

# SKYWAY

Доклад на международной конференции  
инвесторов проекта SkyWay  
г. Москва, 25 октября 2015 г.

Юницкий А.Э.  
Основатель программы SkyWay,  
Генеральный конструктор технологии SkyWay

Минск 2015





## Цели и задачи программы SkyWay

Цели и задачи программы SkyWay берут свои истоки в истории создания этой технологии – около 50 лет назад, в далёком советском прошлом.

Ещё школьником, живя в Джезказгане, возле космодрома Байконур, увлечшись ракетным моделированием, я понял недостатки ракеты-носителя. Коэффициент полезного действия у него – менее 1 % (у современного паровоза КПД – 15 %). Каждый запуск ракеты делает дыру в озоновом слое планеты размером с Францию.

Мощность двигателей тяжёлой ракеты – 100 миллионов лошадиных сил (только представьте себе табун в 100 миллионов лошадей!).

При этом вся эта мощь выбрасывается в чрезвычайно уязвимом озоновом слое планеты в виде химически активного пламени, имеющего скорость истечения четыре километра в секунду (скорость самой быстрой пули в пять раз ниже) при температуре 4000° (температура плавления стали в три раза ниже).



1971 год. А. Э. Юницкий (второй слева) – студент Тюменского инженерно-строительного института. До создания технологии SkyWay – шесть лет.



## Цели и задачи программы SkyWay

60 запусков американских «Шаттлов» в год приведут к полному уничтожению озонового слоя планеты, поэтому американцы делали ежегодно не более 10 запусков. Некоторые ракетные топлива, как, например, гептил у российского «Протона», более ядовиты, чем цианистый калий, а заправка одной такой ракеты – порядка 600 тонн топлива, или 600 миллионов граммов. Этого яда – топлива только одной ракеты грузоподъёмностью всего лишь шесть тонн – достаточно, чтобы убить всё человечество – все семь миллиардов человек.



Я также понял, что ракета – это всего лишь транспортное средство, которое не обеспечит создание космической индустрии будущего и спасение биосферы. Биосфера неизбежно и неотвратно будет уничтожена техносферой, которую создаёт на планете и развивает наша бурно растущая технократическая цивилизация. Никому не удастся в будущем отсидеться где-нибудь на Лазурном берегу или на частном острове в океане.

Первобытные люди, жгущие костры в своём доме, в пещере, в 20 лет умирали от рака лёгких. Затем они догадались вынести технологии за пределы своего дома и смогли выжить. Сейчас наш дом – вся биосфера планеты. Чтобы нам всем выжить завтра – необходимо будет в будущем вынести экологически опасную часть земной индустрии за пределы биосферы, в ближний космос. Я понял это около 40 лет назад. Нам осталось три-четыре поколения, то есть 60–

80 лет, до точки невозврата, когда конец нашей цивилизации станет очевидным и ощутимым всеми, в том числе и политиками, которые сегодня и управляют этим процессом приближения нашего конца. И неважно – понимают они это сегодня или нет. Нам, вернее нашим потомкам, от этого легче не станет. Перефразируя Жванецкого, можно сказать: «Что ни делай с цивилизацией – она упорно ползёт на кладбище».



## Цели и задачи программы SkyWay

Я нашёл техническое решение неракетной индустриализации космоса, стал членом Федерации космонавтики СССР, организовал и провёл Первую международную конференцию по безракетному освоению космоса, опубликовал ряд научных работ и монографий. Госкино СССР даже снял об этом 30-минутный научно-популярный фильм «В небо на колесе», который демонстрировался на экранах СССР и за рубежом 26 лет назад – в 1989 году.

Примерно в то же время, в конце шестидесятых годов, учась в Тюменском инженерно-строительном институте по специальности «инженер путей сообщения», я серьёзно занялся анализом наземного транспорта. При этом рассуждал следующим образом: «Я ничего о транспорте не знаю. Знаю только законы физики нашего реального мира, в котором мы живём. И как, исходя из этого, сконструировать оптимальный наземный транспорт?».

