

A space-themed background image showing a view of Earth from space. The Earth is on the right side, showing blue oceans and white clouds. A bright sun is visible in the upper right corner, creating a lens flare effect. A small satellite or space station is visible in the middle left. The sky is dark blue with many small white stars.

***ГЛАВА ШЕСТАЯ***  
***МЫ СЕГОДНЯ***  
***КОСМОНАВТЫ-ФАНТАСТЫ***

## Оглавление

«За» и «против» расселения в космосе ».....	3
« Однажды на планете Земля ...» .....	6
« Сказка о силе притяжения ».....	7
« Путешествие на неизвестную планету X ».....	8
« Звёздное оружие » .....	9
« Строительство на орбитах ».....	10

## «За» и «против» расселения в космосе »

*Юшкова Анастасия, шк. 36 кл. 8*

В последние годы с лёгкой руки американского профессора Джерарда О'Нейла широко обсуждается вопрос о будущих околоземных космических поселениях-колониях. Чем аргументирует профессор необходимость создания колоний в космосе? Прежде всего, возможностью с их помощью решить на Земле проблему народонаселения. К 2050г., по его мнению, народонаселение должно возрасти до 16 млрд человек. Это будет слишком большой нагрузкой для планеты, и человечество вынуждено будет колонизировать космос. Процесс колонизации будет быстрым, подобно освоению Нового света, и в результате лет через 35 на Земле останется около 2 млрд человек. Эта численность стабилизируется. Населенные же площади космических колоний к 2150г. в 5 раз превысят площадь земной суши. Общая численность человечества возрастет до 80-100 млрд человек.

Понятно, что космические колонии - это проблема не только техническая, но экономическая и социальная. Как таковую, её впервые более 90 лет назад поставил Константин Циолковский, основоположник космонавтики. В 1911г. в письме к редактору петербургского «Вестника воздухоплавания» он написал: «Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а потом завоюет себе всё околосолнечное пространство».

В капитальной работе 1926г. вышедшей под названием «Исследование мировых пространств реактивными приборами» Циолковский представил конкретизированную программу. После постепенного перехода от обычного самолета к космической ракете и кратковременным орбитальным полетам (первые 5 пунктов его программы!), вслед за постепенным увеличением продолжительности полетов, созданием скафандров для выхода в открытый космос и замкнутых экологических систем, независимых от Земли (ещё 4 пункта), предполагаются также этапы:

«Вокруг Земли устраиваются обширные поселения. Используют солнечную энергию не только для питания и удобств жизни (комфорта), но и для перемещения по всей Солнечной системе. Основывают колонии в полосе астероидов и других местах Солнечной системы, где только находят небольшие небесные тела. Развивается промышленность и размножаются невообразимо колонии...»

Несколько ранее в этой же работе написано: «Решим сначала легчайшую задачу: устроим эфирное поселение поблизости Земли в качестве её спутника на расстоянии 1-2 тысяч км от поверхности»...

Если сделать скидку на время, всё здесь логично и последовательно. Многие современные специалисты считают программу Циолковского единственно верным путем развития человечества. Возможность создания (пусть даже в весьма отдалённой перспективе) средств для перелёта и расселения людей в космическом пространстве мы должны рассматривать прежде всего под углом зрения целесообразности. Взглянем же критически на основные аргументы, которые выдвигают сторонники такого расселения.

### *Первый аргумент.*

Во времена Циолковского немногочисленные, сравнительно маломощные электростанции, пожирившие горы угля и реки нефти, с трудом обеспечивали даже скромные потребности людей. Трудно было при этом оспаривать мысль о скором энергетическом истощении Земли. В последние годы люди с новой силой ощутили, что такое энергетический кризис. Однако кризис этот, как известно, во многом но-

сит социальный характер и не имеет прямого отношения к запасам минерального топлива на планете. Что говорят факты? Минерального топлива, конкретно - угля, должно хватить, по крайней мере, на тысячу лет. Запасы ядерного горючего на Земле на сегодня представляются довольно большими. Еще только начато освоение реакторов на быстрых нейтронах, которые способны воспроизводить ядерное горючее. Есть все надежды на освоение термоядерной энергии - неисчерпаемого и дешевого источника энергии.

