

Советский фонд мира  
Центр „Звездный мир“

ПРОГРАММА  
„ЭКОМИР“

Гомель  
1988



Программа "ЭКОМИР"

Гомель, 1988г.

## А Н Н О Т А Ц И Я

### программы "Экомир"

Разработана Центром "Звездный мир"  
(г.Гомель) с предложениями о между-  
народном сотрудничестве

Современное состояние развития нашей цивилизации характеризуется проявлением глобальных проблем, которые требуют совместных усилий человечества для их решения.

Самой острой из них является загрязнение окружающей среды. Созданная человечеством промышленность постоянно выбрасывает в окружающую среду вещества, которые отрицательно влияют на равновесие биосферы, образовавшееся в течение миллионов лет, именно оно и является предпосылкой существования человека. В результате мы являемся свидетелями резкого распространения раковых, аллергических, заболеваний дыхательных путей и сердечно-сосудистой системы, генетических и наследственных отклонений. Непоправимо изменяется ландшафт, подвергаются эрозии почвы, исчезают леса, загрязняются моря и океаны, интенсивно разрушается озоновый слой планеты.

Если существующие тенденции развития промышленности планеты сохранятся, то это приведет к катастрофическим последствиям.

Программа "Экомир" позволит решить глобальные проблемы человечества путем переноса индустрии в космос.

Важнейшей проблемой в реализации этой цели является разработка транспортного средства, способного доставлять необхо-

димое количество разнообразных грузов в космос. Такой геокосмический транспорт должен обеспечить создание индустрии в космосе, сравнимой с земной.

Ракетная космическая техника неспособна в принципе обеспечить создание промышленности в космосе в ближайшем будущем прежде, чем глобальный экологический кризис не обрушится на землю. Например, за 30 лет космической эры весь мир смог доставить в космос всего 10 тысяч тонн полезного груза. На земле одного грузовика достаточно, чтобы перевезти это количество груза, но ведь промышленность обслуживается миллинами грузовиков, поэтому аналогичный объем транспортировки должен быть создан и для космической индустрии.

Для решения этой проблемы в рамках программы "Экомир" предполагается создание общепланетного транспортного средства (ОТС).

Вкратце напомним суть проекта. Представьте себе ажурную эстакаду, идущую, скажем, 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). Ее длина в этом случае 23 тысячи километров. На материках эстакада крепится с помощью обычных опор, в океане - на понтонах, установленных ниже поверхности воды. По ней на высоте 10-30 метров уложена путевая структура. 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 материал, а также полуфабрикаты, детали, инструмент и прочее.

Как же функционирует ОТС? Заранее изготовленные участки ротора 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 линейными электродвигателями в движение вдоль канала и соответственно вокруг Земли. Масса ротора значительна (каждый его погонный метр имеет в поперечнике диаметр около 10 сантиметров и весит 10-50 килограммов; диаметр трубы 20-30 сантиметров), поэтому проходят дни или даже недели, прежде чем он достигнет первой космической скорости и за счет уравнивания силы земного притяжения центробежной силой обретет невесомость. Но вот скорость достигает 10 километров в секунду. Отключается линейный двигатель, магнитный подвес; ничто уже не удерживает на эстакаде вакуумированную оболочку со стремительно несущимся внутри кольцом-ротором (специальная система магнитного подвеса продолжает удерживать его строго в центре трубы). Планетарных размеров тор ("бублик") под действием центробежных сил, превышающих силу земного тяготения, отрывается от поверхности и, растягиваясь, подобно резиновой велосипедной камере (вначале за счет упругости конструкционных материалов, затем - специальных телескопических соединений, обеспечивающих двойное удлинение),

за несколько десятков минут покидают газовую оболочку планеты и целиком выходит на круговую орбиту.

С научно-технической и экономической точек зрения такой проект реализуем примерно к 2005 году.

Только с первого взгляда этот проект может показаться фантастическим, однако, многие специалисты доказали, что с научной, технической, экономической, а также социальной и политической точек зрения проект ОТС может быть реализован в те же сроки, что и проект СОИ, разрабатываемый в США.

Проект ОТС является основой реализации программы "Экомир".  
**ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ:** в течение обозримого будущего (25...40 лет) усилиями всего человечества удалить из земной биосферы и вынести в космическое пространство индустрию и энергетику, как экологически опасную часть техносферы с целью обеспечения условий для достойной жизни и гармонического развития каждой личности, нации, народа и всей земной цивилизации.

До широкомасштабного размещения индустрии в космическом пространстве программой "Экомир" предусмотрена интенсификация программ защиты окружающей среды всеми известными промышленными средствами и экономическими мерами.

Условия, необходимые для проработки и реализации программы: финансовая поддержка первых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, широкая пропаганда концепций экологически чистого мира для формирования соответствующего международного общественного и политического мышления.

Основные аспекты программы разрабатываются Центром "Звездный мир" при содействии Советского фонда Мира.

Направления международного сотрудничества на первых этапах программы:

1. Совместная разработка и создание нетрадиционных энергетических устройств, позволяющих повысить эффективность и надежность национальных и международных энергетических систем. Такие устройства размещаемые под землей, являясь кольцевыми физическими моделями ОТС с размерами несколько километров в диаметре, представляют собой кинетические гипер накопители энергии.

2. Разработка и создание линейного электродвигателя и магнитного подвеса ОТС для разгона в вакуумированных тоннелях объектов до 10 км/сек. Разработанные системы могут использоваться в качестве сверхскоростного наземного транспорта.

3. Разработка систем управления всей геокосмической транспортной системой и индустриальным поясом планеты космического базирования.

Учитывая потребность в крупных и широкомасштабных исследованиях, технологических разработках и новых материалах при разработке ОТС, упомянутые работы могут быть предложены в качестве основы для конверсии военно-промышленных комплексов государств и военно-политических коалиций.

Так как существующие и запланированные научные и космические исследования базируются на ракетной концепции освоения космоса и к сегодняшнему времени космические проекты обошлись в сумму более 500 миллиардов долларов, нельзя ожидать, что программа "Экомир" в ближайшее время сможет получить эффективную помощь одного государства. Проект ОТС, являясь основой програм-

мы, оценивается в 500 миллиардов долларов, включая 100 миллиардов долларов на НИОКР. Разработка программы "Экомир", которая охватывает практически все области знаний, начиная от социальных, политических и философских аспектов до конкретных технических объектов, а также проблемы управления погодой и климатом на планете, состоянием озонового слоя, проблемы производительности в сельском хозяйстве и т.д., приведет к такому рывку в развитии цивилизации, который никогда не достигим посредством программы с ограниченными целями, таких как СОИ, пилотируемый полет на Марс и других. Поэтому нужны объединенные усилия всех стран планеты.

Человечество в опасности!!!

Только совместными международными усилиями мы сохраним планету для наших детей и внуков.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Центра "Звездный  
мир", научный руководитель  
*А.Э.Юницкий*  
" 23 " августа 1988г.

Программа "Э К О М И Р"

Заказчик : Центр "Звездный мир"

Работа выполнена за счет средств,  
выделенных Советским фондом мира  
на совместную программу "Звездный  
мир" (Постановление бюро Правления  
Советского фонда мира от 25 мая  
1988г. № 34-88/Б).

Гомель 1988

# О Г Л А В Л Е Н И Е

	стр
1. Глобальные проблемы современной цивилизации.....	5
2. Пути решения глобальных проблем.....	6
3. Геокосмические транспортные альтернативы.....	7
4. Общепланетное транспортное средство.....	9
5. Аспекты формирования цивилизации будущего.....	23
6. Организационные аспекты создания техномира.....	27
Заключение.....	34
Литература.....	35
Приложение 1. Решение первой Всесоюзной научно-технической конференции "Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты" (г.Гомель, 26-28 апреля 1988 г.).	
Приложение 2. Малая и большая физические модели общепланетного транспортного средства в качестве кольцевых гипернакопителей энергии.	
Приложение 3. Словарь терминов по программе "Экомир".	

Земля – колыбель человечества, но  
нельзя вечно жить в колыбели.

К.Э.Циолковский

Сегодня под запрет должны быть поставлены не только силовые приемы решения международных конфликтов, но и промышленная деятельность в любой стране, загрязняющая окружающую среду, вызывающая необратимые изменения среды обитания, наконец, экологически неэффективная... ибо они способны разрушить экологическую устойчивость человеческого общества, поставить под угрозу само существование цивилизации. (Экологический императив – Экофорум за мир. – София: Пресс 1986 год, август).

Настоящая программа ЭКОМИР подготовлена в соответствии с призывом Генерального секретаря ЦК КПСС М.С.Горбачева ко всем прогрессивным людям (Заявление от 15 января 1986г.) практически заняться разработкой масштабных проектов мирного освоения космоса силами всего человечества, как одного из важнейших путей обеспечения прогресса на всей планете и формированию надежной системы безопасности для всех.

Программа ЭКОМИР предлагается также в ответ на декларацию и воззвание международной организации ЭКОФОРУМ ЗА МИР (Варна, 1986г.) к народам и правительствам во имя спасения человечества и жизни на планете. Основой программы является разрабатываемое в СССР принципиально новое решение в области ракетных средств

доставки грузов в ближний космос.

Программа ЭКОМИР разработана на средства, выделенные Советским фондом мира, рассчитана на активное участие в ней настоящего поколения людей и предназначена нашим детям и внукам.

## I. ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ.

Современный этап развития цивилизации характеризуется появлением глобальных проблем, для решения которых необходимо объединение усилий всего человечества. К таким проблемам относятся: экологические проблемы, проблемы обеспечения сырьем и энергией, гонка вооружений, социальное неравенство стран и регионов, недостаточное производство продуктов питания, стремительное возрастание населения мира на ограниченных площадях освоенной людьми территории и др.

Наиболее актуальной в настоящее время является проблема загрязнения окружающей среды. Созданный человечеством промышленный потенциал производит постоянный выброс в биосферу веществ, нарушающих достигнутое в течение миллионов лет равновесие биоценоза, являющееся непрременным условием существования человека. В настоящее время ежедневно исчезает один вид живых организмов. Интенсивно растет число заболеваний раком, аллергией, легочными и сердечно-сосудистыми заболеваниями, а также — генетических нарушений и наследственных болезней.

Происходят необратимые изменения ландшафта, эрозия почв, исчезновение лесов, загрязняются моря и океаны, интенсивно разрушаются озоновый слой планеты, защищающий все живое от жесткого ультрафиолетового излучения Солнца.

При сохранении существующих тенденций развития земной индустрии, указанные проблемы приведут к катастрофическим последствиям.

Не менее важной проблемой является обеспечение сырьем и энергией, необходимых для поддержания достигнутого человечеством уровня потребления. По мнению специалистов в течение ближайших 50-100 лет будут исчерпаны запасы нефти, газа, медных руд и других полезных ископаемых. Истощение природных ресурсов приведет к использованию сырья, бедного необходимыми компонентами, переработка которого приведет, в свою очередь, к еще большему ухудшению экологической обстановки. Наряду с традиционными, с каждым годом все острее ощущается недостаток нетрадиционных ресурсов: питьевой воды, чистого воздуха, плодородия почвы. Уже негде строить заводы, фабрики, электростанции. При кажущемся богатстве современного общества не решены проблемы обеспечения всех жителей Земли необходимыми средствами для достойной человека жизни.

На земле много нищих, голодных. С каждым годом обостряются демографические проблемы.

Устрашающих размеров достиг мировой военно-промышленный комплекс. Огромная часть трудоспособного населения планеты вкладывает свой потенциал в индустрию истребления человечества.

## 2. ПУТИ РЕШЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ.

Общественное сознание выработало три пути решения глобальных проблем современности:

- сохранение существующих темпов развития современного производства путем перевода технологий на замкнутые циклы;

- сокращение и сворачивание общественного производства ("назад к природе");

- сохранение существующих темпов развития индустрии и устранение ее отрицательного влияния путем переноса в космическое пространство.

Решение глобальных проблем первым путем невозможно по следующим причинам:

- элементный состав конечной продукции промышленного производства отличается от состава исходного сырья, поэтому неизбежны многочисленные отходы, которые также отличаются от исходного сырья и вносят дисбаланс в природу;

- эволюция биосферы протекала в течение миллиардов лет при отсутствии технологических процессов, поэтому любое привнесение небиологических процессов неизбежно нарушает сложившееся гармоническое равновесие.

Решение проблемы путем сворачивания общественного производства неизбежно приведет к катастрофическому снижению жизненного уровня человека, обострению демографических проблем, усилению голода, социальной несправедливости.

Настоящая программа является обоснованием решения глобальных проблем человечества путем переноса промышленного потенциала в космос.

### 3. ГЕОКОСМИЧЕСКИЕ ТРАНСПОРТНЫЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ.

Наиболее актуальной проблемой решения задачи переноса промышленного потенциала в космос является наличие транспортных средств, обеспечивающих вывод необходимых объемов материальных ресурсов с Земли в космическое пространство. Количество выводимых материальных ресурсов должно обеспечить объем производства, соизмеримый с современным объемом промышленного производства.

В настоящее время объем перевозок сырья для обеспечения выпуска промышленной продукции на Земле превысил 100 млрд тонн в год /3/. Для обеспечения соответствующих объемов производства в космосе необходимо доставлять, причем экологически чисто, в космос

с Земли сотни миллионов тонн грузов в год. Себестоимость доставки должна быть соизмеримой с сегодняшним уровнем на наземном транспорте.

В дальнейшем обеспечение космического производства сырьем предполагается осуществлять ресурсами космоса (пояс астероидов, ресурсы спутников и планет).

В настоящий момент известны следующие геокосмические средства доставки:

- ракета-носитель;
- электромагнитный ускоритель;
- космический лифт;
- общепланетное транспортное средство.

За 30 лет практической космонавтики на низкие круговые орбиты с помощью ракетносителей доставлено усилиями всего человечества около 10 тысяч тонн различных грузов /4/. В то же время подсчитано, что только 85 частых запусков таких мощных ракетносителей как "Спейс Шаттл" /5,6/ приведут к необратимым изменениям в озоновом слое и ионосфере планеты. Поэтому перевозка в Космос требуемых миллионов тонн грузов в год такими средствами доставки принципиально недостижима. При этом, согласно прогнозам ряда специалистов, даже в далекой перспективе себестоимость перевозки ракетным транспортом не может быть снижена до уровня 100 долларов за килограмм /7,8/.

Электромагнитные ускорители характеризуются высокими ускорениями полезного груза при разгоне и прохождении сквозь атмосферу, сверхвысокими мощностями разгонных систем (сотни миллионов киловатт /9/), негативными (тепловыми, акустическими, химическими) воздействиями на атмосферу. Себестоимость доставки одного килограмма груза при помощи таких ускорителей будет также порядка 100 долларов /10/.

Относительно космического лифта можно отметить следующее. Его масса оценивается в миллиард тонн, которые необходимо будет доставить на орбиту для монтажа с помощью тех же ракетносителей или электромагнитных ускорителей. При этом прочность материалов, необходимых для сооружения лифта, должна превысить прочность стали примерно в тысячу раз /II/.

Техническим средством доставки необходимого объема грузов, удовлетворяющим экологическим требованиям, является общепланетное транспортное средство (ОТС) /I2, I3, I4/.

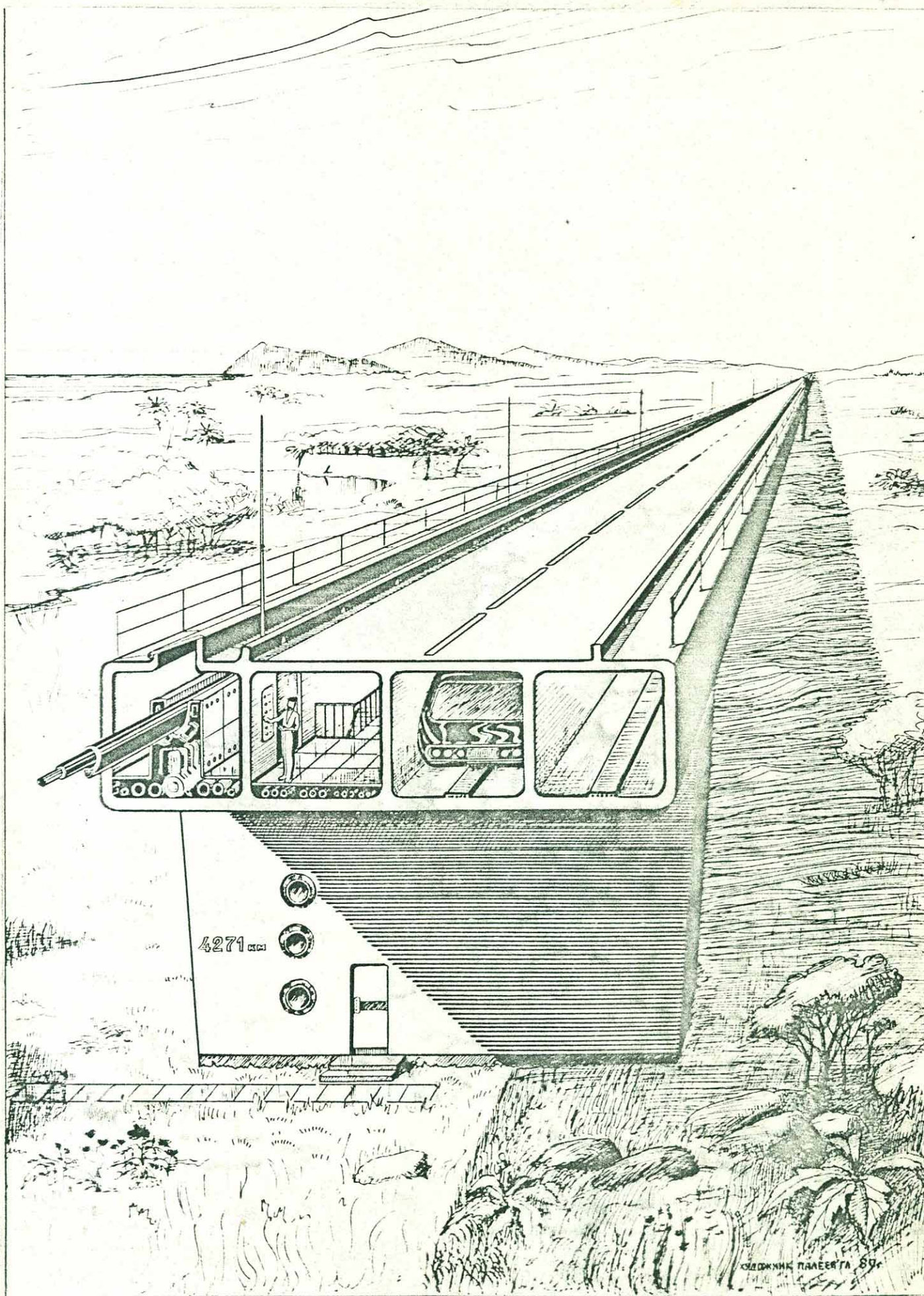
#### 4. ОБЩЕПЛАНЕТНОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО.