Рассуждал просто, исходя из школьного курса физики. Допустим, я добрался из Тюмени в Москву на каком-либо транспорте: на велосипеде, на автомобиле, поезде, самолёте или ракете. Какая при этом будет эффективность полезной транспортной работы? В Тюмени я находился на высоте 100 метров над уровнем моря, в Москве – также на высоте 100 метров. Значит, моя потенциальная



Город Гомель, апрель 1988 г. Первая научно-техническая конференция «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты» (А.Э. Юницкий – в нижнем ряду четвертый справа)

энергия, как груза, равная  $mgH$ , не изменилась.

В Тюмени моя скорость относительно поверхности земли равна нулю, так как я был неподвижен, в Москве – также равна нулю, так как после прибытия, в аэропорту, я опять буду неподвижен. Значит, моя кинетическая энергия, как груза, равная  $mv^2/2$ , также не изменилась.

При этом на перемещение каждого пассажира из Тюмени в Москву будет затрачено много энергии, если перевести на топливо – порядка 100 литров. То есть топлива будет затрачено больше, чем масса транспортируемого груза – пассажира.



## Цели и задачи программы SkyWay

С точки зрения физики полезная транспортная работа в данном случае будет равна нулю, так как после транспортировки энергетическое состояние груза не изменилось. Поэтому, если разделить ноль (полезная работа) на «Е» (затраченная энергия), то получим ноль. Это и есть коэффициент полезного действия любой наземной транспортной системы – он всегда равен нулю. А ноль, что очевидно, нельзя усовершенствовать.

Тогда я начал рассуждать дальше. Если ноль нельзя усовершенствовать, то куда же была потрачена энергия на моё перемещение по поверхности земли? Оказывается, все 100% энергии расходуются не на полезную работу, а на борьбу с окружающей средой и на её разрушение. То, что мы называем экологией. Это проявляется в выбросе выхлопных газов, в шуме при движении подвижного состава, в вибрации земли, в истирании шин, асфальта, рельсов, щебёночной подушки и так далее.

**Поэтому в наземном транспорте необходимо свести к минимуму борьбу с окружающей средой и её разрушение.**

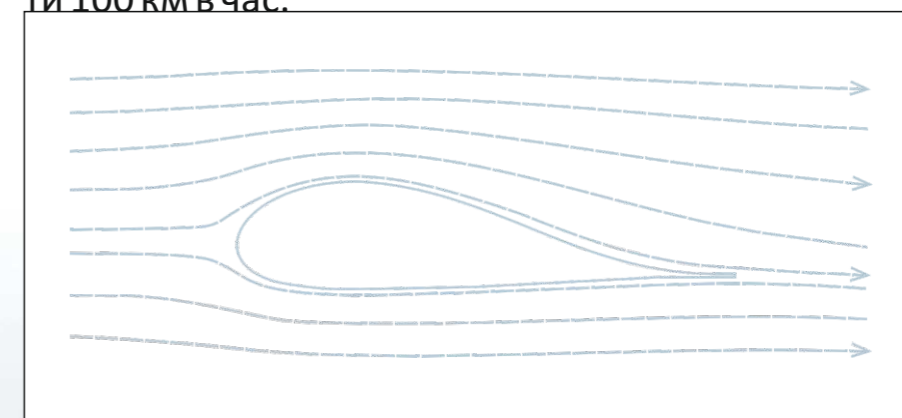
Меня интересовало в первую очередь скоростное движение, так как мы живём в мире всё более высоких скоростей. Но поскольку мы живём не на Луне, где вакуум, а на Земле, где есть атмосфера, то меня заинтересовала аэродинамика, вернее – аэродинамическое сопротивление скоростному

движению. Формула мощности аэродинамического сопротивления оказалась простой. Эта мощность пропорциональна плотности воздуха, площади поперечного сечения корпуса транспортного средства (так называемый мидель), коэффициенту аэродинамического сопротивления  $C_x$  и скорости движения. При этом скорость стоит в формуле в кубе.

