

Березин Павел Владимирович,
Инженер связи АО «Уфанет»,
РФ, р. Башкортостан, с. Иглино
Berezin Pavel Vladimirovich,
Communication engineer at Ufanet JSC

Березин Алексей Владимирович,
Кадастровый инженер,
индивидуальный предприниматель,
РФ, р. Башкортостан, с. Иглино
Berezin Alexey Vladimirovich,
Cadastral engineer, individual entrepreneur

Березин Сергей Викторович,
Начальник отдела сбыта ООО «ТехРесурс»,
РФ, р. Башкортостан, с. Иглино
Berezin Sergey Viktorovich,
Head of Sales Department, TekhResurs LLC

ПЛАН ЦИОЛКОВСКОГО. ВСТУПЛЕНИЕ TSIOLKOVSKY'S PLAN. INTRODUCTION

Аннотация: План по улучшению жизни во всей Вселенной, названный в честь известного учёного, основоположника современной ракетной техники и космонавтики.

Abstract: A plan to improve life throughout the universe, named after the famous scientist. The founder of modern rocketry and astronautics.

Ключевые слова: освоение космоса; борьба с глобальным потеплением; путь к звёздам.

Keywords: space exploration; fighting global warming; the path to the stars.

Люди хотят ускорить прогресс освоения космоса. Циолковский и многие другие гении говорят, что двигатель прогресса – это люди. Но как показывает история, открытия и изобретения таких людей могут лежать на полках десятилетиями. И вместо того, чтобы изобретать что-то дальше, они начинают искать тех, кому нужны их изобретения. Каждый шаг прогресса мотивирован чем-то, чаще прибылью. Чтобы помочь предпринимателям, нужен план, нужны расчёты, показывающие затраты и доходы.

Нужны целые легионы различного оборудования, которое кто-то может выгодно использовать. Одни легионы должны помогать другим работать и зарабатывать деньги. Текущие этапы должны помочь следующим этапам этого плана быть реализованными. Если план достаточно хорош, то почему бы политикам и предпринимателям не придерживаться его?

План Циолковского позволяет зарабатывать сегодня, прямо сейчас, и помогает увидеть, что и насколько будет востребовано завтра. Это долгосрочный план, который будет постоянно дополняться, расширяться, будут появляться более современные и более точные данные. Новые, достаточно подробные технологии также появятся в приложениях к этому плану. Своего рода энциклопедия, только узкоспециализированная и более подробная, удобная для инвесторов и предпринимателей.

Этап Оберта

Прежде всего, необходимо установить в космосе все возможные и выгодные способы передачи любого количества энергии на любое расстояние, в любом направлении и с большой



точностью. Этот этап очень важен и очень велик. От него зависит экономическая рентабельность следующих этапов. Он назван именем Германа Юлиуса Оберта – одного из основоположников современной ракетной техники.

На орбите можно построить мощные солнечные электростанции. Прочный каркас площадью в несколько квадратных километров содержит множество зеркал. Зеркала могут концентрировать солнечную энергию на расположенную напротив них электростанцию.

Электростанции могут разделять воду на водород и кислород. Поднимать воду на орбиту дешевле, чем жидкий водород и жидкий кислород, для сжижения и хранения воды не нужны тяжёлые и дорогие системы охлаждения. Сами зеркала образуют большую область, защищённую от солнечного света. В этой области можно разместить радиатор для системы охлаждения.

Разложение воды надо начинать за некоторое время до того, как кому-либо на орбите понадобятся водород и кислород. Чтобы сократить время простоя, зеркала могут предоставлять свои услуги многим другим потребителям света меньшей мощности.

Иногда некоторые работы на открытом воздухе необходимо выполнить так быстро, что приходится работать и днём, и ночью. Иногда работу можно выполнять только ночью, чтобы не мешать другим людям заниматься дневной деятельностью. Освещение должно быть достаточно сильным, чтобы рабочие могли работать так же хорошо, как и днём.

Сами прожекторы должны быть мощными, их должно быть много, их расположение должно быть таким, чтобы ничего не оставалось в тени, они должны светить не в глаза, а сверху. Если в космосе есть свободные зеркала, то быстрее будет попросить их повернуться в нужную сторону и немножко нагнуться, чем устанавливать такую систему высоко расположенных прожекторов.

Сегодня многие электростанции используют зеркала, а не солнечные панели для концентрации света и получения высоких температур. Некоторые из них занимают тысячи гектаров. Все эти площади могут быть использованы на разных орбитах, тогда любое маленькое государство, даже любой маленький остров, сможет позволить себе такие электростанции. Космические зеркала позволяют электростанциям работать круглосуточно, быстрее окупаться. Есть такие места как, например, Байкал, где редко бывают облака, и которые не хочется засорять бензиновыми генераторами.

Кроме электричества, такие системы снабжают людей экологически чистым теплом и горячей водой. Насколько этот сектор потребления второго света готов оплачивать космические зеркала? Здесь все зависит от таких факторов, как желание сохранить свою редкую экологическую чистоту и сэкономить на потреблении площади поверхности Земли. У других секторов есть другой фактор – нет возможности использовать линии электропередач.

Жители полярных стран и за Полярным кругом не всегда имеют возможность протянуть провода. Они вынуждены использовать генераторы, но доставка топлива для генераторов в такие места недешева. Многие используют солнечные батареи и аккумуляторы для экономии топлива. Но не всегда у них есть солнечный свет. Зимой из-за полярной ночи им приходится сжигать топливо для элементарного освещения даже днём.

Если небольшие зеркала размером 10x10 метров, расположенные на разных орбитах, будут светить на солнечные панели такого же размера и днём, и ночью, и летом, и зимой, то это значительно улучшит их уровень жизни. Зеркала также могут удовлетворить все их потребности в наружном освещении.

Такие зеркала могут давать больше света, например, два или три зеркала могут освещать солнечные панели одновременно, а значит, для выработки того же количества электроэнергии понадобится меньше панелей. С такого расстояния зеркала будут давать свет практически под одинаковым углом. Зимой проблемы охлаждения решаются с выгодой.



Если подавать свет только того спектра, который используется панелями для полезного действия, то можно ещё больше увеличить концентрацию освещения, не опасаясь перегрева панелей. То есть количество необходимых солнечных панелей можно сократить ещё больше. Чем меньше будет перебоев в освещении, тем меньше будет износ аккумуляторов. Доставка которых в эти места также недешева.

Даже если не считать экономию на амортизации аккумуляторов, то повышенная концентрация освещения, с хорошей системой охлаждения, позволяет солнечным панелям площадью 10x10 метров вырабатывать до 1 МВт/ч в год. Это экономия более 100 тонн бензина в год, который очень дорого доставлять в полярные поселения.

