

(00:11:02) (Начало записи)

Приглашение на сцену: Добрый день, уважаемые участники Московского экономического форума. Мы рады приветствовать вас на сессии номер одиннадцать «Возвращение в космос. Задачи для России». Представляю модератора сессии Переслегина Сергея Борисовича, научного руководителя проекта «Социософт», ведущего российского специалиста по прогностике, социолога. По поводу вопросов спикерам и модератору мы создали специальный Telegram-канал. Сейчас выведут QR-код на экран. Вопросы можно задать по этому QR-коду через Telegram. Модератор увидит все вопросы.

Сергей Переслегин: Всем добрый день. У нас с вами полтора часа времени. Соответственно, есть несколько подготовленных выступлений, с которых мы и начнем. Модератором мне бывать не приходилось. Ведущим бывал, докладчиком многократно. Наверное, единственное мое основание модерировать эту сессию, что когда-то, уже, наверное, лет двадцать назад, я написал книжку под названием «Возвращение к звездам», что очень хорошо соединяется с темой данной сессии. Я воспользуюсь служебным положением и, наверное, предоставлю для начала слово самому себе, уже как докладчику. Просьба запустить мою презентацию. Как ею управлять, я понимаю, если она будет запущена.

Пока запускают презентацию, я не буду зря терять время и скажу следующее. У нас сейчас довольно интересный момент в развитии страны. Он одновременно интересный, и он одновременно чрезвычайно рискованный. Существуют разработки, существуют представления о том, что мы сейчас можем вступить в период жизни, в период времени, очень напоминающий такие эпохи, как 1830-е годы, 1960-е годы, 1920-е двадцатые. То, что носит название рассветных лет. И все было бы хорошо, но именно в эти эпохи чрезвычайно велика цена сделанной ошибки. В эти эпохи все думают о развитии и думают абсолютно правильно. О развитии нужно думать, но слово «развитие» может обозначать почти все, что угодно.

Например, после Венского конгресса в 1815 году Россия взяла на себя функции военного и стратегического развития. Позиция жандарма Европы. И это оказалось ошибочным выбором. С другой стороны, в 1920-е годы Великобритания взяла в области развития вроде бы довольно интересную инфраструктурную стратегию, стратегию восстановления связи гигантской империи. Эта стратегия у нее выдвинулась в позицию «десять лет без войны» и закончилась потерей Британией положения мировой державы. Тоже вроде бы красивый ход, а стратегия оказалась ошибочной.

И вот в этих условиях мы, собственно говоря, и можем поговорить о космосе. По той схеме презентации, которую нам предложили организаторы, первый слайд является, собственно говоря, основной мыслью. Ну и вот основная мысль заключается в следующем: космическая экспансия способна ослабить негативные для России последствия перехода от войны к миру и обеспечит воспроизводство национального культурного кода. Что я имею здесь в виду сказать? У России всегда есть две очень серьезные проблемы.

(00:15:03)

Эта страна не умеет перейти от мира к войне. А как у нас обычно говорят: начинается война, Россия начинает сосредотачиваться. Но где-то к концу первого или ко второму году войны она заканчивает подготовку к вступлению в войну. Ровно таким же образом у нас очень серьезные проблемы с переходом от войны к миру. И дело не в том, что мы не можем вовремя закончить войну, хотя и это тоже верно. Проблема скорее в другом. После войны мы перестаем отвечать на вопрос, а что в этой ситуации надлежит делать дальше. Говоря совсем простым языком, война всегда создает пусть и не совсем разумное, пусть и нелогическое, но война создает напряжение экономики, а тем самым возможность ее развития во всех областях - от производства материалов до производства технологической военной продукции. Когда война заканчивается, особенно в условиях, когда принимаются условия об экономии бюджета, это с неизбежностью приводит к сильнейшим экономическим кризисам.