Далеко не полностью используется гидроэнергия. Люди практически только приступили к освоению приливной энергии ветра, морских волн. Солнечная энергия может быть гораздо шире использована путем создания различных батарей и средств аккумуляирования тепла, а также получения энергии с орбитальных солнечных электростанций. КПД солнечных батарей не превышает сейчас 10-12%, и в росте его кроются огромные резервы. Однако, чтобы использовать солнечную энергию, человеку не будет нужды покидать Землю, расселяться в окружающем пространстве. В обозримом промежутке времени человечество, по-видимому, не будет испытывать недостатка в энергии. Проблемой скорее всего будет отвод с Земли избыточного тепла, возникающего при энергопотреблении.

#### *Второй аргумент.*

Низкий жизненный уровень и плохие жилищные условия большинства населения Земли создавали видимость близкой угрозы переуплотнения. Проблема эта долгое время волновала учёных. Не так давно нас пугали такими цифрами, как 100 или даже 300 млрд человек. Столько, якобы, окажется на планете через 100-150 лет. Сейчас наука склоняется к тому, что более реальным в ближайшее десятилетие будет замедление прироста народонаселения и стабилизация его на уровне 11-13 млрд человек. По подсчетам специалистов, полного освоения нынешних сельскохозяйственных площадей планеты достаточно, чтобы прокормить не менее 12-15 млрд людей. А всех оценочных ресурсов Земли может хватить в перспективе на 100 млрд человек.

Переуплотнение нынешних крупных городов носит также сугубо социальный характер, и потому временное. Вообще высокая плотность населения имеет место только в небольшой части районов Земли. Огромные площади практически пустуют - тундра, заполярье, Антарктида, Тибет, Сахара. Сейчас это малоудобные для жизни земли, но приспособить их для нормальной жизни и деятельности человека все-таки неизмеримо легче, чем переселяться в космическое пространство. Нельзя не учитывать также пространственные и сырьевые ресурсы Мирового океана.

Наше земное строительство идёт пока до чрезвычайно малых высот. Человеческое жильё буквально стелется по земле. Самые высокие здания достигают высоты 200-300 метров, в то время как человек без сложного дополнительного оборудования может существовать на высотах до нескольких км. В освоении пространства нижних слоев атмосферы таятся огромные резервы расселения.

#### *Третий аргумент.*

Вероятность мирового космического катаклизма в результате столкновения Земли с крупной кометой или затухания Солнца оценивалась во времена Циолковского очень высоко. Сейчас она считается практически ничтожной. Правда, не исключена угроза катаклизма социального самоуничтожения цивилизации в результате ядерной мировой войны. Но на наших глазах растёт движение сторонников мира. Возрастают надежды человечества на устранение опасности такого «внутреннего» катаклизма.

#### *Четвёртый аргумент.*

Пожалуй, наибольшее волнение человечеству уже сейчас доставляет вероятность скорого истощения природных ресурсов Земли. Однако немалое количество специалистов считает, что природные ресурсы Земли еще мало разведаны, а известные используются недостаточно и нерационально. К примеру, существуют огромные резервы в повышении степени утилизации первичного минерального сырья за счёт усовершенствования методов добычи и очистки, а также в использовании вторичного сырья и отходов производства.

Проблема природных ресурсов тесно сопрягается с проблемой борьбы с загрязнением окружающей среды отходами промышленной деятельности. Решительный отказ от расточительного способа хозяйствования, недальновидного отношения к природе позволит человечеству выйти на совершенно иной уровень взаимоотношений с ней и преодолеть нынешнее кризисное состояние. Этому же способствует научно-технический прогресс, и в частности освоение и исследование космического пространства.

