание принципа их взаимной дополняемости открывает возможность на различных этапах детального обсуждения общего замысла проекта и по мере его практической реализации, с большей степенью определенности оценить в экономических категориях приносимые им выгоды и одновременно выявить масштабы и характер стимулирующего воздействия проекта ОТС на научно-технический и социальный прогресс.

I.5. Политические факторы в проекте ОТС

Одним из наиболее сложных и мало исследованных аспектов научно-технического прогресса является система взаимодействия науки и политики, в которой политика определяет не только систему приоритетов научных исследований и разработок, но нередко превращает достижения науки и техники в противоположные по своей направленности средства: новейшие системы оружия или технический потенциал для решения актуальнейших социально-экономических проблем, стоящих перед государствами.

Именно политические решения правительств ведущих государств, которые нередко принимались без должного учета научных, природных и социальных факторов, определили содержание основных этапов НТР, начавшейся, по оценкам специалистов, в середине текущего столетия. Поскольку ОТС рассматривается как комплексный, межотраслевой, международный по составу участников проект, способный оказать ошутимое благотворное воздействие на инфраструктуру мировой экономики, в первую очередь "приняв на себя" элементы военно-промышленных комплексов, ранее работавших на гонку вооружений, то особенно актуальной становится задача обоснования этого проекта в политических категориях, существенно более широких по своему содержанию, но в тоже самое время менее конкретных, чем чисто научные, технические или экономические - "внутренние" характеристики проекта.

Еще в начале 60-х годов в США были предложены так называемые критерии научного выбора, которые необходимо учитывать для обоснования замысла крупных научно-технических проектов или программ, и в первую очередь национальной космической программы. Эти критерии были разделены на две группы: внутренние, характеризующие технический, лабораторный и кадровый потенциал, необходимый для реализации

краткосрочных и долгосрочных целей самой программы, и внешние, определяющие систему взаимодействия данной программы с политикой, экономикой, другими областями деятельности государства, с магистральными тенденциями противоборства социальных систем и перспективами развития цивилизации.

Исходя из перечисленных принципов, "внутренние" критерии, которые будут учитываться при разработке проекта ОТС, могут выглядеть так:

- широкий диапазон научно-технических и инженерных проблем, которые будут решены в процессе реализации проекта и возможность их использования на других направлениях научно-технического прогресса во многих государствах (эти вопросы подробно рассмотрены в предыдущих разделах этой части отчета);

- качественно новая лабораторная и производственная база проекта, способная обеспечить значительно более широкий, чем в прошлом, фронт социально-экономического прогресса и более высокие его темпы;

- подготовка рабочих, техников, инженеров и ученых, которые будут участвовать в проекте ОТС, с учетом самых высоких профессиональных качеств, что благотворно скажется на социальной структуре общества и позволит решать проблемы, выходящие далеко за рамки функциональных задач проекта;

- освоение мировой наукой и техникой в процессе реализации ОТС новых уровней совершенства, позволяющих приблизить решение многих фундаментальных проблем, с которыми связываются важные этапы развития цивилизации, в том числе интенсивное освоение Луны и планет солнечной системы.

Что же касается внешних критериев, которые будут положены в основу обсуждения целесообразности концентрации ресурсов и усилий го-

сударств именно на проекте ОТС, а не на других актуальных социально-экономических, экологических или научно-технических проблемах современности, то их можно свести к следующим:

- способность проекта ОТС служить наиболее всеобъемлющей альтернативой гонки вооружений в том отношении, что для его реализации можно будет привлечь многие исследовательские учреждения и промышленные предприятия, ранее входившие в состав военно-промышленных комплексов (и, что очень важно, без существенного изменения профиля их деятельности);

- благотворное влияние проекта ОТС на общую политическую атмосферу межгосударственных отношений прежде всего потому, что он будет обосновываться исключительно исходя из баланса разнообразных интересов всех государств, а не на основе соображений дальнейшего повышения уровней военного противостояния при ориентации на обеспечение почти исключительно интересов военного противостояния;

- переход в связи с реализацией проекта ОТС от преимущественного учета националистических, классовых по своему основному содержанию соображений престижа и авторитета одного государства, контролирующего тот или иной проект, к обоснованию крупных международных научно-технических программ исходя из общечеловеческих интересов, их вкладов в прогресс целостной цивилизации;

- формирование в ходе реализации проекта ОТС постоянно действующей глобальной управленческой инфраструктуры, регулирующей широкомасштабное сотрудничество государств в научных исследованиях и разработках, производстве широкой номенклатуры изделий и эксплуатации технического потенциала в масштабах всей планеты; возможность использования этой инфраструктуры после вступления проекта в стадию повседневной эксплуатации техники для реализации других, еще более сложных научных и технических задач в интересах прогресса человечества;

- отказ от философии геоцентризма и ориентация прогресса цивилизации на продвижение человечества в космос по мере создания крупных орбитальных станций с все более многочисленными экипажами, организации массовых космических поселений и постепенного промышленного освоения Луны и планет, а в отдаленной исторической перспективе - на выход за пределы Солнечной системы.

Опыт крупных научно-технических проектов, которые реализовывались передовыми в научно-техническом и экономическом отношении государствами, начиная с 40-х годов XX века, и большинство из которых имело преимущественно военную направленность, красноречиво свидетельствует о том, что на высшем государственном уровне, где принималось решение о целесообразности проекта, внешние критерии брали верх над критериями внутренними и соответственно степень объективной профессиональной экспертизы его научно-технического и экономического содержания снижалась в угоду утилитарным политическим, военным или идеологическим факторам, во многом иррациональным по своему содержанию.

В этой связи особую актуальность приобретает вопрос обоснования проекта ОТС не столько с точки зрения внутренних, обращенных к инженерно-техническим специалистам, экономистам и социологам критериев, сколько с учетом образа мысли и мотивов поведения высших политических руководителей - лиц, принимающих решения (ЛПР). Такое обоснование не могут самостоятельно обеспечить инженеры - авторы технической концепции проекта. Поэтому возникает потребность в организации междисциплинарной группы экспертов, объединяющей представителей технических, естественных и общественных наук, которые совместными усилиями разработали бы внешние критерии проекта ОТС, необходимые не только для конструктивного диалога авторов и потенци-

альных исполнителей этого проекта с ЛПР во многих государствах, но и для представления проекта широким кругам общественности, в рядах которой в последнее время все чаще высказывается не просто скептическое, но открыто негативное отношение к крупномасштабным и дорогостоящим космическим проектам.

Несомненно особое значение для ЛПР будут иметь аргументы в пользу стимулирующего воздействия проекта ОТС на инфраструктуру мировой экономики, свидетельства его "гармонического соответствия" концепции нового политического мышления с ее высоким приоритетом общечеловеческих ценностей, отказом от продолжения конфронтационного соперничества в военной области в пользу разумной достаточности и расширения взаимовыгодного сотрудничества государств на основе баланса интересов и концепции всеобъемлющей системы международной безопасности как совокупности политической, военной, экономической, гуманитарной и экологической безопасности. В такой обстановке обязательно встанет вопрос о структуре и функциях международного органа - временного или постоянного, который мог бы обеспечить адекватное обсуждение внешних критериев целесообразности проекта ОТС задолго до того, как он будет одобрен и начнется создание структуры управления его реализацией с учетом внутренних критериев. Этот международный орган должен будет предусмотреть сбор и анализ данных социологических опросов, касающихся отношения общественности различных государств к идее проекта ОТС.

Политические аргументы в пользу проекта будут меняться в зависимости от того, какие тенденции будут в конкретных условиях брать верх в международных отношениях - к дальнейшему углублению взаимовыгодного сотрудничества и снижению военного противостояния или к конфронтации, санкциям и диктату, национализму. В то же самое время дальнейшее развитие двухстороннего и многостороннего научно-тех-

нического и экономического сотрудничества государств создаст благоприятные предпосылки для правильного понимания и дальнейшего одобрения проекта ОТС как ЛПР, так и широкой общественностью.

I.6. Космонавтика и перспективы прогресса цивилизации

Построение на планете целостной цивилизации, олицетворяющей идеалы прогресса общества, владеющего совершенной техникой и одновременно создающего гармонические отношения с природой, требует целеустремленности, творческого порыва, стремления к дальнейшему познанию окружающего нас мира и поступательного совершенствования технических потенциалов для решения конструктивных задач на благо всего человечества.

Оригинальность технического замысла проекта ОТС и сложность его реализации могут оказаться негативными факторами, которые будут препятствовать принятию решения о начале работ над проектом. Еще более сложной проблемой для сторонников проекта ОТС будет его философское обоснование, отбор и убедительная аргументация вкладов проекта в прогресс цивилизации. При этом в отличие от националистических по своей сущности призывов обеспечить одному или нескольким государствам, реализующим проект ОТС, роль "лидера в космосе", диктующего "остальному человечеству" магистральные тенденции социально-экономического и политического развития (а именно такого рода аргументы доминируют в дискуссиях о будущем американской космонавтики), необходимо разработать убедительные доказательства того, что создание принципиально новых технических средств доставки в космос полезных грузов не только будет знаменовать собой качественный рывок в развитии космонавтики ("Прорыв-2"), но и благотворно повлияет на прогресс человечества в целом.

С достаточными на то основаниями можно утверждать, что при всем многообразии форм политической организации и тенденций социально-

экономического развития отдельных государств человечество будет все очевиднее проявлять себя не просто как целостный хозяйственный организм, но и как носитель общечеловеческой этики и глобального мировоззрения, главные целевые установки которого будут разделять большинство народов планеты. В этом случае оценки вкладов космонавтики в научно-технический и социальный прогресс, которые представители "технологического оптимизма" относили к разряду аргументов в пользу формированного развития космических программ отдельных государств, претендовавших на исключительную роль лидеров прогресса человечества, могут быть пересмотрены и отнесены к цивилизации в целом. В таком случае проект ОТС как средство перевода технического потенциала мировой космонавтики на качественно новую ступень можно квалифицировать как общепланетарное явление, обращенное к интересам всего человечества независимо от того, усилиями каких стран реализуется этот проект.

Еще в середине 70-х годов американский исследователь Г. Стайн писал: "За исключением взрыва народонаселения и связанных с ним нехваток продовольствия, все остальные проявления всемирного мегакризиса могут быть ликвидированы, или острота их может быть значительно снижена по мере ^{реализации} прогнозируемых сейчас планов в области практического освоения Солнечной системы и за счет использования уникальных характеристик космического пространства". Перспективные планы развития деятельности человечества в Солнечной системе, которые разрабатывались в то время, также как и обнародованные во второй половине 80-х годов, основываются на использовании одноразовых и многоразовых носителей и по этой причине не способны оказать ощутимое компенсирующее воздействие на "всемирный мегакризис", о котором писал Г. Стайн. Поэтому проект ОТС можно квалифицировать как действенное средство пе-

ревода космической техники, имеющейся в распоряжении человечества на такую ступень совершенства, которая позволит космонавтике стать действенным инструментом ослабления остроты глобальных проблем человечества.

Знакомство с различными прогностическими документами по космонавтике, а также с отчетами и докладами групп экспертов, занимавшихся по заданию ООН, других международных организаций, правительств отдельных государств и частных корпораций комплексным анализом перспектив развития космонавтики и ее влияния на научно-технический и социальный прогресс, позволяет выделить в них ряд общефилософских тезисов, которые, на наш взгляд, имеют самое непосредственное отношение к проекту ОТС, способному в случае его успешной реализации содействовать решению целого ряда проблем, составляющих содержание нового этапа становления на планете целостной цивилизации. Главными компонентами содержания этого этапа будут:

- построение новой инфраструктуры производства и потребления энергии, в которой резко увеличится удельный вес возобновляемых источников энергии;

- создание планетарной системы обработки и распространения информации, соответствующей новому уровню научных знаний, сведенных в целостную мировоззренческую концепцию;

- новое более гармоничное соотношение критериев и целевых установок технического прогресса, качества жизни и состояния биосферы планеты;

- более эффективный наднациональный, а затем и планетарный механизм анализа глобальных проблем, разработки и практической реализации совместными усилиями государств стратегии выживания человечества, совершенствования материально-технических и философско-мировоз-

зренческих основ дальнейшего прогресса цивилизации.

Реализация проекта ОТС, причем не столько в его технической части, сколько в создании предпосылок для максимально возможного благотворного влияния разработок и эксплуатации новой крупномасштабной технической системы на экономику и социальный прогресс всех государств, позволит внести ощутимые прямые и косвенные вклады в решение всех упомянутых выше проблем и тем самым содействовать прогрессу цивилизации.

Наконец, сама идея полета к планетам Солнечной системы, продвижения человечества во Вселенную - в трактовках западных философов и представителей "русского космизма" - видится как вершина человеческого мышления, движимого идеалами дерзновенного поиска и созидательной деятельности. Ориентация на освоение Вселенной, сопровождаемое поступательным совершенствованием природного, технического и духовного потенциала планеты Земля - колыбели человечества - представляет собой конструктивную целевую установку для цивилизации на многие исторические эпохи в будущем. Подобная гуманистическая философская концепция нашла свое выражение в политической линии КПСС, мобилизующей советский народ на кардинальную перестройку всех сторон жизни общества. В Политическом докладе ЦК КПСС XXVII съезду партии говорилось: "В наш тревожный век наша социальная и... жизненная стратегия направлена на то, чтобы люди берегли планету, небесное и космическое пространство, осваивали его как новоселы мирной цивилизации, очистив жизнь от ядерных кошмаров и до конца раскрепостив для целей созидания, и только созидания, все лучшие качества такого уникального обитателя Вселенной, как Человек".

ЧАСТЬ II. ОТС КАК АЛЬТЕРНАТИВА ГОНКЕ ВООРУЖЕНИЙ НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ

По дерзости замысла, масштабности и характеру задач, которые должны быть решены по мере его реализации, проект ОТС действительно можно квалифицировать как "Прорыв-2" в освоении космоса человеком. Его главным содержанием будет качественно новый, беспрецедентный не только по масштабам и характеру решаемых в космосе задач, но и по позитивным последствиям, объем научной и прикладной деятельности вне Земли. Именно увеличение на несколько порядков общего объема грузопотоков между Землей и космосом и одновременно значительное снижение отрицательных экологических и социально-экономических последствий этой деятельности человечества, все очевиднее проявляющего себя как целостное сообщество, будут отличать "Прорыв-2" от первых десятилетий космической эры.

"Прорыв-2" может быть осуществлен только объединенными усилиями всего человечества, только в интересах всего человечества и, скорее всего, только в условиях безъядерного и ненасильственного мира. Создание этих предпосылок, разумеется, потребует формирования качественно нового общечеловеческого мировоззрения, создания механизма разработки и реализации нетрадиционных решений общепланетарного масштаба. Все это может быть обеспечено только при условии, если уже в ближайшем будущем человечеству удастся оздоровить обострившуюся по ряду показателей глобальную ситуацию. Будучи ориентирован на решение целого комплекса проблем глобального характера, проект ОТС представляет собой не просто научно-техническую задачу беспрецедентной сложности. Его реализация требует перехода к международным отношениям нового типа и качественно новой структуре мирового хозяйства, что, как представляется, может потребовать значи-

тельного времени и преодоления больших трудностей. Столь нетрадиционный взгляд на перспективы развития цивилизации, которые отождествляются с массовым освоением космоса, может вызвать острые дискуссии в научных кругах, главным образом, по проблемам технической осуществимости ОТС, надежности и безопасности, а также принципиальной целесообразности создания такой системы.

Существенным негативным фактором на пути реализации ОТС станет отсутствие у человечества единой согласованной стратегии освоения космоса. Отдельные проекты международного сотрудничества в использовании технического потенциала космонавтики, разработке перспективных планов такого сотрудничества, действующие международные организации, обеспечивающие распространение данных, получаемых из космоса, между членами мирового сообщества - лишь первые шаги к разработке такой стратегии. При этом о будущем космической деятельности высказываются противоположные точки зрения: одни считают, что дальнейшая судьба человечества зависит от его способности в кратчайшие сроки завоевать и поставить себе на службу космическое пространство, другие призывают сконцентрировать все усилия цивилизации только на решении земных проблем.

Высочайший приоритет имеет проблема обуздания гонки вооружений и создания в будущем всеобъемлющей системы международной безопасности, построенной на принципах безъядерного и ненасильственного мира. Не обеспечив этого важнейшего для прогресса человечества условия, невозможно рассчитывать на успех проекта ОТС.

II. I. Гонка вооружений и космос

Оценивая результаты переговоров по ядерным, космическим и другим вооружениям, достигнутые в 80-х годах, и учитывая некоторые успехи на других направлениях разоружения, следует констатировать, что

гонка вооружений по-прежнему остается чрезвычайно опасным глобальным явлением, нейтрализовать которое в ближайшем будущем вряд ли окажется возможным. Более того, направленность, масштабы и темпы развития новых тенденций в совершенствовании средств вооруженной борьбы свидетельствуют о том, что гонка вооружений по ряду направлений переходит на следующий этап, стремительно перемещаясь в принципиально иную качественную плоскость по затрачиваемым ресурсам, наукоемкости, сложности и характеристикам вооружений и боевой техники.

Мощный импульс развитию новых средств вооруженной борьбы дают многочисленные достижения современной научно-технической революции, которая вступила в свой "технологический" этап, связанный с освоением наукоемких производств. Следует также подчеркнуть, что переход гонки вооружений на качественно более высокую ступень связан не просто с появлением новых видов и систем оружия. Пожалуй, впервые за всю историю своего развития гонка вооружений может кардинально изменить свои структурные параметры, функциональные задачи и таким образом нарушить сложившееся соотношение сил в мире, вызвать кардинальные изменения в пространственных границах вооруженной борьбы (за счет милитаризации космоса), в стратегических концепциях, что приведет к осложнению военно-политической обстановки в мире.

Особую тревогу вызывает угроза распространения гонки вооружений на космос. Реализация "стратегической оборонной инициативы" (СОИ) больше всего опасна как раз тем, что она способна резко изменить качественные параметры всей гонки вооружений. Предсказать все последствия подобного развития событий практически невозможно. Однако с достаточно высокой степенью достоверности можно утверждать, что размещение оружия в космосе приведет к следующим опасным последствиям военно-технического и политического характера:

- резкое замедление и даже срыв процесса разоружения, прежде всего в ракетно-ядерной области;

- эскалация гонки вооружений на двух важнейших направлениях, связанных с созданием новых наступательных и оборонительных вооружений;

- девальвации всей совокупности факторов, определяющих сегодня стратегическую стабильность и гарантирующих военно-стратегическое равновесие;

- интенсификация качественной гонки вооружений за счет создания новых видов и систем оружия, предназначенных для нанесения внезапного первого, обезоруживающего удара;

- разработка широкой номенклатуры космических средств вооруженной борьбы вплоть до создания стратегических наступательных вооружений в обычном снаряжении;

- резкое понижение порога ядерной войны (прежде всего за счет миниатюризации ядерных средств поражения);

- увеличение риска возникновения войны в результате ошибки, случайности, технического сбоя или неправильного толкования истинных намерений другой стороны;

- развертывание гонки электронных вооружений, использующих энергию электромагнитных излучений (ЭМИ);

- создание качественно новой научно-технической и технологической базы для создания принципиально новых (в полном смысле фантастических) видов оружия;

- появление в стратегическом планировании расчетов на использование потенциалов "ослепляющих" и "контруправленческих" ударов и в целом более очевидная ориентация на "контрсилловые" внезапные разоружающие удары и ответные удары по сигналу оповещения о начале нападения противника.