Ну а теперь, собственно говоря, два слова о стратегии. Прогностические требования или предпосылки к стратегии развития космических знаний в России. Первая предпосылка для меня стандартная, я об этом говорю всегда, это постиндустриальный фазовый кризис. Ну а постиндустриальный фазовый кризис для преодоления его требует выхода за пределы пространства предыдущей глобализации. Поскольку предыдущая глобализация более или менее охватила Землю, то необходим выход в космос. И мы говорим об этом как об эпохе великих космических открытий. И эта эпоха должна нас ожидать в ближайшие столетия. Это довольно длинное время и длинная стратегия.

При этом надо иметь в виду, что у нас еще и происходит необычное явление. Его не было раньше в истории. По крайней мере, не удалось его проследить в предыдущие эпохи. Спутывание фазового кризиса и фазовой катастрофы, и фазовой трансформации. В некотором плане можно сказать, что одновременно происходят кризис и трансформация. Можно сказать даже и так: в одних странах кризис, в других — трансформация. Но можно сказать и более жестко. В рамках одного человека может быть спутано и то, и другое. Смотрите, это та ситуация, с которой никогда не сталкивались в истории, но часто сталкивались в стратегии, когда до самого конца, до завершения операции невозможно понять, вы находитесь в зоне победы или в зоне страшного поражения. Вот сейчас мы сталкиваемся с тем же самым.

Следующий важный момент — это возвращение в пустой мир, ибо космос пустой. Земля сейчас по ряду моделей, на самом деле не очень точных, но они, тем не менее, есть, считается полной. Считается, что число людей для Земли очень велико, для космоса оно пренебрежимо мало. Отсюда мы видим два возможных варианта: или космическая экспансия, но при этом мы должны иметь в виду, что космическая экспансия — это всего лишь раскрытие Земли. Сколь бы успешными ни были проекты этой экспансии, сколь бы хорошо мы ни развивались в ближайшие десяти- и столетия, все равно в космосе будет ноль, ноль, ноль, ноль один процент от жителей Земли, никак не больше. Мы очень долго

не сможем иметь периферию, сравнимую с Землей. Но сам по себе факт наличия космической периферии делает Землю открытым, пустым миром. Альтернатива — это инклюзивный капитализм пост по Швабу. Ну а это цена вопроса от трех до пяти миллиардов человек в той же столетней перспективе. Это много.

Что еще мы можем добавить в качестве предпосылок? Риски большой войны, русский культурный код с его космизмом. И очень важный для меня момент: космос как естественное пространство новой когнитивной парадигмы. Новая когнитивная парадигма — это тройное доверие: к откровению, к эмпирике, к мышлению, рассмотрение космоса как духовного подвига. Ну, может быть, люди моего поколения помнят такой фильм «Воздушные приключения». Они же эти великолепные мужчины на их летательных аппаратах.

(00:20:02)

Там есть момент. Проходят гонки Париж — Лондон, воздушные. И один из самолетов, бипланчиков того времени, приземляется на аллеях монастыря католического. И нужна помощь монахинь. Соответственно, они говорят: «Нас не интересуют мирские дела». На что пилот говорит: «Да, — говорит, — я понимаю вас, но как будет обидно, если первым Ла-Манш перелетит протестант». На что следует ответ: «Сестры, да помогите же доброму католику!» Вот я начинаю задавать вопрос: какие первые монастыри появятся за пределами земного шара? И это содержательный вопрос.

Космос как духовный подвиг — это еще и рискованный космос. Мы столкнулись с ситуацией, когда в мире становится слишком мало риска, его необходимо резко увеличить. И это необходимо не из соображений того, что люди должны рисковать собой и погибать. Это необходимо из тех соображений, что люди должны так или иначе иметь дело с пределами мышления. А для того, чтобы мог работать с пределами мышления, ты должен выходить в пространство слишком долго, слишком сложно и слишком страшно. И это пространство космоса.