Что это означает? Например, если мы движемся на легковом автомобиле со скоростью 100 км в час и двигатель расходует на аэродинамику 20 лошадиных сил, то это немного энергии – порядка четырех литров топлива за час работы двигателя.

А теперь увеличим скорость движения этого же самого автомобиля до 500 км в час. Скорость увеличилась в пять раз. Возводим 5 в третью степень. Получим 125 раз – во столько раз увеличилась мощность аэродинамического сопротивления. Умножаем 20 лошадиных сил на 125 и

получаем 2500 лошадиных сил – это мощность пяти танковых двигателей. Такой двигатель будет расходовать на аэродинамику уже 500 литров топлива в час, вместо четырех литров при скорости 100 км в час.



**Дальнейшие исследования позволили найти решения по улучшению высокоскоростной аэродинамики в пять раз по сравнению с «Бугатти». У «Бугатти»  $C_x=0,38$ , у юнибуса  $C_x=0,075$  – то есть в пять раз меньше.**

При этом «Бугатти» везёт два-три пассажира, а юнибус – 20–30 человек.





## Цели и задачи программы SkyWay

Эти результаты получены экспериментально, путём многократных продувок в аэродинамической трубе, и запатентованы. При этом половина улучшения достигнута за счёт устранения эффекта экрана, так как рельсовый автомобиль, названный мною затем «юнибус», движется не по сплошному полотну, а по двум тонким струнным рельсам. Сейчас у меня в планах улучшить  $C_x$  ещё в полтора раза – до значения 0,05, что приближается к теоретическому пределу, равному 0,04.

Аэродинамические испытания высокоскоростного (до 500 км/час) подвижного состава SkyWay (масштаб 1:5) в аэродинамической трубе Центрального научно-исследовательского института имени академика Крылова (г. Санкт-Петербург), 1995–2001гг.



**Если на аэродинамику уходит 9/10 энергии при высокоскоростном движении, то куда уходит оставшая 1/10 часть? Оказывается – на подвес относительно путевой структуры.**

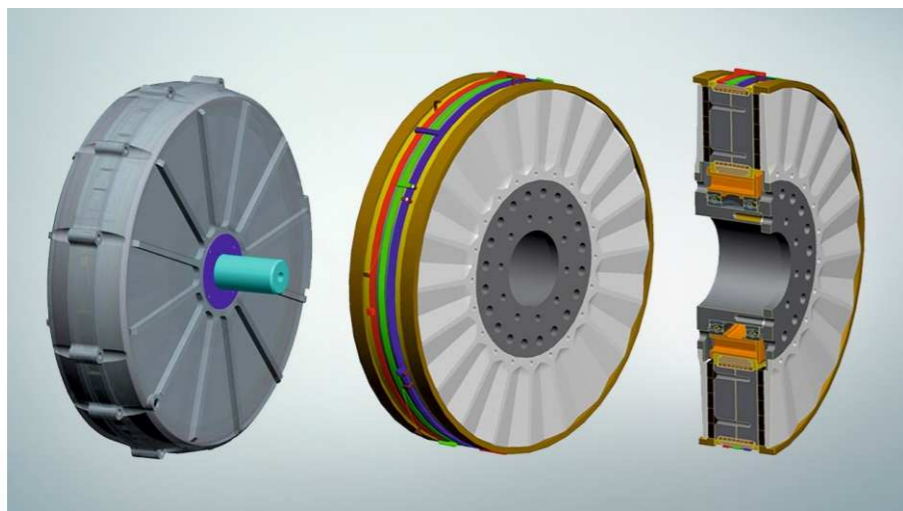
Пришлось изучать и исследовать различные системы подвеса – магнитную и воздушную подушку, и традиционное колесо – как пневматическую шину, так и стальное колесо. Оказалось, что самая неэффективная система – это воздушная подушка. Не лучше и магнитная подушка – например, в транспортной системе «Трансрапид», разработанной компанией «Сименс» и реализованной в единственном проекте «Шанхай – Аэропорт», суммарный коэффициент полезного действия магнитного подвешивания и линейного электродвигателя не дотягивает и до 15 процентов. То есть КПД системы привода у «Трансрапида» ниже КПД современного паровоза – синонима энергетической неэффективности.