Учитывая, что самих солнечных панелей при таком освещении понадобится в разы меньше, шум генератора никого не будет раздражать, а главное, резко сократится износ аккумуляторов, поставщики электроэнергии труднодоступных заполярных поселений смогут платить за такое концентрированное освещение своей солнечной электростанции до 250 тысяч долларов в год.

Сами зеркала могут работать тысячи и даже миллионы лет. Но инвесторам нужна окупаемость в короткие сроки. Понятно, что производители солнечных панелей заинтересованы в развитии этапа Оберта. А в чем интерес других инвесторов к этому этапу?

Для того чтобы сами зеркала окупались за 20 лет только за счёт доходов от этого вида услуг, они должны стоить не более 5 миллионов долларов США. Это идеальный вариант. В реальности не все смогут охлаждать солнечные панели летом, поэтому им понадобится менее концентрированное освещение, с меньшей выработкой энергии. Кроме того, в пасмурные дни большая часть света будет рассеиваться. Поэтому, чтобы подстраховаться, инвесторам следует ограничиться одним миллионом долларов. Для освещения панелей такой концентрацией, нужно иметь 5 зеркал днём, и ещё столько же ночью. Значит, одно зеркало должно обойтись не дороже ста тысяч долларов. Или оно должно давать прибыль не только от освещения.

Здесь мы показываем только принцип расчёта рентабельности. Более подробные расчёты, учитывающие реальную статистику, будут показаны в различных приложениях для разных типов солнечных панелей.

На разных орбитах можно строить такие объекты, которые снабжены множеством зеркал. Владельцам солнечных панелей вместо увеличения своей площади и создания систем аккумуляции будет выгоднее заплатить такую же сумму тем зеркалам, которые имеют выгодный угол отражения, и свет которых будет проходить через меньший слой атмосферы. Если у них будет большой выбор зеркал, они смогут выбирать именно те зеркала, которые снабжены подходящими для них светофильтрами, чтобы ещё больше увеличить концентрацию.

Все это можно сделать автоматически, с помощью специальной программы. Заказчику света необходимо указать только координаты и максимальную концентрацию освещения, а также максимальную цену, которую он готов заплатить. Программа использует данные температурных датчиков. Если системы охлаждения не справятся, часть зеркал отвернётся. Деньги за этот простой зеркал не будут возвращены в полном объёме, но в дальнейшем программа напомнит своему владельцу, что его система охлаждения не готова к такой концентрации света.

Программа будет вести статистику по атмосферным условиям, углу отражения, доходу от разных зеркал. В дальнейшем она сможет отбирать именно те зеркала, которые давали наибольшую прибыль. Поэтому производителям зеркал стоит заранее позаботиться о качестве отражения, и точности прицеливания, чтобы потом не снижать цены на их свет.



Не только в заполярных посёлках есть такая недвижимость, к которой проблематично провести электропровода. Аналогичные проблемы есть на небольших островах и даже в глубоких джунглях. Есть ещё один крупный сектор с похожей проблемой. Транспорт и другие подвижные объекты.

Сегодня некоторые компании обращают внимание на такие вопросы, как ограниченность доступного пространства. Многие объекты, такие как автомобили, самолёты и даже корабли, требуют большого количества энергии, но имеют небольшую площадь для использования солнечных панелей. Для таких особых нужд эти компании разрабатывают специальные солнечные панели, способные производить больше энергии с той же площади. Технические характеристики следующих известных систем на «зеркальной» отражающей основе говорят об успешности таких экспериментов.

1. Amonix Inc. (США) и IES_ &_ UPM (Испания) – фацет, два рабочих слоя поглощения, КПД 35,8%.

2. Sharp (Япония) – концентрирующие линзы, три рабочих слоя поглощения, КПД 41,5%.

3. Sharp (Япония) – линзы Френеля, от 4 до 6 слоёв, КПД 48,0%, разработаны специально для аэрокосмической отрасли.

Такие лёгкие конструкции, как велосомобиль, сегодня могут получать достаточно энергии из космоса. Если научиться быстро и точно поворачивать зеркало, учитывать предстоящий поворот велосомобиля, то ему не понадобятся аккумуляторы. В крайнем случае водитель или пассажиры всегда смогут воспользоваться своими педалями.

Также возможно, что такие велосомобили смогут перелетать внезапно возникающие большие препятствия на большой скорости за счёт своей крыши и мягко приземляться. Центр тяжести всегда будет находиться ниже крыши, а облицовка передних колес позволит им выполнять роль хвоста, меняя направление движения уже в воздухе.

Аэросани используются зимой. Проблемы рассеивания тепла у них решаются самым способом движения – ветром. Они могут быть снабжены высокой концентрацией света. Но в случае пасмурной погоды им придётся иметь собственные аккумуляторы.

Помимо электроэнергии, людям нужно ещё и тепло для отопления, а для производства нужны высокие температуры. Для получения синтез-газа из отходов нужны также высокие температуры. Но ни сектор отопления, ни сектор переработки отходов не будут платить за концентрированную солнечную энергию столько же, сколько другие. Поэтому мы не будем долго останавливаться на этом крупном секторе.

Сектор досуга и развлечений также имеет спрос на космическое освещение. Этот сектор небольшой и непостоянный, но потенциал этого сектора ещё не полностью реализован. Эти ребята могут придумать идеи, которые сегодня никто не ожидает. Помните, как люди с нетерпением ждали экранизацию «Звездных войн» и «Дюны». Фильм «История игрушек: Большой побег» (2010), который помимо 1 млрд долларов кассовых сборов принёс почти 10 млрд долларов продаж товаров.

Интерес людей зависит от особенностей различных деталей мира, которые инициатор решил создать. Искусственные звёзды и луны – это лишь один из рычагов, который ему понадобится. Но это самый дорогой рычаг. Создавать такие рычаги для себя будет маловыгодно кому-либо. А вот арендовать десяток таких готовых зеркал, чтобы воплотить свою мечту в реальность – более экономично.

Например, можно «разжигать» космические огни. Если зимой подойти к большому костру и постоять возле него несколько минут, то все тело как будто прогревается, и можно спокойно продолжать работу. Мы не контактировали с огнём, наше тело и одежда просто получали тепловую энергию извне. Но для нас, замёрзших и продрогших, это было и приятно, и полезно.



Немаловажное место по срокам окупаемости космических зеркал занимает аграрный сектор, особенно в зонах рискованного земледелия. Ни один фермер не хочет, чтобы его урожай сгнил от сильных осадков, погиб от заморозков или просто не успел вызреть. Многие агрономы считают более выгодным собирать урожай на несколько недель раньше конкурентов, когда цены на их продукцию в их регионах ещё высоки.

Люди долго думали о том, как создать наилучшие условия для растений. Сегодня такие технологии, как хайпоника, теплицы, углекислый газ и дополнительное освещение, позволяют мелким фермерам успешно конкурировать с крупными. Давайте кратко рассмотрим эти условия, чтобы лучше понять потребности этого сектора.