ОТС представляет собой вытянутую в линию конструкцию, которая охватывает Землю, например, в плоскости экватора (или проходит параллельно ему на расстоянии до нескольких тысяч километров) и имеет эстакаду высотой порядка 10 метров и размещенную поверх нее путевую структуру (рис.1). На водных участках опоры эстакады установлены на понтонах, размещенных ниже уровня океана и заякорены на дне (рис.2).

Путевая структура состоит из линейного электродвигателя, идущего вдоль вакуумируемой оболочки (рис.3). Внутри оболочки размещен идущий вдоль нее и, соответственно, охватывающий планету ротор. Ротор предназначен для выведения в космическое пространство, поэтому и его корпус и сердечник изготовлены из доставляемой в космос полезной нагрузки (сырья и материалов, а также полуфабрикатов конструкций и изделий, имеющих, например, стержневую структуру).

Заранее изготовленные участки сердечника и корпуса ротора последовательно соединяют друг с другом, например, сваркой и





4271 мм

Рис. I. Сухопутный вариант грузового варианта ОТС

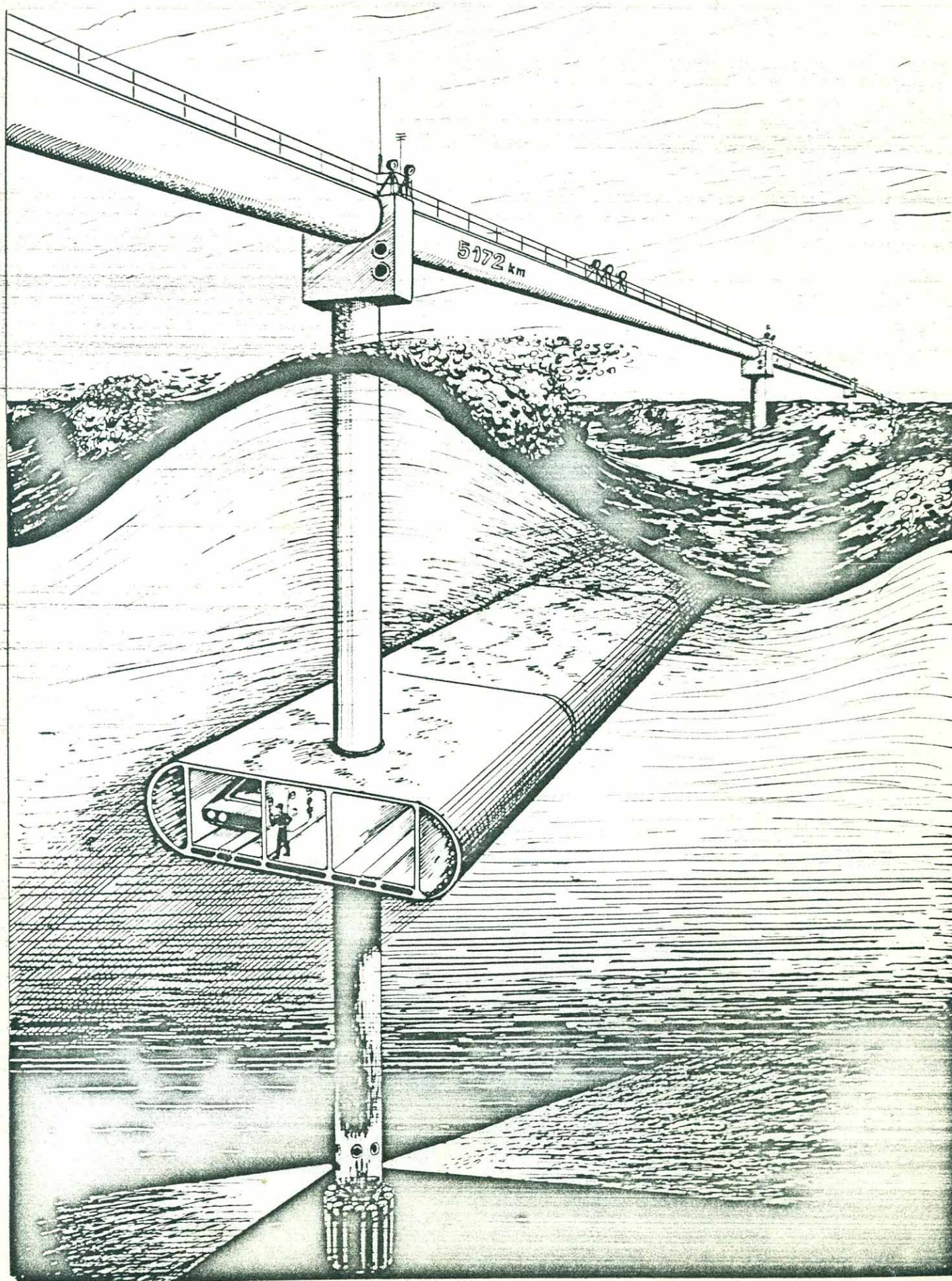


Рис.2. Морской участок грузового варианта ОТС

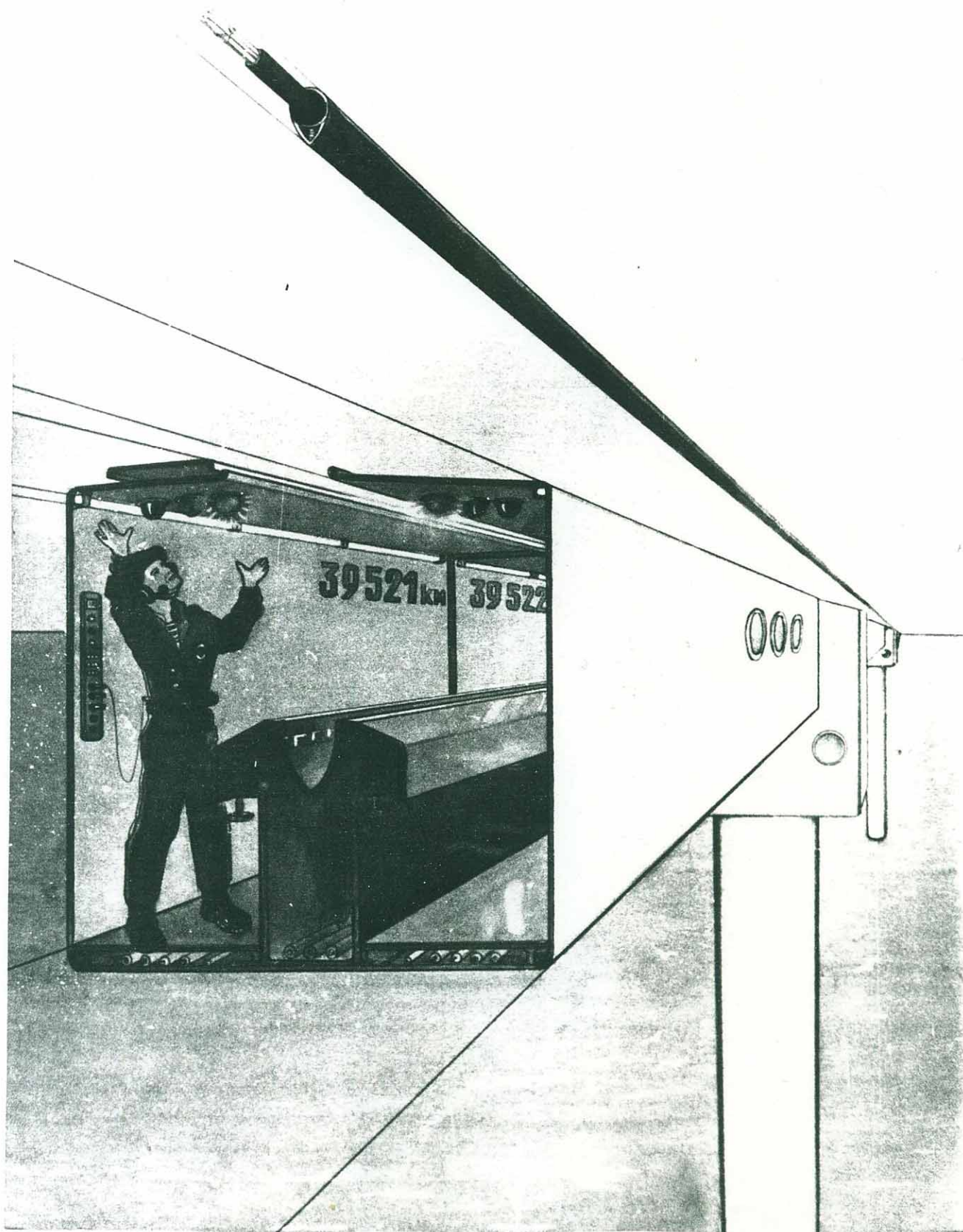


Рис. 3. Конструкция путевой структуры ОТС.

также последовательно укладывают получаемый ротор в оболочку. Устанавливают оболочку с ротором внутри в рабочее положение (между обмотками линейного электродвигателя) и откачивают из нее воздух до давления, ниже атмосферного в несколько тысяч раз.

Для разгона ротора на обмотку статора линейного электродвигателя подают переменный электрический ток, в результате чего в зазоре между левой и правой обмотками статора возникает бегущее вдоль ротора магнитное поле, образуемое многофазными токами обмоток статора. В наружном электропроводном слое (покрытии) ротора, выполненном, например, из меди, алюминия, или сверхпроводника, наводятся поперечные электрические токи. Наведенные токи взаимодействуют с бегущим магнитным полем статора, в результате чего возникает механическая сила, приложенная вдоль продольной оси ротора по всей его длине. Одновременно с этим происходит электромагнитное подвешивание ротора по центру оболочки и стабилизация этого положения. С целью уменьшения потерь энергии для электрических систем ОТС могут быть использованы высокотемпературные сверхпроводники, которые позволят приблизить КПД ОТС к 100%. Ротор, практически не испытывая сопротивления, приходит в движение вдоль оболочки и, следовательно, - во вращении вокруг Земли, постепенно (например, в течение нескольких дней) набирая высокую скорость. При достижении первой космической скорости ротор становится невесомым, а при дальнейшем ее увеличении - будет стремиться подняться вверх (перейти на более высокую круговую орбиту), но магнитный подвес будет удерживать его от подъема.

После достижения ротором расчетной скорости движения, например, 12 км/с, закрывают вакуумный клапан (герметизируя таким образом объем оболочки), отключают линейный двигатель и магнитный подвес ротора относительно путевой структуры и освобождают захваты, удерживающие ранее оболочку на эстакаде. Одновременно включа-

ются системы автономной магнитной подвески вакуумной оболочки относительно ротора. Поскольку ротор имеет скорость движения, достаточную для перехода на более высокую круговую орбиту и представляет собой кольцо, охватывающее планету, то это кольцо будет продолжать вращаться по инерции и, в то же время, — увеличиваться в диаметре, пока целиком не окажется за пределами атмосферы и не выйдет в ближний космос. Ротор, поднимаясь, несет вместе с собой неподвижную защитную оболочку и, таким образом, проходит атмосферный участок пути, находясь в вакууме. После выхода из плотных слоев атмосферы срабатывают пирозаряды, оболочка разделяется в продольном направлении на две части, которые с помощью парашютов возвращаются обратно на планету для повторного использования.

По мере увеличения в процессе подъема диаметра кольца, образуемого ротором, он удлиняется на 0.157 процента на каждые 10 километров подъема (например, все без исключения виды сталей выдерживают до разрыва сплошности растяжение в 15...40 процентов). Затем на высоте, например, равной 100 километров, продольные усилия в корпусе ротора достигают критического значения и он разрывается в сечениях А-А (рис.4), где его стенка имеет калиброванное утончение (ослабление). Образовавшиеся фрагменты корпуса растянуты в продольном направлении, поэтому они начинают сокращаться по длине на величину упругой деформации. При этом потенциальная энергия упругого растяжения гасится фрикционными башмаками, взаимодействующими с наружной поверхностью сердечника ротора. В противном случае при большой длине фрагмента (100 километров и более) их концы при сокращении длины могут развить высокую скорость, что привело бы к ударному разрушению ротора. Одновременно с этим, или несколько позже, аналогично происходит разделение сердечника в сечениях Б-Б, находящихся в промежутке между сечениями А-А, на

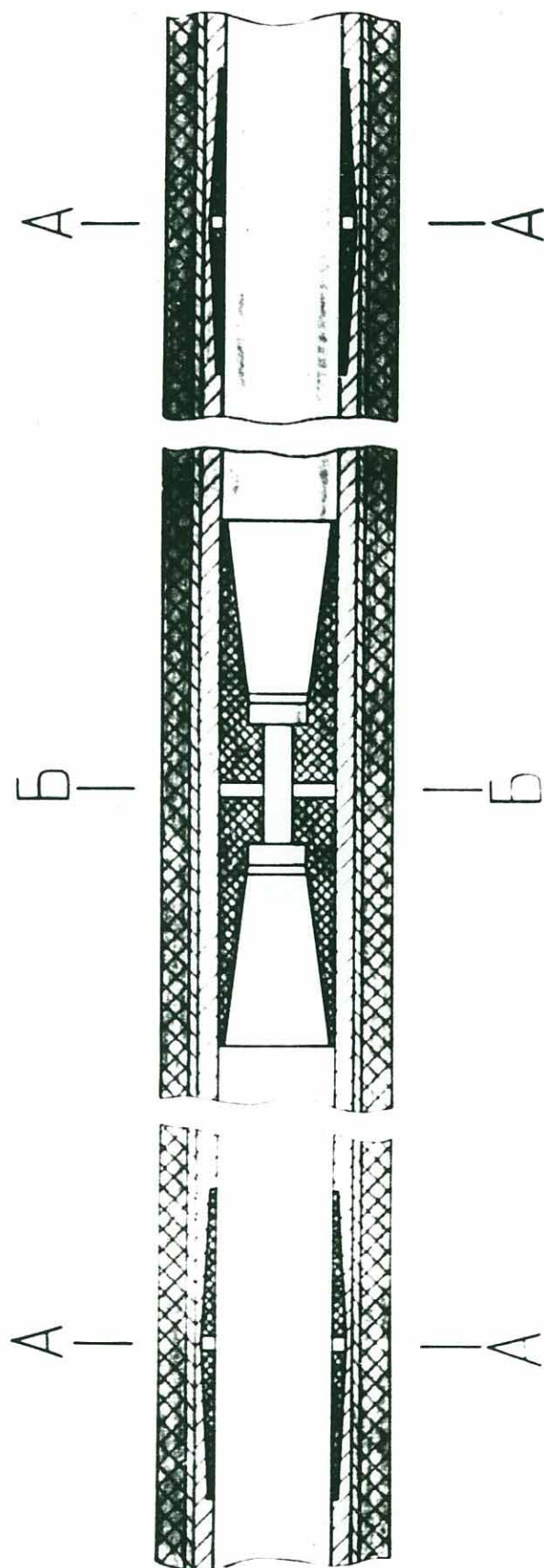


Рис. 4. Конструкция ротора (продольный разрез)

отдельные фрагменты и сокращение длины этих фрагментов.

Ротор после этого примет вид последовательных телескопических соединений, способных обеспечить двойное удлинение (рис.5). Благодаря этому он может быть выведен на любую из круговых орбит до высот 6400 километров без использования корректирующих реактивных двигателей, функцию которых выполняют фрикционы в телескопических соединениях (они обеспечат плавное торможение удлинения кольца ротора и, соответственно, - радиальной составляющей его движения).

Для уменьшения высоты эстакады на наиболее сложном участке ОТС - при прохождении через Анды (Южная Америка) - ее продольный профиль должен быть плавно вписан в крупный рельеф местности с радиусами кривизны 100 километров и более. На таких участках, общая протяженность которых составляет несколько процентов от длины экватора, путевая структура должна иметь более мощный магнитный подвес (в несколько десятков раз более мощный, чем на равнинных участках). При подъеме ротора в районе Анд он некоторое время будет сохранять свою первоначальную криволинейную форму (аналогично движению баллистических антен /15/), что, впрочем, не отразится на его выходе в космос, так как по мере подъема ротор постепенно примет форму идеального кольца - такая форма отвечает минимуму энергии системы. Аналогично, с целью уменьшения объема строительных работ, эстакада может плавно огибать (в плане) отдельные горы и пики.