Оказалось, что самая эффективная система подвеса – это «Стальное колесо – Стальной рельс» с коэффициентом полезного действия 99,8%, так как усилием в два килограмма можно двигать по горизонтальному рельсовому пути тележку весом в одну тонну. Потери здесь на порядок, а при высоких скоростях и на два порядка меньше, чем у системы «Пневматическая шина – Асфальтобетонное полотно». У того же «Бугатти» при высокой скорости движения на колёса уходит примерно 500 лошадиных сил мощности двигателя, или 100 литров топлива в час. Если бы у него были стальные колёса, то на них уходило бы всего 10 лошадиных сил и два литра топлива в час. Затем мне пришлось усовершенствовать и стальное колесо – в юнибусе оно в два раза эффективнее, чем традиционная железнодорожная колёсная пара, поэтому у того же «Бугатти» на наших стальных колёсах на преодоление сопротивления качению колёс расходовалось бы только пять лошадиных сил и один литр топлива в час.





## Цели и задачи программы SkyWay



Мотор-колесо юнибуса

Расход энергии на движение – это эксплуатационные издержки, которые необходимо нести каждую секунду, каждую минуту, каждый час, каждые сутки, каждый год, каждое столетие. Например, Транссибирская магистраль существует более 100 лет, и поезда тратят и тратят, причём неэффективно, энергию на перемещение миллиардов тонн грузов на тысячи километров.

А есть ещё капитальные затраты на строительство транспортной системы. Любая дорога может быть построена в трех вариантах исполнения:

1. по поверхности земли, в насыпи;
2. под землёй в тоннеле;
3. над поверхностью земли – в эстакадном исполнении.

Наиболее дешёвый вариант – в земляной насыпи – **самый экологически опасный**. Насыпь уничтожает почву – сегодня в мире «закатана» в асфальт территория, превышающая площадь Великобритании более чем в пять раз. Эта земля мертва – на ней не растёт растительность, которая вырабатывает кислород, необходимый для жизни на планете, в том числе – для нашего с вами дыхания.

**Земляная насыпь, грунт в которой уплотняют на 10 % в сравнении с естественным залеганием, – это низконапорная плотина, которая перерезает истоки рек, движение грунтовых и поверхностных вод. Это приводит к заболачиванию с одной стороны насыпи и к опустыниванию – с другой. Поэтому мы часто видим засохшие деревья и даже целые леса из сухостоев рядом с дорогой. Насыпь перерезает пути миграции животных и мешает сельскохозяйственной деятельности.**