Растения преобразуют получаемый ими углекислый газ в углеводы благодаря энергии солнечного излучения. Но они не используют весь его спектр. Большая часть солнечной энергии отражается листьями или преобразуется в тепло. Особенно, когда в теплице мало углекислого газа, а в почве не хватает микро- или макроэлементов.

Скорость поглощения углекислого газа растениями не безгранична, но в естественных условиях эта скорость далека от идеальной, так как зависит от многих факторов. Чем выше концентрация углекислого газа в их атмосфере, тем выше скорость его поглощения. Но если углекислого газа будет слишком много, это уже будет оказывать вредное воздействие. Другими словами, существует оптимальная концентрация углекислого газа.

Помимо углерода растения должны своевременно получать и другие строительные материалы. Так называемые микро- и макроэлементы. Их концентрация в поглощаемой воде также имеет свои оптимальные пропорции. Современные сельскохозяйственные культуры буквально выжимают из почвы все соки. Птицы, насекомые и микроорганизмы просто не успевают компенсировать эти потери. Фермеры используют вермикомпост или химические удобрения.

Различные химические процессы в растениях имеют различные оптимальные температуры. Скорость роста растений зависит как от влажности воздуха, так и от влажности почвы. Эти условия окружающей среды различны для разных растений и на разных стадиях развития. Эти условия контролируются и поддерживаются различными датчиками и системами подачи и вентиляции.

Используя эти технологии, мелкие фермеры научились получать большие урожаи, чем их крупные конкуренты, и что самое главное, раньше, когда стоимость этих товаров на их рынке ещё высока. Казалось бы, на этом можно остановиться, но они научились получать ещё большие урожаи и раньше. Есть ещё один фактор, от которого также зависит благополучие растений.

Свет, который растения получают от Солнца, также далёк от оптимального освещения. Растениям необходим тёмный период, но не в том количестве, которое они получают в естественных условиях. Дополнительное освещение можно сделать спектром, который будет почти полностью идти на полезное действие, не вызывая ненужного перегрева растений.

Для ускорения вегетативного роста их подкармливают искусственным синим светом (с длиной волны в средней части спектра 400-500 нм). Для ускорения роста плодов и цветов увеличивают долю тёмно-красного оттенка (с длиной волны 630-670 нм). Такого освещения можно давать больше, чем даёт Солнце. Нагрев будет практически незаметен.

Иногда в эстетических целях при искусственном освещении растений используют зелёный свет, чтобы нейтрализовать неприятное для глаз фиолетовое свечение, поскольку человеческий глаз лучше всего различает детали в зелёной части спектра.

Если освещение недорогое, то для поддержания оптимальной температуры и защиты посевов от заморозков можно использовать другие спектры света. В зонах рискованного



земледелия корневая система обычно переживает заморозки. Почва не успевает замёрзнуть. В первую очередь повреждается поверхность растений, которая долгое время находится в контакте с холодным воздухом и ничем не обогревается.

Иногда бывает так, что для того, чтобы не потерять урожай, нужно было поддерживать температуру на один градус выше всего один час, но такой возможности на открытом воздухе, на больших площадях, пока нет. Из-за этого приходится мириться не только с несбывшимися надеждами, но и с деньгами, потраченными на посадку семян.

Если в это время их осветить полным спектром, не фильтруя свет, то будут нагреваться и сами растения, и атмосфера вокруг них. Образуется тёплая шапка, которая значительно сократит потери, а может, и полностью защитит урожай. Это стоит того, чтобы нанимать космические зеркала.

В холодные дни все химические процессы у холоднокровных животных замедляются. В частности, замедляется усвоение необходимых веществ растениями. То есть, урожай на открытом воздухе можно увеличить и ускорить не только дополнительным освещением, но и приближением температуры к температурному оптимуму данного вида растений.

Теоретически растения могут расти в десятки раз быстрее, особенно в зонах рискованного земледелия. И не какие-нибудь там генномодифицированные, а обычные помидоры, тополя, манго, бананы... Нужно просто создать каждому идеальные условия. Большинство благоприятных для растений условий сейчас легко создаются прямо на Земле и не нуждаются в помощи космоса. Но когда дело доходит до дополнительного освещения, особенно с высокой концентрацией ограниченного спектра, одних земных возможностей недостаточно. Сами лампочки стоят денег, а электроэнергия, которая им нужна, не бесплатна. И генераторы, и лампочки имеют КПД, далёкий от 100%.

Некоторые растения окупают себя даже при таких роскошных технологиях. Умные предприниматели умудряются начинать свой бизнес всего с одной сотни квадратных метров теплицы. Но на освещение можно вообще ничего не тратить. В конце концов, Солнце светит всегда. Так зачем жечь что-то ещё, чтобы осветить то, что могут осветить зеркала? А обеспечить лампочками такие гигантские площади, как леса и поля, совершенно нереально. Для освещения больших площадей можно сделать зеркала в космосе размером 100x100 метров или даже 1x1 километр и более.

Есть ещё один сектор, который невозможно оценить в деньгах, поскольку речь идёт о человеческих жизнях. Только в 2024 году в российских лесах заблудились более 3000 человек. 8% из них не удалось найти вовремя. В новолуние в лесу настолько темно, что некоторые дети получают психологические травмы. Взрослые также оказываются в неравных условиях с хищниками, которые приспособились охотиться в темноте.

Чтобы найти подходящее дерево для лазания и облегчить себе борьбу с хищниками, нужно хотя бы на короткое время осветить большую территорию вокруг себя. Быстрый бег по лесу в темноте также очень рискован для многих людей. Если сделать рассеивающие зеркала для таких случаев, они смогут осветить площадь, намного большую, чем площадь самих зеркал.

Например, зеркало размером 10x10 метров может освещать площадь 100x100 метров. Несколько сотен зеркал можно использовать для создания направляющих дорог. Показывать, куда идти. Освещённые деревья видны издалека, но не с бесконечного расстояния. Если зеркал достаточно, боковые дороги можно соединить с основными дорогами, чтобы увеличить вероятность их обнаружения заблудившимися людьми.

Некоторые зеркала будут петлять по лесу, показывая пропавшим, что люди уже начали их искать. Узкая часть петли будет располагаться там, куда следует направиться людям, которые заблудились. Другие зеркала будут образовывать сеть дорог. Иногда такие дороги



должны указывать, в какую сторону идти. Для этого хотя бы каждое десятое зеркало должно быть не квадратным, а в форме стрелки. А его вращающийся механизм должен дополнительно вращаться вокруг третьей оси.

Люди пропадают не только в России, такие поисково-спасательные зеркала должны быть доступны любой стране. Все знают, насколько страшна смерть для людей, заблудившихся в лесу. Все страны должны развивать сеть поисково-спасательных зеркал в космосе.