В целом реализация СОИ в любой форме не только приведет к серьезным негативным последствиям не только военно-стратегического характера, но и пагубно скажется на международных отношениях в целом. По своей сути СОИ представляет собой не просто широкую военно-политическую концепцию, направленную на формирование качественно новой научно-технической базы для перевода гонки вооружений в качественно новое русло. Она призвана не только разработать принципиально новые системы оружия, прежде всего космического базирования, и тем самым подорвать сложившееся военно-стратегическое равновесие. СОИ можно квалифицировать как универсальный замысел обеспечения не только милитаризации космоса, но и интенсификации гонки вооружений на всех ее традиционных и качественно новых направлениях.

Научно-технический и технологический потенциал, который создается для ударных компонентов системы ПРО, можно будет в будущем использовать для разработки принципиально нового класса стратегических наступательных вооружений - космических, способных поражать из космоса наземные, воздушные и морские объекты. Эти вооружения станут органичным компонентом "стратегической триады" США.

Разрабатываемые для системы ПРО электромагнитные пушки предполагается использовать в тактических операциях, а новые космические системы обнаружения МБР на участке разгона могут одновременно использоваться и для серьезного расширения возможностей стратегической и тактической авиации США. На базе технологии, создаваемой для СОИ, предполагается модернизировать североамериканскую систему ПВО NORAD, усовершенствовать системы ПВО на территории союзников США и увеличить их боевые возможности до такого уровня, что они смогут перехватывать головные части некоторых типов ракет.

Немалую опасность представляет использование научно-технических результатов СОВ в обычных вооружениях, некоторые образцы которого уже сейчас приближаются к ядерному оружию малой мощности, что грозит подвести человечество к качественно новой "обычной" войне, средством ведения которой будут огромные по разрушительной мощи, практически полностью автоматизированные потенциалы обычных вооружений. Серьезную озабоченность у специалистов вызывают те элементы СОВ, которые косвенно содействуют интенсификации гонки вооружений. Известно, что система ПРО космического базирования требует создания гигантского информационно-вычислительного комплекса, способного обеспечить всеобъемлющий контроль за земной поверхностью и космическим пространством в реальном масштабе времени. В этом комплексе планируется широкое использование элементов искусственного интеллекта и многих других новейших достижений НТР.

Разработка информационного потенциала военного назначения позволит на порядок повысить боевые возможности вооружений прежде всего за счет революционных изменений в управлении оружием. При этом, как считают некоторые эксперты, космическая техника может обеспечить оптимальный с военной точки зрения способ базирования систем оружия и средств управления ими, а квантовая электроника - появление новых вооружений, в том числе, основанных на новых физических принципах. И все эти технические новшества объединяются единым стратегическим замыслом. Нельзя игнорировать и такие факты: в 1981 году в США была принята комплексная программа опережающего развития систем боевого управления, связи и разведки в рамках всей "стратегической триады" США; полным ходом идет реализация вышвинутой в 1984 году "стратегической компьютерной инициативы" (СКИ), в 80-х годах заметно сместился акцент на опережающее развитие средств воен-

ной информации в других странах НАТО. Наконец, СОИ позволяет в значительной степени интенсифицировать процесс создания глобального механизма управления всем военным потенциалом США, существенные элементы которого рассредоточены на территориях иностранных государств и в Мировом океане. Перевод управления этими силами на качественно новый уровень совершенства открывает для США новые возможности военно-силового давления США практически в любой точке земного шара.

Приведенные данные убедительно свидетельствуют о том, что СОИ - это универсальная программа, крупное организационное мероприятие, имеющее целью содействовать созданию качественно новой совокупной научно-технической мощи Запада как средства обеспечения военного противоборства над социалистическими странами. Такой вывод позволяет глубже понять и политическую суть СОИ. Эта программа явно направлена на выход из ядерного тупика, на придание всей военной мощи США статуса реально используемого инструмента политики. По всей видимости США ставят задачу постепенного отказа от наиболее разрушительных систем ядерного оружия с переходом к качественно новой военной мощи, основанной на комбинации: ядерные системы минимальной мощности, высокоэффективные системы обычного оружия, в том числе межконтинентальные ракетные средства в обычном снаряжении, и космические неядерные стратегические вооружения.

Главным результатом развития этой тенденции может стать резкое понижение мощности ядерных боеприпасов, а значит и суммарного веса ядерного взрывчатого вещества, причем при той же, а может быть и во много раз большей эффективности применения ядерных боеприпасов в реальной войне. Политические последствия СОИ состоят еще и в том, что, сделав акцент на опережающее развитие средств военной информации и взяв курс на создание систем оружия, основанных на новых фи-

зических принципах, Запад предпринимает неприкрытую попытку навязать Советскому Союзу и странам социалистического содружества новый раунд гонки вооружений в чрезвычайно сложных, наукоемких и дорогостоящих областях военной деятельности, причем в областях, в которых США и их союзники по НАТО имеют на сегодняшний день значительные преимущества. Втянув Советский Союз в изнурительную гонку, можно будет рассчитывать на замедление процесса социально-экономического развития, сбой в реализации планов перестройки со всеми вытекающими из этого политическими последствиями.

Расчет на "экономическое удушение" СССР отражает целевые установки консервативных кругов Запада, которые заинтересованы в мобилизации научно-технических и материальных ресурсов для обеспечения "технологического рывка" в гонке вооружений, который приведет к дальнейшему укреплению позиций военно-промышленных комплексов и связанных с ними научных и бюрократических кругов в капиталистических странах.

Таким образом, гонка вооружений в космосе и гонка вооружений на Земле - это единый и неделимый процесс, в котором "наземный" и "космический" компонент не только дополняют, но и стимулируют развитие друг друга, придавая мощный импульс распространению гонки вооружений как по "горизонтали", так и по "вертикали". Самое главное и опасное, на наш взгляд, состоит в том, что очередной виток гонки вооружений может серьезно размыть ныне существующую систему факторов, определяющих устойчивость военно-стратегического равновесия. Под воздействием современной НТР в военных потенциалах сторон ускоренными темпами формируется "контрсилловой" компонент, т.е. способность с высочайшей точностью, в любое время суток и в любых погодных условиях поражать стратегические объекты противника прямо в

местах их базирования.

Другим опасным следствием указанных тенденций может стать еще большее усиление фактора внезапности. Причем речь идет не столько о повышении стратегической мобильности, эффективности мобилизационных мероприятий и т.д., сколько о возможном появлении у США потенциала внезапного уничтожения советских средств связи и управления. Факторы "контрсилы" и внезапности, с одной стороны, и способность с помощью системы ПРО перехватывать средства ответного удара, а также осуществлять гибкое управление всем этим сложным механизмом в реальном масштабе времени и в масштабе всей планеты - с другой, создают необходимые предпосылки для формирования некоего информационно-ударного ракетно-космического комплекса, в котором под единое автоматизированное управление будет поставлена подавляющая часть систем оружия (ракетно-ядерных, космических и обычных).

Тенденция к передаче процесса принятия решений на применение оружия автоматическим системам особенно опасна в случае переноса гонки вооружений в космос, поскольку разработки оружия направленной энергии (а также работы ведутся в США быстрыми темпами) создают предпосылки к тому, что время на ответные действия другой стороны резко сократится. Мало того, некоторые виды оружия направленной энергии будут обладать фактически способностью мгновенного поражения. В этих условиях увеличивается соблазн нанесения первого удара со всеми неблагоприятными последствиями для международной стабильности.

Вероятность случайного применения ракетно-ядерного оружия, как оборонительного, так и наступательного, возрастает по мере усложнения автоматических систем сбора и обработки информации о боевых средствах противника, против которых необходимо будет организовать противодействие. Большая вероятность ошибок в программировании обус-

ловлена также тем, что ни человек, ни ЭВМ не в состоянии предусмотреть и запрограммировать все возможные ситуации, которые могут возникнуть до и после начала войны. Эксперты считают, что в системе связи и боевого управления системами оружия можно будет вводить не только сугубо технические характеристики объектов, подлежащих уничтожению, но и элементы общего анализа стратегической ситуации, которые создают соответствующий контекст для принятия решений о приведении этого механизма в действие. Принимая во внимание дефицит времени для принятия решений, создание подобной системы анализа явилось бы весьма опасным шагом.

Опасность случайного возникновения войны возрастает и потому, что с переносом гонки вооружений в космос неизмеримо повышается вероятность сбоя в работе технических систем под воздействием еще недостаточно изученных явлений в космическом пространстве. Увеличивается и вероятность столкновения космических аппаратов с материальными объектами, количество которых постоянно растет. В конце 80-х годов средства слежения за космическим пространством осуществляют контроль над более, чем 5600 объектами в космосе. Около 40 тыс. объектов (обломки и детали космических аппаратов) и миллиарды частиц краски не регистрируются средствами слежения. Но эти микроскопические частицы способны нанести ущерб спутникам. Для уничтожения или повреждения спутника достаточно соударения с металлическим объектом размером 1-10 мм, летящим со средней относительной скоростью 10 км/час. С началом испытаний противоспутниковых и противоракетных систем по реальным целям в космосе темпы загрязнения космической среды отходами космической деятельности могут увеличиться, что еще больше усложнит проблему случайного возникновения войны.

Упор на ускоренное развитие военных средств информатики опасен развертыванием по существу новой гонки - электронной. Причем речь идет не только о разработке новых средств радиоэлектронной борьбы, но и о разработке средств перехвата закодированной информации, подаваемой на системы управления оружием противника, ее дешифровки и передачи на эти системы своих сигналов, способных переориентировать это оружие для поражения противником своих же собственных объектов. Таким образом весьма вероятно появление нового специфического театра военных действий - эфира. Последствия такого поворота событий еще не исследованы, но уже сейчас ясно, что электронная гонка неизбежно приведет к серьезному электромагнитному загрязнению космоса и атмосферы. Воздействие этого фактора может пагубно повлиять на созданную человеком техносферу планеты, а также на здоровье людей.

Не менее неопределенной по многим параметрам остается судьба озонового слоя Земли. Если указанные выше тенденции в гонке вооружений будут углубляться, мы можем оказаться не только перед угрозой ядерного, но и ультрафиолетового уничтожения. Нельзя не учитывать, что с распространением гонки вооружений на космическое пространство нагрузки на озоновый слой неизмеримо возрастут. А он уже сейчас испытывает на себе давление всей мощи современной технической цивилизации, причем пределы его необратимой перегрузки, к сожалению, пока неизвестны.

Таким образом, любые дискуссии о перспективах ОТС могут иметь смысл лишь при условии, если удастся не допустить раскручивания очередного витка гонки вооружений, ведущей человечество к опасной черте. Только в этом случае можно ожидать прекращения военного противоборства двух противоположных систем, укрепления военно-strate-

гической стабильности, создания надежной системы безопасности для всех без исключения государств как гаранта плодотворного международного сотрудничества во всех областях.

II.2. Гонка вооружений и перспективы выживания человечества

Уже достаточно хорошо известно, что гонка вооружений оказывает пагубное влияние на окружающую среду, усугубляет экологическую ситуацию на планете. Главная причина этому - до сих пор экологически разрушительный характер мирового социально-экономического развития и международных экономических отношений. По своим масштабам и негативному воздействию на окружающую среду хозяйственная деятельность становится в один ряд с процессами естественной эволюции, не подвластными человеку. Не случайно поэтому наряду с угрозой термоядерной войны перед человечеством стоит еще одна острейшая глобальная проблема - угроза экологической катастрофы.

Чем выше уровень развития производительных сил человечества, тем значительнее доля природных и человеческих ресурсов, которые поглощает гонка вооружений. В конце 80-х годов из 15 триллионов долларов ежегодного валового мирового продукта около 1 триллиона долларов США ежегодно отвлекается на военную деятельность. (За годы существования НАТО страны-члены этого блока растратили на милитаристские приготовления более 4300 млрд.долл. Две трети этой суммы, т.е. более 2900 млрд.долл. приходится на долю США.).

В то время, как для многих актуальных социально-экономических программ и проектов не хватает многих видов сырья, в военной промышленности ежегодно используется такое количество дефицитных природных материалов, которых достаточно для удовлетворения насущных потребностей всех развивающихся стран. Так, например, последние модификации американских военных самолетов на 20-25% выполнены из титана. Для строительства и развертывания 200 американских МБР "MX" не-

обходимо около 10000 тонн алюминия, 2500 тонн хрома, 150 тонн титана, 24 тонны бериллия, 890000 тонн стали и 2,4 млн. тонн цемента. На военные цели приходится 5-6% ежегодного мирового потребления нефти, что составляет примерно половину общего объема ее использования всеми развивающимися странами. Согласно имеющимся подсчетам, за 25 послевоенных лет промышленно развитые страны вовлекли в производство больше нефти и минерального сырья, чем за всю свою предыдущую историю. При этом более 75% ресурсов пришлось на долю государств, где проживает менее 25% мирового населения. В этой связи все более очевидным становится паразитический характер гонки вооружений.

Производство боеприпасов, электронной, лазерной, ядерной и ракетной военной техники, отравляющих веществ, бактериологического и химического оружия пагубно влияет на человека и биосферу. Хранение и транспортировка оружия и боевой техники, их использование не только в ходе боевых действий, но и в процессе учений и тренировок в мирное время являются источником весьма опасных экологических последствий. С такими же опасностями связаны хранение огромных количеств новейшего оружия, содержание мест захоронения радиоактивных и токсических отходов военной промышленности, наличие многочисленных военных баз и других объектов военных ведомств и спецслужб. Большой вред наносят испытания различных видов оружия. Биосфера загрязняется радиоактивными материалами. Появление у гонки вооружений "электронного" измерения усиливает угрозу массированного "электромагнитного загрязнения" окружающей среды.

Приведенные факты свидетельствуют о том, что продолжение гонки вооружений не только ведет к опасному наращиванию оружия и новейших средств разрушения, использование даже небольшой части которых способно причинить невосполнимый ущерб биосфере планеты. Продолжается

преступная бесцельная растрата все более дефицитных материальных и интеллектуальных ресурсов, которые необходимо как можно скорее переключить в производительную сферу, в том числе на создание безотходных и малотходных технологий. Дальнейшее продолжение гонки вооружений подрывает экологическую безопасность человечества.

Лишая в прошлом колониальные страны необходимой экономической помощи, гонка вооружений все очевиднее обостряет противоречия между развитыми и развивающимися (между "Севером" и "Югом"), тормозит становление целостной цивилизации. Неоправданно высокий приоритет военных программ и проектов препятствует переходу человечества к сбалансированному развитию. Не может быть стабильным мир, в котором свыше 800 млн. человек живет в условиях абсолютной нищеты и лишений, 500 млн. человек страдает от недоедания, миллионы людей лишены возможности пользоваться чистой питьевой водой. В таких условиях развивающиеся страны тратят на вооружения в 6 раз больше средств, чем на здравоохранение, в 3 раза больше, чем на образование. Армии государств "третьего мира" насчитывают около 15 млн. человек - более половины всего мирового контингента.

Согласно оценкам экспертов, если не будут приняты меры по ограничению гонки вооружений, к 2000 году мировой основной капитал государств уменьшится на 12%, занятость в промышленности сократится на 4,5%, а в наиболее бедных странах мира без работы останется еще 11 млн. человек. Если же удастся начать процесс разоружения, мировой ВВП увеличится на 3,7%, а основной капитал - на 5,3%.

Таким образом, можно утверждать, что гонка вооружений, если она будет продолжаться такими же темпами, как в конце 80-х годов, не просто будет лишать социально-экономический прогресс человечества жизненных сил. Она будет во все более широких масштабах сдерживать це-

ленаправленную перестройку человеческого бытия. О каком прогрессе человечества и решении глобальных проблем может идти речь, если на военные исследования и разработки выделяется в 7-8 раз больше средств, чем на исследования в области энергетики? И это в условиях, когда столь актуален поиск альтернативных и возобновимых источников энергии. Как можно ожидать ощутимых результатов в гражданских научных исследованиях и разработках, если занятые там ученые и инженеры получают в 6-8 раз меньшую заработную плату, чем их коллеги, занятые в военных отраслях?

Военно-технический прогресс все более резко ограничивает приток нововведений в гражданскую сферу и одновременно ставит под угрозу не только человечество, но и сами естественные условия его существования. Именно благодаря ускорению темпов и расширению масштабов военно-технического прогресса обостряются качественно новые противоречия - между творческой, созидательной сущностью человека и катастрофическими последствиями применения военной техники, между средствами производства и средствами уничтожения, способом производства в целом и совокупным потенциалом разрушения. Нельзя не видеть, что в этом драматическом единстве ведущей противоположностью становится способ разрушения. Все эти противоречия синтезируются в высшее противоречие современного этапа развития цивилизации - между непрерывным ростом разрушительной силы оружия, глубиной и масштабами его воздействия на сознание людей и природную среду, с одной стороны, и естественной ограниченностью того и другого рамками Земли, гибельностью жизни на планете в случае мировой войны - с другой.

Именно широкий подход, при котором объектом анализа избрана гонка вооружений в космосе и на Земле как целостное общепланетарное явление в плане ее воздействия на все стороны жизни на Земле, подводит

исследователей к выводу, что предотвратить и остановить эту гонку можно лишь разработав столь же комплексную и масштабную программу, способную стать реальной мирной альтернативой военно-техническому прогрессу. И хотя налицо уже немало признаков того, что военно-технический прогресс постепенно приходит в противоречие с экономическими возможностями даже самых передовых государств, что вызревают признаки "самоотрицания" гонки вооружений и она приближается к довольно четко осязаемому порогу, за которым военные приготовления теряют свой политический, социальный и экономический смысл, необходимо особо подчеркнуть, что у человечества нет времени пассивно ожидать, пока этот момент самоотрицания наступит сам собой. Необходимы быстрые и осознанные действия, которые принесут позитивные результаты до того, как самоотрицание гонки вооружений может произойти в виде качественного скачка - взрыва, катастрофического для жизни на Земле.

В сложившихся на планете условиях всеобщая безопасность человечества может быть обеспечена только политическими средствами, на основе баланса интересов. И найти этот баланс, как представляется, можно прежде всего на основе поиска совместных путей решения глобальных проблем человечества - энергетических, сырьевых, экологических и других. Проект ОТС - одна из первых попыток направить усилия государств на решение действительно актуальных для будущего проблем. Поэтому при организации такого рода проектов следует уделить особое внимание поиску возможностей привлечения к участию в них военно-промышленных комплексов (ВПК) еще до того, как планы конверсии начнут реализовываться в широких масштабах. Тот факт, что ВПК имеют в своем распоряжении большую долю национального дохода, манипулируют значительной частью государственного бюджета, поглощают новейшие научно-

технические достижения, подчиняют своим интересам самых квалифицированных ученых, инженеров и рабочих, учесть их заинтересованность в участии в проектах невоенной направленности крайне важно. Исключать интересы империалистической буржуазии, поддерживающей ВПК из баланса общечеловеческих интересов было бы крупной ошибкой.

Заняв очень **важное** место в системе международного разделения труда, в экономике и политике военно-промышленные комплексы подчинили себе деятельность большого числа людей во многих странах, связав их повседневную жизнь с разработками, поддержанием оружия и боевой техники в постоянной готовности. Во многих государствах действуют - сложные и влиятельные инфраструктуры, благосостояние и влияние которых неотделимо от гонки вооружений. Поэтому следует считать естественным, что на первых порах против масштабного разоружения будут выступать миллионы людей во многих странах. Убедить их, что крупные проекты типа ОТС обеспечат им работу и благополучие их семьям - актуальная задача, имеющая самое непосредственное отношение к перспективам развития цивилизации.