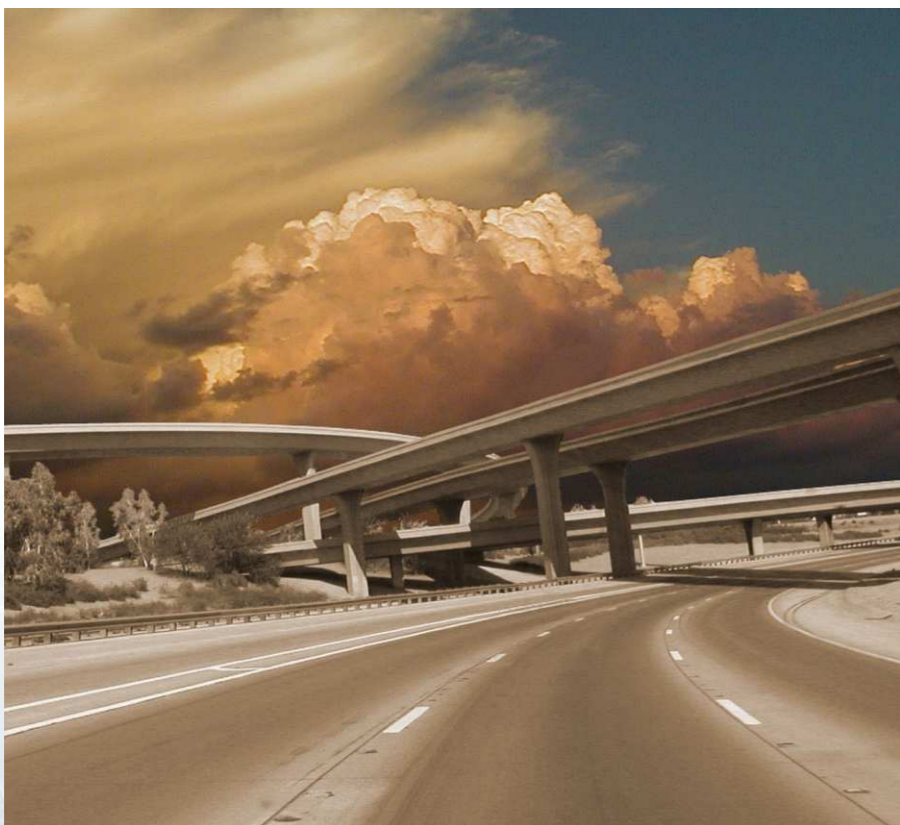
Подземные тоннели очень дороги – сегодня прокладка одного километра транспортного тоннеля обойдётся заказчику в сотни миллионов долларов, а иногда и в миллиард долларов. В тоннеле пассажиру некомфортно – мы ведь не подземные жители – и небезопасно для жизни.

Уже изучено, что, например, в московском метро можно находиться безопасно для человека только первые три секунды. Всё остальное время метро начинает разрушать наш организм – изолированное и сжатое пространство, сильнейший шум и вибрация, сильные электромагнитные поля и другие неестественные воздействия очень вредны для человека.





## Цели и задачи программы SkyWay



Тогда остаётся эстакада. Но она имеет высокую материалоемкость – десятки тонн стали и бетона на погонный метр и, соответственно, высокую стоимость – 100 миллионов долларов за километр и более.

Но если мы уберём сплошное полотно и оставим только узкие полоски для движения колёс, то удешевим пролётное строение на порядок. А если сделаем конструкцию по длине неразрезной, без температурных швов, то увеличим несущую способность эстакады вдвое. При этом, чтобы исключить сжатие и потерю устойчивости, путевую структуру необходимо растянуть в продольном направлении, то есть сделать её предварительно напряжённой.





## Цели и задачи программы SkyWay

Так был создан концепт оптимальной надземной транспортной системы, названной позднее SkyWay – «Небесная дорога».

Основные элементы такой дороги:

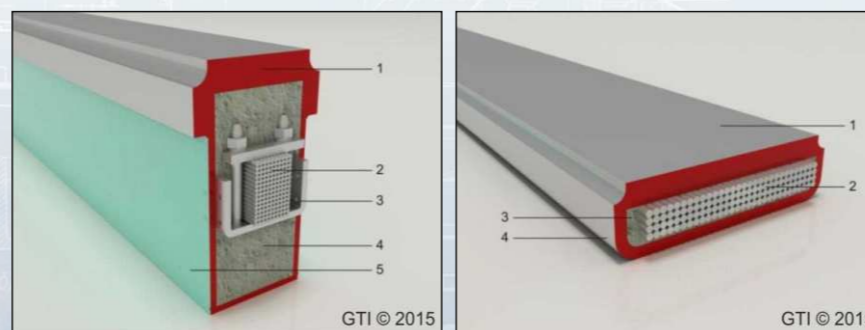
**1. Неразрезная предварительно напряжённая рельсо-струнная эстакада**

**2. Рельсовые автомобили на стальных колёсах, имеющие исключительно высокую аэродинамичность**

Меня всегда интересовало, как социально ориентированного человека, что дадут человечеству мои изобретения не только сейчас, но и в отдалённом будущем.

Так была сформирована идея **струнного рельса**, которая затем, через четверть века, была опробована на полигоне в городе Озёры Московской области.