Основные технико-экономические показатели ОТС представлены в таблице. Показатели приведены для следующих исходных данных: пусковая скорость ротора 12 км/с; стоимость электроэнергии 1 цент/кВт час; капитальные вложения 200 миллиардов долларов (5 миллионов долларов за 1 километр); срок службы ОТС 50 лет; эксплуатационные расходы 100 тысяч долларов в год на 1 километр длины ОТС; масса

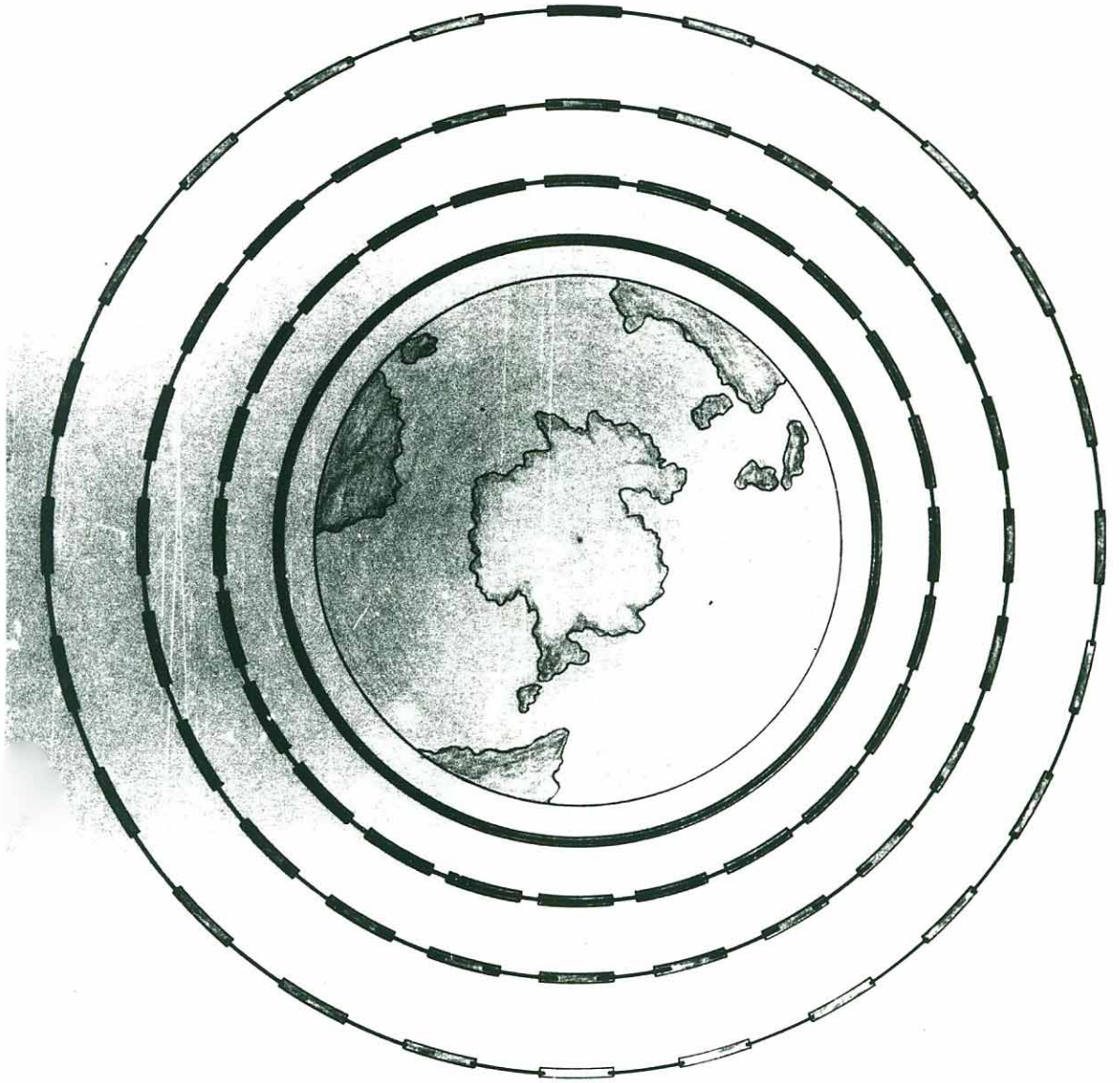


Рис. 5. Этапы выхода ротора в космическое пространство.



# ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатель	ПАРАМЕТР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КПД ОТС					
	ОТС с абляционной защитой			ОТС с защитной оболочкой		
	КПД 10%	КПД 50%	КПД 90%	КПД 10%	КПД 50%	КПД 90%
Потребляемая мощность в процессе разгона ротора в зависимости от грузопотока в числителе-всего, в знаменателе-на 1 км длины), кВт: - 100 тыс. т/год	2,7 млн.	550 тыс.	300 тыс.	1,6 млн.	320 тыс.	180 тыс.
	68	14	7,6	40	8	4,5
- 1 млн. т/год	27 млн.	5,5 млн.	3 млн.	16 млн.	3,2 млн.	1,8 млн.
	680	140	76	400	80	45
- 10 млн. т/год	270 млн.	55 млн.	30 млн.	160 млн.	32 млн.	18 млн.
	6800	1400	760	4000	800	450
- 100 млн. т/год	2,7 млрд.	550 млн.	300 млн.	1,6 млрд.	320 млн.	180 млн.
	68000	14000	7600	40000	8000	4500
Затраты энергии на выведение в космос 1кг грузов: -кВт×час	240	48	27	140	28	16
	30	6	3,3	17	3,5	2
Затраты условного топлива						
СЕБЕСТОИМОСТЬ В ДОЛЛ./КГ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ НА ОРБИТУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГРУЗОПОТОКА:						
	- 100 тыс. т год	84	82	82	82	80
	- 1 млн. т год	12	10	10	9,6	8,5
	- 10 млн. т год	5,2	3,3	3,1	2,4	1,3
	- 100 млн. т год	4,5	2,6	2,4	1,7	0,56

защитной вакуумируемой оболочки составляет 100% от массы ротора, а ее срок службы - 50 выходов за атмосферу; стоимость оболочки 10 долларов за 1 килограмм.

Из таблицы следует, что, например, для обеспечения грузопотока 10 миллионов тонн в год при КПД 50% мощность запитки ОТС в энергосистему составит 45 миллионов киловатт, при этом стоимость доставки грузов на орбиту будет равна 1,4 долл/кг (для сравнения: стоимость доставки груза в космос с помощью "Шаттла" составляет 15000 долл/кг /8/). Для обеспечения такого грузопотока достаточно 10 запусков ротора на орбиту в год, т.е. примерно один раз в месяц, при его массе 1 миллион тонн (25 кг/м). При средней плотности упаковки грузов  $5 \text{ г/см}^3$  площадь поперечного сечения ротора составляет в этом случае  $50 \text{ см}^2$ , а его диаметр - примерно 80 миллиметров.

Первый же запуск ротора образует вокруг планеты на высоте 500...5000 километров или выше кольцевую структуру, которая послужит основой для создания космического ожерелья Земли и свяжет транспортными и энергетическими коммуникациями в единую систему создаваемые в космосе заводы, фабрики, энергетические установки и жилые комплексы. Последующими запусками ротора в космос будут доставлены элементы солнечных электростанций, например, свернутые в рулон и размещенные внутри пленочные отражатели, а также стержни для сооружения каркаса электростанций, каждая из которых должна иметь площадь в десятки квадратных километров. Одного запуска ротора будет достаточно, чтобы доставить материалы и элементы конструкции для сооружения солнечных электростанций общей мощностью свыше 100 миллионов киловатт. Вырабатываемая на них электроэнергия будет затем использоваться для нужд разворачивающегося на орбите космического производства, а также частично будет транслироваться на Землю для нужд ОТС.

После того, как грузовое ОТС вступит в строй и начнется индустриализация космического пространства, потребность в геокосмических перевозках будет резко расти. Вначале эта потребность будет удовлетворяться путем увеличения поперечного сечения ротора и его массы, а также путем увеличения частоты запусков. Одновременно с этим возрастет потребность в пассажирских перевозках, которую ракетно-космический транспорт удовлетворить уже не сможет. Тогда будет осуществлена первая реконструкция ОТС - будет увеличена мощность линейных электродвигателей, расширены поперечные размеры путевой структуры. При этом ротор будет изготовлен не из доставляемой в космос полезной нагрузки, а выполнен стационарным, с массой порядка 10 миллионов тонн (250 кг/м). Вакуумируемая защитная оболочка будет снабжена автономными линейными двигателями и более мощным магнитным подвесом (рис.6). Это позволит оболочке вместе с ротором выходить в космическое пространство и доставлять на внешней подвеске в специальных подвесных модулях за один рейс миллионы тонн грузов и миллионы пассажиров /13,16,17/. Расходуя на реконструкцию ОТС и индустриализацию космоса 100...1000 миллиардов долларов в год (эти средства могут изыматься из расходов на гонку вооружений), человечество к 2050 году может завершить индустриализацию ближнего космоса, куда будет вынесена к тому времени основная часть промышленности и энергетики планеты.

Кроме экваториального варианта, наиболее предпочтительного из условий небесной механики, эстакада ОТС может охватывать планету и в другой плоскости, параллельной экватору, вплоть до Северного (или Южного) полярного круга. Широтные варианты ОТС могут быть предпочтительнее экваториального из-за более приемлемых географических, экономических, политических и иных преимуществ.

Для управления процессом подъема в космос, особенно при прохождении атмосферы, оболочка ОТС должна иметь балласт, в качест-

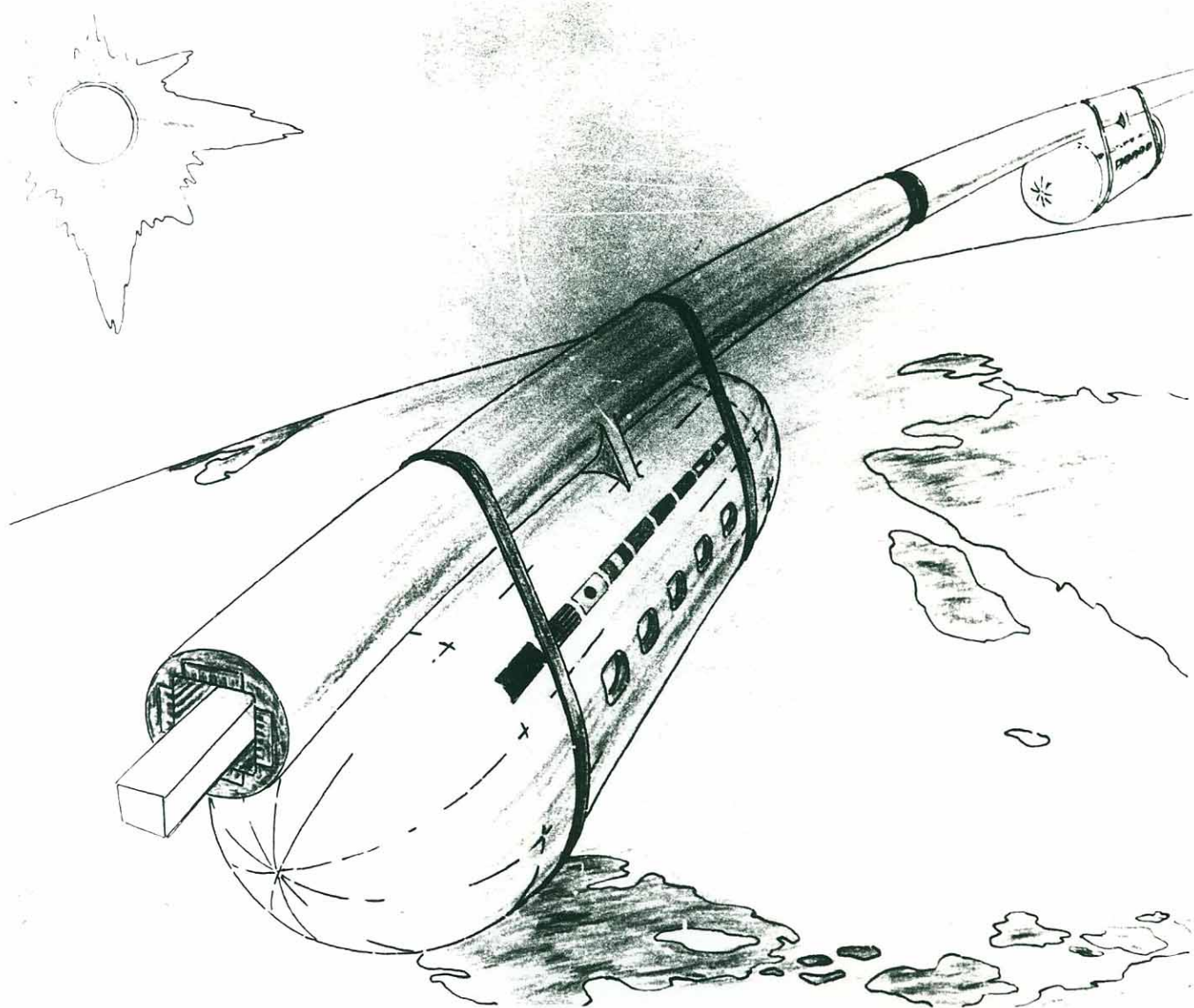


Рис. 6. Грузо-пассажирский вариант ОТС.

ве которого может использоваться вода или кислород, жидкий либо газообразный. Особенностью работы такого широтного ОТС является также и то, что ротор, увеличиваясь в диаметре при подъеме в космос, одновременно целиком будет смещаться в плоскость экватора. При этом скорость его подъема и удлинения может регулироваться таким образом, что ОТС будет перемещаться к экватору над стратосферой, 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 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 /14/. Неразложившаяся на водород и кислород часть паров воды (процесс разложения воды постоянно идет в верхних слоях атмосферы под действием ультрафиолетового излучения Солнца, но он недостаточно активен из-за малого содержания ее паров в стратосфере) послужит своеобразным фильтром, который свяжет и вернет обратно на поверхность 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 массы атмосферы, он поглощает около четырех процентов солнечной энергии, падающей на Землю /18/. Остальная же атмосфера, а это водяной пар, пыль, облака поглощают всего в три раза больше энергии Солнца. Поэтому, изменяя состояние озонового слоя, можно будет эффективно и быстро управлять состоянием атмосферы на всей планете: направлением ветров, облачностью, температурой воздуха. Важно, что такое вмешательство в "кухню" погоды будет экологически чистым, так как озон не будет чужеродным для озонового слоя.

Управлять погодой можно будет и в Южном полушарии, так как на завершающей стадии подъема в космос ОТС будет совершать колебания относительно плоскости экватора. Со временем ОТС обеспечит создание космической индустрии, по структуре напоминающей кольца Сатурна. Даже щели между кольцами, 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 /6,19/, можно ожидать в ближайшие десятилетия снижения ежегодного прироста биомассы на планете по меньшей мере на 10 процентов. Тогда на планете будет произведено на 20 миллиардов тонн меньше сухого органического вещества ежегодно /20/. Если оценить эту недополученную органику как топливо, по цене 50 долларов за тонну

условного топлива /2I/, а также учесть, что часть ее будет сельскохозяйственной продукцией, стоящей значительно дороже, то ущерб, который будет нанесен биосфере планеты, составит триллионы долларов в год. А как оценить ежегодное недополучение 10 миллиардов тонн кислорода, вырабатываемого зелеными растениями? Например, для выработки такого количества кислорода путем разложения воды с целью компенсации его истощения в атмосфере ежегодные затраты составят также не меньше триллиона долларов. Но жить-то мы намерены не один год, поэтому, чтобы сносно существовать в будущем, человечество будет 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 и ДНК?

Кроме этого, в качестве несущих продольных элементов эстакады ОТС могут быть использованы трубы, в которых будет размещен сверхвысокоскоростной транспорт. Он свяжет друг с другом СССР, страны Европы и Северной Америки, а кругосветное путешествие на нем займет несколько часов. Ротор же ОТС сможет взять на себя функции сверхнакопителя энергии, который будет накапливать энергетическую энергию электростанций, работающих на ночной стороне Земли, и передавать ее в часы пик потребления на дневную сторону. Передаваемая мощность может составить десятки миллионов киловатт.

Для пояснения реализуемости проекта ОТС (с научно-технической и экономической точек зрения) в обозримом будущем, можно отметить следующее. Бетона, уложенного в тело плотины одной только Саяно-Шушенской ГЭС (около 10 миллионов кубометров) будет достаточно для строительства всех опор эстакады ОТС. Если автомобили, которые имеются сегодня в наличии на планете, а их около 500 миллионов, использовать в качестве кирпичиков для строительства стены вдоль

экватора, высота такой стены превысит 50 метров. В программе СОИ планируется разработать электромагнитную пушку, использующую те же принципы разгона, что и ОТС, но в которой снаряд будет иметь скорость порядка 100 километров в секунду. Правда, мощность подобной пушки будет достигать многих тысяч киловатт на метр длины, в то время как в ОТС такая мощность - порядка киловатта (такова удельная мощность обычной стиральной машины, а удельная мощность утюга - значительно выше). Поэтому с научно-технической и экономической точек зрения проект реализуем примерно в те же сроки, что и программа "звездных войн".