Итак, аргументы, которые выдвигал Циолковский в пользу распространения человечества в космическом пространстве, звучат с позиции нынешних знаний не столь убедительно. Идею Циолковского с переселением следовало бы отнести к столь отдаленному будущему, которое пока что остается за пределами реального анализа.

Нет сомнений, что рано или поздно человечество создаст крупные космические объекты в космосе с целью решения разнообразных научных и прикладных задач. Они будут важным подспорьем в решении земных проблем, но едва ли станут когда-нибудь основным местом и средством развития земной цивилизации.

## « Однажды на планете Земля ...»

*Мигурская Екатерина, шк. 36 кл. 7*

«Наконец-то утро!» - подумала я. Сегодня может случиться что-то необычное. Но всё было как всегда. Я встала, позавтракала, умылась. Мне позвонила моя подруга Лена, сообщила мне приятную новость ... Я обрадовалась, подпрыгнула, да так высоко, что сильно ударилась головой о потолок и уже не смогла спуститься на пол. Я в прямом смысле повисла в воздухе. «Что же случилось?» - возник у меня вопрос. А моя кошка, видимо, уже освоилась, она плавными движениями лап «проплыла» передо мной.

Кое-как выбравшись на улицу, я услышала душераздирающее мяуканье. На верхушке высокой березы сидел маленький пушистый котенок, зацепившийся за сучок. Не успела я глазом моргнуть, как пришла его хозяйка, легким прыжком без разбега прыгнула и достала несчастное животное! Этот прыжок меня очень поразил. Как могла семилетняя девочка достать котенка с 10-метрового дерева? Она смогла, то чем я хуже? Набравшись смелости, оттолкнулась от земли и перелетела на другую сторону моего дома. Как же здорово лететь, словно птица!

Придя после школы домой и включив телевизор, я и моя семья наблюдали за событиями, происходящими в мире. Например, гражданин Англии одной рукой поднял легковой автомобиль. А в Японии создана программа о том, как правильно передвигаться в воздушной среде. А также объявили, что сила тяжести на планете Земля уменьшилась, в результате чего мы можем наблюдать странные явления. Предметы парят в воздухе, люди могут поднимать вес в 30 раз больше, чем когда-либо ... Вдруг раздался какой-то шум, гам ...

И я услышала голос мамы: «Катя, вставай! Ты можешь опоздать в школу!». Хорошо, что это был всего лишь сон. Мне нравится наша планета такая, какая она есть!

## « Сказка о силе притяжения »

*Григорьева Анастасия, шк. 36 кл. 10*

Сказка о том, что случилось с планетой Амид по воле главы.

Многие ученые в наше время ищут неизведанные планеты с разумными существами. И в 3795 году они её нашли. Это была маленькая крохотная планетка с маленькими человечками, которые еще не умели даже лазерограммы посылать. За следующие 10 лет нашли более сотни таких планет и еще 200 населенных и непригодных для жизни планет. Но была еще одна ценная находка!

Эта планета, она не имела еще названия, была небольшой частичкой 27-й галактики и преспокойненько жила вот уже 3 миллиона лет. Пока ее не нашла одна научная экспедиция. Ученые обнаружили на планете атмосферу в точности такую же, как у Земли, 3 моря, 9 горных хребтов, 186 озёр, 6000 разных видов растений и 3002 вида животных. Планету назвали Амид в честь недавно родившегося сына капитана экспедиции - Димы. Её стали быстро заселять, и вскоре планета стала научным центром Вселенной, но вот только губернатор умом не блистал.

Прошли годы. Ученые изобрели множество приборов, но самым сложным был Гравитатор. Он мог изменить силу, с которой планета притягивает к себе предметы, силу гравитации! Его хотели испробовать на ненаселенной планетке, но на каждую экспедицию было нужно разрешение губернатора. А он был скуп и глуп. Он не захотел тратить деньги на экспедицию и велел испробовать Гравитатор на Амиде.