II.3. Проект ОТС в контексте разоружения

Одной из характерных черт первых трех десятилетий освоения космоса является то, что на эту деятельность оказывают осязаемое влияние особенности противоборства, экономического соревнования и идейно-политического соперничества двух государственных систем с противоположным общественным строем. И в тех условиях, когда человечество уже вплотную подошло к порогу гигантского рывка в космос, который будет связан с созданием принципиально новых средств доставки полезных грузов на околоземные орбиты, до сих пор нет однозначного ответа на принципиальный вопрос: останется ли деятельность государств в космосе продолжением традиционной цепи военно-политических

конфликтов (в том числе и в форме космических войн), либо космическое пространство станет безграничной сферой мирной созидательной деятельности прогрессивной цивилизации. Можно также с уверенностью утверждать, что если странам Запада удастся развязать гонку вооружений в космосе, то она станет не чем иным, как логическим продолжением гонки вооружений на Земле, ее органической частью и высшим проявлением. Поэтому обсуждение самой идеи ОТС как потенциального средства широкомасштабной индустриализации космического пространства возможно только при условии, если можно с достаточной уверенностью говорить о вероятности устранения самого серьезного препятствия на этом пути - гонки вооружений и политики военных конфронтаций.

Еще в 1946 году в Манифесте Рассела-Эйнштейна прозвучал призыв: "Мы должны научиться мыслить по-новому, мы должны научиться спрашивать себя о том, какие шаги надо предпринять для достижения военной победы тем лагерем, к которому мы принадлежим, ибо таких шагов больше не существует; мы должны задавать себе следующий вопрос: какие шаги можно предпринять для предупреждения вооруженной борьбы, исход которой должен быть катастрофическим для всех ее участников". В течение более, чем четырех десятилетий, прошедших со времени появления этого документа, проникнутого заботой о судьбах человечества, принципы нового политического мышления еще стали надежной основой межгосударственных отношений. Наиболее пагубные военно-политические последствия гонки вооружений и межгосударственных конфронтаций, к сожалению, могут в ближайшем будущем обрести необратимый характер. Поэтому неуклонно возрастает ответственность ученых за научные прогнозы и практические рекомендации и как никогда высока ответственность политических руководителей за принятие решений с обязательным учетом

научных оценок и рекомендаций.

В современных условиях ни одна новая система оружия, какой бы сложной и дорогостоящей она не была, не может выполнить задач, ради которых она создается, поскольку безопасность нельзя уже обеспечить одними только военно-техническими средствами. И не случайно международное сообщество предложило в последние десятилетия ряд конструктивных идей, имеющих целью добиться разоружения, обеспечить экологическое оздоровление планеты, гуманизировать международные отношения. Концепции нового международного экономического порядка, разоружения и развития, всеобщего и полного разоружения, другие конструктивные проекты и рекомендации стали теоретической основой концепции всеобъемлющей системы международной безопасности (ВСМБ), которая органически объединила все компоненты проблемы выживания - экологический, политический, военный, экономический и гуманитарный.

Будучи по своему характеру всеобъемлющей, в полной мере учитывающей особенности мирового развития (целостность мира, с одной стороны, и приоритетность задачи выживания человечества - с другой), концепция ВСМБ может служить исходным пунктом любой конструктивной программы, отвечающей общечеловеческим интересам. Первыми конкретными шагами, которые призваны содействовать реализации ВСМБ, являются предложенные Советским Союзом программа ликвидации ядерного оружия к 2000 году и программа "звездного мира" как альтернатива программе "звездных войн". Укрепить ВСМБ помогут также радикальное сокращение обычных вооруженных сил и вооружений, доведение их до уровня разумной достаточности, изменение содержания военных доктрин государств путем придания им сугубо оборонительного характера.

Было бы неправильным считать, что благоприятные условия для реализации ОТС можно обеспечить, добившись начала поступательного

процесса разоружения и сужения сферы влияния военно-промышленных комплексов. Не менее актуальной проблемой является избавление человечества от такого страшного феномена, как милитаризация мышления, а также развенчание концепции ядерного сдерживания.

Становление человечества как целостного глобального организма возможно при условии переосмысления человеком своего места не только в социальном прогрессе, но и в естественной эволюции. Каждый человек должен осознавать, что является активным преобразователем мира, хранителем социальных и природных ценностей, защитником цивилизации от огромной разрушительной силы накопленного оружия.

Если государства планеты не встанут на путь разработки совместными усилиями принципиально нового механизма регулирования мирового хозяйства, новой структуры международного разделения труда, если принцип равноправного международного сотрудничества не будет признан важнейшим элементом всеобщей безопасности, если он не превратится в принцип "сотвоочества" и "соразвития", если в международных отношениях не будет установлен примат общечеловеческих ценностей и не будет осознана необходимость начать поиски принципиально нового типа индустриализации и промышленного прогресса, отвечающего интересам всех народов и государств, если в межгосударственных отношениях не утвердятся принцип баланса интересов всех государств, у цивилизации не будет достойного ее будущего.

Главное содержание мирного периода истории, в который вступает человечество, не исключает соперничества разных социально-экономических и политических систем, но это соперничество должно принять форму разумного соревнования при обязательном уважении свободы выбора и баланса интересов. Деидеологизация международных отношений (т.е. нераспространение идеологических разногласий на внешнюю поли-

ку) становится на этом этапе первостепенной проблемой. Скорейшее ее решение позволит выработать приемлемые нормы регулирования деятельности человечества по всем основным жизненно важным параметрам, а также обеспечить приоритет общечеловеческих ценностей над бесчисленным множеством национальных и локальных интересов. Это укрепит жизнеспособность цивилизации, сделает духовное единение мира более прочным.

Есть достаточно оснований утверждать, что учет многообразия интересов, приоритет общечеловеческих ценностей, главенство политических средств решения международных проблем, переход от конфронтации к диалогу - все эти и другие составные элементы нового политического мышления уже нашли свое отражение в общечеловеческом сознании. Сделать эти тенденции необратимыми - задача чрезвычайной важности. Успехи на пути ее решения открывают возможности к ослаблению глобальных проблем в планетарном масштабе.

Предпринятый выше анализ свидетельствует о том, что реализация проекта ОТС возможна при условии прекращения гонки вооружений, что во всей полноте воспользоваться техническим потенциалом, создаваемым в рамках этого проекта, - для "земных" и космических нужд - человечество сможет только обеспечив все компоненты концепции ВСМБ. Но даже при наличии этих важнейших условий потребуются длительная и кропотливая работа по разъяснению мировой общественности преимуществ и возможностей использования в "земных условиях" технического потенциала ОТС.

Можно предположить два наиболее вероятных варианта развития событий вокруг проекта ОТС. Первый: **разоружение** становится практически единственным условием реализации ОТС. Второй: человечество не будет ждать, пока разоружение создаст благоприятные условия для

строительства ОТС, а примет этот проект в качестве одного из действенных средств активизации процесса разоружения и одного из вероятных путей перехода к безъядерному и ненасильственному миру.

Еще раз подчеркнем, что главное достоинство проекта ОТС в том, что он представляет собой альтернативный вариант развития цивилизации, принятие которого почти автоматически привело бы к отказу от многих устаревших методов ведения мировых дел, которые сегодня ведут человечество к гибели. ОТС открывает самые широкие возможности для качественного рывка в развитие безотходных и малоотходных технологий, возобновимых источников энергии, экологически чистых производств, ресурсосберегающих технологий. ОТС сулит крупнейший качественный переворот в производительных силах человечества.

При условии всесторонней его оценки и разработки эффективных средств включения его в инфраструктуру современных международных политических и экономических отношений проект ОТС мог бы резко уменьшить действие факторов, которые в прошлом содействовали углублению военной конфронтации в межгосударственных отношениях. Иными словами, в межгосударственных отношениях проект ОТС мог бы стать своего рода фильтром и аккумулятором идей, научно-технических и других решений, которые необходимы для обеспечения глобальных интересов человечества.

II.4. ОТС как объект конверсии

Одним из убедительных аргументов в пользу проекта ОТС является не столько его способность перевести мировую космонавтику на следующую, весьма высокую ступень зрелости и совершенства, сколько принципиальная возможность использовать для его реализации значительное число элементов глобальной инфраструктуры, обслуживающей в настоящее время гонку вооружений. Иными словами, приняв к реализации проект ОТС, государства смогут постепенно переориентировать

и демонтировать созданный ими механизм создания средств разрушения и одновременно выполнять, полагаясь на научный и экономический потенциал ВПК, созидательные функции в интересах выживания человечества. В связи с тем, что в условиях перехода к реальностям мирного периода истории цивилизации особое значение приобретает поиск наиболее эффективных методов переключения в процессе конверсии научных учреждений, промышленных мощностей, профессиональных кадров и управленческого потенциала государств, до этого занятых в военных программах, на решение созидательных задач на благо всего человечества, то принятие проекта ОТС открыло бы в этой приоритетной области такие возможности:

- начало необратимого процесса демилитаризации научно-технического прогресса и формирования единой структуры научных исследований в интересах всего человечества, открытой для постоянного контроля со стороны общественности;

- реализация на практике принципов нового политического, экологического и космического (в масштабах Вселенной) мышления;

- осуществление первого крупного проекта международного сотрудничества, отвечающего общечеловеческим интересам;

- переход к новой концепции сбалансированного экономического роста мировой хозяйственной инфраструктуры с учетом уже сложившихся отношений между Востоком и Западом, Востоком и Югом, Югом и Югом, а также между Западом и Югом;

- активизация процесса укрепления доверия между государствами и народами.

Однако главное обстоятельство состоит в том, что проект ОТС мог бы претендовать на роль своеобразной модели крупномасштабной конверсии военного производства, представленной двумя взаимосвязанными,

взаимодополняющими вариантами, которые тем не менее могут внедряться самостоятельно.

Первый из них - это по существу концепция "разоружение для развития". Ежегодные мировые расходы на военные цели уже достигли суммы I триллион долларов. И не случайно одной из важнейших задач разоружения является высвобождение материальных средств, интеллектуальных и технических потенциалов государств и переключение их на нужды развития, на решение глобальных проблем современности.

Можно утверждать, что в целом человечество до сих пор не готово к осуществлению массовой конверсии военной промышленности. Наиболее серьезными препятствиями на этом пути являются:

- отсутствие международного рыночного механизма, с помощью которого ресурсы, направляемые на гонку вооружений, могли бы переключаться на решение актуальных социально-экономических проблем;

- невозможность надежного прогнозирования процесса разоружения и объективные трудности, связанные с переходом к "демилитаризованной" модели, требующие разработки системы не только политико-правовых, но и экономических гарантий, которые не допустили бы возобновление широкомасштабной гонки вооружений;

- необходимость стратегического планирования конверсии и разработки целостной концепции экономического развития мира в условиях разоружения, способной с позиций нового политического мышления объяснить вызванные разоружением нынешние и вероятные сдвиги в производительных силах человеческого общества (к решению этих задач государства еще только приступают);

- продолжающаяся практика ограничения данных для печати о военном секторе, что затрудняет исследование механизма его демилитаризации;

- значительные производственные мощности, оборотный капитал и научно-технический потенциал военных предприятий, загрузить которые полностью гражданскими заказами оказывается очень сложно;

- характер самосознания руководителей и персонала военных ведомств и военных предприятий, считающих свою работу самой приоритетной для общества;

- искусственно создаваемый режим благоприятствования военным корпорациям, защита их от некоторых видов конкуренции и снижение степени их риска в коммерческой сфере;

- сильная инерционность военного производства и военных НИОКР, обычно выполняющих заказы и реализующих утвержденные проекты в течение продолжительного времени (типичный пример этого - СОИ);

- возможность передачи в ограниченных масштабах ряда достижений из военных отраслей в гражданские, что в какой-то степени стимулирует последние;

- сложности в процессе профессиональной переподготовки кадров (в настоящее время - по крайней мере 1 год для ученых и 2 - для инженеров). По оценкам экспертов ООН, из 127 профессий в военном секторе авиакосмической промышленности 93 профессии эквивалентны одной или нескольким в гражданских отраслях промышленности, а среди ученых, ранее участвовавших в военных проектах, смогут найти работу только 13% специалистов.

Осуществление конверсии будет затруднено еще и потому, что производство военной техники заметно отличается от производства гражданской техники; что вооружения, особенно обычные, уже стали существенной статьей экспорта; что в военной промышленности используется много узко-профильного оборудования.

Из всех вероятных путей реализации программы широкомасштабной конверсии в настоящее время наиболее перспективным видится проект

ОТС, прежде всего потому, что способен взять на себя технологические заделы и производственные мощности аэрокосмических предприятий, занятых в программе СОИ. Этот проект может также сделать возможным прибыльное помещение капиталов на основе межгосударственной кооперации с привлечением избыточных капиталов из гражданских отраслей. Сама структура, конструкционные особенности создаваемой техники, специфика ее производства, необходимость объединения усилий государств для реализации ОТС могли бы нейтрализовать многие негативные факторы, делающие конверсию военного производства пока еще трудно осуществимой задачей.

Высокая степень концентрации военного производства в отдельных отраслях и географических регионах, куда мигрируют многочисленные отряды квалифицированной рабочей силы, узкая специализация военных предприятий, жесткий и непосредственный государственный контроль за работой военной промышленности, постоянное совершенствование военно-промышленной базы, расширение и углубление межгосударственной координации, кооперации и интеграции в области НИОКР и производства вооружений и техники, рост эффективности использования ресурсов, выделяемых на военные цели, - все эти специфические особенности процесса материального обеспечения гонки вооружений не противоречат логике разработки проекта и строительства ОТС.

Ряд зарубежных экспертов полагают, что конверсия подстегнет безработицу. Но ведь разоружение - постепенный процесс. Совершенно необязательно сразу создавать "гражданский спрос" на 500 млрд. долл. - таковы, по некоторым оценкам, расходы на содержание 50 млн. человек, которые в настоящее время заняты в военном производстве, - или сразу включать десятки миллионов людей в состав гражданской рабочей силы.

Темпы разоружения могут быть постепенными, управляемыми. Их можно согласовать с темпами высвобождения ресурсов для переключения в другие отрасли. ОТС в этом плане видится уникальным проектом. Он позволяет осуществлять стратегическое планирование по упомянутым вопросам и, что очень важно, практически исключает появление безработицы.

Следует обратить внимание на то обстоятельство, что, по мнению ряда специалистов, конверсию легче всего начинать в области НИОКР. Ведь достижения фундаментальной науки можно направить на решение множества практических задач. Поскольку ОТС наукоемкий проект, его реализация, помимо прочего, содействовала бы и решению кардинальнейшей проблемы - демилитаризации научного технического прогресса. Международный характер проекта, кроме того, обеспечил бы и адекватный контроль на всех этапах его претворения в жизнь.

Эксперты утверждают, что успешному процессу конверсии будет содействовать увязка его с национальными и международными программами и проектами, направленными на установление нового международного экономического порядка. И в этом случае ОТС обладает немалыми преимуществами, поскольку и строительство, и последующая эксплуатация системы будут осуществляться на равноправных паритетных началах.

О возможности успешной реализации рассмотренного нами первого варианта конверсии, который сводится к постепенной переориентации военной промышленности на гражданские рельсы, свидетельствует в частности опыт американских авиационно-космических фирм - важнейших подрядчиков министерства обороны США (см. таблицу). Если будет принят проект ОТС, привлечь к его реализации в той или иной степени можно будет все крупные военные предприятия. Часть производственных мощностей и научного потенциала этих предприятий может быть пере-

ориентирована на строительство основных элементов ОТС, на создание ее наземной инфраструктуры, а другая часть - на решение проблем энергетики, охраны окружающей среды, на создание новых технологий, развитие транспорта и т.д.

Номенклатура военной продукции крупнейших подрядчиков МО США

Фирма-подрядчик	Основные виды продукции
"Дженерал дайнемикс"	Истребители, ракеты-носители, космические аппараты, подводные лодки, боевые корабли, оборудование связи, электронная аппаратура, электродвигатели, танки.
"Макдоннелл Дуглас"	Истребители, штурмовики, военно-транспортные самолеты, космические аппараты, системы управления для крылатых ракет, оптическое оборудование, электронное оборудование
"Юнайтид технолоджиз"	Двигательные установки для авиационных систем, системы управления, навигации, радиолокационные системы, микрокомпьютеры, ракетное топливо, вертолеты.
"Локхид"	Военно-транспортные самолеты, специальные самолеты, ракетные системы, вертолеты, космические аппараты, военные морские корабли, системы управления огнем, радиолокаторы.
"Дженерал электрик"	Авиационные и ракетные двигатели, космические аппараты, радиоэлектроника, спутники связи.
"Хьюз эйркрафт"	Лазерные устройства, радиолокационные станции, средства управления огнем, вертолеты, ракетные системы, электронные системы, спутники связи, ЭВМ.
"Боинг"	Военно-транспортные самолеты, вертолеты, ракетные системы, электронные системы, космические аппараты.
"Рейтеон"	Ракетные системы, радиоэлектронное оборудование, радиолокационные станции, средства противолодочной обороны.
"Грумман"	Истребители, космические аппараты, электронные системы.

Второй вариант конверсии предполагается претворять в жизнь в качественно иной политической обстановке, еще до того, как представители милитаристских и военно-промышленных кругов утратят свой контроль над обществом во многих государствах. Суть его состоит в том, чтобы не отменяя уже принятых военных программ, на которые выделены значительные финансовые средства, лишить их милитаристского содержания путем изыскания возможностей использования создаваемой техники - чисто военного назначения и двойного назначения с сильно выраженным военным профилем - в созидательных целях. Целесообразность анализа такого варианта конверсии обусловлена тем обстоятельством, что в обозримом будущем будет очень трудно полностью исключить дальнейшее совершенствование оружия и боевой техники. Однако, как бы парадоксальным ни выглядело наше предположение, тем не менее можно назвать некоторые виды военной техники, в том числе средства разрушительного воздействия на природную среду, которые можно будет использовать в созидательных целях.

Иными словами, существует возможность создать такую технику для целей разрушения, которую можно будет использовать как средство созидания в планетарных масштабах (преобразование природной среды Земли, изучение Луны и других небесных тел с целью их последующего освоения, извлечения огромных запасов сырья, энергии и т.п.). Подобно тому, как ядерные боеприпасы стали средством не только уничтожения людей, но и строительства крупных гражданских сооружений, некоторые виды ракетно-ядерного оружия могут со временем превратиться в один из элементов невоенного потенциала ракетно-космической техники будущего. Однако появление технических форм "созидательного разрушения", преобразования земной и космической среды станет возможным только в условиях, когда техника разрушения утратит свою практическую полез-

ность, а категории социально-политических, классовых антагонизмов уступят место принципам общечеловеческого сознания.

Больше всего приспособлена для реализации второго варианта конверсии ракетно-космическая промышленность, где грань между военным и гражданским использованием выпускаемой продукции нередко весьма условна. Но главной задачей в этом случае будет не создание средств "созидательного разрушения", а "приспособление" технических характеристик и функциональных возможностей выпускаемой продукции к потребителям ОТС.

Если обратиться к научно-техническому содержанию программы СОИ, то можно выделить следующие пять важнейших направлений поисковых научных исследований и разработок:

- средства наблюдения, захвата цели, слежения и оценки ущерба;
- оружие направленной энергии;
- оружие кинетической энергии;
- системный анализ и управление боем;
- вспомогательные системы.

Можно с высокой достоверностью утверждать, что научные открытия и технические нововведения на любом из этих направлений окажутся весьма полезными для успешной реализации проекта ОТС. В такой же степени созданные в настоящее время одноразовые носители и транспортные корабли многоразового использования, спутниковые системы и создаваемые для программы СОИ технические средства могут служить интересам индустриализации космоса, а строящийся в США гигантский информационно-вычислительный космический центр управления военными действиями на Земле и в космосе мог бы взять на себя функции управления широкомасштабной созидательной деятельностью в космическом пространстве.

Еще в большей степени открыт для конверсии западноевропейский проект "Эврика", объединяющий следующие целевые проекты:

1. "Евроматика" - разработка и производство основных компонентов для автоматических систем - микропроцессоров и запоминающих устройств, необходимых для создания мощных ЭВМ, экспертных систем, искусственного интеллекта и т.д.