## 5. АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ БУДУЩЕГО.

Принципиальная возможность создания транспортной системы, обеспечивающей выведение в космос необходимых объемов ресурсов и материалов, позволяет приступить к осмыслению основных принципов формирования цивилизации будущего, основанной на создании индустрии в космосе.

Общая структура цивилизации будущего, построенная на использовании ресурсов космоса, может быть представлена в виде схемы (рис.7).

Материальной основой для решения актуальных социальных проблем земной цивилизации должен явиться созданный человечеством ЭКОМИР.

ЭКОМИР - единство космического производства (ТЕХНОМИР) и оптимальных экологических условий развития биосферы, развития жизни на Земле (БИОМИР).

ХОМОМИР - общественное устройство, совокупность условий, обеспечивающих реализацию социальной справедливости, равноправ-



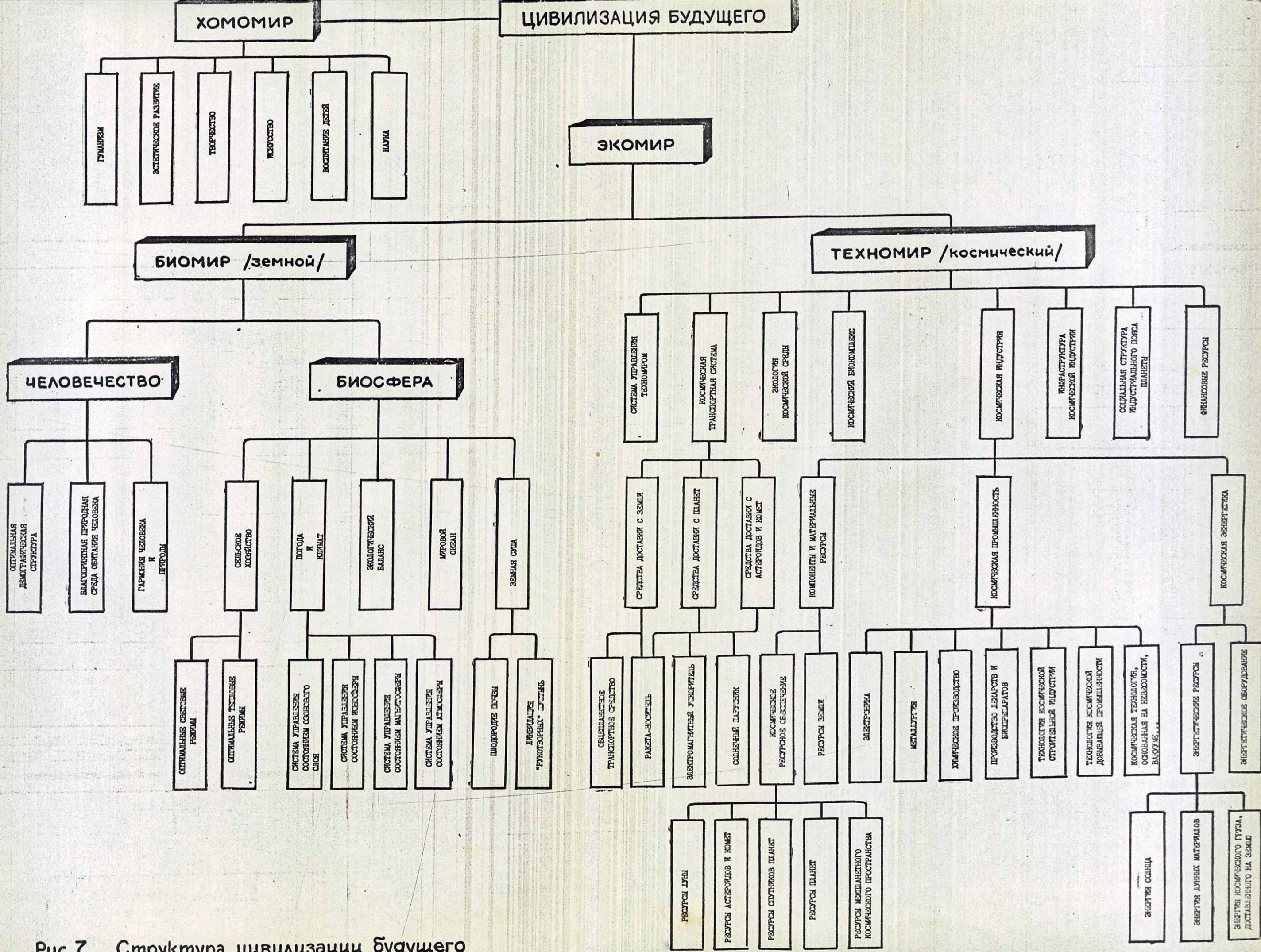


Рис. 7 Структура цивилизации будущего

ную международную организацию человеческого общества, гармоничное развитие способностей, право каждой личности на достойную человека жизнь и счастье.

ТЕХНОМИР – основа обеспечения материальными ресурсами человеческой цивилизации, представляющая собой совокупность следующих компонентов:

- транспортная система доставки ресурсов;
- космическая индустрия;
- система управления ТЕХНОМИРОм;
- космический биокомплекс;
- инфраструктура космической индустрии;
- социальная подсистема ТЕХНОМИРа;
- экологическая подсистема космической среды;
- финансовая подсистема ТЕХНОМИРа.

Развитие транспортной системы предполагает разработку средств доставки грузов с Земли, Луны, астероидов и комет, планет солнечной системы. Основным средством доставки грузов с Земли планируется использовать ОТС. Вместе с этим широкое применение должны найти средства доставки на базе ракетносителей для локальных задач транспортирования людей и грузов. Доставка сырья с Луны, планет, астероидов и комет может осуществляться посредством ракетносителей, электромагнитных ускорителей, солнечных парусников и т.д.

Организация космической индустрии предполагает создание космической промышленности, обеспечение ее энергетическими и материальными ресурсами. Специфические свойства космического пространства (вакуум, невесомость, наличие сверхнизких и сверхвысоких температур, радиация, отсутствие жизни и т.д.) позволяют получить уникальные по свойствам материалы, изделия, обеспечивающие основу

для решения глобальных проблем человечества в рамках подпрограммы БИОМИР. Развитие получают такие отрасли космического производства как электроника, металлургия, химическое производство, энергетика, производство лекарств и биопрепаратов. Получат дальнейшее развитие в новых направлениях технологии добывающей промышленности, строительной индустрии и другие космические технологии.

Основой для развертывания космической промышленности явится возможность доступа к принципиально новым источникам энергии. Создание соответствующего энергетического оборудования и технологий получения энергии позволит использовать неисчерпаемые энергетические ресурсы Солнца, лунных материалов, энергию других космических тел.

Солнечная космическая энергетика может быть создана на основе использования современной традиционной энергетике с применением парогенераторов замкнутого цикла и концентраторов солнечной энергии. Учитывая криогенные температуры космического пространства, КПД подобных электростанций может достичь 80%. Благодаря практической неисчерпаемости энергетических ресурсов Солнца, пределы развития космической энергетике неограничены.

Благодаря свойствам лунного грунта, приобретенным в результате длительного воздействия солнечного ветра, он может быть использован в качестве эффективного энергетического сырья для атомных электростанций /21/. Кроме этого каждая тонна лунного грунта по отношению к Земле имеет такую кинетическую и потенциальную энергию, которая эквивалентна теплопроводной способности тонны нефти. Эта энергия грузов, доставляемых с Луны и других космических тел на Землю, с помощью ОТС может быть превращена в электрическую, что при соответствующих объемах геокосмических перевозок обеспечит энергетические потребности БИОМИРа и ТЕХНОМИРа.

Неограниченно будут расширены возможности применения ресур-

сов космических тел (Луны, астероидов, планет и их спутников), а также - ресурсов межпланетного космического пространства.

Построение ТЕХНОМИРа в космосе моздает материальные основы для решения актуальных проблем БИОМИРа. Станет возможным нахождение оптимального соотношения между человечеством как биологическим объектом и биосферой. Для человечества, как биологического вида, станет возможным создание и поддержание оптимальной демографической структуры, формирование благоприятной природной среды обитания человека, достижение гармонии человека и природы. Это будет обеспечиваться путем управления состоянием следующих компонентов биосферы:

- атмосферы (скорость и направление ветров, осадки, влажность температура);
- земной суши (восстановление лесов, устранение эрозии почвы и рукотворных пустынь, восстановление плодородия почвы и т.д.);
- мирового океана (марикультура, восстановление экологического балланса, управление морскими течениями и т.д.);
- погоды и климата (на планете в целом и в отдельных регионах)
- озоновым слоем, ионосферой, геомагнитным полем и т.д.

Все это в целом позволит поддержать биосферу в состоянии экологического баланса. Управление световыми, тепловыми и другими агрономическими параметрами позволит радикально поднять продуктивность сельскохозяйственного производства на планете.

## 6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ТЕХНОМИРА.

Реализация подпрограммы ТЕХНОМИР предполагает разработку и внедрение программы охраны окружающей среды до вывода промышленности в космос (рис.8). В основу этих программ могут быть положены целевые комплексные программы, разработанные в нашей стране,

# ОРГАНИЗАЦИЯ СОЗДАНИЯ ТЕХНОМИРА

ИНТЕНСИФИЦИРОВАННЫЕ ПРОГРАММЫ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДО ВЫВОДА ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КОСМОС

ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

СОЗДАНИЕ ОБЩЕПЛАНЕТНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА /ОТС/

СОЗДАНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ

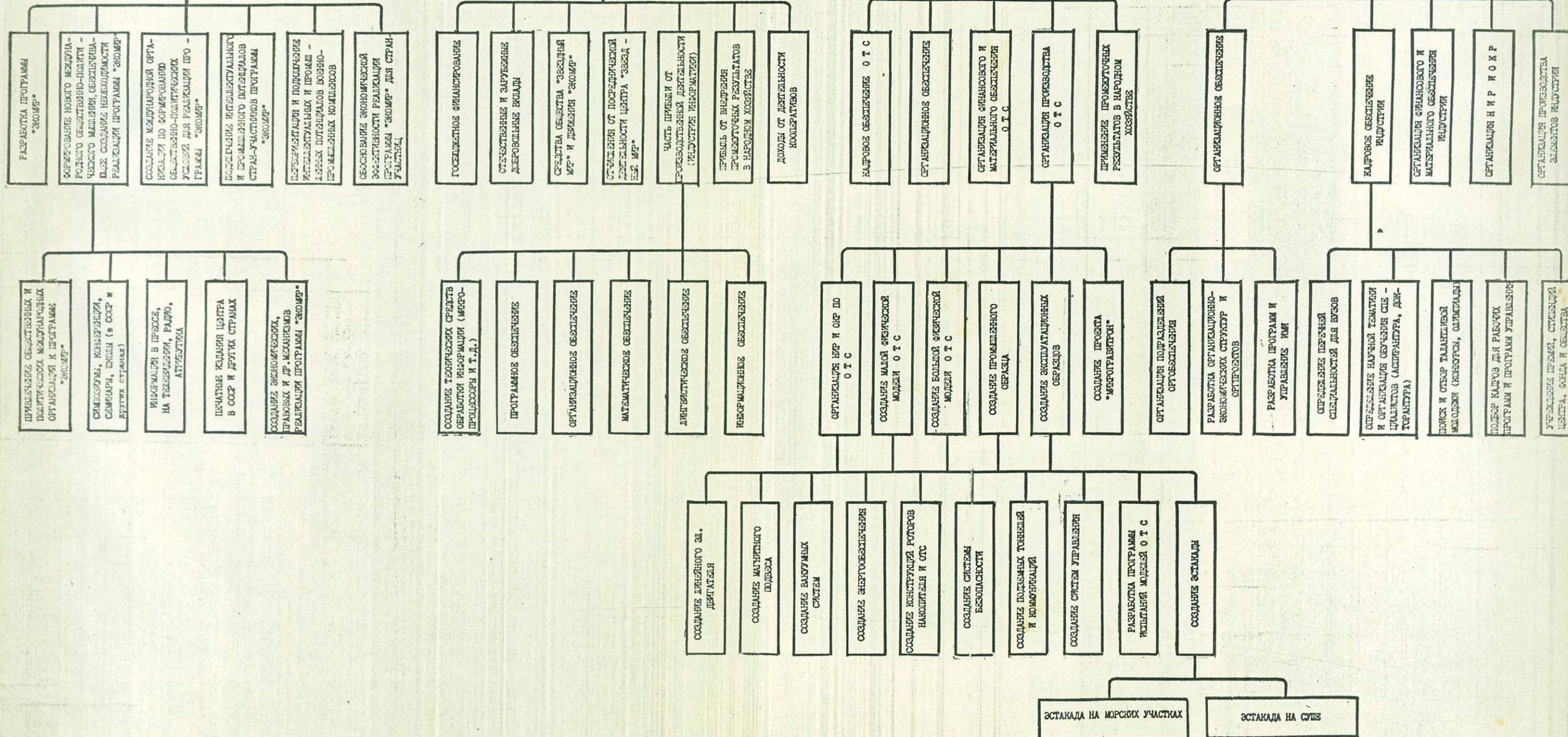


Рис. 8 Организационные аспекты создания ТЕХНОМИРА

программы "Зеленых" и другие программы политических и общественных организаций за рубежом.

Реализация программы ТЕХНОМИР предполагает решение ряда организационных проблем в следующей последовательности:

- создание общественно-политических условий;
- организация финансового обеспечения;
- создание общепланетного транспортного средства;
- создание космической индустрии.

Создание общественно-экономических условий, предполагающих реализацию поставленных задач, заключается в формировании нового международного политического мышления, обеспечивающего реализацию программы "ЭКОМИР" как возможного сценария развития человеческой цивилизации. Для этих целей необходимо и целесообразно осуществление мероприятий по привлечению общественно-политических организаций к пропаганде и реализации программы "ЭКОМИР", организация симпозиумов, конференций (первая всесоюзная конференция по реализации этих идей проведена в г.Гомеле в 1988 г. (см. Приложение I) и планируется проведение первой международной конференции в г.Гомеле в 1990г.), семинаров. Необходимо широкое привлечение средств массовой информации, печатных средств, издание спецжурналов и т.д.

Процесс формирования новых общественно-политических условий, необходимых для реализации программы "ЭКОМИР", должен выразиться в создании международных организаций, обеспечивающих общественно-политические условия для реализации программы "ЭКОМИР". Для этого необходимо разработать и обеспечить функционирование действенных экономических, правовых и других механизмов реализации этой программы.

Важным фактором создания политических условий реализации программы является решение проблем подключения интеллектуального и промышленного потенциалов стран - участников программы "ЭКОМИР",

а также переориентация и подключение потенциалов военно-промышленных комплексов.

Особое значение имеет проблема обоснования экономической эффективности программы "ЭКОМИР" для стран-участников. Финансирование реализации программы предполагается осуществлять поэтапно.

Промежуточные результаты реализации программы "ЭКОМИР" будут иметь самостоятельный экономический эффект от их применения в народном хозяйстве. Одним из первых результатов будет создание гипернакопителя энергии, являющегося большой моделью ОТС, эффект от использования которого в энергосистеме страны будет заключаться в аккумулировании вырабатываемой в ночные часы электроэнергии и ее использовании в дневные пики потребления. В ближайшие 10-20 лет может быть создан накопитель энергии емкостью порядка миллиарда киловатт-часов (его стоимость около 5 млрд.руб), что будет эквивалентно дополнительному строительству электростанций общей мощностью в 100 млн.кВт и даст экономию около 100 млрд.руб (приложение 2).

Первый этап планируется финансировать на основе поступлений средств общественно-политических организаций (Правление Фонда мира выделило на эти цели в 1988 году 150 тыс.рублей), вкладов заинтересованных отраслей в проведение НИР и ОКР и получение промышленных образцов как промежуточных этапов программы "ЭКОМИР" (аккумулятор энергии, общепланетное транспортное средство). Таковыми отраслями могут быть министерство энергетики СССР, транспортные министерства и т.д.

Финансирование программы "ЭКОМИР" в целом предполагается осуществлять странами-участниками на хозрасчетных принципах.

Принципиально важным компонентом программы является создание ОТС. Предполагаются следующие этапы разработки ОТС:

- организация соответствующих НИР и ОКР;

- создание малой физической модели ОТС (диаметр кольца - 1 км, предполагаемый срок - 1995 год, ориентировочные затраты 50 млн. рублей);

- создание большой физической модели ОТС (диаметр - 100 км, предполагаемый срок - 2005 год, ориентировочные затраты порядка 5 млрд.руб);

- создание промышленного образца (грузовой вариант ОТС, предполагаемый срок - 2015 год, ориентировочные затраты - 500 млрд. руб.);

- создание эксплуатационных образцов (грузопассажирский вариант ОТС с объемом геокосмических перевозок 1 млрд.тонн в год).

Для реализации вышеназванных моделей и образцов необходимо создать:

- линейный электродвигатель;
- магнитный подвес;
- вакуумную систему;
- систему энергообеспечения;
- систему управления;
- конструкции роторов для накопителей энергии и ОТС;
- математические модели функционирования технических систем различной сложности;
- систему безопасности;
- систему подземных тоннелей (для накопителей энергии) и коммуникаций;
- эстакаду (на морских участках и суше).

Реализация промышленных образцов ОТС с проведением предварительных НИР и ОКР позволит приступить к созданию космической индустрии.