Когда ученые установили, запустили и уменьшили силу притяжения, то все стали с каждым прыжком подлетать на много метров, дети смогли купаться в ранее очень быстрой речке, ведь течение замедлилось, так как вода уже с меньшей силой притягивалась планетой. Дети были счастливы, они устраивали состязания по прыжкам в высоту и просили своих родителей уменьшить силу притяжения еще больше. Но к несчастью один обиженный мальчишка, проигравший в соревновании по прыжкам в высоту, назло всем решил выключить Гравитатор. Он пробрался к установке и уже собирался осуществить свой план. Но, перепутав рычаги, он увеличил силу притяжения, а не выключил прибор. Не выдержав давления, люди прижались к земле. Никто не мог пошевелить ни рукой, ни ногой. Никто не мог придумать выход из этой беды.

Казалось, уже ничто не сможет спасти Амид, но к счастью жил на планете мудрейший старик. Он ничего не изучал и не исследовал, ничего не изобретал. Он просто жил и был мудрым человеком. И вот этот старик рассуждал: «Раз робот сильнее человека, значит, он может выдержать силу притяжения и сдвинуть рычаг на Гравитаторе, выключаящий его. Я могу отправить своего робота спасти Амид». Старик был очень слаб, поэтому он имел управляемого мыслью робота, которого он послал на задание. Робот выполнил поручение. Спасшиеся жители благодарили старика и хвалили робота. Но вот только ничто не смогло спасти губернатора от гнева жителей. В результате новым губернатором был выбран мудрый старик, спасший планету.

Вот так по вине глупого губернатора чуть не погибла планета.

## « Путешествие на неизвестную планету X »

*Виноградова Мария, шк. 36 шк. кл. 7*

Прошлым летом мы с друзьями гуляли по берегу реки. Было около 10 часов вечера. Стемнело. Небо было темное, и ничто не освещало нам дорогу назад. Мы достали фонарики. Но вдруг какой-то ослепительный свет ударил нам прямо в глаза. Свет был очень яркий, на него невозможно было смотреть. Он манил нас к себе. Яркий луч, светивший прямо с неба, поднял меня и сильно-сильно закружил. Очнувшись я на сырой земле. Вскочив, я увидела серое небо, черную землю и сухие, голые деревья. Вокруг не было ни души. «Что за странное место», подумала я. И только решила сделать шаг, как почувствовала, что без особых усилий оторвалась и даже чуть пролетела над землей, а затем мягко опустилась на нее. «Вот это да!», - подумала я и слегка подпрыгнула, а взлетела еще выше, чем прежде.

Но моя игра в полеты продолжалась недолго. Вскоре на моем пути оказалась река с крутыми берегами. Я стала думать, как перебраться на другой берег, и вдруг вспомнила, что могу летать. Подпрыгнув сильнее, я просто пролетела над рекой и аккуратно приземлилась на землю. Дальше мое путешествие стало еще более интересным. Я пришла в маленький городок. Там были люди, как на планете Земля. Дома у них были только не как у землян каменные, а из ... веток, причем они выглядели, как палатки. Были у них и дороги, только по ним ездили не машины, а телеги на одном колесе. Везли их сами же люди. Иногда на одной повозке сидело несколько человек, и еще была груда вещей. Извозчик вез её легко, держа одной рукой. «Какие силачи здесь живут», - подумала я.