Итак, я считаю, что Россия после войны должна сохранить тридцатипроцентный стандарт расходов казны на войну и неутилитарное. То есть эти 30% должны быть разделены между подготовкой к следующей войне (упаси Господи, не готовиться к предыдущей), и космосом. То есть мы говорим не о 5%, мы говорим где-то о 10-15% ВВП, которые должны быть затрачены на эту стратегию. Мы должны обратить внимание на то, что сейчас в США потихонечку, медленно, мучительно, но абсолютно заметно идет переход от того, что высшей ценностью является геополитика, в ту сторону, что высшей ценностью является астрополитика. В конечном счете, если... вы контролируете хотя бы кусочек космоса, будь то Марс, будь то астероиды, будь то Луна, будь то спутники планет-гигантов, вы совершенно по-другому можете относиться к Земле. В известной мере Земля у вас оказывается подсистемой. И это момент астрополитики. Россия должна включиться в астрополитическую гонку.

Ну и, соответственно, отсюда очень важный момент - принцип кратного назначения. Любая продукция должна иметь назначение военное, гражданское и неутилитарное. А конкретно в условиях России, да и в условиях мира в целом, двойное назначение — это понимание того, что освоение космоса — это одновременно и освоение Земли, новое открытие, новое освоение Земли. В конечном счете, Арктика — это пуск местный, земной, но тоже не вполне антропоморфный космос. И с этой точки зрения, с одной стороны, космические структуры позволяют работать с Арктикой. С другой стороны, эксперименты, проведенные в Арктике, позволяют двигаться с космосом.

Основы стратегии. Индустриальный подход к развитию, стандартизация, серийное производство, централизованные заводы, развитие космоса, развитие инфраструктуры. Важным моментом является «Космический док». Проект, между прочим, который был утвержден еще Политбюро ЦК КПСС еще в 1959 году, до сих пор не реализован. Я не уверен, что в новых условиях нам так уж нужна станция на полярной орбите. И тем более не уверен, что нам будет нужен космополис на следующей орбите.

Важный момент: космическая стратегия должна быть связана с новой системой расселения на Земле и, в частности, в Российской Федерации. Города Северного морского пути нужно создавать как космополисы. Космополис мы здесь понимаем как формат проживания человека во враждебной среде, не геоморфной, и замкнутые циклы по продовольствию, минеральным ресурсам и демографии, ядерный источник энергии и сложные интеллектуальные действия. Сейчас можно поставить вопрос о создании первого космополиса пилотного проекта в Якутии — это Найба. Это новый порт, который делают в масштабах Северного морского пути как дублер Тикси, который слишком мелководен для современных кораблей. Ну, вот здесь, собственно говоря, на этой схеме крупнейшие российские города, узлы первого ранга.

(00:25:01)

А вот на этой схеме те новые структуры, которые возникают: Беломорское кольцо, Азовское кольцо, Охотское кольцо, Восточное кольцо и зона городов Северного морского пути.

Возникает интересная и важная модель, согласно которой фактически каждому из городских созвездий, каждой из группы городов, должен соответствовать наукоград нового поколения. И вот это очень тоже необычно. Долгое время считалось, что в современном мире наукограды невозможны.

Вот картинка, которую я очень для себя люблю. Это соотношение великих географических и великих космических открытий, ранжирование космоса на ближний, средний и дальний. И точно такое же ранжирование земного шара. Когда была предыдущая эпоха, я имею в виду конец XV - начало XVI века. Отсюда возникают естественные элементы стратегии. Ближний космос: коммерческое освоение, частный бизнес. И это военный космос, это роевые системы и связь на терагерцах. Средний космос. Осваивать после освоения дальнего. Отсюда моя стратегия - не Марс и астероиды, а система планет-гигантов. Главная цель

первого такта стратегии. По дальнему космосу основное решение - осваивать в горизонте ста лет. По недоступному космосу – думать. Способы, которые нам сейчас предлагают, там работать не могут. И вот здесь указано то, что для этого необходимо так или иначе будет делать.