2. "Евроробот" - разработка оборудования для повышения эффективности производства и улучшения условий труда: роботы для работы во вредных и опасных условиях, механическая обработка и сборка с помощью лазеров и направленных пучков частиц и т.п.

3. "Евроком" - создание современных систем связи, в том числе оптической системы связи, обеспечивающей передачу звука, изображения и информационных данных при минимальных потерях. Ставится задача обеспечения быстрой связи между научными центрами в целях создания "университетов без стен", а также овладения техникой получения электронных изображений.

4. "Евробио" - обеспечение прогресса в сельском хозяйстве и освоении ресурсов живой природы: выведение новых семян, усовершенствование переработки сельскохозяйственного сырья, активизация использования ресурсов Мирового океана, борьба с наступлением пустынь.

5. "Евромат" - преодоление отставания Западной Европы от США и Японии в области новых материалов, в частности керамических. Благодаря этому предполагается создать турбодвигатели мощностью 500-1000 л.с. действующие при высокой температуре и обладающие более высоким КПД.

Проблематика исследований в рамках "Эврики" будет постоянно уточняться и дополняться. Однако уже сейчас очевидно, что он практически полностью перекрывает основные военно-технические направления,

заложенные в программу "звездных войн": оптика, высокоэффективная вычислительная техника, мощные лазеры и ускорители элементарных частиц, а также создание нового поколения роботов с искусственным интеллектом.

Следует обратить внимание на такое очень важное обстоятельство: и американская ССИ и западноевропейская "Эврика"; и "Комплексная программа научно-технического прогресса стран-членов СЭВ до 2000 года", фактически ориентируются на создание техники двойного назначения. Удельный вес военных задач, которые будут возложены на эту технику, зависит от политических целевых установок соответствующих правительств. Новые тенденции в международных отношениях в конце 80-х годов свидетельствуют о том, что все три названные программы могут развиваться на основе сотрудничества, постоянно увеличивая удельный вес технических систем, для решения созидательных задач.

Принимая во внимание деликатный характер новой наукоемкой техники и ее возможности обеспечения сильных конкурентных позиций создающих ее промышленных корпораций, можно предположить, что сотрудничество развитых стран Западной Европы с социалистическими государствами на этих направлениях научно-технического прогресса на первом этапе будет направлено на решение более крупных и широких проблем общего характера, в равной степени затрагивающих интересы как социалистических, так и капиталистических стран, - в области здравоохранения, медицины, транспорта, окружающей среды, информатики, освоения космического пространства и т.п.

Все это позволяет сделать вывод о том, что в отличие от первого, сугубо экономического, второй вариант конверсии связан прежде всего с политикой. Если удастся ограничить влияние милитаристских кругов, социально переориентировать деятельность человечества, гума -

низировать НТР, доведя до минимума ее военные приоритеты, только тогда потенциал военной науки и экономики может стать действенным инструментом прогресса человечества.

ОТС и последующие проекты индустриализации космоса могут стать теми первыми глобальными проектами, которые уничтожат монополию узкого круга стран на передовую технологию, произведут переворот в традиционных взглядах на пределы открытости во взаимоотношениях государств, во многом прояснят вопрос об интернациональной, общечеловеческой функции науки. Реализация ОТС будет содействовать созданию необходимых предпосылок для ускорения процесса совмещения научно-технической революции с духовно-нравственной перестройкой человечества, для поиска общеприемлемой формулы распределения достижений науки и техники между всеми народами планеты.

Технические возможности ОТС, ее стимулирующее воздействие на социально-экономический прогресс и особенно ее гуманистический потенциал обуславливают необходимость детального и всестороннего изучения этого проекта. Его реализация может знаменовать собой не только рывок в научно-технической области, не только возведение преграды на пути гонки вооружений и создание нового стимула для разоружения. Принятие к реализации этого проекта можно считать свидетельством политической зрелости человеческого общества, его единства и готовности к сотрудничеству во имя построения на Земле прогрессивной цивилизации.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. В.И.Ленин, КПСС о развитии науки. - М.: Политиздат, 1981.
2. В.И.Ленин, КПСС о научно-техническом прогрессе. М.: Политиздат, 1989.
3. С.Г.Александров, Р.Е.Федоров. Советские спутники и космические корабли. - М.: Издательство Академии наук СССР, 1961.
4. Успехи СССР в исследовании и использовании космического пространства. Первое космическое десятилетие 1957-1967. - М.: Наука, 1968.
5. Советская наука. Итоги и перспективы. 1972-1982. - М.: Наука, 1982.
6. Техника в ее историческом развитии. - М.: Наука, 1982.
7. Научно-техническая революция. Общетеоретические проблемы. - М.: Наука, 1976.
8. Современная научно-техническая революция. Историческое исследование. - М.: Наука, 1970.
9. Научно-технический прогресс и революция в военном деле. - М.: Воениздат, 1973.
10. Человек - Наука - Техника. Опыт марксистского анализа научно-технической революции. - М.: Политиздат, 1973.
11. Наука - Техника - Управление. Интеграция науки, техники и технологии, организации и управления в США. - М.: Советское радио, 1966.
12. Наука в космосе. - М.: Наука, 1964.
13. Научно-технический прогресс и капиталистическое производство. - М.: Мысль, 1987.
14. Наука и техника современного капитализма. Социально-экономический справочник. - М.: Мысль, 1987.
15. Методологические проблемы взаимодействия общественных, естественных и технических наук. - М.: Наука, 1981.

16. Общественное развитие и НТР. Очерки методологии исследования. - Л.: Наука, 1982.
17. Из истории ракетной техники. - М.: Наука, 1964.
18. К.Э.Циолковский и научно-технический прогресс. - М.: Наука, 1982.
19. В.П.Абаренков, В.П.Красулин. Разоружение. Справочник. - М.: Международные отношения, 1981.
20. А.Н.Аверьянов. Системное познание мира. - М.: Политиздат, 1985.
21. Г.А.Антипов, А.Н.Кочергин. Проблемы методологии исследования общества как целостной системы. - Новосибирск: Наука, 1988.
22. В.Г.Афанасьев. Системность и общество. - М.: Политиздат, 1980.
23. В.С.Бабинцев. США: приоритеты НТП. - М.: Наука, 1988.
24. В.И.Громека. Научно-техническая революция и современный капитализм. - М.: Политиздат, 1976.
25. В.И.Громека. США: научно-технический потенциал. - М., Мысль, 1977.
26. И.Н.Бубнов, Л.Н.Каманин. Обитаемые космические станции. - М.: Воениздат, 1964.
27. К.Гэтленд. Космическая техника. - М.: Мир, 1986.
28. Ф.Ю.Зигель. Жизнь в космосе. - Минск: Наука и техника, 1966.
29. Б.М.Кедров. Классификация наук. Прогноз К.Маркса о науке будущего. - М.: Мысль, 1985.
30. Л.Кейвини (редактор). Космические двигатели: состояние и перспективы. - М.: Мир, 1988.
31. В.Ж.Келле. Наука как компонент социальной системы. - М.: Наука, 1988.
32. Ю.В.Кондратюк. Завоевание межпланетных пространств. - М.: Оборонгиз, 1947.
33. С.П.Королев. Творческое наследие. Избранные труды и документы. - М.: Наука, 1980.

34. П.Кроссер. Диалектика военной техники и ее последствия. - М.: Прогресс, 1975.
35. Б.Г.Кузнецов. Идеалы современной науки. - М.: Наука, 1983.
36. Б.Г.Кузнецов. Ценность познания. - М.: Наука, 1975.
37. Т.Кун. Структура научных революций. - М.: Прогресс, 1975.
38. Е.А.Лебедева, П.А.Недотко. Программно-целевой подход к научным исследованиям в США. - М.: Наука, 1980.
39. В.И.Левантовский. Пути к Луне и планетам Солнечной системы. - М.: Воениздат, 1965.
40. Ж.-М.Леге. Кого страшит развитие науки? Научные работники, политика и общество. - М., Знание, 1988.
41. В.А.Назаревский. Управление научно-техническим прогрессом в промышленности США. - М.: Наука, 1988.
42. Н.Р.Ставская. Философские вопросы развития современной науки. - М.: Высшая школа, 1974.
43. А.Д.Урсул. Освоение космоса (философско-методологические и социологические проблемы). - М.: Мысль, 1967.
44. К.Э.Циолковский. Собрание сочинений. Т. 1-4. - М.: Наука, 1951, 1954, 1959, 1964.
45. К.Э.Циолковский. Грезы о Земле и небе. - Тула: Приокское книжное издательство, 1986.
46. В.С.Черняк. История, логика, наука. - М.: Наука, 1986.
47. М.Шарп. Человек в космосе. - М.: Мир, 1971.
48. Ю.М.Шейнин. Наука и милитаризм в США. - М.: Наука, 1963.
49. А.Штернфельд. Искусственные спутники. - М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1958.
50. И.И.Шунейко. Крылатые космические корабли. - М.: ВИНТИ, 1966.
51. Р.Эйрес. Научно-техническое прогнозирование и долгосрочное планирование. - М.: Мир, 1971.

52. К.Эрике. Космический полет. - М.: Издательство физико-математической литературы, 1963.
53. Э.Янч. Прогнозирование научно-технического прогресса. - М.: Прогресс, 1970.
54. Civilian Space Policy and Applications. - Office of Technology Assessment, Congress of the United States, GPO, Wash., June 1982.
55. European Space - On Course for the 21st Century. ESA BR-39. - European Space Agency, Paris, Cedex, 1987.
56. Future Space Programs. U.S. Congress, House, Committee on Science and Technology. - GPO, Wash. 1978.
57. The Global 2000 Report to the President: Entering the 21st Century. Vols 1 and 2 - GPO, Wash. 1980.
58. International Cooperation and Competition in Civilian Space Activities. - Office of Technology Assessment, Congress of the United States. - GPO. Wash., July 1985.
59. Leadership and America's Future in Space. A Report to the Administrator by Dr.Sally K.Ride. - NASA, GPO, Wash., August 1987.
60. National Space Policy. U.S.Congress, House, Committee on Science and Technology. - GPO, Wash., 1982.
61. The Next Decade in Space. U.S. office of Science and Technology. O-378-385. - GPO, Wash., 1970.
62. Outlook for Space. Report to the NASA Administrator. - NASA, GPO, Wash., January 1976.
63. Pioneering the Space Frontier. The Report of the National Commission on Space. - N.Y., Bantam Books, 1986.

64. Planetary Exploration Through the Year 2000: A Core Program. NASA Advisory Council. - GPO, Wash., 1983.
65. The Post-Apollo Space Program. Directions for the Future. U.S. Space Task Group Report to the President. - GPO, Wash., September 1969.
66. Practical Benefits of Space Exploration. A digest of papers presented at the United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space, Vienna, 1968. - United Nations, N.Y. 1969.
67. Priorities for Space Research. 1971-1980. National Academy of Science. Wash., 1971.
68. Report of the Second United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space, Vienna, August 9-21, 1982. - United Nations, N.Y., 1982.
69. SDI: Technology, Survivability and Software. Office of Technology Assessment, Congress of the United States OTA-ISC-353. - GPO, Wash., May 1988.
70. Spinoff. Annual Reports, 1981-1985 - NASA, GPO, Wash., 1981-1985.
71. Technology Utilization Program Reports, 1971-1980. - NASA, GPO, Wash., 1971-1980.
72. Towards the Endless Frontier. History of the Committee on Science and Technology, 1959-1979. U.S. House of Representatives. - GPO, Wash., 1980.
73. United States Civilian Space Policy. U.S. Congress, House, Committee on Science and Technology. - GPO, Wash., 1980, 1981.
74. U.S./Soviet Cooperation in Space: A Technical Memorandum. Office of Technology Assessment, Congress of the United States. - GPO, Wash., July 1985.

75. World Armaments and Disarmament. SIPRI Yearbooks, 1969-1988. - London, Oxford University Press, 1969-1988.
76. Bowman, Robert. Star Wars: Defense or Death Star. - Institute for Space and Security Studies, Chesapeake Beach, MD, 1985.
77. Coats, Vary T. Technology Assessment of Space Stations. - The George Washington University, Wash., May 1971.
78. Frochlich, Walter. Space Station: The Next Logical Step. NASA EP-213. - GPO, Wash., 1985.
79. Graham, Daniel. High Frontier. - Wash., Tom Doherty Associates Book, 1983.
80. Holman, Mary A. The Political Economy of the Space Program. - Palo Alto, California, Pacific Books, 1974.
81. Gassani, Bhupendra and Sakata, Toshibomi, editors. Satellites for Arms Control and Crisis Monitoring. SIPRI. - London, Oxford University Press, 1987.
82. Jassani, Bhupendra, editor. Space Weapons and International Security. SIPRI. - London, Oxford University Press 1987.
83. Kidd, Jack. The Strategic Cooperative Initiative or the Star Light Strategy. - Charlottesville, Virginia, Three Presidents Publishing Company, 1988.
84. Krzyczkowski, Roman, et al. Review and Appraisal: Cost - Benefit Analyses of Earth Resources Survey Sattelite Systems. 7016R. Prepared for NASA. Contract N NASW - 2084. - Interplan Corporation, Santa Barbara, California, March, 1971.
85. Logsdon, John, The Decision to go to the Moon: Project Apollo and the National Interest. - MIT, Cambridge, Mass. 1970.
86. Mische, Patricia. Star Wars and the State of Our Souls. - Minneapolis, Minnesota, Winston Press, 1985.

87. Moss, John. The Scientific Revolution. - London, Lawrence and Wishart, 1967.
88. O'Leary, Brian. Mars 1999. Exclusive Preview of the US - Soviet Manned Mission . - Harrisburg, Pa. Stackpole Books, 1987.
89. O'Neill, Gerard K. The High Frontier: Human Colonies in Space. - N.Y., Morrow, 1976.
90. Russell, Bertrah. The Impact of Science on Society. - London: Unwin Paperbacks. 1976.
91. Sarabhai, Vikram, et al. Application of Space Technology to Development. A Study prepared for the United Nations. - United Nations, N.Y. December 1970.
92. Sheffield, Charles and Rosin, Carol. Space Careers. - N.Y. Quill, 1984.
93. Sivard, Ruth L. World Military and Social Expenditures 1975/1976 - 1987/1988. - Wash., World Prioritics, 1977-1988.
94. Stares, Paul B. Space and National Security. - Wash., The Brookings Institution, 1987.
95. White, Frank. The Overview Effect. Space Exploration and Human Evolution. - Boston, Houghton Mifflin Company, 1987.
96. Zegveld, Walter and Enzig, Christien. SDI and Industrial Technology Policy: Threat or Opportunity? - London, Frances Printer, 1987.

ПРИЛОЖЕНИЕ

А.Э.Юницкий

ТЕХНИЧЕСКОЕ И НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИДЕИ
"ОБЩЕПЛАНЕТНОЕ ТРАНСПОРТНОЕ
СРЕДСТВО"

Гомель, 1989г.

I. ВВЕДЕНИЕ

Сегодня исчезает ежедневно несколько видов живых организмов, а, по прогнозам, уже через 20 лет эта цифра возрастет до 100. Они исчезают и исчезнут навсегда, невосполнимо. А ведь Природа создавала эти формы жизни не для того, чтобы мы убили их. Интенсивно растет число заболеваний раком, аллергией, легочными и сердечно-сосудистыми заболеваниями, генетических нарушений и наследственных болезней, обусловленных загрязнением воды, воздуха, почвы.

Происходят необратимые изменения ландшафта, эрозия почв, исчезновения лесов, загрязняются моря и океаны, интенсивно разрушается озонный слой планеты, защищающий все живое от губительного жесткого излучения Солнца.

Причин происходящих негативных изменений в биосфере Земли множество, но что же является первопричиной этих процессов? Только поняв это, можно избежать деградации биосферы и человечества, как одного из биологических видов, а также определить пути гармоничного развития цивилизации в будущем.

По современным представлениям жизнь зародилась на Земле около четырех миллиардов лет назад. Развиваясь, приспособливаясь к существовавшим тогда на планете условиям, живые организмы начали преобразовывать окружающую среду. Эти преобразования были не меньшими, чем те, которые происходили с живыми организмами по мере их развития и совершенствования. Так, на мертвой вначале и пустынной планете появилась содержащая кислород атмосфера, почва, коралловые острова, озонный слой, современный ландшафт с его болотами, тундрой, тайгой и джунглями. Так появилась биосфера, в ко-

торой миллионы видов живых организмов и преобразованная ими планета идеально друг к другу подогнаны. Здесь нет ничего лишнего.

Но вот появился человек, который, благодаря разуму, стал усиливать мощь своих мускулов, органов чувств, интеллекта, начал создавать технику, осваивать технологические процессы. Это произошло давно, когда несколько миллионов лет назад первобытные люди стали изготавливать первые примитивные орудия труда, а затем начали готовить пищу на костре, выделывать шкуры зверей. Именно тогда человечество встало на технологический путь развития и нам не дано сегодня это изменить. Современная индустриальная мощь земной цивилизации — лишь логическое развитие технократического направления.

Так человечество создало техносферу, которая является аналогом биосферы, но только неживым аналогом, небиологическим.

Заводы, фабрики, электростанции, станки, автомобили и т.д. — это аналоги живых организмов в биосфере. И они, как и живые организмы, обмениваются с окружающей средой энергией и веществом, поэтому, так же как и организмы, неизбежно должны преобразовывать природу. Это с точки зрения жизни, биологии, происходит загрязнение окружающей среды. С технической точки зрения заводы, фабрики, электростанции ничего не загрязняют. На входе у них сырье и материалы, на выходе — готовая продукция и преобразованное исходное сырье (за вычетом готовой продукции), которое, естественно, попадает туда же, откуда и было взято — в окружающую среду. Избежать этого невозможно принципиально. Поэтому создать замкнутые технологические циклы, чтобы таким путем пытаться в будущем решать экологические проблемы, также принципиально невозможно. Это примерно то же самое, если, скажем, искать способ запретить корове наряду с молоком вырабатывать и навоз.

Даже биосфера в целом не является замкнутой системой. Ведь она преобразила ранее мертвую Землю. Замкнутой является лишь система "Земля - биосфера".

Поэтому даже вся техносфера, а не отдельный завод или фабрика, в условиях отдельно взятой планеты не может быть замкнутой системой. Техносфера неизбежно будет преобразовывать Землю. Но в какую сторону?

Кислородосодержащая атмосфера не нужна техносфере. Поэтому например, уже сегодня промышленность США потребляет больше кислорода, чем вырабатывают его зеленые растения на территории Америки. Американцы живут в долг. Они потребляют кислород, вырабатываемый нашей тайгой, джунглями Амазонки. А если все страны достигнут такого уровня развития?

Техносфере почва не нужна. Поэтому на планете все меньше и меньше плодородной земли, а все больше и больше шлака, золы, терриконов.

Кислотные дожди, смог, повышенный уровень радиации, разрушение озонового слоя и т.п. - все это неизбежно. Можно лишь замедлить процесс преобразования земной природы, биосферы, но остановить его нельзя. Техносфера занимает ту же экологическую нишу, что и биосфера в целом: машины, механизмы, технические устройства размещены в толще земли, воды, воздуха и активно обмениваются с ними веществом и энергией. Экологические проблемы встали остро в последней четверти двадцатого века потому, что техносфера по своей энерговооруженности, то есть по возможности преобразовывать окружающую среду, приблизилась к биосфере в целом. Например, сейчас биосфера воспроизводит в год 232,5 миллиардов тонн сухого органического вещества,^{*} что, в пересчете на топливо, всего на порядок больше

^{*} Алексеев Г.Н. Энергоэнтропика. - М., "Знание", 1983, с.74

годового потребления энергии всей техникой, имеющейся в распоряжении земной цивилизации. А объем перемещаемого и перерабатываемого техникой грунта, руды и других видов сырья уже вплотную приблизился к объему производства органического вещества биосферой.