Вдруг я заметила маленький переулочек. Свернув в него, я попала на большую площадь и поняла, что это ярмарка. «Интересно, что у них здесь продают?», - подумала я. Вокруг было тысяча прилавков и много народу. И чего там только не было: и пряники, и леденцы. Только пряники - из речного песка, а леденцы - замороженная вода. Все корзинки были сплетены из веток и листьев. В волосах у женщин я увидела травинку, очень похожую на наш колосок. Он переплетался и скреплял волосы. У мужчин волос не было совсем. Одежда была сплетена из нитей и выглядела совсем бесформенной (как у мужчин, так и у женщин). Посуда была сделана из камней. Тысячи маленьких камней были скреплены друг с другом. Мне захотелось пообщаться с жителями этой планеты, но ...

Я услышала голос мамы. Открыв глаза, я поняла, что лежу в своей постели. Значит, всё это мне приснилось? А, может, всё-таки нет ....

## « Звёздное оружие »

*Бибииков Павел, шк. 36 кл. 7.*

Основной вид оружия, который рассчитывают применить, представляет собой так называемое оружие «направленной энергии». Что это такое? Сегодня наиболее реально видится оно в виде мощных химических лазеров, работающих на диапазоне волн инфракрасного излучения до ультрафиолетового и рентгеновских лазеров с накачкой от ядерного взрыва. Боевая орбитальная станция, использующая химический лазер, должна содержать:

- генератор излучения (топливом для него служат запасы водорода и фтора);
- большое зеркало диаметром 4 метра (для направления луча в цель);
- систему управления.

Разрушительная энергия, переносимая лучами лазера, не настолько велика, чтобы увеличить баллистическую ракету, но она достаточна, чтобы повредить её. Известно, что баллистическая ракета поражается легче всего на активном участке полёта, когда ещё работают её двигатели. Поэтому луч лазера может прожечь стену ракеты и нарушить работу её двигателей. Но для того, чтобы уничтожить ракету потребуется несколько станций с лазерами, а каждой станции придется за 3 минуты повторить огромную операцию 90 раз.

Если такое возможно, то баллистические ракеты противника (хотя большая их часть) будет уничтожена. Но можно применить много барьеров. Например, покрыть стенки ракеты теплоотражающим покрытием, тогда уничтожить такую ракету будет трудно. Другой вариант: сначала запустить много ложных ракет, сравнительно дешевых и небольших. Лазерные станции израсходуют всю энергию на ложные ракеты, а потом можно запустить и настоящие ракеты с ядерными боеголовками.

Также можно в настоящую ракету (если удастся определить настоящую от ложной) наряду с ядерными боеголовками в первых рядах положить ложные, аналогично, как и с ложными ракетами.

Кому нужно космическое оружие - никому, но на нём легко зарабатывать деньги.

## « Строительство на орбитах »

*Омиров Тимур, шк. 36 кл. 9*

Успехи современной космонавтики не должны заставить нас забыть о ее недостатках. Космические полеты пока что обходятся человечеству очень дорого. На первых порах с этим не считались - слишком велико было желание выйти за пределы своей планеты. Но надо подумать и о том, как удешевить расходы на космос, сделать космические полеты экономически выгодными.

В некоторых фантастических повестях КК садятся и взлетают, как обычные земные самолёты. И каждый такой корабль рассчитан не на один только полёт, а на многократное применение. Когда-нибудь, вероятно, так и будет. Представьте себе, что вы садитесь в рейсовый автобус и едете до конечной остановки. После того как другие пассажиры вместе с вами покидают автобус, его на ваших глазах пускают под откос или уничтожают как-то иначе. А на следующий обратный рейс подают новую машину, которую, впрочем, ждет такой же бесславный конец.

На старте - многоступенчатая ракета, которой предстоит вывести на космическую орбиту пилотируемый корабль. Это техническое устройство достигает в высоту многих десятков метров (а то и превышает сотню метров!). Включаются оглушительно ревущие двигатели ракеты, и сначала медленно, а затем все быстрее и быстрее она устремляется в космос. Скоро уже невооружённый глаз перестает различать очертания ракеты, и она превращается в яркую, быстро уменьшающуюся точку.