Я хочу сразу по этому поводу заметить, что время реализации стратегии сто лет, и мы впервые, наверное, в истории сталкиваемся с представлением не о вековом прогнозе. Это делать можно, и мы это делаем давно. Мы впервые сталкиваемся с ситуацией необходимости вековой стратегии. Пока, насколько я могу судить, понимание, что у нас появились такие стратегические горизонты, еще отсутствует. Я давно исчерпал свое время, но как модератор, пользуясь своим положением... Это вопрос о том, для чего нужен космос. И здесь самое важное – это принципиальный космос, эволюционные, видовые, цивилизационные вызовы и рефлексивный вызов. Космическое исследование. Их главной целью являются сами исследования, которые являются предельной формой планетной рефлексии.

На этом я бы хотел закончить. Большое спасибо за внимание, и я с удовольствием предоставляю слово... Наверное, Антону Первушину, писателю. К тому же у нас с ним по большинству вопросов разные позиции, поэтому удобно именно его сейчас пригласить.

Антон Первушин: Спасибо. Ну, я бы не сказал, что уж такие принципиально разные. Единственное, что я еще раз убедился, что ты романтик пуще меня.

Сергей Переслегин: Это да.

Антон Первушин: То есть он такие глобальные задачи ставит и очень их сильно романтизирует. Молодец!

Сергей Переслегин: Спасибо.

Антон Первушин: Ну, собственно, в чем у нас принципиальное отличие? Это в подходе к, собственно, к путям космической экспансии. Так-то я, безусловно, согласен с Сергеем, что космическая экспансия должна проводиться, она должна ускоряться, становиться все более широкой, проникать мы должны глубже. Но все-таки есть определенные моменты, которые будут ее тормозить, и о них тоже нужно говорить.

Когда только начиналась космическая экспансия, именно уже практическая космонавтика, первые десять, пятнадцать, двадцать лет, она, в принципе, проходила, и вообще двигалась вперед, то есть определялась как стратегия продвижения в космосе, основываясь на ложных представлениях о космосе. То есть во времена Королева, Вернера фон Брауна и других двигателей, драйверов космонавтики... Космос выглядел совершенно иначе. Считалось, что Венера и Марс – обитаемые планеты, что на них достаточно благоприятные условия. Недооценивалось значение невесомости. То есть думали, что она даже полезна для здоровья. Совершенно не учитывалась радиационная опасность. При этом

преувеличивалась опасность столкновения с метеороидами в открытом пространстве. То есть, в принципе, космонавтика тогда, ее будущее выглядело, как в эпоху великих географических открытий.

(00:30:00)

Сели на каравеллу, поплыли, причалили к берегу, первому встречному, высадились, закрепились и сделали колонию.

Соответственно, когда началась разведка планет и вообще космоса автоматическими станциями, выяснилось, что все немножко по-другому, что Венера вообще очень неблагоприятный мир для какого-нибудь проникновения, освоения и даже изучения. Марс в этом смысле получше, но не подходит для такого быстрого прилета туда и закрепления. То есть потребуются создавать серьезные системы, которые позволяют человеку выжить в этой среде. Опять же, оказалось, что невесомость очень сильно влияет на человеческий организм. И, кстати, ее влияние, несмотря на длительные полеты на станциях орбитальных, до сих пор еще не выяснили полностью. Есть какие-то долго играющие последствия, которые сегодня изучаются. Мы реально не знаем, что будет с человеком, если он отправится в дальний полет, в дальний космос.

То есть возникла масса проблем и, соответственно, сегодня, когда нет уже таких грандиозных целей, как встреча с инопланетным разумом или там обнаружение инопланетной жизни, как создание колоний в мирах, которые как бы похожи на Землю, близки по условиям к Земле. Все это осталось только на страницах фантастических романов, и, соответственно, возобладал ожидаемо прагматизм. То есть мы сегодня смотрим на космонавтику с точки зрения не романтиков, а скорее таких прагматичных циников: «Объясните, зачем это все надо?» Нет, понятно, что военная космонавтика, коммерческая космонавтика, вот эти все орбитальные системы, которые приносят ощутимую прибыль, а военная космонавтика обеспечивает нашу обороноспособность, они всегда будут как бы снабжаться деньгами. Там всегда будет много привлечено ресурсов, поскольку прибыль очевидна от этих видов космонавтики. Но вызывает вопрос, а зачем нам вкладываться в научно-исследовательскую космонавтику и в пилотируемую космонавтику?