Люди могут заблудиться не только в лесу. Зимой ветер в мгновение ока заметает следы. Весь снег вокруг кажется одинаковым, особенно ночью. Если мы просим людей осваивать леса, пустыни и Крайний Север, мы должны иметь все средства, чтобы спасти их в различных ситуациях, на которые мы их обрекаем. Сегодня стоимость запуска ракет все ещё высока, но, если несколько стран объединятся, они смогут установить тысячи таких зеркал.

Можно построить на одной орбите раму 100x100 метров, разделённую на ячейки 10x10 метров. В ячейки вставить выпуклые зеркала с поворотными механизмами. Затем сделать ещё 9 таких рам на других орбитах. Дать возможность людям расширять рамы, добавлять ячейки с другими типами зеркал, для других видов деятельности. Со временем подъём на орбиту станет дешевле, и желающих присоединиться будет больше.

Комитет, который создаст первые поисково-спасательные зеркала, должен будет гарантировать, что его космические зеркала не попадут в руки военных и террористов, а это значит, что этот комитет сможет взять на себя ответственность за контроль над другими зеркалами.

Самое дорогое сегодня – поднять объект на орбиту и изменить его орбитальную высоту. Такие большие зеркала можно оснастить другими функциями, чтобы они быстрее окупались. Из них можно сделать своего рода лестницы для подъёма и опускания других объектов на разные орбитальные высоты.

Вы поднимаетесь на одну высоту, стыкуетесь с такой ступенькой, она вас разгоняет до следующей высоты, снова стыкуетесь, разгоняетесь и т. д. Это значительно удешевит подъём на высокие орбиты, а сами владельцы зеркал смогут получать дополнительный доход, так как предоставят хорошую, готовую точку опоры для таких трамплинов. Чем чаще будут проводиться запуски ракет, тем выше будет этот дополнительный доход.

Черепяхи Архимеда

Циолковский писал о том, как космос может помочь и людям, и природе, ещё в конце XIX века. В 1920-х годах немецкий инженер Герман Оберт предложил использовать зеркала в космосе для освещения городов ночью. В 1970-х годах известный американский учёный-ракетчик Крафт Эрике предложил освещать посевы из космоса отражённым солнечным светом с помощью специального спутника с огромной отражающей поверхностью, который автор назвал Soletta. Этот отражатель планировалось развернуть в 1995-2005 годах. Предполагалось, что он окупится менее чем за 20 лет, но проект так и не был реализован.

Проект «Знамя» стартовал в 1992 году. Специальные зеркала, размещённые на космических аппаратах, отражали солнечный свет и освещали поверхность Земли ночью. Планировалось достичь светимости в 5-10 раз ярче полной Луны. Таким «солнечным зайчиком» размером 7-8 км можно было управлять, перемещая его и удерживая на одном месте длительное время. Однако проект провалился.

Теперь Китай хочет реализовать эту идею. Город Чэнду разработал план по запуску искусственного осветительного спутника. Он будет дополнять свет естественной луны ночью, делая его в 8 раз ярче. «Искусственная луна» сможет освещать территорию диаметром 10-80 км и, по сути, заменит уличное освещение.

Люди будут предпринимать ещё попытки создать одиночные большие зеркала в космосе. И рано или поздно им это удастся. Китай, вероятно, будет первым, кто это сделает.



Такие большие зеркала намного дешевле, чем тысячи маленьких зеркал с аналогичной общей площадью. Но на практике заставить работать такие гиганты гораздо сложнее, чем наладить работу множества маленьких зеркал.

Раму можно собрать на орбите. Эту раму всегда можно расширить и удлинить. Несколько рам можно объединить в одну. Рама разделена на ячейки, к которым крепятся вращающиеся механизмы. Доступ к вращающимся механизмам всегда будет с одной из сторон. Их можно ремонтировать и заменять на новые, обеспечивающие большую точность вращения, когда появляются заказы на освещение с очень больших расстояний.

Зеркала крепятся к этим механизмам. Некоторые зеркала отражают весь солнечный свет, другие покрыты различными светофильтрами в зависимости от требований заказчика. Для небольших зеркал большие ячейки могут быть разбиты на более мелкие.

Реактивные двигатели нужны на случай столкновений с космическим мусором. Но тяжёлые балласты, по четырём углам, вытянутые на большое расстояние, своими поворотами способны компенсировать любой ненужный поворот самолёта. А иногда они даже позволят обойти летящее на них крупное тело. Своего рода ноги для невесомости. С их помощью самолёт сможет подниматься и опускаться, уклоняться влево и вправо.

Такие ноги можно устанавливать, снимать, выдвигать, а их балласт можно утяжелять в любой момент. Они работают на солнечных батареях и не потребляют топливо с окислителем. В будущем балласты можно будет утяжелять космической пылью и мелким космическим мусором, который вся эта система будет ловить сама или получать от других космических объектов, также собирающих космический мусор.

Космический мусор – большая проблема. Для тех, кто летит к нему навстречу, разница в скорости настолько велика, что им приходится избегать столкновения. Но если какая-то тяжёлая, опасная деталь летит в том же направлении, по той же орбите, с небольшой разницей в скорости, желательно её чем-то поймать. Чтобы уменьшить опасность для других космических аппаратов. Ноги гигантских черепах иногда смогут ловить такой мусор.

Когда размер этих рам превысит десятки километров, их можно использовать для создания электромагнитного трамплина. Трамплины могут работать в разных направлениях, чтобы возвращать рамам нужную скорость и положение.

Если объекту необходимо спуститься на более низкую орбиту, рама отнимет часть его орбитальной высоты. Если объект необходимо поднять на более высокую орбиту, рама отдаст часть своей орбитальной высоты. Все эти процессы происходят без потери массы.

Для того, чтобы подняться выше самостоятельно, без внешних объектов, трамплин не расходует топливо и окислитель. Он использует ускоритель заряженных частиц, работающий на солнечных батареях. Ускоритель заряженных частиц позволяет тратить в миллионы раз меньше массы на собственное ускорение, чем реактивные двигатели. Простая программа гарантирует, что пучки заряженных частиц не попадут в другие космические корабли.

Современные ускорители частиц работают медленно. Поэтому систему с таким возвратным устройством называют черепахой, ей понадобится время, чтобы вернуться на прежнюю высоту. Если указано, что это черепаха Архимеда, то такая система не только служит ступенькой для перехода на другую орбиту, но и снабжена техникой для передачи энергии на расстояния, например, зеркалами и поворотными механизмами.

Орбитальная лестница позволит доставлять грузы на Луну и любые планеты немного дольше, но в разы дешевле. Для такой лестницы нужно много больших черепах. Разные марки и модели черепах будут иметь свои названия. А самые интересные особи – даже свои имена. Но способов стыковки и разгона должно быть немного, чтобы не нуждаться в ещё большем количестве черепах.