Выход в космос совершён. Что же вернётся обратно на Землю? Оказывается, всего лишь сотая доля той массы вещества, которая покоилась на старте, остальное безвозвратно гибнет, или, сгорая в плотных слоях атмосферы, или разрушаясь при падении на поверхность Земли.

Нельзя ли летать в космос на аппаратах, схожих с самолётами?

Современные космические полеты напоминают полёт брошенного камня. РН разгоняет корабль до космической скорости, затем сама падает на Землю, а корабль, как брошенный камень, летит по инерции, а правильно сказать - по пассивной «баллистической» траектории, подчиняясь тяготению Земли. Выходить же в космос на малых скоростях мы пока не умеем, так как современные ракеты требуют для такого медленного непрерывного полёта нереально большого запаса топлива, неспособного поднять в космос даже себя.

Вероятно, в будущем создадут совсем другие ракетные системы, не такие шумные и прожорливые, как сегодняшние. Они будут черпать вещество и энергию из внешней среды, может быть, и из физического вакуума. Тогда не придётся брать с собой на борт колоссальное количество топлива, которое в основном поднимает в космос себя (вспомните: полезный возвращаемый на Землю груз составляет лишь 1% стартового веса выводимой в космос ракетной системы). В ту пору «космопланы» будут летать в космос, как самолёты: понемногу, много раз. Освоение космоса станет несравнимо более дешёвым предприятием, чем сегодня, и мечта фантастов осуществится.

Всё сказанное - не беспочвенные мечтания, а реальная техническая задача, над которой усиленно работают и учёные, и инженеры.

До сих пор орбитальные станции целиком изготовлялись на Земле, а затем готовая для работы станция выводилась на космическую орбиту. В таком способе заселения околоземного пространства есть и достоинства и недостатки.

Если станция целиком строится в земных условиях, её легче, удобнее сделать достаточно надёжной, что обеспечивает безопасность космонавтов. Если при кон-

трольной проверке какая-нибудь деталь станции окажется бракованной, её тут же, на Земле, легко заменят новой. Вообще все организационные и технические вопросы в привычной для нас обстановке решаются куда быстрее и безболезненнее, чем в открытом космосе.

С другой стороны, на Земле можно создать орбитальную станцию любых размеров и массы. Но для выведения крупных станций на орбиту требуются РН огромных мощностей. Таких ракет нет, да и создание и применение их потребует колоссальных, вряд ли оправданных затрат. Между тем для обживания ближнего космоса для создания космических поселений и городов на орбитах потребуются столь обширные и массивные орбитальные станции, что вывести их целиком на орбиту невозможно. Если же с помощью транспортных кораблей переправить на орбиту не всю станцию, а её части, блоки, а затем смонтировать станцию из блоков прямо в космосе, то такой способ строительства окажется и возможным и менее дорогим, чем нынешний. Так как количество блоков, доставляемых в космос, может быть любым, размеры будущих орбитальных станций практически ничем не ограничены.

Для строительства на орбитах потребуются специально подготовленные космонавты-монтажники и различные аппараты, облегчающие монтаж. И то и другое вполне осуществимо. Алексей Леонов был первым, кто отважился выйти в открытый космос и тем самым оказался «между небом и Землей». Это был новый шаг в освоении человеком космического пространства. За Леоновым последовали другие. Ныне выход в открытый космос стал почти обычной операцией для экипажей КК и станций.

Как ни стараются конструкторы КК и КА сделать работу всех узлов безотказной, всё же бывают случаи, когда какая-нибудь важная деталь выходит из строя. Так, например, может не раскрыться защитный метеорный экран, или «отказаться» стыковочный узел, или выйти из строя прибор, укрепленный на внешней стороне корпуса станции или корабля. Но когда происходит какая-нибудь из этих поломок, космонавт должен выйти в открытый космос и устранить неполадки. Следовательно, техническое обслуживание и ремонт кораблей и станции - одна из главных причин, заставляющих человека работать в открытом космосе.