Предполагается осуществление параллельного проектирования



компонентов ТЕХНОМИРА в рамках программы "ЭКОМИР". Примерные сроки и стоимости поэтапной реализации под программы "ТЕХНОМИР" приведены на рис. 9.

**ЕЖЕГОДНАЯ  
СУММА ВКЛАДА  
В ПРОГРАММУ  
„ТЕХНОМИР“  
(в руб.)**

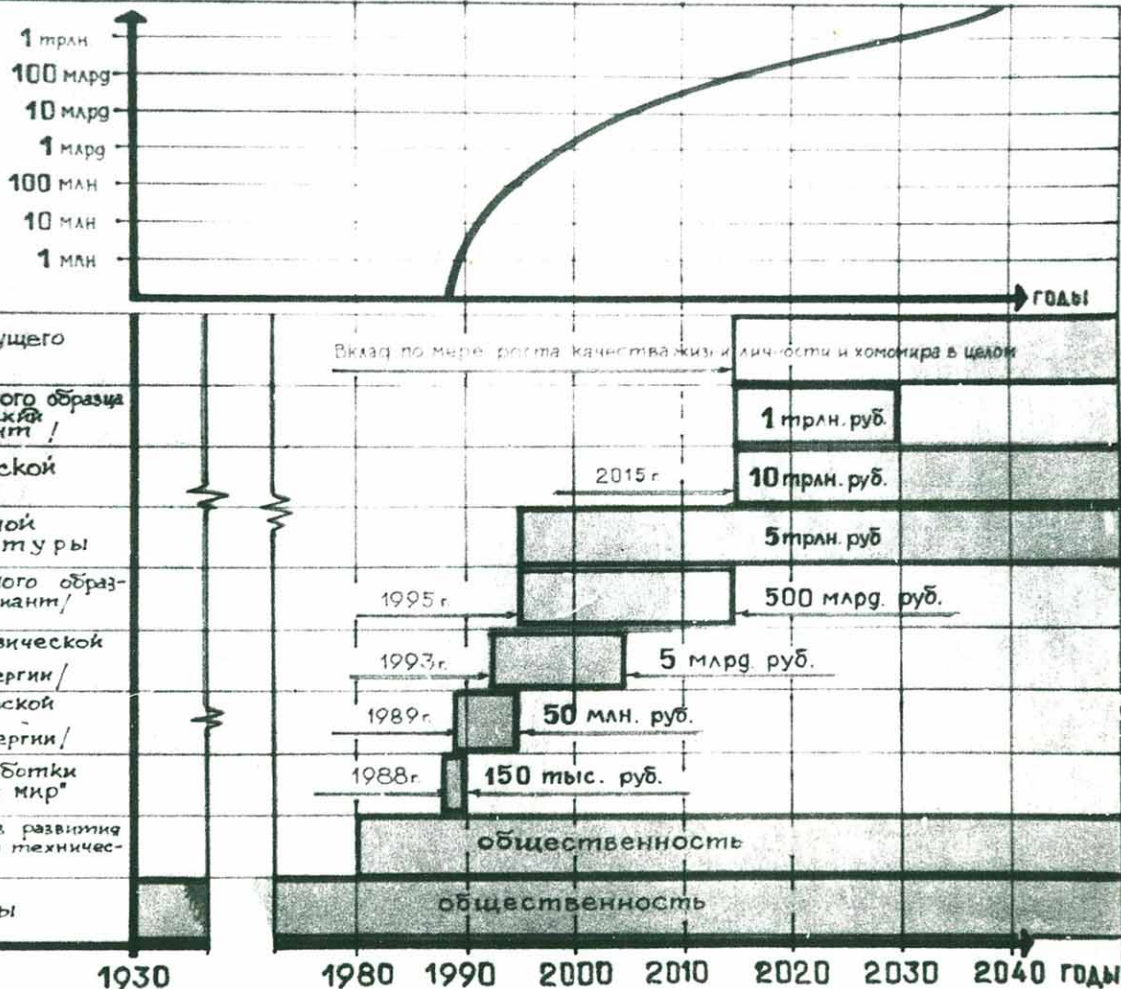


Рис. 9

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ „ТЕХНОМИР“

## З А К Л Ю Ч Е Н И Е

Настоящая программа является первым этапом программного комплекса "ЭКОМИР". Дальнейшее развитие программного комплекса предполагает расширение исследований, проектных работ и их финансирование с последующим развитием самой программы по мере реализации ее этапов и подключения организаций-участниц.

Основной задачей подготовительного этапа для разработки рабочих программных документов является ознакомление с программой головных органов международных общественных организаций и правительств стран мира и подготовка международной конференции по программе "ЭКОМИР".

Основная роль на подготовительном этапе отводится Федерации космонавтики СССР, Советскому Фонду мира, Фонду "Звездный мир". Координационным и рабочим органом по разработке программных документов предусматривается Центр "Звездный мир".

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Заявление Генерального секретаря ЦК КПСС М.С.Горбачева. 15 января 1986г. М., 1986.
2. Экофорум за мир. Т.1.- Изд-во Агенства София Пресс, София (Болгария), 1986.- 124 с.
3. Иоффе Я.А. Мы и планета: Цифры и факты.- 6-е изд., доп.- М.: Политиздат, 1985.- 224 с.
4. Космонавтика: Энциклопедия.- М.: Сов. энциклопедия, 1985, с.с. 6, 480...498.
5. Зигель Ф.Ю. Вам, земляне.- Изд. 2-е, перераб.- М.: Недра, 1983, с.139.
6. Новиков Л.С. и др. Экологические аспекты космонавтики.- М.: Знание, 1986.- 64 с.
7. Крафт А. Эрике. Будущее космической индустрии: Пер. с англ.- М.: Машиностроение, 1979.- 200 с.
8. Почему фунт космического веса.- "Аргументы и факты", № 41-42, 17-23 октября 1987г.
9. Хоук Р.С. и др. Электромагнитные рельсовые метатели: возможности прямого запуска тел в космос. "Аэрокосмическая техника". Т.1, № 2, февраль 1983, с.с. 110...120.
10. "За рубежом", № 15 (1240), 6-12 апреля 1984г.
11. Бирюков Ю. "Мы построим лестницу до звезд..."-"Техника - молодежи", № 5, 1984, с.с. 30...35.
12. Юницкий А.Э. В космос - без ракеты. "Техника и наука", № 4, 1987, с.с. 40...43.
13. Юницкий А. "Спасательный круг" планеты. "Век XX и мир", № 5, 1987, с.с. 14...19.
14. Юницкий А. Озоновый слой: щит - сегодня, саван - завтра?- Новости науки и техники. Приложение к вестнику АПН "Советская

- панорама", № 13 (156), 5 мая 1988.
15. Светлицкий В.А. и др. Определение форм стационарного движения нити в средах различной вязкости.- "Прикладная механика", Киев, 1972, т.УШ, в.4.
16. Юницкий А. Пересадочная, космическая, кольцевая.- "Изобретатель и рационализатор", 1982, № 4, с.с. 28...29.
17. Юницкий А. В космос ... на колесе. - "Техника-молодежи", 1982, № 6, с.с. 34-36.
18. Куликов К.А., Сидоренков Н.С. Планета Земля.- М.: Наука, 1977, с.ІІІ.
19. Озонная "дыра". "Знание-сила", № 1, 1988, с.с. 8...11.
20. Алексеев Г.Н. Энергоэнтропика.-М.: Знание, 1983, с.с. 74...75
21. Демирчян К.С. и др. Лунное топливо солнечного происхождения.- "Энергия: экономика, техника, экология", № 12, 1987, с.82.
22. Глобальные проблемы современности /Максимова М.М., Быков О.Н., Мирский Г.И. и др./-М.: Мысль, 1981.- 285 с.
23. Современный мир глазами "зеленых"/Под общей ред. Б.М. Маклярского.- М.: Междунар. отношения, 1987,- 232 с.

Р Е Ш Е Н И Е  
-----

ПЕРВОЙ ВСЕСОЮЗНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
"БЕЗРАКЕТНАЯ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ КОСМОСА: ПРОБЛЕМЫ,  
ИДЕИ, ПРОЕКТЫ"

(г. Гомель, 26-28 апреля 1988г.)

26-28 апреля 1988г. в г.Гомеле состоялась первая научно-техническая конференция "Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты". Конференция проводилась с целью обобщения результатов и координации поисковых, исследовательских, конструкторских и других работ, выполняемых в государственных и общественных организациях, а также отдельными лицами по следующим направлениям:

- решение глобальных проблем современности космическими средствами;
- перспективы индустриального освоения космоса;
- мирное освоение космоса как альтернатива его милитаризации;
- глобальные международные проекты космической направленности;
- принципы создания, теория и расчет неракетных геокосмических транспортных средств;
- организация широкомасштабных грузопотоков на трассе "Земля-орбита-Земля".

Концепции безракетной индустриализации космоса были посвящены 30 докладов и около 100 выступлений специалистов из различных областей науки и техники, экспертов по вопросам международных отношений и военно-политической проблематике, экономистов, философов, социологов, работников высшей школы. В обсуждении активное участие приняли партийно-хозяйственные руководители Белоруссии, а также представители научно-технических обществ и союзов. Работа

конференции широко освещалась средствами массовой информации (печатью, радио и телевидение).

Центральное место в тематике конференции занимали перспективы освоения космоса и возможности космонавтики в решении глобальных проблем современности. Предметом особого внимания стали существующие нетрадиционные технические идеи и решения, направленные на создание космического транспорта. К ним относятся: космический лифт, микрогравитрон, электромагнитный ускоритель, солнечный парусник, общепланетное транспортное средство. Наиболее активно проходило обсуждение проекта общепланетного транспортного средства (ОТС).

По предварительным оценкам, при затратах, соизмеримых с вложениями в реализуемые в настоящее время международные и национальные проекты, это средство способно в обозримом будущем обеспечить экономически рентабельный грузопоток по маршруту "Земля-орбита" объемом в несколько млн. тонн/год. Реализация ОТС способна обеспечить развертывание промышленного производства в космосе с большей эффективностью и надежностью, чем ракетные системы.

Хотя обсуждавшиеся на конференции проекты ОТС могут быть реализованы в отдаленном будущем, сам процесс проектирования и создания компонентов для них может в кратчайшие сроки обеспечить приток в народное хозяйство технических решений и технологий, которые будут содействовать научно-техническому прогрессу в государстве. К ним относятся: магнитный подвес большой протяженности, аккумуляторы энергии, новые материалы, сверхмощные системы управления и ряд других элементов ОТС, которые в кратчайшие сроки могут быть переданы в народное хозяйство страны.

По мнению большинства участников конференции, осуществление проектов ОТС - реальная альтернатива милитаристской программе "Звездных войн". Принятие решения о соответствующих исследованиях,

конструкторских работах и реализации ОТС явилось бы значительным вкладом в достижение всеобъемлющей международной безопасности.

Большой интерес вызвал и проект "микрогравитрон", разработанный новочеркасскими учеными. Было признано, что проект мог бы стать первым этапом на пути реализации концепции ОТС и содействовал бы организации относительно недорогого и массового производства новых конструкционных, в том числе высокочистых материалов в условиях вакуума и искусственной невесомости на Земле. Несомненным достоинством проекта является уникальная возможность его осуществления на территории СССР, что в перспективе дало бы ему возможность выйти на мировой рынок высокотехнологичной продукции.

Осуществление поисковой научно-исследовательской программы, столь важной для ускорения технического прогресса, экономически необходимой и содействующей формированию гуманистического мировоззрения, отвечающего, по мнению участников конференции, принципам нового политического мышления, будет содействовать дальнейшему обновлению нашего общества, внесет ощутимый вклад в дело перестройки.

Конференция считает необходимым:

- создание в будущем Всесоюзного координационного совета по проблемам безракетной индустриализации космоса;

- обратиться в директивные органы страны, АН СССР и БССР с ходатайством о включении работ по безракетной индустриализации космоса в план Академии наук с приданием им статуса важной государственной задачи;

- отметить большую работу, проведенную Гомельским комитетом по проблемам безракетных транспортных космических систем при ФК СССР и Гомельском совете НТО под руководством автора проекта А.Э. Юницкого, и в целях ускорения работ над реализацией проекта создать на основе комитета хозрасчетную научную организацию с правом



юридического лица, необходимыми штатами, действующую на принципах самоокупаемости и самофинансирования, и Фонда "Звездный мир", которые могли бы финансировать выполнение НИОКР по ОТС.

- обратиться с просьбой к НТО, ВОИР, ДОСААФ, общество "Знание", ЦК ВЛКСМ, Советскому Фонду мира, Фонду за выживание человечества, Фонду социальных изобретений, Фонду культуры, другим общественным организациям, как советским, так и международным, оказать материальную и организационную помощь на начальном этапе развития концепции безракетной индустриализации космоса;

- провести очередную Всесоюзную конференцию по проблемам безракетного освоения космоса в 1990 году в г. Гомеле;

- проводить регулярные семинары по данной проблеме;

- издать сборник трудов конференции;

- обратиться в Госкомизобретений для принятия мер по обеспечению научного приоритета СССР в области проектов "ОТС", "Микрогравитон" и др.

Просить ректорат и ученый совет новочеркасского политехнического института, руководство Северо-Кавказского научного центра Высшей школы (СКНЦВШ), Ростовский координационный совет НТТМ оказать конструкторскому бюро "Микрогравитация" финансовую, материальную, техническую и организационную помощь. Конференция просит изыскать возможность проведения работ КБ в рамках комплексной программы исследований АН СССР по направлениям, предусмотренным для СКНЦВШ. Конференция выражает благодарность ЦК КПБ, Совету Министров БССР, Гомельским обкомам КПБ и ЛКСМБ, Федерации космонавтики СССР, Фонду социальных изобретений, Советскому Фонду мира, его Белорусскому республиканскому и Гомельскому областному отделению, Гомельскому областному комитету ДОСААФ и Союзу художников БССР, Комитету космонавтики ДОСААФ СССР, Гомельскому областному совету НТО и Гомельскому дому техники за внимание и помощь

во всех организационных мероприятиях при проведении научно-технической конференции "Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты".

Оргкомитет

Приложение 2  
к программе "ЭКОМИР"

А.Э. Юницкий

МАЛАЯ И БОЛЬШАЯ ФИЗИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОБЩЕПЛАНЕТНОГО  
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА В КАЧЕСТВЕ КОЛЬЦЕВЫХ ГИПЕР-  
НАКОПИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ.

Гомель 1988

## О г л а в л е н и е

	стр
I. Введение.....	3
2. Конструкция ГКТС, используемой в качестве аккумулялирующей электростанции.....	6
3. Функционирование ГКТС в качестве аккумулялирующей электростанции.....	7
4. Техничко-экономическое обоснование ГКТС, используемой в качестве аккумулялирующей электро- станции.....	9
5. Функционирование ГКНТ в качестве средств доставки в космос полезной нагрузки.....	16
6. Основные технико-экономические показатели ГКТС, используемой в качестве средства доставки в космос полезной нагрузки.....	19
7. Сравнение ГКНТ с другими геокосмическими транспортными системами.....	21
8. Малая и большая физические модели общепланетного транспортного средства в качестве гипернакопи - телей энергии.....	23
9. Литература.....	26
10. Рисунки.....	

## I. ВВЕДЕНИЕ

В современной международной обстановке вопрос о предотвращении милитаризации космического пространства приобрел неотложный характер. Гонка космического вооружения может навсегда закрыть для человечества возможность использования космического пространства как средства решения жизненно важных энергетической, сырьевой, экономической и др. глобальных проблем современности. Если милитаризацию космоса не остановить, то к началу следующего тысячелетия человечество, включая и нашу страну, которая вынуждена будет принять ответные меры, может безвозвратно утратить материальные и интеллектуальные ресурсы на сумму в несколько триллионов долларов, затраченные на реализацию программы "Звездных войн". При этом под угрозу будет поставлено само существование нашей цивилизации.

Общепризнано, что направление этих гигантских средств на мирное освоение космоса способно снять остроту глобальных проблем, в том числе политики распространения гонки вооружений на космическое пространство. Однако мирные планы таких масштабов станут реальными только в том случае, если будет решена очень сложная задача снижения себестоимости геокосмических перевозок примерно в тысячу раз, т.е. до уровня, близкого к себестоимости современных наземных перевозок, а также если будет решена не менее сложная и важная проблема снятия экологических ограничений на рост объемов транспортировки грузов с Земли в космос. Только тогда космос с его богатейшими энергетическими и сырьевыми ресурсами и специфическими условиями для производства уникальных материалов и изделий может быть включен в сферу крупномасштабного и высокорентабельного производства промышленной продукции на уровне объемов современного мирового производства.

Перечисленным требованиям удовлетворяет принципиально новая ракетная геокосмическая кольцевая транспортная система (ГКТС). Прежде, чем перейти к изложению технической сущности ГКТС, необходимо обратить внимание на следующее.

Использование нетрадиционной схемы говорит о том, что она малоизвестна, либо совсем неизвестна специалистам. Это однозначно указывает на то, что по своей проработанности, технико-экономическому обоснованию, убедительности приводимых доводов она уступает тем схемам, на которые сориентированы сегодня специалисты. А необходимость затрат многих миллиардов рублей в ближайшие 10-15 лет вызывает вполне естественные, а порой и категоричные сомнения - слишком велик риск увести специалистов в сторону, затратить огромные средства и в результате получить неработоспособную систему. В то же время ошибка специалистов относительно целесообразности осуществления и работоспособности ГКТС приведет к не менее серьезным последствиям. Для того, чтобы исключить такой риск, необходимо привлечь к рассмотрению проблемы развития энергетики нашей страны.