Кардинальный выход из сложившейся ситуации лишь один: необходимо предоставить техносфере экологическую нишу вне биосферы. Это обеспечит сохранение и развитие биосферы по тем законам и направлениям, которые были сформированы в течение миллиардов лет эволюции, а также — гармоничное взаимодействие общности людей, как биологических объектов, с биосферой. Такой экологической ниши для техносферы на Земле нет. Но она есть в космосе, где для большинства технологических процессов идеальные условия (невесомость, вакуум, сверхвысокие и криогенные температуры, неограниченные сырьевые, энергетические и пространственные ресурсы и т.д.).

Таким образом, мы приходим к выводу о необходимости индустриализации космоса, если и в будущем земная цивилизация будет продолжать технологический путь развития.* Для широкомасштабного освоения космоса у человечества не так уж много времени, так как по целому ряду прогнозов из-за технократического гнета на биосферу её необратимая деградация, а с ней и человеческого рода, начнется через одно-два поколения.

* По-видимому, другого выхода у человечества и не будет — слишком далеко зашел технологический путь развития, который поднял жизненный уровень людей и обеспечил на сегодняшний день существование на Земле более 5 миллиардов человек. Отказ от индустриальной мощи цивилизации поставил бы под угрозу гибели (от голода, болезней, холода и т.д.) миллиарды человек (аналогом такой ситуации может служить блокадный Ленинград в годы Второй мировой войны).

2. ВЫБОР КРИТЕРИЕВ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ КОСМОСА

Человечество не имеет опыта индустриального освоения околоземного космического пространства. Да и какой должна быть космическая индустрия? Каковы её функции, каковы объемы и виды вырабатываемой продукции? Где в основном будет потребляться эта продукция: в космосе, на Земле? Вопросов может быть задано множество. И на них нельзя дать однозначные ответы сегодня. Любой ответ может быть верным и неверным одновременно — все будет зависеть от тех конкретных путей развития, какие изберет земная цивилизация в будущем при широкомасштабном освоении околоземного космоса.

Индустриализация космоса означает создание на орбите условий для производства различных материалов, энергии, машин, получения новой информации, осуществления технологических процессов, научных экспериментов, поэтому неизбежен значительный грузопоток между потребителем материальной продукции — человечеством, живущим на Земле, и производством этой продукции, размещенном в космосе.

Это вытекает из следующих соображений.

В силу целого ряда объективных причин, отмеченных выше (экологические ограничения, исчерпаемость земных сырьевых, энергетических, пространственных и других ресурсов, опасность перегрева атмосферы и глобальных негативных изменений климата и т.п.), сфера материального производства в будущем должна почти целиком переместиться в космос. В то же время человечество, как биологический вид, как и любой другой вид живых организмов на нашей планете, является продуктом 4 миллиардов лет эволюции в земных условиях. Мы идеально подогнаны к земной силе тяжести, земной атмосфере, магнитному и электрическому полю Земли, земным продуктам питания и ещё многому друго-

му земному, о чем даже не подозреваем, но без чего не сможем существовать не только сегодня, но и в обозримом будущем. Нигде в нашей огромной Вселенной для нас, землян, не может быть более подходящих условий, чем на нашей прекрасной голубой планете. Поэтому основной потребитель продукции космической индустрии, а это миллиарды человек, будет находиться на Земле^х. В то же время цивилизация будет стремиться к повышению жизненного уровня каждого индивидуума, число которых, в свою очередь, будет расти. Отсюда следует, что объем геокосмических перевозок в будущем неизбежно будет иметь примерно те же масштабы, что и у современного наземного транспорта. Свыше 10 лет назад указанный объем перевозок превысил 100 миллиардов тонн грузов в год^{хх}. Поэтому при анализе вопросов индустриализации космоса в будущем необходимо исходить из объемов геокосмических грузопотоков в миллионы и миллиарды тонн в год.

Немаловажным будет и место размещения внеземной индустрии. Она должна быть максимально близкой к потребителю, т.е. к поверх-

^хБезусловно, освоив космическое пространство, как новую среду обитания с условиями, принципиально отличающимися от земных, часть человечества, пожелавшая жить в космосе, со временем преобразит себя под эти условия (в отличие от рыбы, в доисторические времена вышедшей на сушу, что в конечном итоге, привело к появлению на планете и человека, Космический человек будет эволюционировать сознательно). Но это слишком отдаленная перспектива, поэтому здесь она не рассматривается.

^{хх}Для сравнения: к 1989 году усилиями всего человечества на орбиту доставлено с помощью ракетносителей лишь немногим более 10 тысяч тонн полезной нагрузки.

ности планеты, где будут проживать миллиарды человек. Так как индустрия будет включать в себя огромное количество составных элементов (заводы, технологические платформы, электростанции, жилые модули и т.п.), то орбиты их движения не должны пересекаться. В противном случае может произойти, учитывая очень высокую скорость движения, цепная реакция разрушения всей системы ("принцип домино"), что вызовет гибель миллионов людей, которые должны будут обслуживать космическую индустрию. Избежать такого финала, вероятность которого в описанном случае не будет равна нулю даже при самой совершенной системе управления, можно только одним способом - размещением внеземной промышленности в экваториальной плоскости планеты (по типу колец Сатурна, Юпитера, Урана). При подобном размещении круговых орбит векторы скоростей движения космических тел, находящихся в произвольный момент времени на одной и той же вертикали, параллельны друг другу независимо от высоты размещения орбиты. При этом на соседних орбитах тем меньше будет разница в абсолютных скоростях движения, чем ближе они будут находиться друг к другу. Поэтому здесь можно будет говорить не о возможности столкновения космических аппаратов, например, в случае какой-либо аварийной обстановки, а об их сопряжении друг с другом. Это также позволит достаточно легко переходить с орбиты на орбиту и обмениваться между соседними орбитами сырьем, материалами, энергией и произведенной в космосе продукцией.

Таким образом, принцип освоения околоземного пространства в будущем (рис. 1), будет существенно отличаться от современного этапа освоения космоса (рис. 2), где орбиты искусственных спутников Земли и орбитальных станций произвольны и пересекаются друг

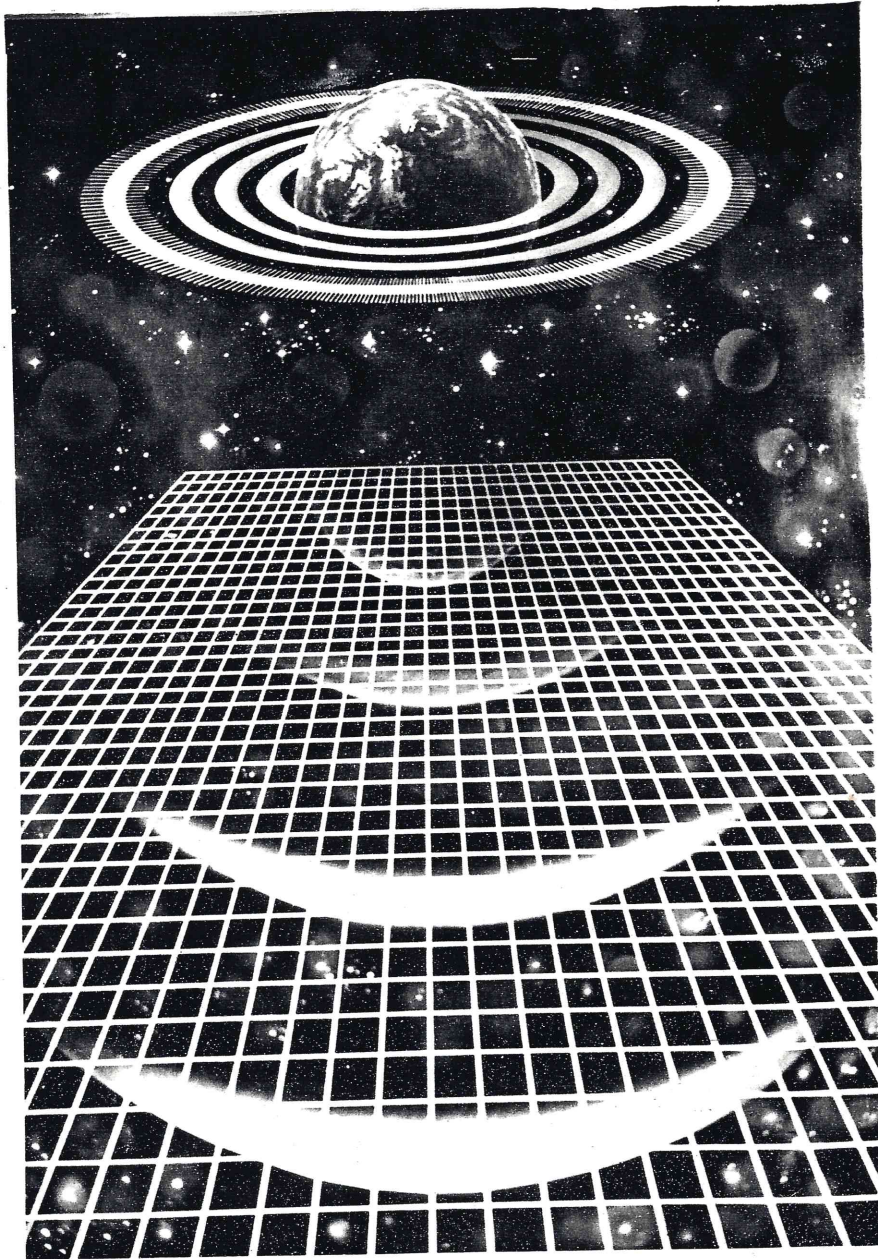


Рис. I

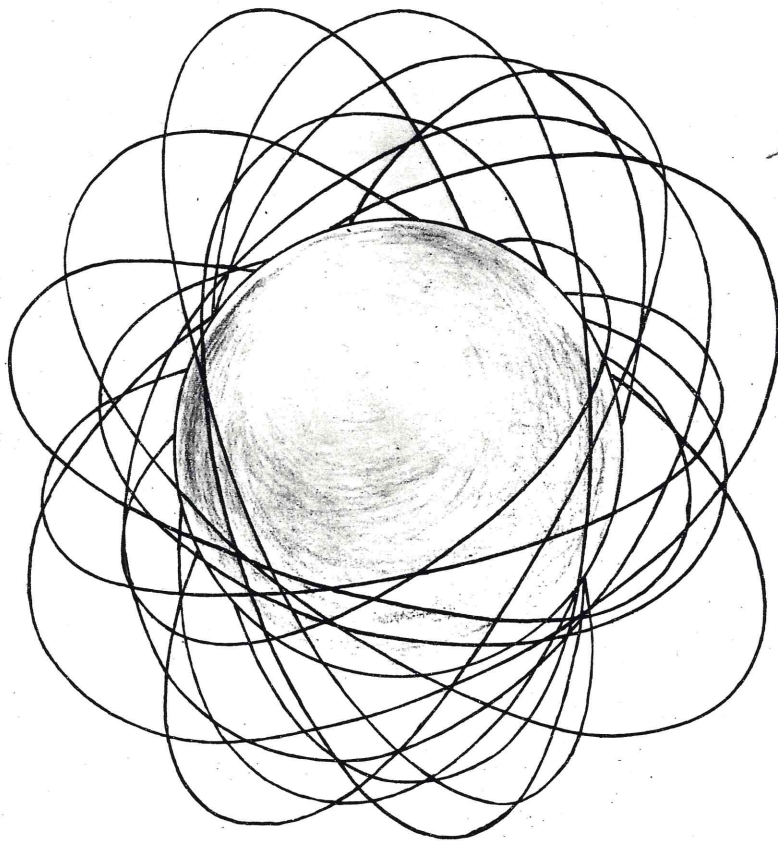


Рис. 2

с другом.*

Человечество к настоящему времени освоило практически всю планету, разместив заводы, фабрики, электростанции, жилища не только на суше, но и на дне океана, в Антарктиде, море и других труднодоступных местах, протянув различные коммуникации на тысячи километров. Именно эти коммуникации, по которым может осуществляться передача сырья, энергии, готовой продукции, информации, по которым могут перемещаться люди, и обеспечили создание, развитие и поддержание могущества современной технологической цивилизации. Для этого на Земле была создана мощная коммуникационная сеть, куда входит колесный транспорт (автомобильный и железнодорожный транспорт), авиация (самолеты, вертолеты, дирижабли), морской и речной транспорт (морские и речные суда, подводные лодки), трубопроводный транспорт (нефте- и газопроводы и т.п.), линии электропередач и др. Однако тысячелетний опыт создания транспортной сети на Земле не может быть использован для освоения космического пространства, так как ни один из перечисленных видов транспорта не в состоянии выйти в космос.

Это говорит о том, что для создания геокосмического транспорта (ГКТ), который был бы способен обеспечить индустриальное освоение космоса, переход земной цивилизации в космическую цивилизацию, нужен свой, принципиально иной подход.

*От разрушительных столкновений космических аппаратов на околоземных орбитах на современном этапе развития космонавтики спасает лишь чрезвычайно низкая "заселенность" этих орбит. При переходе к индустриальному освоению космоса эти орбиты должны быть очищены от космических аппаратов, т.к. они будут представлять опасность для экваториальной индустриальной зоны, которая по мере своего развития будет превращаться в диск, охватывающий планету.

Чрезвычайно большие энергетические затраты, необходимые для индустриализации космоса, налагают на ГКТ ряд серьезных ограничений. Его КПД должен быть близок к 100 процентам, так как даже небольшой (в процентах) выброс энергии в окружающую среду при работе ГКТ приведет к серьезным экологическим проблемам, которые и без этого становятся на Земле проблемой номер один. Кроме этого в качестве исходной энергии для него необходимо будет использовать самый "чистый", из экологических соображений, вид энергии (самым "чистым" видом энергии, известным сегодня, по целому ряду параметров, является электрическая энергия). Кроме решения экологических проблем повышение КПД геокосмического транспорта снизит себестоимость доставки грузов на орбиту, которая будет обратно пропорциональна (аналогично любому наземному виду транспорта) КПД транспортной системы.

Принципиальное отличие геокосмического транспорта от наземного заключается в том, что он должен быть самонесущим, так как в космосе опереться не на что (любой вид наземного транспорта опирается на что-либо **земное**: автомобили на дорогу, самолет на воздух, морское судно на воду и т.п.). Кроме того, с позиций физики наземный транспорт может работать с минимальными затратами энергии, так как он перемещается практически по горизонтальной поверхности, в то время, как для выхода в космос необходим подъем на высоту в сотни километров. При этом наземный транспорт может функционировать на сколь угодно малой скорости, а для освоения космического пространства нужны скорости не ниже первой космической. Насколько велика эта разница, видно из **следующего** примера. Каждый килограмм груза, выведенный на орбиту (всего лишь килограмм!), имеет такую же энергию, что и пригородный электропоезд, имеющий

скорость 50 километров в час^X.

Мы не знаем, каким путем будет развиваться техника в будущем и космическая — в том числе, как не знаем и грядущих открытий. Подобные предсказания — неблагоприятная, да и, в общем-то, бессмысленная затея. Чтобы убедиться в сказанном, достаточно вспомнить наивные научные прогнозы 50-ти...100-летней давности. Единственное, что можно утверждать с полной уверенностью, — какой бы эта техника ни была, она будет подчиняться фундаментальным законам Природы. Такие законы, многократно проверенные практикой, останутся справедливыми и в будущем. В области механики^{XX} к их числу относятся четыре закона сохранения, к которым могут быть сведены все остальные частные случаи законов сохранения, а именно: энергии, импульса, момента импульса и движения центра масс системы.

Итак, основными условиями индустриализации космоса будут:

2.1. Возможность создания ГКТ, удовлетворяющего требованиям:

- ГКТ должен быть самонесущим;
- КПД должен быть близок к 100 процентам;

^XРакета-носитель тратит на это примерно в сто раз больше энергии, чем нужно, так как с учетом предполетных (получение компонент топлива, их охлаждение до криогенных температур и т.д.) и полетных потерь энергии (аэродинамическое сопротивление, невысокий КПД работы реактивных двигателей, потеря нижних ступеней, на изготовление которых расходуется большое количество энергии и т.д.), её общий энергетический КПД составляет величину порядка одного процента.

^{XX}Поскольку размещенные на орбите заводы, фабрики, электростанции, жилые модули, коммуникации и др. составные элементы космической индустрии будут представлять собой механические системы, имеющие огромную суммарную массу, принципы из создания и эксплуатации должны рассматриваться в первую очередь с позиций механики.

- возможность использования для выхода в космос самого "чистого" вида энергии;

- обеспечение грузопотоков в миллионы (а в перспективе и в миллиарды) тонн грузов в год.

2.2. Размещение космической индустрии на орбитах в плоскости экватора.

2.3. Соблюдение законов сохранения при создании внеземной индустрии.

3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ГЕОКОСМИЧЕСКОМУ ТРАНСПОРТУ

3.1. Закон сохранения энергии

Полная работа A_n , которую нужно совершить для доставки груза массой m_r с расстояния R от центра Земли до расстояния r (на круговую орбиту) равна^{*}:

$$A_n = \frac{\mu m_r}{R} \left(1 - \frac{R}{2r}\right), \quad (1)$$

где μ - гравитационный параметр Земли.

Для этого груз должен иметь характеристическую скорость v_x (у поверхности Земли):

$$v_x^2 = \frac{2\mu}{R} \left(1 - \frac{R}{2r}\right) = v_{II}^2 \left(1 - \frac{R}{2r}\right), \quad (2)$$

где v_{II} - вторая космическая скорость.

Транспортная система будет иметь следующие энергетические параметры:

1. Полные затраты энергии E_n на выведение в космос грузов:

$$E_n = \frac{A_n}{\eta} = \frac{E_r}{\eta} = \frac{m_r v_x^2}{2\eta} = \frac{m_r \mu}{\eta R} \left(1 - \frac{R}{2r}\right), \quad (3)$$

где η - энергетический КПД ГКТ (с учетом всех предполетных и полетных потерь энергии);

E_r - кинетическая энергия груза, имеющего скорость v_x .

2. Полная мощность N_n , развиваемая ГКТ при выведении грузов на орбиту:

$$N_n = \frac{E_n}{t} = \frac{m_r v_x^2}{2\eta t} = \frac{m_r \mu}{\eta R t} \left(1 - \frac{R}{2r}\right), \quad (4)$$

где t - время работы ГКТ (время подведения энергии к грузу).

* М.Фертрегт. Основы космонавтики. - М., "Просвещение", 1969, с. 114

3. Количество энергии E_{oc} , выбрасываемой в окружающую среду:

$$E_{oc} = E_n - A_n = \frac{m_r v_x^2 (1-\eta)}{2\eta} = \frac{m_r M (1-\eta)}{\eta R} \left(1 - \frac{R}{2r}\right) \quad (5)$$

4. Мощность N_{oc} выброса энергии в окружающую среду:

$$N_{oc} = \frac{E_{oc}}{t} = \frac{m_r v_x^2 (1-\eta)}{2\eta t} = \frac{m_r M (1-\eta)}{\eta R t} \left(1 - \frac{R}{2r}\right) \quad (6)$$

3.2. Законы сохранения импульса и момента импульса

Индустриальные кольца, размещенные на круговых экваториальных орбитах на высоте $H = r - R$ и вращающиеся с орбитальной скоростью $v_{ор}$ имеют только момент количества движения K_r грузов, доставленных на эту орбиту, а их количество движения относительно планеты равно нулю, так как равна нулю радиальная (относительно планеты) скорость. Поскольку орбитальные кольца должны сооружаться с Земли (индустриализация космоса будет осуществляться производственными, сырьевыми, энергетическими и трудовыми ресурсами планеты - к тому времени космос этим ещё не будет располагать*), то должно соблюдаться условие:

$$J_k \omega_k - J_r \omega_z = \Delta K_z \quad (7)$$

J_k и ω_k - соответственно момент инерции и угловая скорость вращения орбитального кольца;

J_r и ω_z - то же, при нахождении исходных грузов, из которых сооружено орбитальное кольцо, на поверхности Земли;

ΔK_z - изменение момента количества движения Земли.