Поэтому всегда нужно обосновывать, нужно дополнительное обоснование. Потому что если посмотреть вот с такой точки зрения, что космос — это безжалостная среда, в которую человеку лучше не соваться, то космонавтика действительно нуждается в... Очень серьезном обосновании необходимости ее развития. Мы все, конечно, романтики, мы все хотим, так сказать, расширять свое присутствие в космосе, это все понятно. Но под такие разговоры денег никто серьезных не даст. То есть об этом можно говорить, но, скорее всего, это будет просто пустая болтовня.

Тем не менее, все-таки нарративы меняются, и меняются они под воздействием частных космических корпораций. В том числе, прежде всего, корпорации SpaceX и деятельности Илона Маска. Он сумел обосновать, собственно, необходимость освоения космоса. И

поскольку у него очень много поклонников, и даже среди тех, кто относился к нему скептически, как я, например, раньше, уже появились энтузиасты, которые готовы поддерживать его желание лететь на Марс, создавать там колонии. Тем более что он подтверждает свои планы делами. Да, он отстаёт, конечно, от всех своих сроков, заявленных ранее, но, тем не менее, он движется вперед. Мы это видим, мы это наблюдаем. Он делает много такого, чего не может делать большинство, подавляющее большинство государств. Соответственно, у него появились тоже конкуренты, другие частные космические корпорации, появились, что называется, последователи. И мы видим начало серьезного соперничества в этой области.

То есть под влиянием деятельности Маска и его соратников, и конкурентов, и последователей формируется совершенно новая космическая политика. И причем ее внедрение достаточно просто просчитать. Понятно, что, например, договоры международные об использовании небесных тел сдерживают развитие такой космонавтики. Поэтому, скорее всего, передовые державы раньше или позже, скорее раньше, чем позже, выйдут из этих договоров. Далее что? Далее последует, соответственно, проведение политики присвоения внеземных тел, ресурсов, внеземных тел. То есть, чтобы вот это все продолжалось, нужно, чтобы частники имели возможность присвоить это себе. И, в принципе, я думаю, это произойдет довольно скоро. То есть какие-то шаги в присвоении будут сделаны. Не удивлюсь, если завтра, знаете, как Трамп сейчас такие делает brutальные, эксцентричные заявления, выйдет, скажет: «Завтра Луна наша, потому что вот мы там высадили экспедиции. Да, все.

(00:35:01)

Наши флаги стоят, мы присваиваем». И ему будет трудно возразить. Право сильного.

Соответственно, в такой ситуации очень важен статус лидерства. Кто у нас лидер? Он определяет политику, он определяет космическую деятельность именно своим лидерством. Собственно, сегодня существует три государства на планете, которые предоставляют полный спектр космических услуг. То есть не только спутники, ракеты, космодромы, но еще плюс межпланетные станции, плюс еще орбитальные станции и пилотируемые корабли. Это, прекрасно знаете, США, Китайская Народная Республика и Россия.