Черепаша Архимеда – это лишь один из видов крупных космических многофункциональных объектов, которые будет интересно наблюдать с Земли. Согласно различным древним школам естествознания, Земля когда-то покоилась на различных космических животных, иногда на китах, иногда на слонах, иногда на черепахах.

Вероятно, они по очереди держали на себе Землю, чтобы каждый мог отдохнуть и заняться своими делами, как-то устроить свою личную жизнь. Теперь у них много другой работы. Космические киты будут доставлять воду и астероиды из разных уголков Солнечной системы. Их детёныши – киты поменьше, поэтому они смогут забрать часть воды и отправиться туда, где она нужна, в небольших количествах.

Некоторые детёныши китов уйдут со своими родителями, потому что в некоторых местах лучше добывать воду и астероиды с помощью небольших кораблей. Космические слоны будут запасать воду, «пасться» в разных местах, извлекать водород и кислород из воды и распределять все это тем, кому это нужно.

Перевозка людей сильно отличается от перевозки грузов. Время людей стоит очень дорого, рабочим нужно платить в пути. Всех нужно кормить, поить, снабжать кислородом и избавляться от углекислого газа в пути. Кроме того, длительная невесомость расслабляет организм.

Если первую половину пути ехать с привычным для человека ускорением $G=9,81$, а вторую половину пути с таким же замедлением, никто не расслабится, и еды с собой нужно брать меньше. Главное, что сами люди будут проводить в дороге меньшую часть своей жизни. Разве плохо провести в дороге всего месяц вместо пяти?

Чем меньше масса атома или молекулы, тем выше её скорость при той же температуре. Сегодня для получения высоких температур используют химическую энергию. Но атомы окислителя имеют слишком большую массу. Если нагревать атомы только электричеством, то можно использовать только самые лёгкие атомы – атомы водорода. Необходимую энергию можно получить от животных Архимеда. А запасы водорода можно пополнить слонами, пасущимися неподалёку.

На борту слонов нет людей, поэтому они могут маневрировать с большим ускорением. Кроме того, с ними всегда можно договориться заранее, чтобы в нужный момент они уже двигались в нужном направлении, с нужной скоростью и ускорением.

Множество зеркал на черепахах обойдётся гораздо дороже, чем одно сплошное зеркало такой же площади. Но у них есть ряд преимуществ. Их проще устанавливать, и что немаловажно, ремонтировать и менять на них светофильтры. Главное, что это самый эффективный полигон для отработки точности передачи энергии на большие расстояния.

К тому же потребители разные. Кому-то нужен рассеянный свет, кому-то концентрированный. Вероятно, в будущем появятся зеркала-трансформеры, которые смогут принимать любую форму. А пока выход один – сделать много маленьких зеркал, каждое из которых можно будет поворачивать в свою сторону. Одну черепаху могут использовать десятки тысяч мелких клиентов, которым не нужно освещать сотни гектаров, а только свой участок или даже только свою дорогу. Сами черепахи многофункциональны, зарабатывают не только на передаче энергии, но и как орбитальные ступеньки.

Какая-то фирма, далее накопитель, разработала свой тип рам с зеркалами. Ячейки рам могут устанавливаться по принципу извлечения патронов из магазина автомата Калашникова, могут крепиться шарнирами и просто раскладываться в нужном месте. Могут быть и другие технологии.

Накопитель может изготавливать их сам или обратиться к стороннему производителю. Затем он выбирает доступного исполнителя, например, Роскосмос, NASA или ESA. Они поднимают элементы каркаса на нужную орбиту, собирают его и обслуживают в дальнейшем.



Ремонтируют, расширяют, сообщают, когда и куда уклоняться, чтобы не столкнуться с крупным космическим объектом.

Далее накопитель оповещает заинтересованных лиц о возможности использования своих зеркал, снабжает клиентов необходимым программным обеспечением, после чего демонстрирует потенциальным инвесторам свой доход и предлагает совместное расширение. Накапливает ещё сумму для очередного расширения. Расширяет каркас. Снова копит, снова расширяет. Когда размеры каркаса позволяют, предлагает своим и новым инвесторам установить ускоритель заряженных частиц и трамплин.

С точки зрения физических процессов такие зеркала являются искусственными лунами, а не звёздами. Они вращаются вокруг Земли. Они не излучают свет, а отражают его. Но наша Луна очень большая и очень тёмная по сравнению с ней. Лунная поверхность отражает всего 5-18% солнечного света (как старый асфальт). Поэтому для людей такие зеркала будут выглядеть не как Луна, а как звёзды, такие же маленькие и яркие. Если человек выйдет за пределы их освещённости, то сами эти звёзды как бы погаснут для него. Но свои предметы они будут продолжать освещать.

Весь каркас зеркал, скорее всего, будет выглядеть как часть Луны, которая находится в тени, только прямоугольной формы. Возможно, немного светлее, так как Земля будет ближе к ним и отражённый от неё свет будет мощнее. Во многом это будет зависеть от угла, под которым в данный момент находится большинство зеркал.

Возможно, некоторые накопители сделают более красивые формы черепах, не прямоугольные. Возможно, они будут похожи на настоящих черепах, возможно, нет. Сегодня некоторые породы собак больше похожи на кошек или даже лягушек. Но их все равно называют собаками.

На низких орбитах черепаха диаметром всего в несколько километров с Земли будет видна таким же размером, как Луна, и полностью затмит её, когда пройдёт под ней. На самом деле космические черепахи не такие массивные, как Луна. Они меньше в диаметре и плоские, как скаты, но имеют ноги и панцирь, как у черепахи.

Каждая космическая черепаха будет прекрасна по-своему. Одни черепахи будут стоять на месте, другие будут двигаться по небу, с разной скоростью и в разных направлениях. Иногда для наблюдателя на Земле разница в орбитах черепах будет создавать иллюзию их столкновений. Трудно полностью предсказать, сколько захватывающих космических зрелищ появится в будущем.

Второй этап плана Циолковского – освоение Луны, назван в честь человека, создавшего самую мощную космическую индустрию своего времени. Он создал первый искусственный спутник Земли, первым осуществил транспортировки с Земли на Луну и с Земли на Марс, вывел на орбиту первого космонавта и вывел первого человека в открытый космос.

Перечислять все удивительные достижения этого человека слишком долго. Здесь просто скажем, что вторая стадия носит имя Сергея Павловича Королева. На этой стадии внутри Луны будет построено множество беспилотных заводов. Всем им понадобится электричество. На первых порах доставка солнечных панелей на Луну будет дорогой, их нужно будет освещать и ночью.

Отсутствие облаков и атмосферы на Луне значительно облегчает задачу энергоснабжения. Но на Луне тоже бывают ночи. Поэтому выгоднее было бы начать вторую стадию, когда уже будет достаточно черепах Архимеда. Чтобы строители на Луне могли начать с гораздо меньших электростанций и не нуждались в аккумуляторах.