*Экспансия может идти только изнутри, а не извне; последнее может произойти, если околоземный космос начнут осваивать внеземные цивилизации, но для них это развитие будет идти также изнутри.

С учетом того, что

$$v_{op}^2 = \frac{M}{r}, \quad \mathcal{L}_k = m_r r^2 \omega \quad \text{и} \quad \mathcal{L}_r = m_r R^2 \omega, \quad \text{выражение (7)}$$

может быть записано:

$$\Delta K_z = m_r (\sqrt{\mu r} - R^2 \omega_3) \quad (8)$$

Из формулы (8) следует, что величина ΔK_z не зависит от способа выведения груза на орбиту, а лишь от массы груза и высоты орбиты. Поскольку K_z в любом случае должно измениться, то оно обязательно должно быть передано планете. В общем виде КПД λ подведения импульса может быть и не равен единице, а в окружающую среду будет "выброшен" момент количества движения K_{oc} , равный

$$K_{oc} = \frac{m_r (1-\lambda)}{\lambda} (\sqrt{\mu r} - R^2 \omega_3) \quad (9)$$

Тогда общий момент импульса, создаваемый транспортной системой, будет равен:

$$K = \frac{m_r}{\lambda} (\sqrt{\mu r} - R^2 \omega_3) \quad (10)$$

3.3. Закон сохранения движения центра масс

Центр масс индустриальных колец будет совпадать с центром масс Земли, поэтому даже самое широкомасштабное освоение космоса не отразится на движении планеты в космическом пространстве. Благодаря тому, что положение центра масс системы "Земля-кольца" не будет изменяться в пространстве, индустриализация космоса может быть осуществлена за счет внутренних механических сил ГКТ без взаимодействия с окружающей средой. Таким образом, законы сохранения не налагают запрет на использование "принципа барона Мюнхаузена"^{*} при

^{*}Принцип, который использовал барон Мюнхаузен, когда поднял себя и коня из болота, потянув за косичку; правда, барон пытался нарушить закон сохранения движения центра масс - за счет внутренних сил системы положение центра масс не может быть изменено в пространстве.

сооружении орбитальных колец.

3.4. Анализ законов сохранения применительно к ГКТ

Энергия к грузу может быть подведена и при его полной неподвижности (например, путем его нагрева или "выключения" силы тяжести в гипотетическом антигравитационном корабле). Но поскольку к грузу должна подводиться не только энергия, но и импульс, то в процессе подведения энергии груз неизбежно начнет двигаться и пройдет тем больший путь, чем дольше будет подводиться энергия. Этот путь можно определить из условия, что подводимая мощность $N(t) = const$.

Тогда из закона сохранения энергии

$$N \cdot t = \frac{m_r v_x^2}{2} \quad (11)$$

получим выражение для пройденного пути S :

$$S = \frac{4}{3\sqrt{3}} v_x t \quad (12)$$

Анализ графиков, построенных по зависимостям (3), (4), (6), (8) и (12) для $v_x = 10^4$ м/с (рис. 3-8), показывает, что основным требованием, которому должна удовлетворять ГКТ при индустриализации космоса будет экологическая безопасность, характеризующаяся минимальной степенью химического, энергетического и др. воздействия на окружающую среду. Причем не столько абсолютной величиной, сколько мощностью этого воздействия. Например, затратив только 10% от современного потребления энергии, равного примерно 3×10^{20} Дж (рис. 3), человечество уже сегодня могло бы при $\eta = 0,5$ ежегодно выводить в космос 300 миллионов тонн грузов, а в окружающую среду транспортная система выбрасывала бы только 5% энергии, потребляемой нашей цивилизацией сегодня. Поэтому с энергетической и экологической точек зрения человечество в состоянии даже сейчас выводить в космос сотни миллионов тонн грузов. *в год.*

$$E_n = \frac{m_2 v_x^2}{2\eta}$$

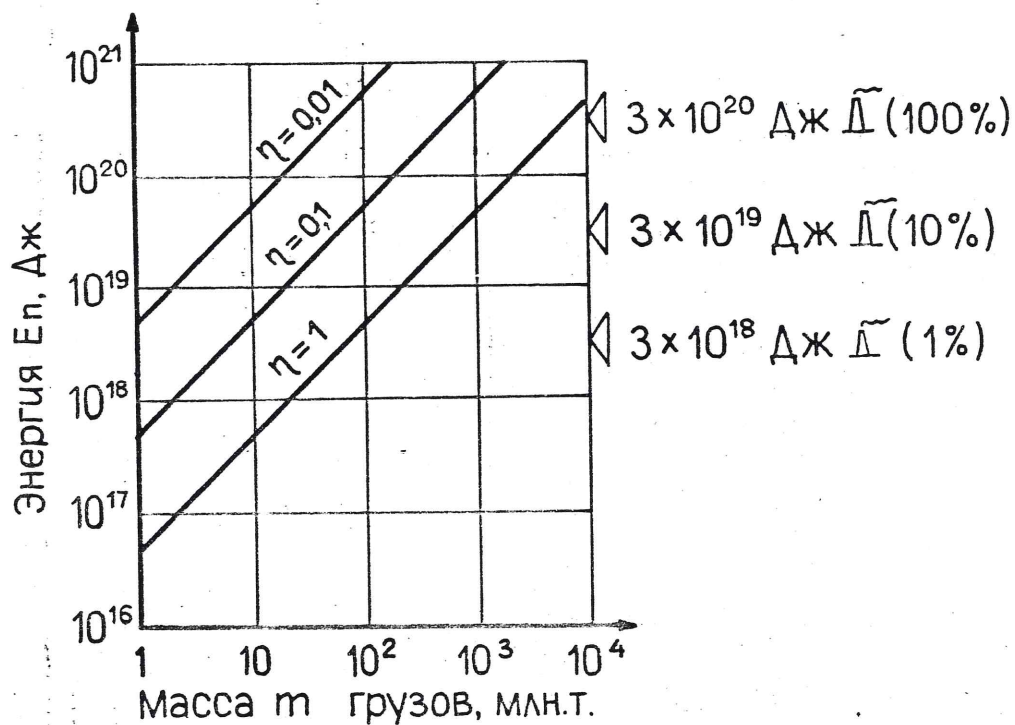


Рис. 3. Затраты энергии на выведение грузов на орбиту (для $v_x = 10^4$ м/с)

Однако картина резко меняется, если от количества потребления энергии перейти к мощности её потребления (рис. 4) или выброса в окружающую среду (рис. 5 и 6). Для сравнения на оси ординат графиков приведены следующие контрольные цифры мощностей (кВт):
 $1,2 \times 10^{14}$ - солнечного излучения, поглощаемого Землей; $2,4 \times 10^{12}$ - ^{всех} атмосферных течений; 5×10^{10} ^{планеты} - морских течений; 10^{10} ^{всех} ^{планет} - современного энергопотребления человечеством; 10^9 - экологически безопасного предела энергопотребления.

Например, для характерного времени работы электромагнитного ускорителя (катапульти) $1 \dots 100$ с (длиной соответственно $5 \dots 500$ км), его суммарные мощности должны быть соизмеримы с мощностью солнечного излучения, падающего на Землю!. При этом мощность выброса энергии в атмосферу будут соизмеримы с суммарными мощностями атмосферных и морских течений планеты даже при $m_r = 1$ миллион тонн. Немного лучше такие характеристики и у ракетносителя. Малая длительность действия двигателей ракеты и катапульти - присущий им неустрашимый недостаток. В первом случае из-за того, что тяга реактивных двигателей не может быть сколь угодно малой (чтобы увеличить время работы) - она обязательно должна превышать вес ракеты, иначе она, даже израсходовав все топливо, не оторвется от стартового стола^{*}. Это определяет необходимость достаточно быстрого сжигания топлива, а также - малое время работы двигателей, что, впрочем, не мешает ракетносителю на активном участке полета пройти путь в сотни и даже тысячи километров. Во втором случае из-за ограниченной длины катапульти скорость снаряда должна расти в процессе его разгона бо-

^{*}С этих позиций характеристики ракетносителя будут ухудшаться при увеличении силы тяжести, например, при старте с поверхности Сатурна или Юпитера.

$$N_n = \frac{m_2 v_x^2}{2\eta t}$$

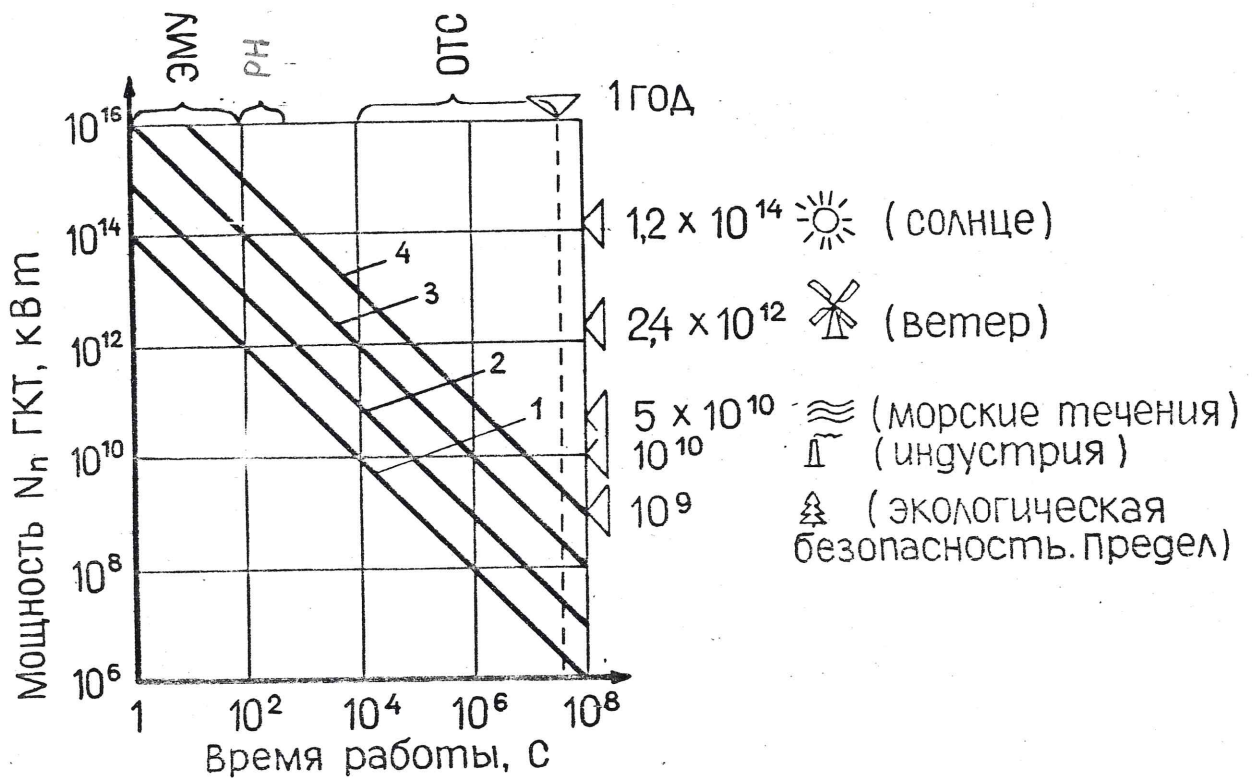


Рис. 4. Мощность, развиваемая ГКТ при выведении грузов на орбиту для m_2 , равной: 1-1млн.т; 2-10 млн.т; 3-100 млн.т; 4-1млрд.т (для $v_x = 10^4$ м/с $\eta = 0,5$)

$$N_{oc} = \frac{m_2 v_x^2 (1-\eta)}{2\eta t}$$

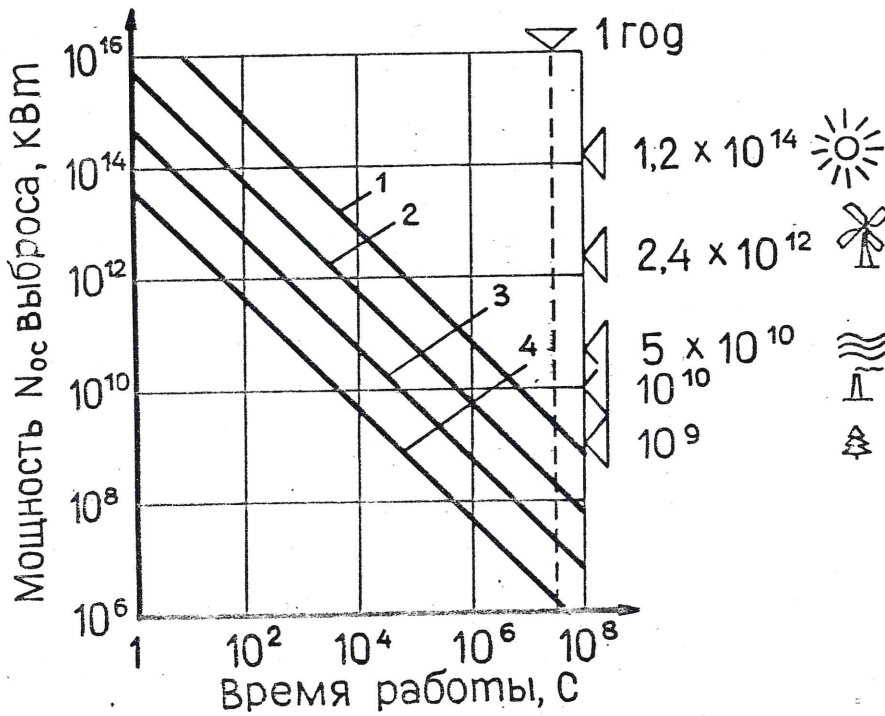


Рис. 5. Мощность выброса энергии в окружающую среду для η , равного: 1-0,1; 2-0,5; 3-0,9; 4-0,99 (для $m_2 = 100$ млн.т $v_x = 10^4$ м/с)

$$N_{oc} = \frac{m_2 v_x^2 (1-\eta)}{2\eta t}$$

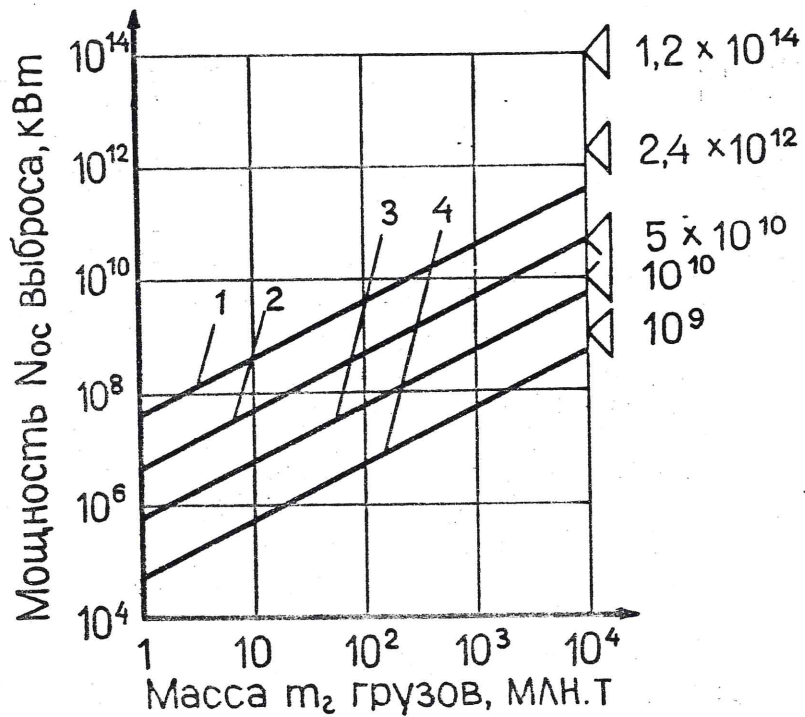


Рис.6. Мощность выброса энергии в окружающую среду для η , равного: 1-0,1; 2-0,5; 3-0,9; 4-0,99. (для $v_x = 10^4$ м/с $t = 10^7$ с)

$$\Delta K_3 = m_2 (\sqrt{\mu \Gamma} - R^2 \omega_3)$$

8×10^{32} кг·м²/с – годовое торможение лунной лунки

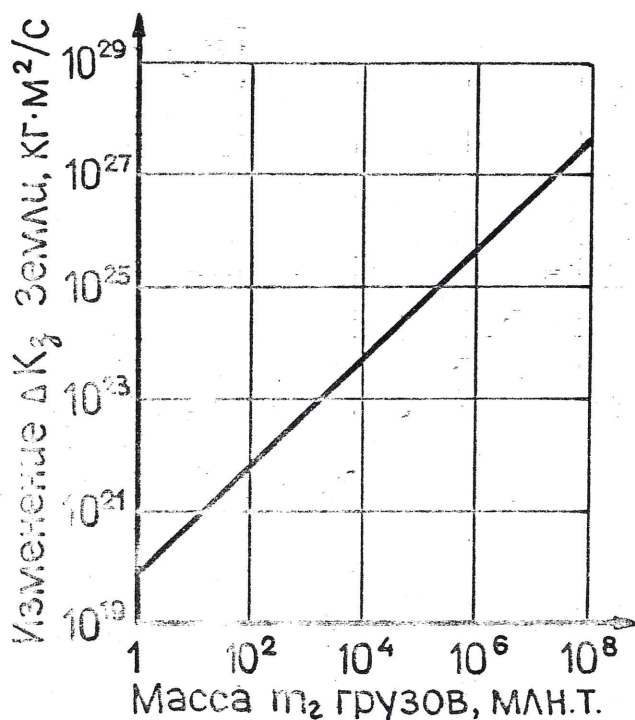


Рис. 7. Изменение момента количества движения Земли при выведении груза на орбиту (для $\Gamma = 10000$ км)

лее интенсивно, чем у ракеты, либо длина электро-магнитного ускорителя должна превышать путь активного полета ракетного корабля, то есть должна иметь протяженность в тысячи километров.

А ведь мощность транспорта - не просто число. За этим скрыты научные, конструкторские, технологические трудности создания и эксплуатации системы, уникальные материалы, труд, затрачиваемый на реализацию программы, и, наконец, стоимость овеществленного труда. А также - мощность воздействия на окружающую среду (рис. 5 и 6), которое будет иметь катастрофические последствия для биосферы планеты. Не спасут положения и многократность использования ракеты или катапульты. При многократности их использования, равном соответственно 10 и 10 тыс. раз в год (многократность увеличивает время t), и реальном КПД таких систем, который, с учетом всех сопутствующих затрат и потерь энергии не превысит 0,1, их суммарная мощность, например, при $m_r = 100$ миллионов тонн, составит величину порядка $N_n = 10^{13}$ кВт. Это на три порядка превышает энергетическую мощность современной цивилизации, которая даже при столь "скромном" энергопотреблении вступила в серьезные противоречия со средой обитания.