При весе путевой структуры всего 120 кг на погонный метр, рельсо-струнный пролёт длиной 48 метров был в два раза жёстче капитального моста – ЗИЛ-131 весом 15 тонн при своём движении прогибал путевую структуру всего на 30 мм. Это составляет 1600-ю часть от длины пролёта, тогда как у капитальных мостов допустимая относительная жёсткость – 1:800.



А.Э. Юницкий демонстрирует надёжность путевой структуры, стоя под 15-тонным ЗИЛ-131



Первые испытания путевой структуры 150-метрового полигона СТЮ прошли в октябре 2001 г. в городе Озёры Московской области



Также оказалось, что когда верх опоры закреплён за неразрезную конструкцию пути, то её несущая способность увеличивается в восемь раз. Значит, опоры могут быть в десятки раз дешевле, так как, в дополнение к этому, весовая нагрузка от лёгкой эстакады будет на порядок меньшей, чем в традиционных балочных мостах.



## Цели и задачи программы SkyWay

Немного цифр. В мире за последние 100 лет построено около 40 миллионов километров дорог – автомобильных и железных. Если их заменить на транспортно-коммуникационную сеть «Транснет», построенную по технологиям SkyWay, то это даст следующий социально-экономический эффект в масштабах планеты и всего человечества:

**1.** Благодаря «второму» уровню размещения и противосходной системе подвижного состава аварийность на транспорте снизится более чем в тысячу раз – она будет ниже, чем сейчас в авиации. Это спасёт от гибели на дорогах за 100 лет не менее 100 миллионов человек, а от инвалидности – не менее одного миллиарда человек. Это будет более значимо, чем прекращение всех войн на планете, чем потери от терроризма и производственного травматизма, чем потери от стихийных бедствий – землетрясений, цунами, извержений вулканов, – вместе взятых, так как там суммарно гибнет людей в три раза меньше – в среднем около 500 тысяч человек в год, в то время как на дорогах ежегодно гибнет около 1,5 миллиона человек и более десять миллионов становятся инвалидами и калеками.

**Автомобиль оказался значительно опаснее, чем автомат Калашникова и атомная бомба.**



**3.** Благодаря эстакадному исполнению не будет необходимости перемещать из карьеров в насыпи дорог порядка одного триллиона кубических метров грунта и наносить этим огромный экологический ущерб природе планеты.

**Социально-экономический эффект по этому показателю превысит 100 триллионов долларов.**

**2.** Благодаря эстакадному исполнению **землепользователям будут возвращены территории, «закатанные» сегодня в асфальт и «похороненные» под шпалами, суммарно превышающие площадь пяти Великобританий.** В десять раз ещё большая территория почв, прилегающая к дорогам, будет спасена от экологической деградации.

**Социально-экономический эффект по этому показателю превысит 500 триллионов долларов.**



## Цели и задачи программы SkyWay

4. Благодаря низкой материалоемкости рельсо-струнных эстакад, на их строительстве будет сэкономлено, в сравнении с традиционными транспортными эстакадами:

- стали – более 200 миллиардов тонн;
- бетона и железобетона – более триллиона тонн.

Эта экономия – суммарное производство этих ресурсов всей земной индустрией за 100 лет.

Социально-экономический эффект по этому показателю превысит 1000 триллионов долларов.

5. Благодаря высокой аэродинамичности подвижного состава и специальному стальному колесу на сети дорог «Транснет» за 100 лет будет сэкономлено более триллиона тонн топлива, что в пять раз превышает мировые запасы нефти.

Социально-экономический эффект по этому показателю превысит 1000 триллионов долларов.

Есть ещё дополнительные преимущества технологии SkyWay на мировой сети «Транснет», социально-экономический эффект от которых превышает триллионы долларов:

6. В двигателях автомобилей и топках электростанций не будут дополнительно сожжены триллионы тонн атмосферного кислорода.

7. На возвращённой биосфере плодородной почве зелёные растения дополнительно вырабатывают триллионы тонн кислорода.

8. В атмосферу, почву и воду не будут выброшены триллионы тонн экологически опасных, ядовитых и канцерогенных продуктов горения топлива.