К тому же трамплины черепах, позволяют использовать их как ступеньки на орбитальной лестнице. Благодаря им доставка оборудования на Луну и даже за пределы орбиты Земли станет в несколько раз дешевле.



Третий этап плана Циолковского – космические киты. И Луне, и Земле нужно компенсировать потерю массы. Но главное – Марс должен стать тяжелее. Ему понадобится больше твёрдой материи и больше воды. Ему понадобится много китов.

Для того, чтобы они работали эффективнее, им также необходимо передавать большое количество энергии. Так устроена космическая жизнь. Если вы несёте энергоносители, они имеют некоторую массу. Чтобы ускорить и эту массу, вам нужно взять с собой ещё энергоносители.

Из-за этого закона космоса все последующие этапы, включая создание планеты, для межзвёздных путешествий требуют хорошо развитой системы передачи энергии на расстояния.

Тот факт, что спрос на космические зеркала резко возрастет в будущем, недостаточен для инвесторов. Им нужен доход от зеркал сегодня. Если мы хотим, чтобы они строили больше черепашек сегодня, нам нужно показать как можно больше возможных источников дохода. Кто, кроме полярных стран, электромобилей и фермеров, может платить за освещение из космоса? И сколько?

Можно указывать путь множеством солнечных зайчиков. Кто-то может сделать звёздный ресторан, где личные звезды всегда будут светить с такой яркостью, с какой не светит ни одна публичная звезда. Лунная дискотека, клуб или пляж с мягким ночным загаром от космических черепашек и скатов.

На Земле достаточно дорог, деревень, городов, небольших островов и просто теплиц, которые тратят деньги на искусственное освещение. Многие мелкие фермеры не могут иметь собственные зеркала, чтобы спасти урожай от заморозков или просто ускорить рост и созревание рассады. Но при необходимости они всегда могут заказать освещение с таких зеркал, которые сейчас простаивают или сдаются в аренду по низким ценам.

Политика зеркального рынка сложна. Зеркала нужно окупить как можно быстрее. Нехорошо простаивать из-за высоких цен. Жаль упускать всплески спроса. Эта политика будет развиваться и совершенствоваться ещё долгое время. Возможно, сначала придётся поэкспериментировать с разными системами аукционов.

Для фермеров на первых порах будут технические ограничения. Кому-то нужен синий спектр, кому-то глубокий красный, но количество светофильтров в космосе ограничено. А без светофильтров в тёплую погоду нежелательно сильно увеличивать концентрацию освещения, это приведёт к перегреву растений и замедлению их роста. При температуре выше оптимальной рост растений замедляется.

В сухую жару светить высокой концентрацией горячего спектра на лес, то есть без специальных светофильтров, без наличия достаточного количества систем пожаротушения в этом районе, нельзя. Кроме того, любое космическое агентство должно в первую очередь следить за тем, чтобы космическая техника не использовалась в военных целях. Черепашки и скаты Архимеда – слишком привлекательная техника для военных и террористов. Никто не забывает, как Архимед использовал зеркала, чтобы сжигать вражеские военные корабли.

Сегодня черепашки Архимеда – самый мощный рычаг для освоения космоса. Каждая ракета хочет нести меньше топлива, иметь меньше ступеней. Каждый фермер хочет быть конкурентоспособным. Каждой развитой стране нужно больше леса. Каждая солнечная электростанция мечтает производить больше электроэнергии, причём 24 часа в сутки, а не только днём.

Черепашки Архимеда очень нужны и людям, и природе. Но они не должны попасть в руки военных и террористов. Нужна единая система управления всеми средствами передачи энергии без проводов, находящимися за пределами Земли.

Эта юрисдикция должна знать куда и когда будет светить каждое зеркало космоса, каждый лазер, каждое устройство, которое может передавать энергию на Землю. Хотя на



геостационарной орбите, хоть на орбите Венеры, хоть на Луне. Но эта юрисдикция не должна подчиняться какому-то одному государству или союзу. Она должна быть политически нейтральной. Она должна финансироваться самими владельцами любых внеземных беспроводных систем передачи энергии. То есть они должны предоставлять отчёты обо всех своих соответствующих доходах в эту юрисдикцию.

Возможно, некоторые черепахи смогут ускорять таких же черепах, как они сами. Может быть, даже такие объекты, которые крупнее их в несколько раз. Пока известно точно только то, что черепахи позволят современным ракетносителям использовать меньшее количество своих ступеней, так как сами являются своего рода ступеньками. Но эти ступеньки находятся за пределами Земли. Орбитальные ступеньки – это только часть того притяжения, которое сегодня преодолевают ракеты, чтобы отправиться на Луну или на Марс с Земли. Можно космос сделать ещё доступнее, если аналоги трамплинов сделать и на поверхности Земли. Самые первые ступени ракеты – энергетически самые дорогие.

Горы

Циолковский показал, как высота запуска влияет на его стоимость. Так называемая «башня Циолковского» – идеальная система, которую удобно использовать в теории, для сравнения и анализа. С точки зрения сохранения энергии особой разницы, с какой высоты производится запуск, нет. Но давайте вспомним космический закон. Чтобы разогнать какое-то тело с помощью топлива и окислителя, нужно иметь больше топлива, чтобы разогнать и их. Но для этого дополнительного топлива вам также нужен корпус, который также имеет дополнительную массу. И чтобы произвести это топливо, вам нужно потратить ещё больше энергии.

Тот же закон применим и к набору высоты. Лифт, который поднимает ракету на гору, работает на электричестве и не использует тяжёлое топливо для её подъёма, которое также нужно поднять. К тому же первые километры – самые дорогие для реактивных двигателей. Здесь и гравитация, и плотность атмосферы выше. Реально построить башню такой высоты сегодня никто не сможет. Но можно использовать готовые горы, чтобы существенно удешевить доставку грузов и людей в космос. Чем выше гора, тем дороже поднять на неё ракету, но гораздо дешевле вывести её на орбиту.

Нужны будут не только хорошие дороги и мощные подъёмники. Высокие горы покрыты снежными шапками, которые иногда обрушиваются лавинами. Нужна будет система своевременной уборки снега. Несколько склонов, общей высотой в тысячи метров, дадут в тысячу раз больше электроэнергии, чем одна плотина высотой в несколько метров.

Никто не будет строить такую высоту только ради электричества, или даже ради талой воды в жару или даже засуху. Этим строителям понадобятся доходы от самих космических запусков. Поэтому им придётся реализовывать весь проект.