Однако при увеличении времени работы двигателей транспортной системы потребляемая мощность снижается. Приемлемые мощности достигаются лишь при $t > 10^6$ с. Например, при $t = 3,2 \times 10^7$ с (1 год), $\eta = 0,5$ и $m_r = 100$ миллионов тонн, мощность N_n составит $3,2 \cdot 10^8$ кВт, что намного меньше суммарной мощности существующих электростанций мира. Из рис. 8 следует, что при $t > 10^6$ с имеем $S > 7,7 \times 10^6$ км, что *и в ... раз превышает расстояние до Луны.* Чтобы обеспечить такой длинный путь разгона груза на планете, имеющей ограниченные размеры, есть только одно решение - сделать этот путь кольцевым,

$$S = \frac{4}{3\sqrt{3}} U_x t$$

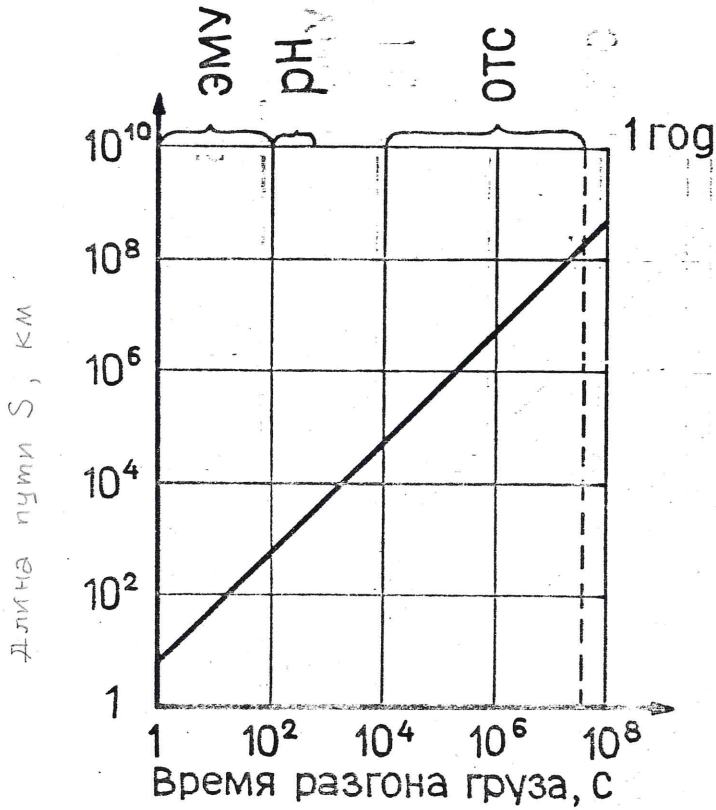


Рис. 8. Длина пути, который проходит груз в процессе его разгона (для $U_x = 10^4$ м/с)

что и реализовано в ГКТ, известном под названием "Общепланетное транспортное средство" (ОТС)^х. Но поскольку движение должно быть подведено в виде момента импульса, причем в плоскости экватора, необходимо, чтобы указанный кольцевой путь охватывал планету вокруг оси её вращения параллельно экватору^{хх}. Именно интенсивность подведения момента импульса к грузу (а не энергетические параметры) будет самым "узким" местом грядущей индустриализации космоса. Эта характеристика и будет определять основные параметры ГКТ, использованной для этих целей.

Чем более сложным будет путь передачи момента импульса от планеты к грузу, чем больше здесь будет задействовано "посредников", тем более экологически опасной будет транспортная система. Наиболее опасной является ракетопосредник, так как момент импульса передается планете в результате выброса продуктов горения реактивных двигателей в атмосферу, их торможения в атмосфере и последующей передачи момента импульса в результате трения атмосферы о земную кору. В этом случае происходит мощное тепловое, химическое,

^хА.Юницкий. В космос - без ракеты. "Техника и наука", 1987, № 4, сс 40 - 43.

^{хх}С точки зрения теоретической механики предпочтение должно отдаваться экваториальному ОТС, т.к. в этом случае его эксплуатация будет оптимальной. Однако из других соображений, таких, как конкретная география различных регионов Земли, политическая обстановка в мире, наличие индустриальных стран в зоне прохождения эстакады ОТС и т.д., предпочтительнее широтный вариант ОТС (вплоть до широты Северного полярного круга), хотя это и значительно усложнит выход ОТС на экваториальную орбиту и исключит возможность обратной посадки на эстакаду.

акустическое и др. виды загрязнения окружающей среды (то есть "посредника"). Эти недостатки будут усугубляться по мере роста скорости истечения продуктов горения реактивных двигателей (именно это направление считается наиболее перспективным в развитии ракетной техники: реактивные двигатели с лазерной подачей энергии, ядерные реактивные двигатели и т.п.), так как импульс будет расти пропорционально скорости истечения, а энергия (и, соответственно, её выброс в окружающую среду) - пропорционально квадрату этой скорости. Поэтому при выведении одного и того же количества грузов на орбиту "перспективные" ракетносители в сравнении с обычными окажут более сильное воздействие на окружающую среду, добавив к нему и не менее мощное "нетрадиционное" воздействие: электромагнитное, радиационное и т.д.

Поэтому электромагнитный ускоритель на этапе разгона полезной нагрузки будет экологически безопаснее ракетносителя, так как для разгона груза "посредники" не нужны - импульс от него передается непосредственно земной коре. Однако на этапе выхода на орбиту снаряд попадает в атмосферу, где при космических скоростях движения будет интенсивно тормозиться, теряя значительную часть импульса. При этом будет происходить мощное воздействие на окружающую среду: образование разрушительных ударных волн в атмосфере и интенсивное химическое и тепловое загрязнение последней из-за сгорания материала снарядов, хотя они и будут изготовлены из самых тугоплавких материалов. Кроме того, снаряды, даже выпущенные горизонтально, при достижении расчетной высоты будут иметь вектор скорости, не совпадающий с касательной к круговой орбите. Поэтому потребуется значительная коррекция направления полета снаряда и, по сути дела, такая ГКТ будет гибридом пушки с ракетой со всеми

присущими последней недостатками.

Экологически опасным будет и гипотетический антигравитационный корабль. Во-первых, он должен, пусть и локально, выключать гравитацию. Последствий этого для окружающей среды мы не знаем, хотя можно предположить, что вряд ли ^{это}будет полезно, так как будет нарушаться сложившаяся экология планеты. Здесь возможны два варианта: 1) гравитационное поле экранируется полностью; 2) гравитационное поле ослабляется на заданную величину. В первом случае будет "выключена" гравитация не только со стороны Земли, но и той части Вселенной которая находится по "ту сторону" экрана и имеет скорость убегания (вторую космическую скорость) в тысячи километров в секунду. Поэтому, согласно закону сохранения энергии, к экрану необходимо подвести энергию, в тысячи, а то и в миллионы раз большую, чем показанную на анализируемых графиках для $v_x = 10^4$ м/с, что недопустимо для целей индустриализации ближнего космоса. Во втором случае энергетические параметры антигравитационного корабля будут соответствовать другим видам ГКТ, в том числе и его энергетические мощности, которые будут зависеть не только от m_r , но и от времени t "выключения" гравитации (подведения энергии для того, чтобы корабль выбрался из гравитационной "потенциальной ямы").

Во-вторых, "выключением" гравитации можно лишь подвести энергию, но не импульс. При падении под действием силы тяжести обычная масса движется по силовым линиям гравитационного поля (к центру масс притягивающего тела). Антигравитационный корабль будет двигаться по тем же силовым линиям, но в противоположном направлении, со временем приобретая все больший импульс, который подведет к нему планета, отталкивающая его с помощью гравитационного поля. Поэтому без принятия специальных мер такой корабль может со временем

лишь улететь в бесконечность (если к его экрану будет подведена соответствующая энергия), но не сможет выйти на околоземную круговую орбиту. Он также может "зависнуть" на высоте H , но это не будет выходом в космос, так как при отделении полезной нагрузки последняя упадет обратно на Землю. По сути дела, гравитолет будет разновидностью дирижабля, когда выталкивающей силой является само гравитационное поле, и, подобно дирижаблю, для горизонтального перемещения должен иметь дополнительный привод. Поэтому для передачи момента импульса (для перехода на круговую орбиту) потребуется все тот же реактивный двигатель. В результате получится гибрид с ракетоносителем, в котором основная работа по выведению груза на орбиту будет выполняться с помощью реактивного двигателя со всеми свойственными ему недостатками. Причем, по мере роста окружной скорости гравитолета создаваемую им антигравитацию нужно будет постепенно уменьшать до нуля (при достижении орбитальной скорости), иначе для его удержания на орбите потребуются дополнительная и постоянно действующая сила, направленная к притягивающему центру.

Более приемлемые характеристики будут у космического лифта*, который имеет, по сути, только один эксплуатационный недостаток: без дополнительной корректировки (например, с помощью реактивных двигателей) он сможет выводить грузы только на одну круговую орбиту - геосинхронную (35800 километров). Однако конструктивные недостатки лифта будут определяющими, особенно то, что он является стационарным и самонесущим. Это потребует огромного количества уникальных по своим прочностным характеристикам материалов - масса лифта может достигать миллиарда тонн и в отдельных случаях превышать массу грузов, доставляемых в космос с его помощью за весь период эксплуатации. Это создает трудности и при его строительстве, которое может быть осуществлено только из космоса, то

есть извне по отношению к земной цивилизации, поэтому для его сооружения необходимо длительное время эксплуатации иных, менее приемлемых вариантов ГКТ. Кроме того, момент количества движения, который будет передаваться от выводимого на орбиту груза земной коре (в виде сил Кориолиса, направленных нормально оси лифта, представляющего собой гибкую связь длиной свыше 40000 км), вызовет в его конструкции крайне невыгодное напряженно-деформированное состояние, аналогичное состоянию бельевой веревки длиной в десятки тысяч километров. Поэтому пропускная способность космического лифта не может быть высокой, так как силы Кориолиса будут пропорциональны грузопотоку на орбиту.

Всех перечисленных недостатков лишено ОТС*. Это единственная транспортная система, способная выводить грузы на различные экваториальные орбиты без использования реактивных двигателей и единственное решение, где может быть использован "принцип барона Мюнхаузена" для выхода в космос, так как в процессе функционирования ОТС положение его центра масс не меняется в пространстве. Поэтому оно может выходить в космос, используя лишь внутренние силы системы, без какого-либо энергетического, химического и др. видов взаимодействия с окружающей средой, то есть является экологически чистым. ^{ка}

* А. Юницкий. Пересадочная, космическая, кольцевая. "Изобретатель и рационализатор", 1982, № 4 сс. 28-29.

4. ОБЩЕПЛАНЕТНОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО

Простейший грузовой вариант ОТС может быть устроен следующим образом.

Представьте себе ажурную эстакаду, идущую, например, вдоль параллели на 55 градусе северной широты (широта Москвы, Центральной части Великобритании, юга Канады), и, таким образом, кольцом охватывающую планету в плоскости, параллельной плоскости экватора (эстакада может проходить и на других широтах). Её длина в этом случае 23 тысячи километров^{*}. На материках эстакада крепится с помощью обычных опор (рис. 9), в океане — на понтонах, установленных ниже поверхности воды (рис. 10). По эстакаде на высоте 10 — 30 метров уложена путевая структура (рис. 11) Она состоит из линейного электродвигателя, установленного вдоль уложенного по всей эстакаде вакуумируемого канала-трубы. Внутри трубы размещен ротор, также охватывающий планету, — та самая полезная нагрузка, которую предстоит вывести в безвоздушное пространство. Это — необходимое для космического строительства сырье и материалы, а также полуфабрикаты, детали, инструмент и прочее.

Как же функционирует ОТС? Заранее изготовленные участки рото-

^{*}Сегодня человечество выполняет более грандиозные программы, чем строительство эстакады ОТС. Например, если все легковые автомобили, которые имеются сегодня в мире, а их почти 500 миллионов, использовать в качестве кирпичиков для строительства стены вокруг Земли по указанной широте, то высота этой стены превысит 100 метров. А, например, бетона, уложенного в плотину одной лишь Саяно-Шушенской ГЭС, а это почти 10 миллионов кубических метров, хватит для строительства всех опор эстакады ОТС.

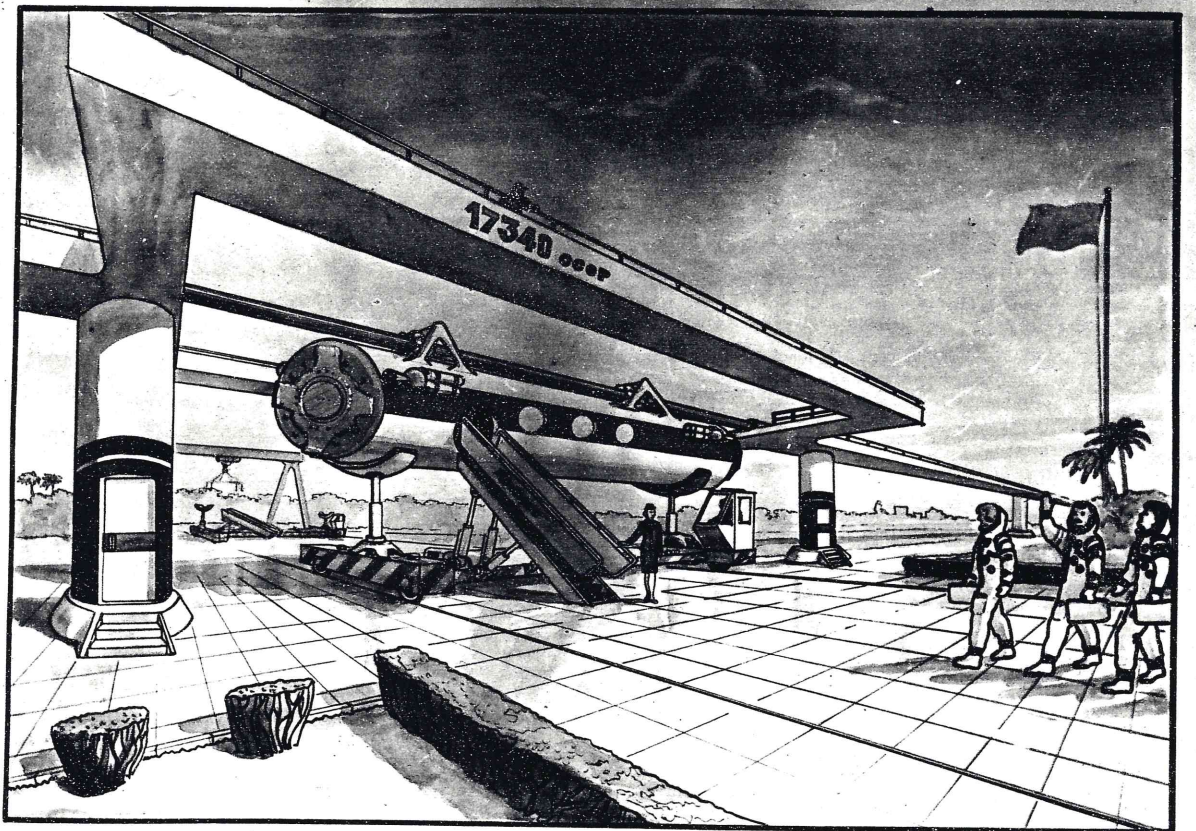


Рис. 9.

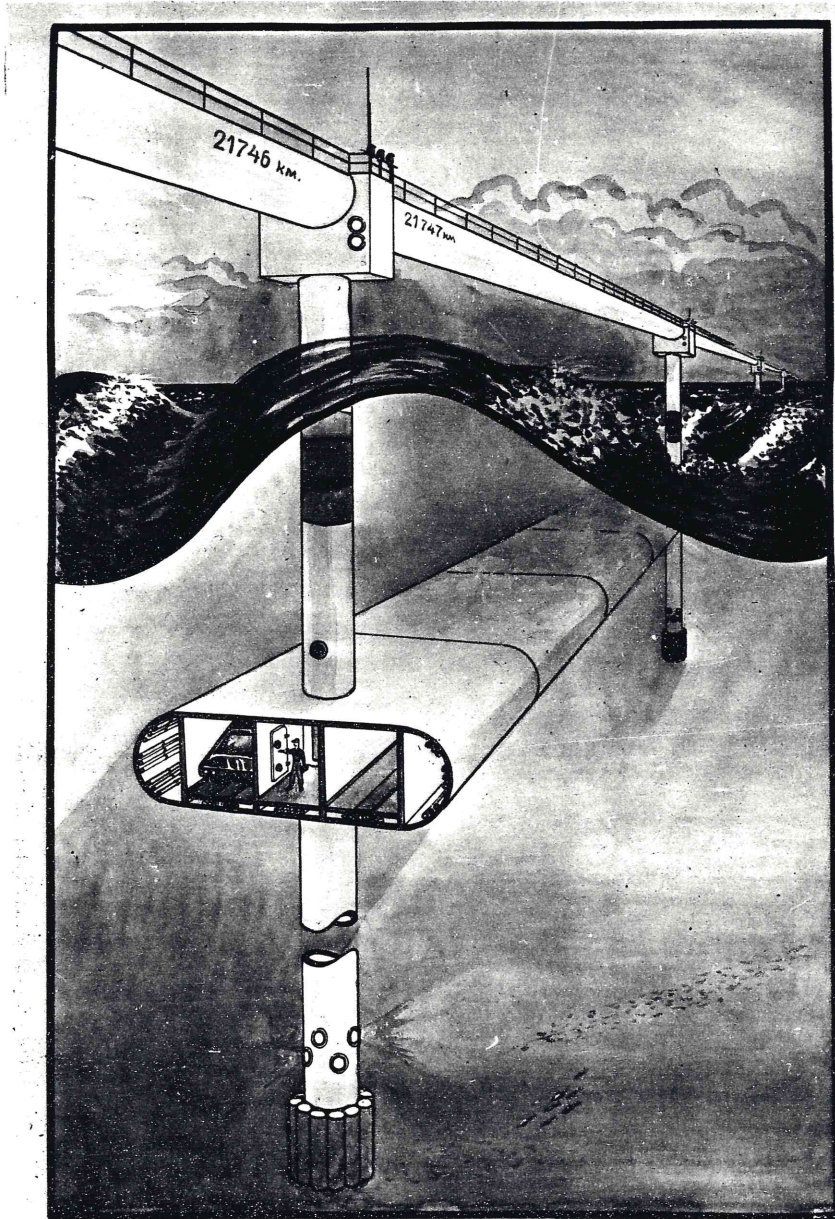
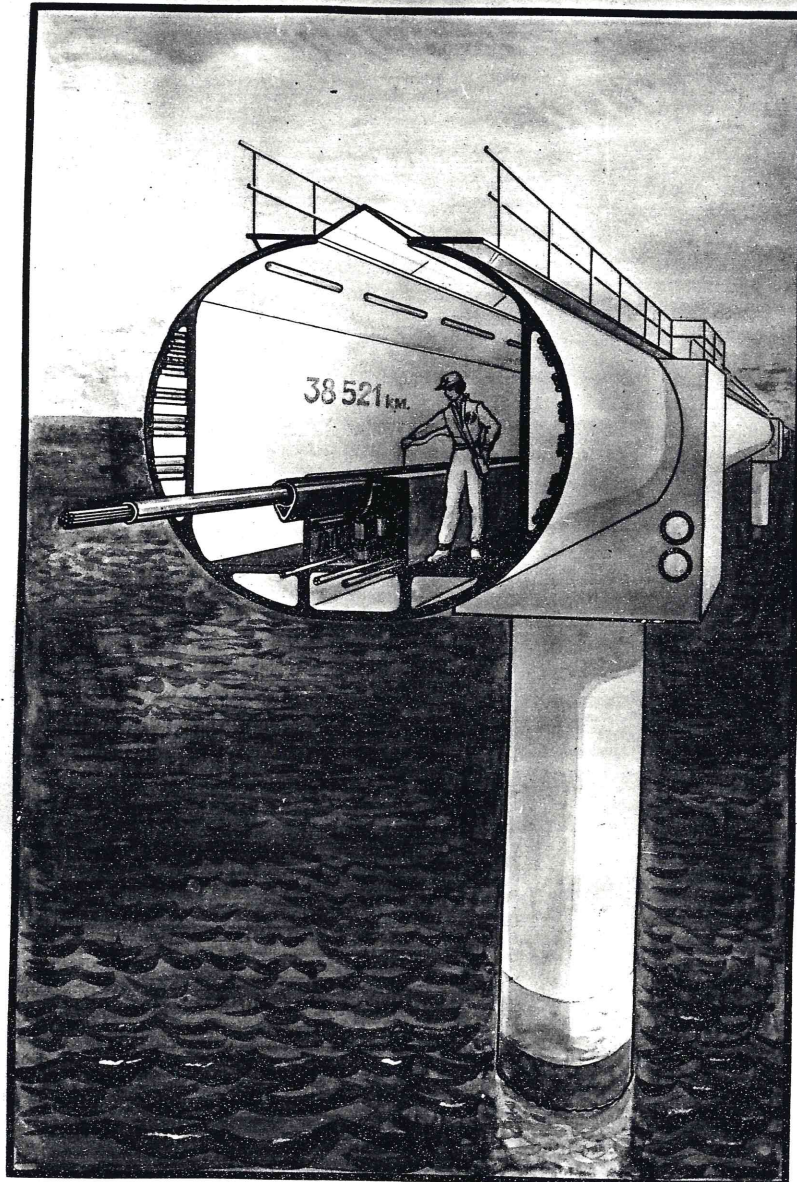


Рис. 10



Художник-конструктор Палева Г.И. 1989.