Известно, что суммарная мощность электростанций СССР приближается к 300 млн.кВт/Г, стр. 67/. При этом для нормального функционирования энергосистемы 12...18% мощностей генераторов являются резервными на случай аварий в системе, запланированных ремонтов энергетических блоков и т.п. (Г, стр.174). В рассматриваемом случае мощность резерва составляет примерно 50 млн. кВт, а его стоимость может быть оценена в 25 млрд.руб. Кроме того, для покрытия пиковых нагрузок и уменьшения потерь электрической энергии, вырабатываемой электростанциями в ночные часы суток, строятся гидроаккумулирующие электростанции, суммарная мощность которых в ближайшем будущем будет доведена до десятков миллионов киловатт. Это позволит не только экономить энергию, но и улучшать

ее качество (несоответствие параметров электрического тока стандартной частоте и напряжению приводит к потере свыше 10 млн. кВт мощности и многомиллиардным убыткам). Таким образом, при существующих тенденциях в развитии энергетики к 2000 году в нашей стране суммарное недоиспользование мощностей электростанций достигнет 100 млн. кВт (в США уже сегодня такие потери мощности превысили 200 млн. кВт/2/).

Указанные проблемы автоматизируются, если вся энергосистема будет подключена не непосредственно к электростанциям, а к специальному аккумулятору энергии. Тогда потребление энергии не будет зависеть от работы электростанций, а работа электростанций — от потребления электричества в сети. Для этого энергетическая емкость такого аккумулятора должна быть порядка 1 млрд. кВт час, а пиковая мощность — порядка 300 млн. кВт. Тогда вообще будет исключена вероятность наиболее тяжелой, так называемой системной аварии, когда из-за аварии на одной из электростанций начинается лавинообразное отключение остальных энергоблоков и происходит "развал" всей электрической системы. Кроме этого отпадает необходимость в строительстве электростанций общей мощности в 100 млн. кВт, а это — мощность двадцати крупных электростанций мощностью 5 млн. кВт каждая.

Функции гипер накопителя электрической энергии и может взять на себя предлагаемая ГКТС. Поэтому именно с такой точки зрения она и будет в первую очередь рассмотрена\*.

\*Проект ГКТС уже рассматривался в мае 1986 г. на уровне отраслевого отдела ЦК КПСС, при этом все сомнения специалистов относились к непроработанности вопроса прохождения направляемых в космос снарядов атмосферного участка пути. Если же будет показано, что ГКТС с лихвой окупит себя независимо от того, будет она направлять в космос снаряды или нет, при этом если ее разработка может быть осуществлена не в ущерб существующим военным программам, а будет продиктована нуждами энергетики страны, то отказ от детальной проработки проекта в сжатые сроки, реализация которого может дать экономию около 100 млрд. руб., был бы просто неразумным шагом.

## 2. КОНСТРУКЦИЯ ГКТС, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В КАЧЕСТВЕ АККУМУЛИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

ГКТС представляет собой кольцевую структуру с диаметром кольца порядка 100 км (рис.1), размещенную под землей на глубине 100...3000 м в зоне наибольшего энергопотребления, например, вокруг Москвы. На рис. 2 ГКТС показана в разрезе, вид сверху. Она представляет собой вакуумируемый кольцевой канал 1 с поперечным диаметром 300...500 мм, в котором размещен кольцевой ротор 2, имеющий диаметр поперечного сечения 100...300 мм.

В поперечном разрезе ГКТС представляет собой (рис.3) трубчатый вакуумируемый канал 1, стенка которого выполнена из диэлектрика или парамагнетика, например, из неэлектропроводного композиционного материала на основе полимера, свободно пропускающего магнитное поле идущих вдоль канала двухсторонних линейного асинхронного электродвигателя 3 и системы 4 магнитного подвеса ротора 2. Ротор состоит из сердечника 5 и нанесенного на него слоя 6 из высокоэлектропроводного материала (медь, алюминий, сверхпроводник). В зависимости от выполняемых функций сердечник может быть выполнен, например, в виде непрерывного металлического (стального, медного или другого) стержня (при использовании ГКТС только в качестве аккумулятора энергии и средства выведения полезной нагрузки в космическое пространство). ГКТС размещена в тоннеле 7 диаметром 2...3 м, необходимом для размещения обслуживающего персонала и техники.



### 3. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГКТС В КАЧЕСТВЕ АККУМУЛИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Включают систему 4 магнитного подвеса (рис.3) и ротор завивает, не касаясь стенок канала I, а на обмотки статора линейного электродвигателя 3 подают переменный электрический ток, в результате чего в зазоре между нижней и верхней обмотками статора возникает бегущее вдоль ротора магнитное поле, образуемое многофазными токами обмоток статора. В электропроводном слое б ротора, который может быть выполнен комбинированным, типа сэндвич (со стальной подкладкой для увеличения магнитной проводимости) наводятся поперечные электрические токи. Наведенные токи взаимодействуют с бегущим магнитным полем статора, в результате чего возникает механическая сила тяги, приложенная равномерно вдоль канала<sup>ж</sup> Ротор по всей своей длине придя в движение, постепенно набирает расчетную скорость движения по кольцевому каналу.

При прекращении подачи электрической энергии на обмотки линейного двигателя ротор будет продолжать свое движение, которое может длиться месяцами, по инерции. В зависимости от расчетной скорости движения воздух из канала должен быть откачан до давления 1...100 Па (более глубокий вакуум не нужен, т.к. ротор при своем движении не будет испытывать лобового сопротивления, а трение воздуха о боковую поверхность ротора при таком разрежении будет незначительным).

Для возврата обратно в сеть аккумулялированной в ГКТС электрической энергии включают обратимый электродвигатель 3 на генераторный режим, при этом ротор будет тормозить свое движение, а обмотки статора двигателя будут вырабатывать электрическую энергию.

<sup>ж</sup>Описанный принцип работы аналогичен работе линейного привода высокоскоростного наземного транспорта /3/, который находит все более широкое применение, например, в Японии.

В табл. I представлена энергоемкость ГКТС, имеющей диаметр кольца 200 км и КПД линейного электродвигателя 90%, при различной скорости движения и линейной массе ротора.

Таблица I

## Энергоемкость ГКТС

Линейная масса ротора, кг/м	Энергоемкость ГКТС в зависимости от расчетной скорости движения ротора, млн.кВт х час			
	1 км/с	5 км/с	10 км/с	15 км/с
10	0,78	20	78	180
100	7,8	200	780	1800
1000	78	2000	7800	18000

Анализ данных, приведенных в табл. I, показывает, что, например, при массе ротора 100 кг/м и его скорости движения 10 км/с ГКТС сможет аккумулировать 780 млн.кВт х час электрической энергии, что позволит отдавать обратно в сеть мощность в 100 млн. кВт в течение 7,8 час. Таким образом, подобная ГКТС, включенная в единую энергетическую систему СССР, например, в Европейской части страны, сможет сделать ее работу практически идеальной: электростанции смогут работать круглый год в одном и том же оптимальном режиме, отпадает необходимость в резервах мощностей, напряжение тока и его частота в сети будет строго соответствовать стандарту и т.п. При этом для удовлетворения одних и тех же нужд народного хозяйства потребуется на 100 млн.кВт меньше мощностей электростанций, т.е. строительство одной ГКТС будет эквивалентно для народного хозяйства строительству 20 крупных электростанций мощностью 5 млн.кВт каждая (при стоимости, на порядок меньшей).

Если сравнить характеристики ГКТС с возможностями гидроаккумулирующих электростанций, то для получения мощности в 100 млн. кВт через турбины последних в течение многих часов ежесекундно должно пропускаться со скоростью 50 м/с 80 тыс.м<sup>3</sup> воды (для срав-

нения: средний расход самой многоводной реки СССР Енисея составляет 19,8 тыс.м<sup>3</sup>/с) – сооружение подобного каскада станций в Европейской части СССР нереально.

А ведь ГКТС сможет дать в течение, например, часа мощность в 1 млрд.кВт и выше, что равно мощности всех электростанций мира. Такие мощности нужны, например, для проведения уникальных научных экспериментов, либо понадобятся, например, для накачки сверхмощных лазеров, которые смогут работать в таком случае в непрерывном, а не в импульсном режиме, при этом отпадет необходимость в ядерных устройствах для накачки. Кроме того, такие мощности могут понадобиться для усиленно разрабатываемых в последнее время лазерных реактивных двигателей /8/. Электрические нагрузки на ГКТС при этом будут приемлемы: 1600 кВт/м.

#### 4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ГКТС, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В КАЧЕСТВЕ АККУМУЛИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

##### 4.1. КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ

В проекте высокоскоростного подземного транспорта "Планетран" (США), который должен связать восточное и западное побережье страны, расчетная скорость движения поездов с линейным приводом и магнитным подвесом составляет около 3 км/с /3, стр.39/. Ожидаемая стоимость двухпутной системы, выполненной в виде двух вакуумированных тоннелей диаметром свыше 3 м каждый – 20 млн.долларов за 1 км со всеми обустройствами и сопутствующими системами смежного функционирования.

Учитывая, что поперечный размер тоннеля ГКТС значительно меньше (порядка 2 м), а вакуумируемая его часть вообще на порядок меньше (поперечник до 0,5 м), и то, что она является однопутной системой, ее стоимость с явным завышением может быть принята в 10 млн.руб на 1 км, а при диаметре кольца 200 км общая стоимость

ГКТС составит примерно 6 млрд.руб.

При внутреннем поперечном диаметре тоннеля 2 м и толщине железобетонной стенки 0,3 м объем вынутого грунта при строительстве ГКТС составит около 5 млн.м<sup>3</sup>, а расход бетона - 1,5 млн.м<sup>3</sup> (для сравнения: при возведении плотины Саяно-Шушенской ГЭС было вынуто 2 млн.м<sup>3</sup> мягкого грунта и 3,8 млн.м<sup>3</sup> скального грунта и расходовано 9,6 млн.м<sup>3</sup> бетона). На том же уровне, что и для мощной ГЭС, будет расход металлов на сооружение ротора ГКТС и его электрических систем.

Требования к точности сооружения тоннеля ГКТС будут более низкими, чем в строящемся в настоящее время тоннеле для нового Серпуховского ускорителя заряженных частиц (диаметр тоннеля 5 м, длина 20,7 км), в котором отклонения от заданной оси не должны превышать нескольких сантиметров /13/.

#### 4.2. ЛИНЕЙНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ И МАГНИТНЫЙ ПОДВЕС.

Технология разгона тел до космических скоростей неракетным способом в настоящее время достаточно хорошо исследована. Проходят отработку и испытания наземные транспортные средства с движением экипажей на субкосмических скоростях в специальных вакуумированных подземных или подводных тоннелях. Американская корпорация "Рэнд" провела исследования, показавшие возможность движения пассажирских поездов на магнитном подвесе со скоростью свыше 3 км/с /4/. Скорость движения ограничивается только соображениями комфорта, а не техническими трудностями, так как при более высоких скоростях наступает состояние, близкое к состоянию невесомости.

Коэффициент полезного действия линейного электродвигателя и систем магнитного подвеса достаточно высок /3/. Например, КПД линейного асинхронного двигателя с алюминиевым ротором составляет 88%, со стальным - 70% /5, стр.76/. В ГКТС может быть использован подвес ротора как с помощью постоянных магнитов, так может

быть применена и электродинамическая магнитная подвеска, которая в настоящее время достаточно хорошо разработана и в ряде стран широко используется на железнодорожном транспорте. Такой подвес обеспечит подвешивание ротора при зазорах до 200...300 мм. Задача создания эффективного магнитного подвеса упрощается тем, что ротор в ГКТС размещен в замкнутом объеме с небольшими поперечными размерами, в котором могут быть созданы замкнутые магнитные поля большой мощности и с небольшими потерями энергии. Такая задача упрощается еще и потому, что ротор и линейный двигатель в ГКТС имеют бесконечную длину, поэтому исчезают краевые эффекты, которые приводят к значительным потерям энергии в других видах транспорта при разгоне тел ограниченной длины. Кроме этого, высокая расчетная скорость движения ротора способствует снижению тормозных потерь, создаваемых электромагнитным подвесом. Например, при скоростях выше 100 м/с тормозная сила начинает уменьшаться, асимптотически стремясь к нулю /3, стр.100/.

При использовании в ГКТС явления сверхпроводимости ее энергетическое КПД будет близко к 100%. В таком случае может быть использован линейный синхронный двигатель, где сверхпроводящий слой в роторе (рис.3) будет выполнять функцию обмотки сверхпроводящего электромагнита, который способен создавать огромную намагничивающую силу при зазорах между ротором и статором в десятки сантиметров.

Особую важность при космических скоростях движения имеет надежность магнитного подвеса, так как его отказ приведет к катастрофическим последствиям. Однако при использовании электродинамического подвеса такой отказ исключен - подобная система может быть обесточена только при остановке ротора. При скоростях движения порядка 10 км/с на участках с отключенным магнитным подвесом ротор будет двигаться практически по прямой линии, явля-

ющей касательной к продольной оси канала, которая отклонится от этой оси на 100 мм через 100 м пути (при диаметре кольца ГКТС, равном 200 км). При зазорах между ротором и стенкой канала в 150...200 мм такое отклонение ротора допустимо. Создать же систему магнитного подвеса, которая даже в аварийных режимах работы не отключалась бы на участках протяженнее 100 м, не составит особого труда, тем более, что уже разработаны системы управления аналогичным подвесом в высокоскоростном надземном транспорте, обеспечивающие поддержание зазоров 15 мм с максимально допустимым отклонением  $\pm 5$  мм /3, стр.61/.

Центростремительное ускорение, действующее на ротор при движении по кольцу, будет достигать 1000...1500 м/с<sup>2</sup> (перегрузка 100...150 единиц). Тогда при массе ротора 100...200 кг/м магнитный подвес должен создавать усилие в 150-200 кН/м, то есть на том же уровне, что и в поездах на магнитном подвесе, где эта задача уже успешно решена. Но в ГКТС такая задача решается проще, так как ротор размещен в замкнутом канале с небольшими поперечными размерами, не подвержен действию ветра, аэродинамического сопротивления и др. неблагоприятных факторов, дестабилизирующих работу магнитного подвеса в наземных высокоскоростных поездах.

Скорость ротора в 10 км/с легко достижима при современном уровне техники. Например, в ускорителях заряженных частиц, использующих тот же принцип разгона (магнитный подвес и бегущее вдоль кольцевого канала магнитное поле) получены скорости, приближающиеся к 300 тыс. км/с. В ГКТС не нужна также уникальная точность монтажа электрических систем (учитывая большие требуемые зазоры между ротором и стенками канала, а также невысокую, в сравнении с ускорителем заряженных частиц, скорость движения, точность монтажа будет иметь величину порядка 10 мм), в то время как в упоминавшемся ускорителе /13/, имеющем длину тоннеля 20,7 км, сборка сверхпроводящей обмотки шестиметровых секций магнитов

должна выполняться с точностью в 50 микрон.

#### 4.3. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ.

Для изготовления всех без исключения элементов конструкции ГКТС могут быть использованы традиционные машиностроительные материалы, так как ни один элемент конструкции не работает на предельных режимах: при сверхвысоких температурах, сверхбольших нагрузках, силах тока и т.п.

Грунт основания. При перегрузках ротора 100 единиц и его массе 200 кг/м боковая нагрузка (под действием центробежных сил) на грунт основания составит  $20 \text{ тс/м}$ , или  $1 \text{ кгс/см}^2$ . Эта нагрузка ниже чем, например, расчетная нагрузка на подошву оснований зданий и сооружений на всей территории СССР (расчетная нагрузка, например, на песчаный грунт составляет  $2 \text{ кгс/см}^2$ ). Поэтому не понадобятся специальные меры по укреплению грунта вокруг тоннеля.

Материал для стенок тоннеля. Требования к тоннелю находятся на уровне аналогичных требований, предъявляемых к тоннелям метро, автомобильных и железных дорог и т.п. сооружений, поэтому могут быть использованы традиционные конструкции тоннеля и традиционные технологические схемы его сооружения. Динамические нагрузки на конструкцию будут аналогичны нагрузкам в тоннеле для пропуска железнодорожного транспорта ( $20 \text{ тс/м}$ ), но в отличие от последних в ГКТС эти нагрузки будут носить фактически статический, а не динамический характер (не будет ударов, аналогичных ударам на стыках рельсов, вызванных этим вибраций и т.п., при этом нагрузка в ГКТС будет изменяться очень плавно, так как скорость ротора не может быть изменена скачком).

Материал для ротора. В роторе при штатных режимах работы двигателя не будут возникать продольные усилия благодаря тому,

что он по всей своей длине подвешен в магнитное поле (он вообще может быть набран по длине из несвязанных друг с другом элементов). Поэтому механические нагрузки в нем будут обусловлены лишь местными нагрузками на подвешивание, равными 20 тс/м, или при поперечном размере ротора 20 см - 10 кг/см<sup>2</sup>. Такую механическую нагрузку выдержит любой конструкционный материал.

Материал для вакуумируемого канала. Основное требование к материалу - свободно пропускать магнитное поле линейных двигателей и магнитного подвеса. Величина нагрузок, действующих на стенку канала и обусловленных перепадом давлений в 1 атм, составляет 1 кгс/см<sup>2</sup>, что ниже нагрузок в обычной водопроводной сети, рассчитанной на давление 10 кгс/см<sup>2</sup> и выше. Поэтому для его сооружения подойдет практически любой вакуумостойкий конструкционный материал.