Смена экипажей, переход из корабля в корабль через стыковочный узел по сложности немногим уступают выходу в открытый космос. Возможны научные эксперименты, при которых космонавт должен выйти за пределы корабля или станции. Но главное, что делает пребывание в открытом космосе неизбежным, - монтажно-сборочные работы по созданию крупных орбитальных станций и других конструкций (например, исполинских антенн радиотелескопов).

Отряды космонавтов-монтажников, прежде всего, должны творчески усвоить опыт Алексея Леонова и его последователей. Но, кроме этого, им, конечно, придется приобрести новую, никому до сих пор не ведомую специальность строителя-монтажника крупных космических станций. Они должны хорошо знать поведение материалов в условиях невесомости и вакуума, особенности сварки в космосе, влияние различных излучений на человека и конструкции, а также многое, многое другое. Придётся им, в частности, овладеть искусством управления специальными монтажными космическими аппаратами.

Так как межорбитальный аппарат собирается на орбите и к возвращению на Землю не предназначается, он может быть очень крупным и удовлетворять пониженным требованиям прочности. На передней части аппарата укреплены «механические руки», и с помощью этих манипуляторов можно захватить какой-нибудь спутник или даже КК. По замыслу конструкторов, межорбитальный аппарат должен всегда оставаться «космическим скитальцем», переводящим захваченные спутники с одной орбиты на другую. Его экипаж сможет следить за состоянием спутников, осуществляющих ремонт, некоторые из спутников переводить на более высокие орбиты, другие, обработавшие свою программу, спускать для уничтожения в нижние слои атмо-

сферы. Кроме того, межорбитальные аппараты помогут обслуживать орбитальные станции, а если потребуются, и спасти их экипажи. Главное же, пожалуй, их назначение - помощь в сборке на орбитах крупных орбитальных станций.

Рассматривается создание и менее крупных межорбитальных аппаратов, названных кораблями - буксирами. По одному из проектов такой аппарат при весе 23 тонны имеет длину - 9 метров. Он может транспортировать людей и грузы с низких орбит на высокие, в том числе и на «стационарные» с высотой около 36000 км. При обратном путешествии, с высокой орбиты на низкую, корабль-буксир, как показывают расчёты, способен захватить с собой около 900 кг полезного груза. Любопытен проект одноместного монтажного аппарата для ремонтных и сборочных работ на орбите. Его главная деталь - механические манипуляторы, сильные и достаточно ловкие «заменители» рук космонавта. Весить такой аппарат будет не более 3,6 г. Предполагается снабдить его счётно-решающими устройствами, стабилизаторами и разной другой аппаратурой. Система жизнеобеспечения в монтажном аппарате рассчитана на работу космонавта в течение 48 часов. После выполнения работ монтажный аппарат причаливает к орбитальной станции или космическому кораблю, на котором постоянно размещается бригада монтажников-космонавтов.

Вероятно, достаточно удобным будет «космический катер», уступающий в размерах монтажному аппарату, но зато превосходящий его маневренностью. Сидя в кресле «катера», космонавт, по существу, находится в открытом космосе. Это расширяет кругозор и облегчает маневрирование, хотя незащищенность космонавта создает для него некоторую опасность, впрочем, не большую, чем подвергали себя те, кто выходил в скафандрах в открытый космос или прогуливался по Луне. Ещё долгое время (если не навсегда) работа в открытом космосе будет связана с некоторым риском, но разве это обстоятельство способно затормозить заселение околоземного пространства?

Строя орбитальные города и «эфирные поселения», придется, вероятно, применять и другие подчас причудливые монтажные аппараты. Один из них, «космическая рукавица». Здесь манипуляторы заменены кольцом, которое, сжимаясь, захватывает спутник. Но все это - частности. Главное же состоит в том, что уже сегодня намечена вполне технически осуществимая программа создания городов на орбитах.