И тут важно посмотреть, а что, собственно, происходит, какая из этих стран хочет сохранить лидерство? Мы видим, что это, в принципе, делает Америка. Несмотря на то, что у нее очень много проблем экономических, несмотря на то, что у них очень все плохо с организацией в НАСА, мы наблюдаем эти все их сбои там и так далее, они, тем не менее, все-таки двигаются вперед и претендуют все время на лидерство, все время заявляют его, показывают его. В частности, программа «Артемиды». Если вы не знаете, это такая программа сейчас лунная, которая активно развивается и к которой они подключили другие страны. Ну, на уровне партнеров, да, младших. Сегодня, насколько я знаю, соглашение «Артемиды» подписали

уже 140 стран, которые, если завтра Америка поменяет по какой-то причине, это вполне возможно, стратегию... То есть они скажут: «Не нужна нам эта Луна. Мы переориентируем «Артемиду» на Марс». Ну, понятно, почему. Потому что Илон Маск теперь имеет огромное политическое влияние. И, в принципе, это возможно. И все эти страны, которые уже соглашение подписали, будут следовать за лидером. Им уже деваться некуда.

Китай ведет свою политику. Он фактически воспроизводит историю советской и американской космонавтики прошлого века. То есть постепенно: сначала первые космические аппараты, потом, соответственно, первые пилотируемые корабли, теперь орбитальные станции, следующий шаг – это, собственно, полет на Луну. Они просто следуют по этому курсу четко, намерились все выполнить, как было раньше, а потом уже, отталкиваясь от этого, начинать развивать экспансию по-своему.

Россия в этом смысле выглядит, знаете, в очень низком положении, потому что мы все время идем в рамках стратегий, которые определяют другие. Вот мы подписали соглашение с китайцами о том, что будем делать совместно с ними научную базу на Луне. Ну, какие у нас компетенции? Что мы можем дать китайцам? Мы тут, как вы знаете прекрасно, «Луну 25» недавно разбили. Луну уже! Ну а китайцы, у них там луноходы ползают, они возвращают грунт с обратной стороны Луны. Вообще никто до этого не делал. То есть у них реально уровень высок. И, в общем, я не вижу, что такое принципиально новое мы можем дать китайцам. Американцы тоже. Ну, вот они сейчас пойдут переориентироваться на Марс. Наши сразу заговорили, обратите внимание, сразу все стали говорить: «А почему бы нам вместе с американцами не полететь на Марс?» А без нас они туда не полетят. Ну, слушайте, у них там работают марсоходы. А мы последний раз к Марсу пускали, по-моему, в 1986-м, да? То есть мы тоже в этом направлении компетенцию утратили, и поэтому в такой ситуации нам нужно вырваться из этого круга, чтобы подтвердить свое лидерство, что мы остаемся лидерами, одним из трех лидеров космической экспансии.

Поэтому, на мой взгляд, это мое глубокое убеждение, не надо пока замахиваться на спутники планет-гигантов. Это все сложно. На мой взгляд, обратить внимание стоит на малые тела Солнечной системы, то есть на астероиды. Речь, конечно, идет не о главном поясе астероидов. Речь идет о сближающихся астероидах, астероидах, которые пересекают орбиту Земли, либо двигаются по гелиоцентрической орбите рядом с орбитой Земли, либо являются псевдоспутниками, то есть на время попадают в поле притяжения Земли и летят с ней рядом. То есть этих тел достаточно. Сейчас научились их обнаруживать, даже самые небольшие. Их вокруг рой целый. И, в принципе, они интересны. Ну, с точки зрения, конечно, изучения, прежде всего. То есть их исследование позволит продвинуться в космологии, в космогонии.

Далее инвентаризация ресурсов. Надо посмотреть, что на этих камнях. Может, там есть интересные ресурсы, которые могут пригодиться при строительстве, создании и развитии инфраструктуры вне Земли.

(00:39:59)

На Землю, конечно, их бессмысленно везти, несмотря на то что фантасты очень любят это описывать.

Далее, соответственно, создание технологии полета в дальний космос. То есть, летая к астероидам, некоторые из них совсем близко, но некоторые довольно далеко, там есть разные схемы экспедиций, вплоть до 300 дней, туда-обратно за 300 дней. То есть, если такой космический корабль отправить туда, то, соответственно, здесь, рядом с орбитой Земли, мы сможем испытать фактически технику, которую можно будет применять затем для дальних полетов в дальний космос, к тому же Марсу. Тоже очень важный мотивирующий момент — это изучение астероидов позволит больше расширить и создать вообще систему противодействия этой угрозе. Потому что никто же не отменял астероидно-кометной угрозы, она существует, к ней надо готовиться. И, соответственно, для того чтобы быть готовыми, если к нам что-то полетит, комета из глубин космоса, и будет представлять опасность, у нас уже будет готовая технология высадки на такое тело, изучения его, может быть, сведения его с траектории.