9. С сетью струнных дорог можно легко совместить линии электропередач и линии связи, «зашив» их в путевую структуру. Поэтому в будущем вся энергетика и весь интернет на планете будет у нас – в SkyWay.

Таким образом, суммарный социально-экономический эффект от создания мировой сети «Транснет» превысит в XXI веке 5000 триллионов долларов. Такой проект жизненно необходим нашей цивилизации и нашей планете.



## Цели и задачи программы SkyWay

Поэтому стратегической целью программы SkyWay является создание на планете в XXI веке сети дорог «Транснет» протяжённостью порядка 50 миллионов километров. Социально-экономический эффект от реализации такого масштабного и амбициозного проекта, как я уже отметил, превысит 5000 триллионов долларов.

К этой цели мы идём последовательно, шаг за шагом:

- 38 лет ушло на разработку технологии и документации SkyWay четвёртого поколения;

- за два года мы капитализируем технологию, построим тестовые участки грузовой, городской и высокоскоростной «Небесных дорог», и осуществим их опытно-промышленную отработку и сертификацию;

- через два года начнётся бизнес по созданию мировой сети «Транснет». Или через 40 лет с начала разработки технологии – именно столько лет Моисей водил евреев по пустыне в поисках Святой земли. Видимо, это не случайное совпадение.

Уже сегодня у нас имеется портфель заказов на 100 миллиардов долларов. Через один год, после посещения нашего салона продаж технологии SkyWay в Беларуси, заказчики, без сомнения, подпишут контракты. И 5 % авансовых платежей (а это пять миллиардов долларов) практически в один день десять раз окупят 500 миллионов долларов вложений – предыдущих и нынешних. Мы выйдем на IPO. Наши акции будут стоить по номиналу. Тысячи наших акционеров станут долларовыми миллионерами, а более десяти – и миллиардерами. Среди них буду и я.



## Цели и задачи программы SkyWay

Затем я хочу все свои лично заработанные деньги инвестировать в разработку космической программы Space Way – эту программу сегодня никто не готов финансировать – ни Россия с её Роскосмосом, ни Соединённые Штаты Америки с их НАСА, ни Организация Объединённых Наций. А ведь только научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по этой программе потребуют порядка 100 миллиардов долларов вложений.

Реализация программы Space Way – Космический путь, – затраты на которую оцениваются в триллион долларов, обеспечит переход земной цивилизации на новую ступень развития – она станет космической цивилизацией, у которой индустрия будет вынесена за пределы её дома – планеты Земля.

У нашей цивилизации, а значит, и у наших внуков и правнуков, появятся безграничные возможности для дальнейшего технологического развития без конфликтов между земной биосферой, созданной Богом, и индустриальной техносферой, созданной Человеком Разумным.

И есть ещё один вопрос, который волнует меня с детства. Я понимал, что мы – не одни во Вселенной. Что есть цивилизации, которые обогнали нас в развитии на миллионы лет. Почему же они не вступают с нами в контакт и не помогают нам в развитии?

Сейчас у меня есть ответ на этот вопрос. Нельзя вступать в контакт с дикарями – о чём можно общаться с цивилизацией, которая раздираема войнами, которая размахивает ракетно-ядерными дубинками, и ежегодно тратит триллионы долларов только на то, чтобы убивать друг друга?

Это мы не готовы вступить в контакт, а не они. Но когда на планете Земля будет реализована программа Space Way, мы станем космической цивилизацией. Эту программу можно реализовать только силами всего человечества. Для этого всем странам нужно будет прекратить войны, объединить научные, экономические и производственные возможности и всем миром вынести в космос всю вредную промышленность – металлургию и химическое производство, энергетику, горнодобывающую промышленность и так далее. А на Земле оставить поля, леса, луга, реки, моря и чистый воздух.

**Вот тогда нашу цивилизацию примут в космический клуб и с нами вступят в контакт другие цивилизации, прошедшие аналогичный этап в своём развитии на своих планетах.**

**Поэтому мой девиз:  
«Строй SkyWay – спасай планету!»**