Электротехнические материалы. При штатных режимах работы мощность линейного двигателя будет находиться в пределах 1000 кВт/м, то есть на том же уровне, что и в аналогичных системах на высокоскоростном железнодорожном транспорте. Аналогичными будут требования и к магнитному подвесу, который должен создавать усилия 10 кгс/см<sup>2</sup> (при одностороннем подвешивании) или 3 кгс/см<sup>2</sup> (при многостороннем подвешивании и поперечном диаметре ротора 20 см). Поэтому для электрических систем ГКТС могут быть применены традиционные электротехнические материалы.

#### 4.4. СРОКИ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ.

В качестве одного из средств поражения, которое планируют использовать американские военные специалисты в программе СОИ, является оружие с использованием высокой кинетической энергии. Оно представляет собой системы космического и наземного базирования, обеспечивающие сверхвысокую (до 100 км/с) начальную ско-



рость небольших масс, предназначенных для механического разрушения ракет или боезарядов при соударении. Перед разработчиками такой электромагнитной пушки стоят несоизмеримо более сложные задачи, чем перед разработчиками ГКТС: получение на порядок более высокой скорости (100 км/с и 10 км/с соответственно), создание на порядок более мощного линейного двигателя (при массе снаряда 0,1 г, скорости 100 км/с и длине пушки 50 м ее мощность будет равна 0,5 млн.кВт, или  $10^4$  кВт/м<sup>ж</sup>, в то время как в ГКТС даже при пиковой мощности 1 млрд.кВт привод, работающий в генераторном режиме, будет иметь мощность 1600 кВт/м), а также - создание уникального по точности работы магнитного подвеса, который должен точно направить снаряд на движущуюся за сотни километров с высокой скоростью цель.

Несмотря на перечисленные трудности генерал-лейтенант в отставке, бывший начальник военной разведки США Дэниел Грэхэм считает, что такое оружие может быть создано через 5 или 6 лет после того, как будет принято решение о необходимости его разработки /7, стр.11/.

С учетом сказанного можно отметить, что основными трудностями, связанными с разработкой ГКТС, будут не технические аспекты, а трудности, обусловленные необходимостью принятия в ближайшее время решения о начале финансирования этих работ (затраты на научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы могут быть оценены в 100 млн.руб., причем эти работы должны быть выполнены в ближайшее время) и привлечении к их выполнению значительного числа специалистов из различных отраслей народного

---

<sup>ж</sup>Фактическая линейная мощность на много порядков будет более высокой, так как подводимая для разгона снаряда мощность должна быть приложена не равномерно по всей длине пушки, а лишь к тому ее участку, где в данный момент времени находится разгоняемый снаряд, имеющий микроскопические размеры.

хозяйства. В табл.2 представлены возможные сроки разработки и строительства ГКТС исходя из предположения, что указанное решение будет принято в ближайшие месяцы.

Таблица 2

Этапы реализации проекта ГКТС в качестве аккумулирующей электростанции

№№ пп!	Э т а п	! Год
1.	Создание рабочей группы в количестве 3-5 человек для подготовки в сжатые сроки технико-экономического обоснования	1988-1989
2.	Выполнение технико-экономического обоснования, принятие решения о необходимости разработки и строительства ГКТС	1989-1990
3.	Окончательный выбор места строительства, изыскательские работы	1990-1995
4.	Проектирование подземного тоннеля и коммуникаций, привязка к местности, выполнение строительно-монтажных работ.	1995-2002
5.	Разработка линейного двигателя, магнитного подвеса, ротора и др. систем ГКТС	1990-2000
6.	Изготовление указанных систем по мере их разработки	1995-2004
7.	Монтаж оборудования в тоннеле	2000-2004
8.	Испытания и начало эксплуатации	2005

5. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГКТС В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА ДОСТАВКИ  
В КОСМОС ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ

ГКТС может быть использовано в качестве системы для выведения в космическое пространство миллионов тонн полезной нагрузки в год.

Для этого ГКТС имеет от одного до нескольких десятков (в зависимости от плоскости орбиты выводимой в космос полезной нагрузки)

равномерно расположенных по длине кольца отводных каналов 8 (рис.4), сопряженных по касательной к основному кольцевому каналу I. Выходное отверстие канала закрыто мембраной (или вакуумным затвором) 9, а в кольцевом канале размещен ротор 2, набранный по длине из отдельных снарядов 10, в зависимости от выполняемых функций длиной 1...10 м каждый. Снаряды соединены друг с другом в непрерывное кольцо специальными стыковочными узлами 11.

На рис.5 показан отводной канал 8 в продольном разрезе в тот момент времени, когда один из снарядов 10 направляется в него из основного кольцевого канала I.

После разгона ротор 2 по кольцевому каналу I до расчетной скорости движения, например, 12 км/с, дает команда "пуск" и путем специального сигнала, например, радиосигнала, или изменением режима работы линейного двигателя, производится разделение ротора на отдельные, не связанные друг с другом снаряды 10. По командам компьютера переключением магнитного подвеса производится подъем отдельно взятых, из общего потока, снарядов, которые направляются в отводной канал 8 (рис.5).

При движении в отводном канале снаряд, имеющий избыточную скорость, тормозится до расчетной скорости движения, т.е. 10 км/с. При этом линейный двигатель, включенный на генераторный режим, вырабатывает электрическую энергию, часть которой направляется на собственные нужды, т.е. на магнитный подвес, который должен быть очень мощным (ведь радиус кривизны отводного канала может быть порядка нескольких километров), а также - на электромагнитное управление движением снаряда по каналу. Для этого с помощью магнитного поля, движущегося с той же скоростью, что и снаряд, т.е. синхронизированного с ним, вначале поворачивают снаряд на угол  $\beta$  к продольной оси 12 (значения проекций углов  $\beta_x$ ,  $\beta_y$  и  $\beta_z$  для каждого снаряда определяются компьютером), а затем с помощью вращающегося магнитного поля приводят снаряд во вращение

вокруг своей продольной оси I3 с высокой скоростью, обеспечивающей в дальнейшем стабилизацию угла  $\beta$ .

Поскольку попадание атмосферного воздуха в отводной канал недопустимо, так как это вызовет мощные аэродинамические удары при встрече воздушного потока с движущимся снарядом, представляющие серьезную опасность для конструкции, то выходное отверстие отводного канала выполнено в виде сверхзвукового сопла I2 (рис.5). При приближении снаряда к выходному каналу подают сжатый газ в сопло, в результате чего сверхзвуковой струей газа сбрасывается мембрана 9 и происходит запираение выходного отверстия канала этой струей (сверхзвуковая струя - непреодолимое препятствие для наружного воздуха; при этом сопло будет выполнять функции <sup>У</sup>стринного вакуумного насоса, поддерживая вакуум в канале 8). Сопло I2 может быть выполнено и в виде сопла реактивного двигателя.

Вылетев из канала, каждый снаряд, благодаря наклону под заданным углом  $\beta$  к направлению движения, совершает аэродинамический маневр, чтобы выйти на требуемую плоскость орбиты. Благодаря вращению снаряда его внешняя поверхность, выполняющая функцию аэродинамических рулей, будет обгорать при движении в атмосфере равномерно (требуемое время "жизни" корпуса снаряда - несколько секунд), при этом будет обеспечена стабилизация положения (наклона) снаряда относительно набегающего воздушного потока. Поскольку снаряд после вылета из канала попадает не непосредственно в атмосферу, а в высокоскоростную струю газа, имеющую скорость до 4000 м/с и движущуюся в том же направлении, ударные нагрузки на него будут почти на порядок ниже, чем в первом случае.

Время, за которое будут выведены в космос все 100 тысяч снарядов общей массой около 100 тысяч тонн, будет колебаться от 4 сек (одновременный залп из всех, например, 12-ти отводных кана-

лов), до нескольких часов (по несколько выстрелов в секунду).

## 6. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГКТС, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВ ДОСТАВКИ В КОСМОС ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ.

Капитальные затраты на сооружение ГКТС будут отнесены на нужды развития энергетики страны, при этом после сдачи в эксплуатацию, как показывают расчеты, она окупит себя в течение от одного до трех лет (в зависимости от мощности подключения к энергосистеме). Поэтому космические функции ГКТС будет выполнять бесплатно (благодаря своей высокой эффективности она окупит усложнение конструкции ротора и строительство отводных каналов).

При этом, если пробные запуски одиночного снаряда сквозь атмосферу при испытании ГКТС не увенчаются успехом, то ротор будет в дальнейшем выполнен в виде непрерывного металлического кольца, а ГКТС будет функционировать только в качестве аккумуляторной станции. Потери материальных затрат на выполнение экспериментов в таком случае будут незначительными, причем окупятся в дальнейшем благодаря высокой эффективности ГКТС. Такая ГКТС хотя и не сможет непосредственно выводить в космическое пространство полезную нагрузку, однако может быть использована для запитки сверхмощных лазеров, например, используемых в качестве источника энергии лазерных реактивных двигателей.

Если же пробные запуски одиночного снаряда будут успешными, то ротор ГКТС следует изготовить в виде непрерывной цепки снарядов, а в ГКТС - выполнить необходимое для освоения космического пространства количество отводных каналов.

Если такая ГКТС будет использована в качестве безракетной геокосмической транспортной системы для выведения груза в одной орбитальной плоскости, то достаточно наличия одного отводного ка-

нала. Разгон сцепки снарядов, начиненных доставляемой в космос полезной нагрузкой по кольцевому каналу может осуществляться в течение многих дней (в зависимости от подводимой мощности). При этом разгон будет осуществляться ночью, в часы спада потребления энергии в энергосистеме. Днем же ГКТС будет частично отдавать энергию обратно в сеть в часы пик ее потребления. Таким образом, функционируя в качестве аккумулирующей станции система попутно будет отправлять в космос полезную нагрузку (например, один раз в неделю). При этом затраты на выведение полезной нагрузки в космос будут состоять только из стоимости бросовой ночной электроэнергии, средняя себестоимость которой составляет около 0,2 коп/кВт х час /1, стр.93/.

При КПД линейных двигателей ГКТС, равном 50%, на выведение в космос одного килограмма полезной нагрузки при начальной скорости 12 км/с понадобится затратить 40 кВт х час электрической энергии, стоимость которой 8 коп. Это дешевле стоимости доставки груза в космос с помощью кораблей многократного использования типа "Спейс шаттл" в тысячи раз (стоимость доставки груза на "Шаттле" составляет около 15000 долл/кг).

О том, что сквозь атмосферу может быть успешно запущен в космос отдельный снаряд свидетельствуют многочисленные исследования, проводимые в ряде стран. Например, американские специалисты считают возможным запуск снарядов в космическое пространство с потерей массы и скорости на атмосферном участке пути в пределах 5% /9/.

В табл. 3 приведены возможные сроки разработки и строительства космической составляющей проекта ГКТС.

Таблица 3

Этапы реализации космической составляющей  
проекта ГКТС

№№! пп!	Э т а п	!	Год
1.	Разработка и изготовление опытного образца снаряда (несколько вариантов) для прямого запуска в космос		1990-2000
2.	Разработка и сооружение отводного канала ГКТС		1995-2005
3.	Испытания по прямому запуску снарядов в космос		2005-2010
4.	Изготовление требуемого количества снарядов при успешных испытаниях по прямому запуску в космос и монтаж из них ротора ГКТС		2005-2010
5.	Испытания и начало эксплуатации		2010
6.	Строительство остальных отводных каналов (при использовании ГКТС для индустриализации космоса)		2010-2015

7. СРАВНЕНИЕ ГКТС С ДРУГИМИ ГЕОКОСМИЧЕСКИМИ  
ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ

Основными доводами, выдвигаемыми оппонентами против при ознокомлении с проектом ГКТС, являются: гигантские размеры сооружения, огромные капитальные вложения, сомнительные выгоды. Поскольку любое корректное технико-экономическое сравнение должно базироваться на конечном результате, который дает система за весь срок службы, в табл.4 приведено сравнение ГКТС с другими транспортными системами исходя из того, что при ее 20-летнем сроке службы и ежегодной доставке в космос 10 млн. тонн грузов (мощность запитки ГКТС 50 млн.кВт) она обеспечит доставку на орбиту 200 млн. тонн полезной нагрузки (каждая альтернативная система должна обеспечить выполнение точно такой же транспортной работы).

Таблица 4

Сравнительные данные ГКТС и других геокосмических транспортных систем

Показатель	Транспортная система			
	ГКТС	Электромагнитная пушка*	Советский тяжелый ракето-носитель "Протон"	Американский космический самолет "Спейс Шаттл"
1. Количество транспортных единиц, шт	1	1000	10 млн**	7 млн.**
2. Суммарная длина транспортных единиц, тыс. км	0,6	6,4	440	392
3. Общая мощность двигателей, млн. кВт	50	$5 \times 10^5$	$3 \times 10^8$	$7 \times 10^8$
4. Суммарные затраты за 20 лет на доставку в космос 200 млн. т грузов, млрд. руб.	100	свыше 10000	свыше 100000	свыше 1000000

\* Электромагнитная пушка, разработанная в США, имеет длину вакуумируемого тоннеля 6,4 км, мощность 500 млн. кВт и может выстреливать снарядом массой 1000 кг (см., например, /За рубежом/, № 15 (6-12 апреля) за 1984г.).

\*\* По экологическим ограничениям (из-за необратимого разрушения озонового слоя планеты продуктами сгорания ракетного топлива) предельное количество стартов в год тяжелых ракет-носителей имеет величину порядка 1000, поэтому для доставки в космос с их помощью 200 млн. т грузов потребуются тысячи лет (а не 20 лет, как с помощью ГКТС).



## 8. МАЛАЯ И БОЛЬШАЯ ФИЗИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОБЩЕПЛАНЕТНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА В КАЧЕСТВЕ ГИПЕРНАКОПИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ.

Как показывают материалы первой Всесоюзной научно-технической конференции "Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты" (г.Гомель, апрель 1988г.), наиболее перспективным гео-космическим транспортом, способным в ближайшие 25...50 лет обеспечить вынесение в космос земной промышленности и энергетики, является общепланетное транспортное средство (ОТС). Это обеспечило бы решение глобальных проблем современности: энергетической, сырьевой, экологической, а также предотвратило бы милитаризацию космического пространства и реализацию программы "звездных войн".

Для ускорения научно-исследовательских работ уже в 1988-1990 г.г. должно быть начато широкое обсуждение мировой научной общественностью грузового варианта ОТС /I0, II, I2/, построенного на тех же принципах, что и ГКТС, но которое принципиально не может быть использовано в военных целях, так как охватывает планету в плоскости, параллельной экватору, и проходит по территории многих стран. Поэтому СССР может выступить с проектом ОТС как с альтернативой мирной программой планам "звездных войн", что даст Советскому Союзу научно-техническую и политическую инициативу в мировом сообществе.

Первым шагом в реализации проекта ОТС стали бы малая и большая физические модели. Без всестороннего физического моделирования такой сложный проект, как ОТС, только первый этап которого (грузовой вариант) может быть оценен в 500 млрд.долларов, не может быть осуществлен. Причем для ОТС важно именно физическое моделирование, когда замкнутый в кольцо ротор, разгоняется относительно неподвижного линейного электродвигателя до скорости (около 10 км/с), повышающей скорость звука в материалах и ротора и двигателя.

Первым полигоном для отработки конструкций линейного электродвигателя, магнитного подвеса, ротора и др. узлов, а также режимов работы двигателя (разгон и торможение ротора, в том числе в аварийных режимах), управления, выхода на орбиту и т.п. может стать малая физическая модель ОТС (МФМ ОТС).

Диаметр кольца МФМ ОТС, во всем аналогичной вышеописанной ГКТС, порядка 1000 м. Центробежные силы не позволят достичь космических скоростей движения, поэтому максимальная расчетная скорость движения по такому кольцу порядка 1000 м/с. Для того, чтобы МФМ ОТС была сверхзвуковой, специальными технологическими и конструктивными приемами (подбор соответствующих материалов и т.п.) скорость звука в роторе может быть снижена, например, до 500 м/с. Это позволит отработать на МФМ все сверхзвуковые режимы работы ГКТС и ОТС.

Затраты на МФМ ОТС составят 50...100 млн.руб. Срок реализации: 1995...2000 г.г., если, например, Министерство энергетики СССР выделит на проведение НИОКР 30...50 млн.руб и они будут проведены в ближайшие 5...7 лет. В настоящее время есть все необходимое для реализации такой программы, в частности, в высокоскоростном наземном транспорте /3/ уже созданы образцы линейных электродвигателей, обеспечивающих достижение скоростей порядка 1000 м/с.

Одновременно с проведением НИОКР и строительством МФМ ОТС могут быть начаты НИОКР и по ГКТС, являющейся большой физической моделью ОТС, т.к. в ней будут достигнуты реальные космические скорости движения. Это позволило бы к 2005 г. создать ГКТС, включение которой в энергосистему страны было бы эквивалентно дополнительному строительству электростанций общей мощностью около 100 млн.кВт и дало бы экономию около 100 млрд.руб. (см.выше раздел 3).