Рис. II.

ра соединяют друг с другом и последовательно заправляют в уложенный на эстакаде канал-трубу через специальные заправочные окна. Затем откачивают из канала воздух и гигантское кольцо готово к работе.

Включается система электромагнитов, которая подвешивает и стабилизирует ротор в центре трубы. Затем ротор приводится линейным электродвигателем в движение вдоль канала и, соответственно, вокруг Земли. Масса ротора значительна (он имеет в поперечнике размер около 10 сантиметров, а каждый его погонный метр весит 10-50 килограммов; общий вес ротора составляет сотни тысяч тонн; диаметр канала трубы 20-30 сантиметров), поэтому проходят многие часы, или даже недели, прежде чем он достигает первой космической скорости и за счет уравнивания силы земного притяжения центробежной силой обретет невесомость*. Но вот скорость достигает 10 километров в секунду. Отключается линейный электродвигатель, магнитный подвес. Ничто уже не удерживает на эстакаде вакуумированную оболочку со стремительно несущимся внутри кольцом-ротором (специальная автономная система магнитного подвеса, размещенная в трубе-оболочке, продолжает удерживать ротор строго в центре трубы). Планетарных размеров кольцо под действием центробежных сил, превышающих силу земного тяготения, отрывается от поверхности и, растягиваясь подобно резиновой велосипедной камере^{xx} за несколько десят-

*Сказанное справедливо только для экваториальной плоскости. У ротора широтного ОТС невесомость не наступит, так как сила тяжести и центробежная сила не лежат в одной плоскости.

^{xx}Вначале, до 1-2 процентов, ротор и оболочка растягиваются за счет упругости конструкционных материалов (это обеспечит подъем до высоты порядка 100 километров), затем - специальных телескопических соединений, обеспечивающих двойное удлинение. Оболочка может выводиться в космос, либо, разделившись на части, на парашютах может быть возвращена обратно на Землю для повторного использования.

ков минут покидает газовую оболочку планеты и целиком выходит на круговую орбиту.

Для управления процессом подъема в космос, особенно при прохождении атмосферы, оболочка ОТС должна иметь балласт, в качестве которого может использоваться вода или кислород, жидкий, либо газообразный. Особенность работы широкого ОТС в том, что ротор, увеличиваясь в диаметре при подъеме в космос, одновременно будет смещаться к плоскости экватора. При этом скорость подъема и удлинения может регулироваться таким образом, что ОТС станет перемещаться к экватору над озоновым слоем параллельно поверхности Земли (длина широты по мере приближения к экватору будет увеличиваться, пока не достигнет длины экватора, равной 40 тысячам километров). Бесшумно двигаясь над озоновым слоем ОТС будет выделять кислород или пары воды (либо сразу озон) в виде тонкого слоя над территориями СССР, США, Японии, европейских и других индустриальных стран, хозяйственная деятельность которых и вызывает разрушение озонового слоя.

При геокосмических грузопотоках 10 - 100 миллионов тонн в год в стратосферу может быть попутно доставлено 1 - 20 миллионов тонн указанного балласта, которого будет достаточно для стабилизации уровня озона и управления состоянием озоносферы всей планеты*. Не разложившаяся на водород и кислород часть паров воды (процесс разложения паров воды постоянно идет в верхних слоях атмосферы под действием ультрафиолетового излучения Солнца, но он недостаточно активен из-за малого содержания паров воды в стратосфере) послужит своеобразным фильтром, который свяжет и вернет обратно на поверх-

*А.Юницкий. Озоновый слой: щит - сегодня, саван - завтра? - Новости науки и техники. Приложение к вестнику АПН "Советская панорама", № 13 (156), 5 мая 1988.

ность Земли загрязнения озонового слоя, которые истощают его, но в таких количествах не представляют никакой опасности для приземной атмосферы, откуда, собственно, большинство из них и попадает на большие высоты.

Регулируя общее содержание озона, а также его концентрацию на определенных участках, можно управлять погодой и климатом как на всей планете, так и локально, например, подавлять зарождение разрушительных штормов, тайфунов, циклонов. Осуществить это будет несложно. Хотя на озон приходится только одна десятиллионная часть всей атмосферы, он поглощает около четырех процентов солнечной энергии, падающей на Землю, что в сотни раз превышает количество тепла, выбрасываемого в окружающую среду всей современной индустрией. Поэтому и влияние состояния озонового слоя на погоду и климат на планете значительно сильнее техногенного воздействия на приземные слои воздуха, а также - парникового эффекта. Не потому ли в последние годы резко меняется погода и климат, происходит всеобщее потепление, что в результате истощения озонового слоя в стратосфере больше солнечной энергии, и, собственно, тепла, поступает в нижние слои атмосферы?

Управлять погодой можно будет и в Южном полушарии, так как на завершающей стадии подъема в космос ОТС будет совершать колебания относительно плоскости экватора. Важно, что такое вмешательство в "кухню" погоды будет экологически чистым, так как озон не будет чужеродным для озонового слоя.

Со временем ОТС обеспечит создание космической индустрии, по структуре напоминающей кольца Сатурна^х. Даже щели между кольцами

^х Не исключено, что система колец Сатурна - технократического происхождения, так как ракетный путь освоения космоса с этой планеты - гиганта по целому ряду причин невозможен. Но он возможен с помощью системы, аналогичной ОТС.

(аналогичные щели Кассини на Сатурне) должны существовать, чтобы ОТС, поднимаясь и одновременно колеблясь относительно плоскости экватора, могло выходить на достаточно высокие орбиты не "зацепив" при этом индустриальные кольца.

Выгода только от предотвращения наметившегося снижения фотосинтеза растений на нашей планете в результате разрушения озонового слоя, не говоря уже об экономическом эффекте от управления погодой и климатом, от вынесения в космос земной промышленности и энергетики, многократно превысят затраты на реализацию грузового варианта ОТС (около 500 миллиардов долларов). Например, при существующих тенденциях роста дефицита озона в стратосфере, можно ожидать в ближайшие десятилетия снижения ежегодного прироста биомассы на планете по меньшей мере на 10 процентов. Тогда на Земле будет произведено на 20 миллиардов тонн меньше сухого органического вещества ежегодно. Если оценить эту недополученную органику как топливо, по цене 50 долларов за тонну условного топлива, а также учесть, что часть её будет сельскохозяйственной продукцией, стоящей значительно дороже, то ущерб, который будет нанесен биосфере, составит триллионы долларов в год. А как оценить ежегодное недополучение 10 миллиардов тонн кислорода, вырабатываемого зелеными растениями? Например, для выработки такого же количества кислорода путем разложения воды с целью компенсации его истощения в атмосфере ежегодные затраты составят также не меньше триллиона долларов. Но жить-то земная цивилизация намерена не один год, поэтому, чтобы сносно существовать в будущем, человечество вынуждено расходовать такие колоссальные средства десятилетиями. А как оценить в деньгах ущерб от истощения озонового слоя, заключающийся в прогрессирующем ухудшении состояния здоровья людей, росте заболеваемости раком кожи, нарушениях в иммунной системе человека и ДНК?

Кроме этого, в эстакаде могут быть размещены вакуумируемые тоннели для движения сверхвысокоскоростных поездов на магнитном подвесе (скорость движения 1 - 3 километра в секунду). Тогда из Европы можно будет попасть в Америку или Японию за несколько часов.

Эстакаду можно будет строить постепенно, например, сначала по территории СССР. При этом каждый построенный её километр будет окупаться, так как высокоскоростной транспорт позволит начать освоение и заселение Сибири, Дальнего Востока, благодаря тому, что свяжет их с европейской частью страны, куда можно будет добраться за 1 - 2 часа. Поскольку люди, поселяющиеся вдоль эстакады за несколько часов смогут попасть на любой меридиан Советского Союза, начнут исчезать понятия "периферия", "провинция". Это делает привлекательным расселение вдоль эстакады десятков миллионов людей в экологически чистых, с прекрасной природой и климатом неосвоенных районах. Так будет построена почти половина длины эстакады ОТС и начнет создаваться линейный город, основанный на иных принципах, принципах гармонии человека и природы. Затем эстакада будет продлена в Европу, до Англии, а на Востоке, через Берингово море - до США (Алеутские острова) и Канады. Далее эстакада будет построена через Канаду, а из Англии - переброшена через Атлантический океан, замыкаясь вокруг планеты. Одновременно со строительством эстакады будет создаваться мощная инфраструктура и планетарный линейный город "Экополис", где после введения в строй ОТС смогут жить миллиарды человек.

Эстакада может быть сооружена к 2005 - 2010 годам, если в ближайшее время приступить к проектно-изыскательским работам, а простейший грузовой вариант ОТС - введен в строй до 2010 - 2015 года. Сразу же после этого начнется индустриализация околоземного

космического пространства, где в первую очередь (в течение нескольких лет) будет создана мощная энергетика (порядка миллиарда киловатт), что позволит начать консервировать на Земле наиболее экологически опасные электростанции (атомные, тепловые и гидроэлектростанции) и наиболее загрязняющую окружающую среду топливо-добывающую и топливо-перерабатывающую промышленность.

Наличие на орбите мощной энергетики позволит до середины будущего века перенести в космос почти всю ресурсо-добывающую промышленность (в пояс астероидов и на Луну), металлургию, большую химию и другие виды экологически опасной промышленности, а также производства, для которых нужны невесомость, вакуум, радиация, криогенные и сверхвысокие температуры. При этом экология космической среды нарушена не будет, так как в космосе земное понятие "экология" вообще теряет изначальный смысл из-за отсутствия там жизни. Например, авария на Чернобыльской атомной электростанции привела к возникновению серьезных экологических проблем на огромных территориях, однако тот факт, что всего на расстоянии нескольких сот и тысяч километров над головами людей находятся радиационные пояса планеты, где уровни радиации в тысячи раз выше, считается нормальным и не вызывает никаких опасений. Но это, безусловно, не означает, что космос должен осваиваться бессистемно и бездумно, как и Земля. Нет, наученные горьким опытом люди начнут осваивать и заселять Космос исходя из извечной красоты и гармонии Природы.

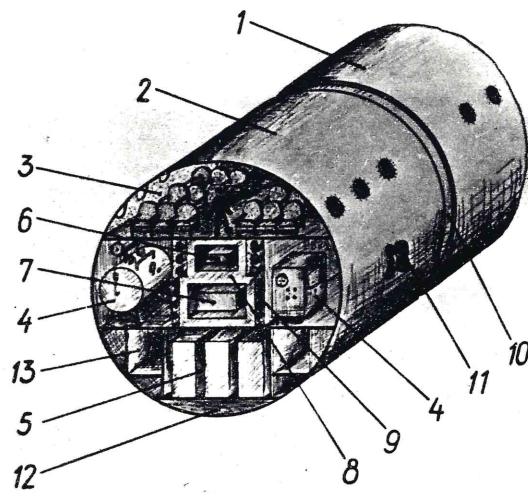
Анализ показывает, что даже в худших вариантах своего исполнения, например, при грузопотоке 10 миллионов тонн в год и КИД

50^{*} процентов стоимость доставки грузов на орбиту с помощью ОТС будет 1 - 2 доллара за килограмм, что примерно в 10000 раз (!) дешевле современных цен. При этом каждые 100 миллионов киловатт мощностей запитки ОТС в мировую энергосистему (то есть в зависимости от широты своего размещения 2,5 - 5 киловатт на погонный метр) обеспечат выведение в космос около 20 миллионов тонн грузов в год^{xx}.

После того, как широтное грузовое ОТС вступит в строй и начнется индустриализация космического пространства, потребность в геокиосмических перевозках будет резко расти. Вначале эта потребность будет удовлетворяться путем увеличения поперечного сечения ротора и его массы, а также путем увеличения частоты запусков. Одновременно возрастет потребность в пассажирских перевозках, которую ракетно-космический транспорт, а также подвесные модули, прикрепляемые к оболочке грузового ОТС и выводимые на орбиту, удовлетворить уже не смогут. К этому времени (2020 - 2030 годы) в космосе будет создана мощная индустрия, которая позволит приступить к строительству на орбите, в плоскости экватора, грузо-пассажирского ОТС (рис.12) с двумя стационарными роторами-маховиками. Также

^{*}По заказу Центра "Звездный мир" (г.Гомель) разработана схема линейного электродвигателя для ОТС с ожидаемым КПД 92 процента и использованием обычных проводников (отчет по договору 16/ОТС "Анализ технических средств, обеспечивающих разгон объекта неограниченной длины в вакуумном канале до скорости 10 км/с. - г.Москва, 1989г.)

^{xx}Для сравнения: мощность крупнейшего ракетносителя "Энергия" (СССР), который выводит на орбиту всего 100 тонн грузов, также составляет величину около 100 миллионов киловатт



Конструкция ОТС:

1,2 - блоки корпуса; 3-пассажирский салон; 4-научное и производственное оборудование; 5-грузовой отсек; 6-бесконечная лента легкого маховика; 7-бесконечная лента тяжелого маховика; 8-вакуумированный кожух, внутри которого размещены системы магнитной подвески маховиков и их линейные электродвигатели; 9-энергетические и другие коммуникации; 10-деформационный шов, обеспечивающий перемещение друг относительно друга блоков 1 и 2; 11-поворотный корректирующий реактивный двигатель; 12-балластная система; 13-транспортный тоннель

Рис. 12. 13

ОТС, построенное из космического сырья и по космическим технологиям и питаемое орбитальными электростанциями будет многообразным: оно будет садиться на планету и выходить в космос. При этом, благодаря трем кольцевым элементам, охватывающим планету (корпус и два ротора-маховика) ОТС сможет рекуперировать в себе кинетическую энергию и момент количества движения, полностью исключив необходимость взаимодействия с окружающей средой^{*}. К этому времени человечество, уже имея опыт строительства простейшего варианта ОТС и располагая мощной космической промышленностью и энергетикой, которые поднимут производительность труда и жизненный уровень всех жителей планеты в десятки раз, сможет построить вторую, уже более мощную экваториальную эстакаду и сопутствующую ей инфраструктуру (рис. 13). Это может произойти в середине будущего века.

Описанная программа может показаться утопией, так как требует значительных интеллектуальных, финансовых и материальных затрат, в то время как на Земле сегодня огромное количество нерешенных проблем. Но в будущее необходимо вкладывать средства, хотя бы из инстинкта самосохранения цивилизации. В то время, как государства, ссылаясь на инстинкт самосохранения, вкладывают ещё большие средства в орудия убийства, в гонку вооружений. Например, по ряду прогнозов на гонку вооружений в последней четверти двадцатого века будет истрачено свыше 20 триллионов долларов. ОТС смогло бы направить эти средства не на разрушение, а на созидание. При этом

^{*}Теоретически, при КПД двигателей 100 процентов, а это возможно при использовании сверхпроводников, ОТС сможет садиться на Землю и выходить обратно в космос без дополнительных затрат энергии, то есть в режиме "вечного двигателя". Это не противоречит законам физики, так как при установившихся и равных друг другу грузопотоках "на Землю" и "в космос" суммарная механическая работа будет равна нулю. А если количество грузов, доставляемых на Землю, превысит обратный грузопоток, то ОТС не только не будет потреблять энергии, а, наоборот, будет работать в режиме сверхмощной электростанции.

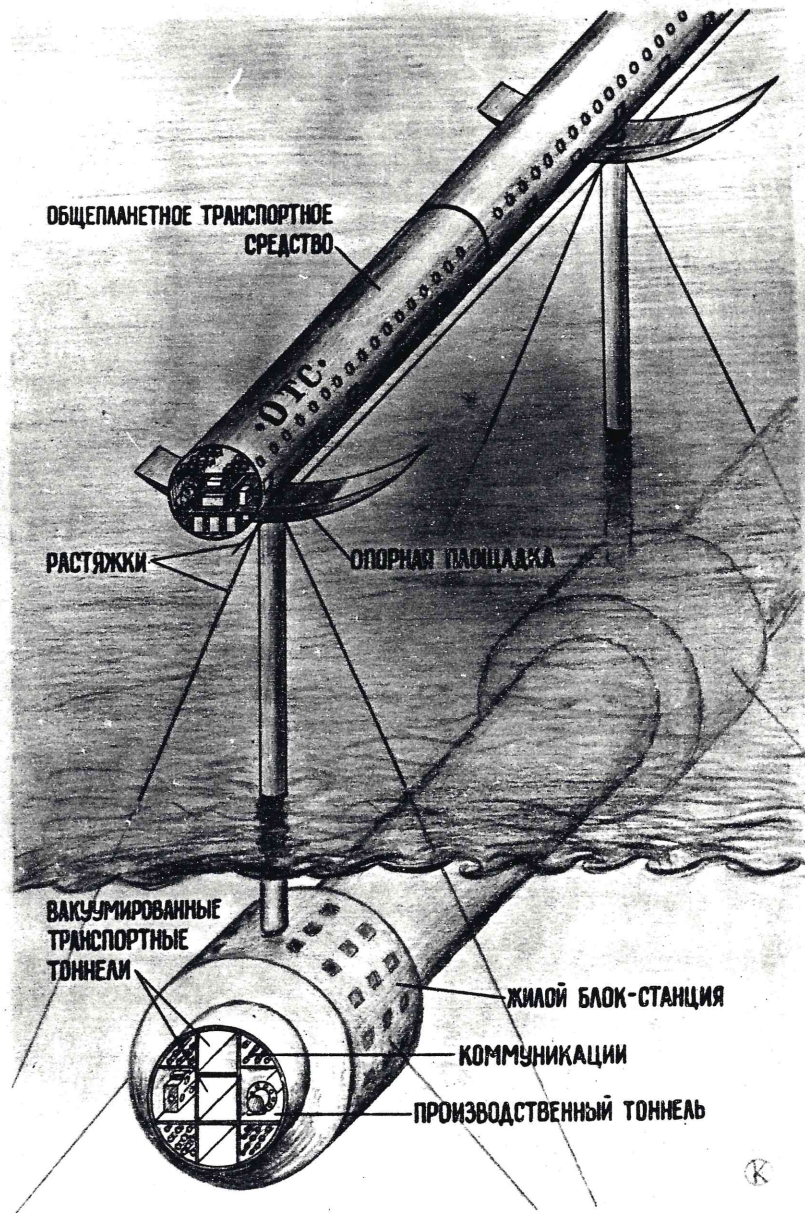


Рис. 13.

14

благодаря своей исключительной наукоемкости и охвату практически всех областей Знаний и отраслей промышленности, необходимых для реализации программы, она могла бы обеспечить конверсию военно-промышленных комплексов и стать гарантом мира на Земле.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping letters that appear to be 'ААА' or similar, located on the right side of the page.