Для доставки ракет к подножию таких гор нужна целая сеть дорогостоящих дорог. Экономнее будет изготавливать здесь пустые, но объёмные корпуса, производить топливо и окислитель. То есть, здесь нужно построить много заводов. Холод с вершин гор можно спускать вниз не только для получения воды и энергии, но и для выгодного получения ещё более низкого холода, необходимого для сжижения и хранения водорода и кислорода.

Если у лифта будет небольшое ускорение, можно будет вообще отказаться от первой ступени – самой энергетически затратной части ракеты. Импульс вращения Земли можно компенсировать направлением схода снега и воды.

Башни Циолковского сегодня кажутся немислимыми. Но если какая-то компания сможет реализовать этот проект, то стоимость освоения космоса существенно удешевится. Слово существенно здесь не совсем верно. Экономия составит триллионы триллионов долларов. Главное преимущество даже не в деньгах. Сам прогресс космических возможностей резко ускорится. Космические технологии станут доступны большему количеству людей.



Луна. Этап Королёва.

Кроме искусственных лун, людям нужны и другие объекты за пределами Земли. Поднимать оборудование и материалы для них с Луны на порядки дешевле, чем с Земли. Там и солнечные батареи дают больше энергии. На Луне уникальные условия для создания беспилотного промышленного комплекса. Железо там не ржавеет. Глубокий вакуум создавать не нужно. Там нет не только облаков, но и вообще нет атмосферы. Но пока на Луне нет и заводов.

Даже если все страны будут платить по 5% от своего ВВП, этого недостаточно для освоения Луны с максимальной эффективностью. Отсутствие хозяев приведёт к мошенничеству или бегу на месте. Начнутся споры о том, почему вам вершки, а нам корешки. Следующий президент сможет продать за гроши объекты, на которые его предшественник потратил миллиарды.

Луна должна принадлежать частным лицам, тем, кто сумел воплотить в реальность чужие мечты. Настоящим первопроходцам, построившим на Луне функционирующие и необходимые фабрики.

Доставка различных приборов, запчастей, топлива, кислорода, продовольствия и прочего на орбиту с Луны станет намного дешевле, чем с Земли. Деньги, вложенные в освоение космоса, и так космические. И они постоянно растут. Понятно, что владельцы таких фабрик на Луне будут вечно получать космические прибыли во всех смыслах этого слова.

На Луне, на астероидах и других внеземных объектах есть много полезных ресурсов. Но зачем их доставлять на Землю? Гораздо полезнее использовать их для освоения космоса. На Земле достаточно своих ресурсов. Строительство одних промышленных предприятий за пределами Земли создаст возможности и потребности для строительства других. Но при условии, что все это будет принадлежать большому количеству различных частных лиц.

Сегодня взлёт с Луны и посадка на Луну осуществляются с помощью реактивной силы. Хотя взлёт с Луны проще, чем с Земли, для этого требуются топливо и окислитель. После того, как на Луне будут построены солнечные электростанции и магнитодромы, взлёт будет, относительно сегодняшних цен, почти бесплатным, а при посадке можно будет зарабатывать электроэнергию.

Сегодня строительство подобных объектов, а также дорог для быстрой транспортировки гигантских космических кораблей, является стратегически наиболее важным. Инициаторы этих объектов, магнитодромы, электростанций, магнитных и обычных дорог, должны автоматически получить право собственности на необходимую им незанятую территорию, независимо от гражданства и вероисповедания, при условии реализации своего проекта.

На Луне мало места. Нельзя позволить кому-то купить половину Луны и остановить весь прогресс. Поверхность Луны должна быть отдана только тем функциям, которые не могут быть реализованы внутри Луны.

Каждый инвестор таких инициаторов должен будет платить налог не только своему реальному государству, но и специальному лунному комитету. На Луне не должно быть реальных государств, приоритеты Земли всегда должны быть непререкаемы. Но у Луны должна быть своя казна, которая тратится только на её нужды. Взаимодействие совершенно разных лунных фабрик нуждается в постоянной организованной помощи.

Комитет, который контролирует поступление налогов в эту казну и решает, на что их тратить, должен состоять из тех стран, граждане которых имеют свои заводы или дороги на Луне. Возможно, понадобится некое подобие виртуального государства. Но граждане этого государства должны понимать, что интересы Земли всегда должны быть выше интересов Луны.



Пусть они создадут там монархию или демократию, но мы не можем позволить, чтобы Луна стала политическим врагом Земли. Все граждане такого виртуального государства на Луне должны всегда оставаться гражданами земных государств и продолжать ценить земные интересы. Не забывайте, что Луна – спутник Земли.

Фабрики на Луне и в космосе будут потреблять самые разные материалы. Им нужно будет компенсировать свою массу либо этими же материалами, либо другими. Лунной казне придётся скупать космический мусор и финансировать полёты к поясу астероидов, поясу Койпера и другим объектам, которые никому не принадлежат, чтобы компенсировать потерю массы Луной.

Луна очень мала. Площадь видимой части Луны составляет всего 19 миллионов квадратных километров, как площадь России и Аляски вместе взятых. Поэтому необходимо разумно использовать как площадь Луны, так и её недра, а также позаботиться о компенсации массы.

Магнитодромы должны работать в обе стороны, чтобы не менять вращение Луны. Если же кто-то все же захочет остаться на Луне надолго и построит в её недрах центрифугу, чтобы спать и отдыхать в условиях земного притяжения, он должен также взять разрешение у специального министерства, которое проверит, компенсирует ли он ускорение и замедление другой центрифугой или чем-то ещё, чтобы не менять вращение Луны.

Эксперименты по искусственному усилению магнитного поля Луны следует запретить. По крайней мере, до тех пор, пока учёные не убедятся, что два магнитных поля такой мощности не создадут никаких проблем для Земли и Луны.

Плантации солнечных панелей должны быть по всем сторонам Луны, чтобы не засорять Луну аккумуляторами. После этого понадобятся дата-центры для искусственного интеллекта, который будет управлять всем этим множеством оборудования, и различные беспилотные фабрики. Целесообразнее строить их в глубине Луны, а не на поверхности. Хозяева поверхности не должны вмешиваться в это без веской причины.

У Луны будет проблема, обратная земной. Куда девать излишки электроэнергии. Вместо того, чтобы строить аккумуляторы, дешевле увеличить площадь электростанций. Окружность Луны мала, особенно вблизи полюсов, где добыча водорода наиболее эффективна.

К тому же, в новолуние черепахи и скаты Архимеда, когда на Земле день, могут помочь лунным электростанциям, у которых в это время на Луне ночь. Лучше заплатить им, чем амортизировать далеко не вечные возможности батарей такой гигантской мощности. Проблемы утилизации отходов на Луне в ближайшее время, скорее всего, решать не будут. Сейчас слишком много более прибыльных направлений деятельности.