Предлагаемые энергетическая и космическая программы по сложности своего решения, как в научно-техническом, так и в социально-экономическом аспектах, проще упоминавшейся трансконтинентальной транспортной системы "Планетран" /4/, на разработку которой уже выделены значительные средства, а к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ привлечены специалисты различных корпораций США. ГКТС на свою разработку и строительство потребует значительно меньших усилий, однако после вступления в строй сможет решить на порядок более сложные задачи, чем "Планетран". Поэтому для того, чтобы наша страна первой имела геокосмическую транспортную систему с грузопотоком в миллионы тонн грузов в год (для отправки в космос 1 млн. тонн грузов в год мощность запитки ГКТС при ее КПД 50% в энергосеть должна составлять 5 млн. кВт), позитивные последствия чего даже трудно в полной мере сегодня представить, на разработку ГКТС должны быть, причем в ближайшее время, выделены соответствующие средства, а к проведению НИР и ОКР привлечены специалисты в области энергетики, по подземным сооружениям, линейным двигателям и магнитному подвесу, гиперзвуковой аэродинамике, системам управления движущимися с высокими скоростями протяженными объектами, в области механики гибких нитей, по вакуумным системам, криогенной технике и др.

А.Э.Юницкий

Директор Центра  
"Звездный мир"

## Л и т е р а т у р а

1. Веников В.А. и др. Энергетика в современном мире.- М.: Знание, 1986.- 192 с.
2. США: куда уходят киловатты.- "Энергия: экономика, техника, экология", 1985, № 2, стр. 56-57.
3. Бочаров В.И. и др. Высокоскоростной наземный транспорт с линейным приводом и магнитным подвесом.- М.: Транспорт, 1985.- 279 с.
4. Генкин В. В поезде, как в космическом корабле.- "Энергия: экономика, техника, экология", 1985, № 9, стр.38.
5. Зелькин Н.Г. Летающие экспрессы. - Мн.: Выш.шк., 1984.- 156 с.
6. Станцо В. Особой чистоты.- "Химия и жизнь", 1985, № 8, с.2-6.
7. Бовин А.Е. Космические фантазии и земная реальность.- М.: Сов.Россия, 1986.- 112 с (По ту сторону).
8. Авдудевский В.С. и др. Развитие идей К.Э.Циолковского об индустриализации космического пространства.- В сборнике К.Э. Циолковский и проблемы развития науки и техники".- М.: Наука, 1986, с. 48-53.
9. Хоук Р.С. и др. Электромагнитные рельсовые метатели: возможности прямого запуска тел в космос.- "Аэрокосмическая техника", февраль 1983, № 2, с.110-120.
10. Юницкий А. В космос - без ракеты. "Техника и наука", № 4, 1987, с.с. 40...43.
11. Юницкий А. "Спасательный круг" планеты. "Век XX и мир", № 5, 1987, с.с. 14...19.
12. Юницкий А. Озоновый слой: щит - сегодня, саван завтра?- Новости науки и техники. Приложение к вестнику АПН "Советская панорама", № 13 (156), 5 мая 1988.
13. Блохин А., Коновалов Б. Гигант для невидимок.- "Известия Советов народных депутатов СССР", 10 ноября 1986, с.2.

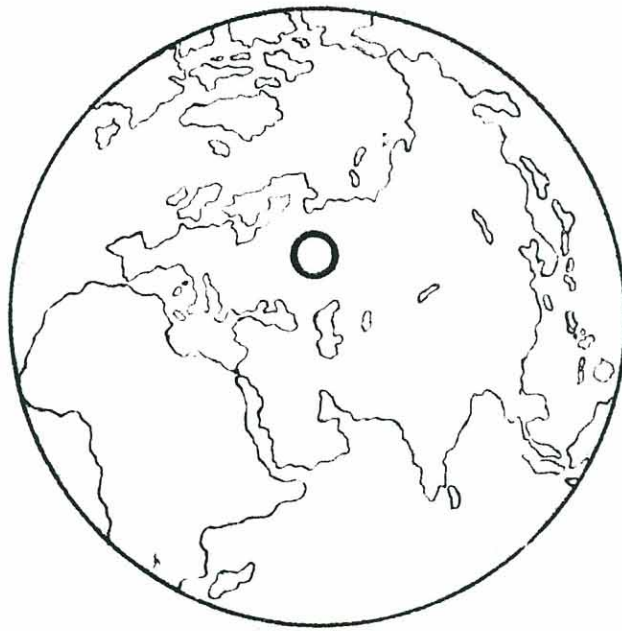


Рис. 1

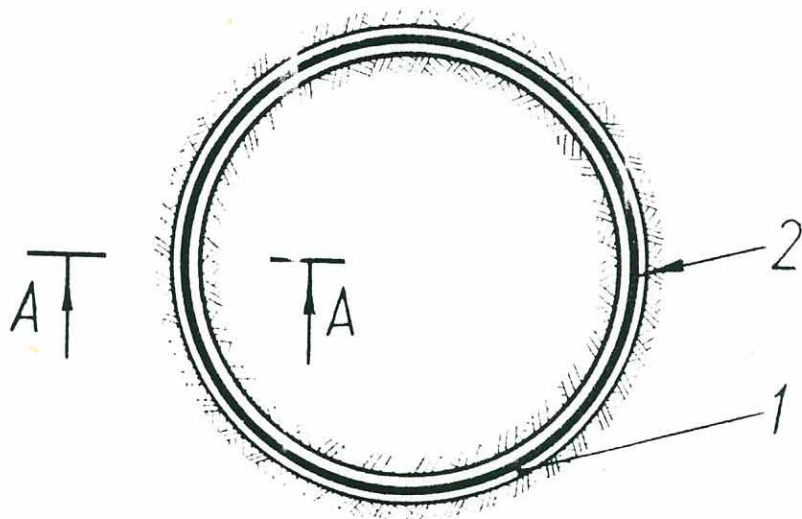


Рис. 2

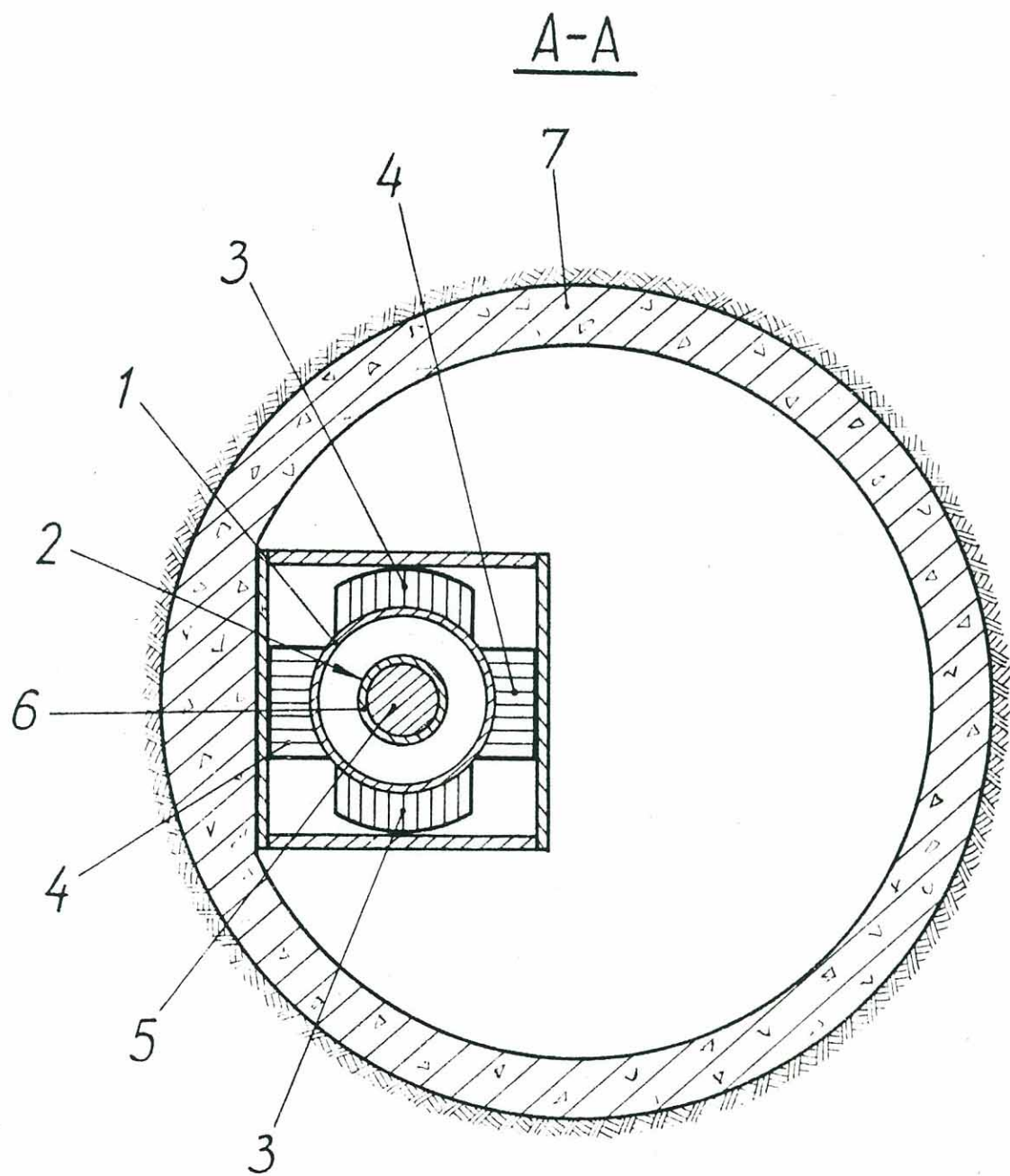


Рис. 3

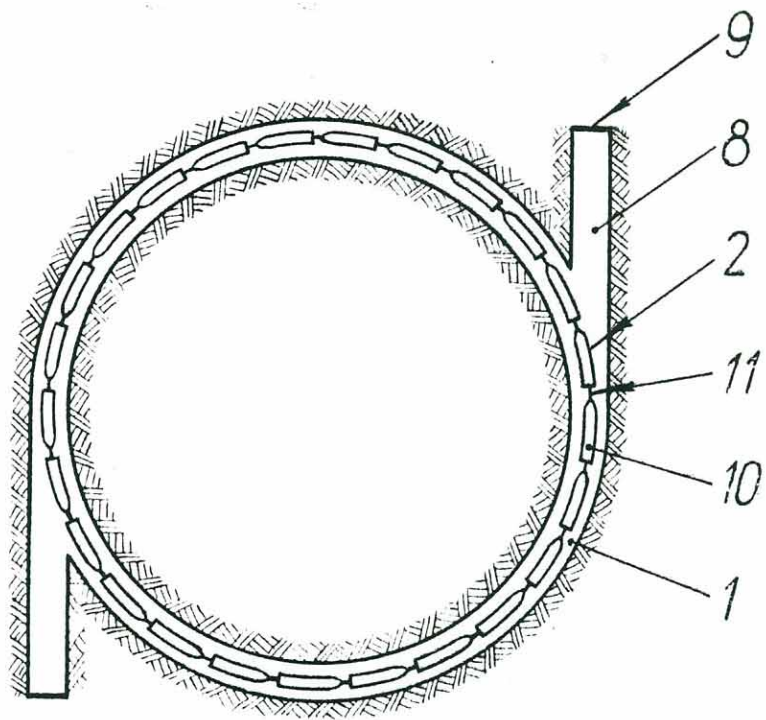


Рис. 4

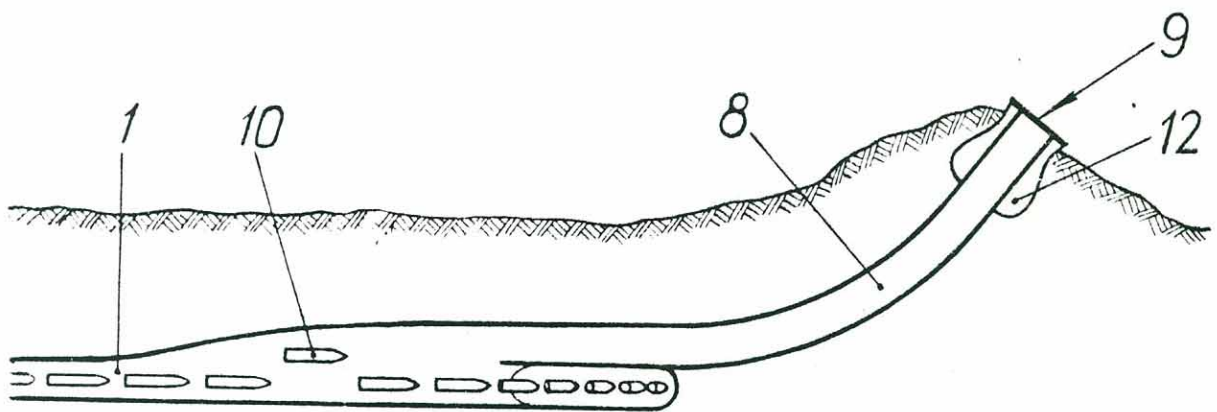


Рис. 5

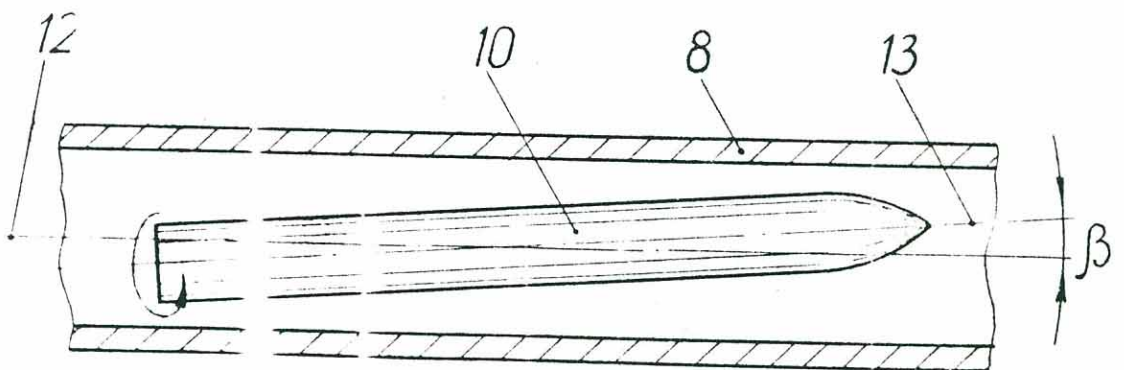


Рис. 6

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПРОГРАММЕ  
"ЭКОМИР"

Термин	!	Пояснение (дефиниция)
<u>Основные экологические понятия</u>		
Экология		наука об отношениях растительных и животных организмов и образуемых ими сообществ, между собой и окружающей средой. <u>Экология</u> - (70х г.г. 20 века) наука изучающая закономерности взаимодействия общества и окружающей среды, проблемы ее охраны Объекты экологии - популяции организмов, виды, сообщества, экосистемы и биосферы в целом.
Экологическая экономика		наука об экологической эффективности при которой принимаются в расчет расходы не только на освоение природы, но и на охрану и восстановление экосферы, подчеркивает важность не только критериев прибыльности и производительности, но и экологической обоснованности технических нововведений, экологического контроля над планированием промышленности и природопользования.
Экологическая катастрофа		является, потрясающие биосферу, несущие гибель многим живым видам и существенно меняющие генотипный состав биоты.
Экологический императив (как характерная особенность современного этапа развития человечества)		



I	!	2
Императив		безусловное требование, повеление
Категорический императив		требование, приказ, закон, безусловный принцип поведения
		<p>Важнейшее утверждение экологического императива:  "ныне под запрет должны быть поставлены... не только любые силовые приемы решения международных конфликтов"... , но и промышленная деятельность в любой стране, загрязняющая окружающую среду, изменяющая ее природные характеристики вызывающая необратимые изменения среды обитания для человечества в целом, наконец, экологически неэффективная... "ибо они способны разрушить экологическую устойчивость человеческого общества, поставить под угрозу само существование цивилизации: . Н.Н.Моисеев Экологический императив (докл.)- Экофорум за мир.- София: София Пресс. с.75-76.</p>
БИОГЕОЦЕНОЗ		<p>однородный участок земной поверхности с определенным составом живых (биоценоз) и косных (приземной слой атмосферы, солнечная энергия, почва и др.) компонентов и динамичным взаимодействием между ними (обмеров веществ и энергии): термин употребляется как синоним <u>экосистемы</u>, хотя значения этих терминов не совпадают полностью.</p>
БИОЦЕНОЗ		<p>совокупность растений, животных и микроорганизмов, населяющих данный участок суши или водоема и характеризующихся определенными отклонениями между собой и приспособленностью к условиям окружающей среды (например, озера, леса и т.д.).</p>
БИОТА		<p>совокупность видов растений, животных и микроорганизмов, объединенных общей областью распространения. В отличие от биоценоза, может характеризоваться отсутствием экологических связей между видами.</p>

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРОГРАММЫ

ХОМОМИР	общественное устройство, совокупность условий, обеспечивающие реализацию социальной справедливости, равноправной международной организации человеческого общества, гармоничное развитие способностей, право каждой личности на достойную человека жизнь и счастье.
ЭКОМИР	единство оптимальных экологических условий развития биосферы и космического производственного комплекса (ТЕХНОМИРА) обеспечивающее развитие человечества
БИОМИР	комплекс управляемых элементов биосферы по взаимодействию с <u>техномиром</u> , представляющий целостную экосистему как основу развития человечества.
ТЕХНОМИР	космический промышленный комплекс и его инфраструктура в экологически эффективном взаимодействии с биомиром обеспечивающий развитие ЭКОМИРА