В будущем излишки электроэнергии на Луне лучше использовать для производства трансураниевых элементов, для нужд объектов, работающих вдали от Солнца, и для межзвёздных путешествий. Но пока самые первые заводы, особенно производители топлива и окислителя, должны иметь возможность быстро изменять мощность потребления электроэнергии, чтобы снизить потребность в её аккумуляции.

День первопроходцам

Для приобретения космических возможностей нужны и космические капиталовложения. Все понимают, что пионерам всё достанется дороже, чем их последователям. Поэтому у них должны быть приоритеты по возрасту. Все зеркала могут продавать свет тем, кто заплатит больше. Это могут быть спутники, лунные электростанции, целые фабрики или фермы на орбите или за её пределами.

В будущем таких потребителей станет гораздо больше. Но и черепах будет больше. Самые дорогие заказы следует отдать самым старым черепахам. Для безопасной эксплуатации



зеркал в космосе понадобится ещё много новых законов. Если такой закон будет введён, это будет справедливо по отношению к первым инвесторам и значительно ускорит развитие энергоснабжения.

Речь не идёт о безусловном вечном приоритете первопроходцев. Все должно быть пропорционально вложениям и уже полученной прибыли. В Комитете по контролю за зеркалами должны быть очень умные специалисты не только в политике и космических технологиях, но и в экономике. Первопроходцы не должны страдать из-за созданного ими прогресса. Космический рынок и налоги должны быть справедливыми.

Город Ра

Будет много новых космических комитетов. Они будут включать граждан многих разных стран. Каждому комитету нужно будет иногда встречаться. И самое главное, представителям разных комитетов придётся встречаться не один раз. Конечно, каждый комитет может находиться в своём городе. Но такие частые поездки туда-сюда никого не интересуют. Нужно построить специальный город в виде солнечной системы. Вместо улиц будут орбиты Меркурия, Венеры и других планет.

Понятно, что Комитет Марса будет располагаться на его орбите. Комитет Луны на орбите Земли. Комитет, контролирующий передачу энергии на расстояние, может располагаться в центре города, в месте расположения Солнца. Комитет Космической Валюты может располагаться на орбите Юпитера.

Город должен быть построен на самом современном уровне. А в дальнейшем использовать освещение первых космических скатов и черепашек. Продемонстрировать все преимущества такого освещения. Его нужно спроектировать так, чтобы он стал лучшим из лучших городов мира.

Строительство такого города может принести большую пользу ещё до его ввода в эксплуатацию. Многие частные лица захотят иметь там свой дом или хотя бы свою квартиру и зарезервируют соответствующие участки. Часть этих денег, а также последующие налоги, могут пойти в финансовые комитеты, которые пока не получают налоги со своих сфер космической деятельности.

Хорошо бы такой город построить в пустыне. Чтобы он также демонстрировал намерения освоения пустынных планет, заселения их лучшей частью нашей природы. Главное, чтобы этот город изначально имел достаточную площадь для десятков миллионов будущих претендентов, так как расширять орбиты потом не получится.

Зарезервированные для будущих жильцов территории не должны показывать свою пустоту. Их можно использовать для таких игр на свежем воздухе, которые не требуют возведения каких-либо зданий и сложных конструкций. Пока там можно создать недорогие ягодные, фруктовые и овощные парки. Такие парки при необходимости легко переделать под жилые зоны.

Марс – не последний этап

На Марсе можно создать даже лучшие условия, чем на Земле. Та же гравитация, магнитное поле, озоновый слой, состав атмосферы, но нет ни жары, ни мороза. Может быть, даже карантинная система позволит сделать так, что на первые несколько тысяч, ну, хотя бы сотен лет, не будет большинства неприятных для человека болезней – венерических, зубных и многих других.

Сколько сил и средств потребуется, чтобы доставить необходимое количество массы на Марс с других планет, их колец и спутников? Создание такого рая может занять несколько столетий. Их создатели передадут свои достижения своим детям, а те – своим внукам, чтобы каждый из них мог ускорить процесс по мере своих сил.



Но этим людям придётся вернуть свои вложения с приличными процентами. Нужно учитывать, кто и сколько вложил в развитие Марса. А потом, когда билеты в марсианский рай сможет купить любой человек, не страдающий венерическими и другими излечимыми инфекционными заболеваниями, создателям этого рая придётся самим устанавливать цены и иметь соответствующий процент от всех доходов Марса.

Должна быть космическая валюта, которая учитывает инфляцию других валют и пропорционально увеличивает свой курс по отношению к ним. Чтобы уже сделанные капиталовложения в развитие Марса не проигрывали будущим. Такой валютой могут быть условные части того же Марса.

Кроме того, в фонде Mars такие инвестиции должны ежегодно расти, например, на 1%, без процентов на проценты, пока Mars не начнёт приносить прибыль.

Например, человек купил в этом году 100 условных частей Марса. Но Mars начнёт давать прибыль только через 100 лет. К тому времени у него будет 200 частей, он получит в два раза больше дохода, чем тот, кто купил 100 частей, через сто лет после него.

Понятно, что количество условных частей будет расти каждый раз, когда будут новые потребности в финансировании. Но при такой политике, и желающих финансировать разработку Марса на ранних стадиях будет больше, и распределение доходов в будущем будет справедливым.

Чем дальше люди будут отдаляться от Солнца, тем больше им будут нужны зеркала. Не стоит бояться, что черепах и скатов Архимеда станет слишком много. В будущем появятся проекты, требующие столько контролируемой энергии, что сегодня это трудно себе представить. На следующих этапах станет ясно, что необходимо для больших кораблей и даже для планет и их спутников, способных путешествовать от одной звезды к другой.

Планеты-корабли с глубоким океаном и плотной атмосферой вместо лобового стекла и спутниками вместо вёсел. Такие планеты смогут взять с собой очень большое количество трансурановых элементов. Но чем больше они их сэкономят в дороге, тем легче им будет построить ещё несколько таких планет на орбитах вокруг других звёзд.

Путешествие к ближайшим звёздам можно ускорить до столетий, а то и десятилетий. Всё зависит от возможности использовать другие планеты и пояса астероидов для торможения, а также от возможности передавать энергию на такие расстояния с большой точностью.

Речь идёт о таких расстояниях, когда свет от источника до приёмника дойдёт лишь через несколько лет. Для таких расстояний понадобится немного передатчиков. Но их самих будут снабжать энергией сотни тысяч черепах и скатов.

Создатели «второго света» помогают не только Земле сегодня, они ещё долго будут помогать людям и природе, как на Земле, так и за её пределами.

«Все остаётся людям».
Сергей Павлович Королёв

Список литературы:

1. Циолковский, Константин Эдуардович (1857-1935). «Будущее Земли и человечества». Калуга: издание автора, 1928.
2. Герман Юлиус Оберт. «Космическое зеркало», Бухарест, 1978.
3. Крафт А. Эрике. «Будущее космической индустрии». – М.: Машиностроение, 1979. 2025.01