Ну и спортивный интерес, безусловно. То есть каждый человек, который высадится на астероид, в особенности впервые, будет, в общем-то, наравне с Гагариным и Армстронгом, войдет в историю. И освоение, собственно, астероидов — это очень важный момент, который будет связан с конкретной деятельностью конкретных людей. И, естественно, это позволит сохранять лидерство.

Кроме того, знаете, всегда можно сослаться при мотивировании этой деятельности на нашего основоположника, которого, кстати, уважают во всем мире, Константина Эдуардовича Циолковского. Он еще век назад писал, что, в принципе, возвращение в гравитационный колодец не имеет никакого смысла, что осваивать снова планеты, выбравшись в это свободное пространство, как он его называл, нерационально. Он был как раз сторонником постепенного заселения астероидов, превращения их в обитаемые колонии и со временем в межзвездные корабли.

То есть, на мой взгляд, именно если Россия выберет не догоняющую стратегию, не стратегию соглашательства с другими планами, не будет искать все время, к кому бы пристроиться, а четко и конкретно скажет: ну ладно, вы занимаетесь Луной, вы занимаетесь Марсом, а у нас вот малые тела Солнечной системы, так, как завещал нам Константин Эдуардович Циолковский... Ну и, соответственно, на мой взгляд, это оживит... Я уверен, что это, во-первых, интерес очень серьезный пробудит у российских граждан к этой тематике, позволит создавать соответствующие институты, позволит набирать соответствующих специалистов, возродит определенным образом космическую науку. И, опять же, позволит решать задачи завтрашнего дня в настоящем. Чем, в общем, и занимается современная пилотируемая космонавтика. В общем, нам пора уже научиться определять стратегию

снова, как раньше, первыми, ну и определенным образом сделать космонавтику национальной идеей. Спасибо.

Сергей Переслегин: Спасибо! Мне искренне жаль, что у нас отсутствует флипчарт, поэтому писать не могу, вынужден говорить. Два момента, я думаю, мы сейчас должны четко зафиксировать. Первый, и это момент очень важного вызова, я совершенно согласен с Антоном Ивановичем. Мы действительно столкнулись с ситуацией принципиальной не гео- и не антропоморфности космоса. Можно рассматривать это как крест на идеях его освоения, а можно рассматривать, напротив, как довольно жесткий и очень важный вызов. И вот этот момент: космическая экспансия – не то, что географические открытия, она принципиально другая. Этот момент нужно иметь в виду. И первое противоречие мы это четко фиксируем.

Второе, что нужно зафиксировать, - противоречие двух позиций. Удачно, что они оказались четко высказаны. Позиция «космос – прежде всего место исследования», по крайней мере, в ближайшее время. Исследования, гонки, спортивных результатов. И позиция «космос – это направление экспансии». Я, разумеется, следовал именно схеме Циолковского, его космизма. Да, конечно же, создание первого космополиса заканчивает роль Земли в этой работе. Дальше не нужно возвращаться в гравитационный колодец. Это абсолютно различные стратегии, между которыми у нас имеется четкое противоречие.

Ну что ж, мы зафиксировали первое противоречие.

(00:44:59)

Далее бы хотел предоставить слово Вадиму Всеволодовичу Миронову, заместителю генерального директора по средствам выведения АО ГНЦ «Центр Келдыша». Теперь, я думаю, нам нужен практик.

Вадим Миронов: Большое спасибо. Добрый день, коллеги... Спасибо за возможность выступить на таком интересном форуме. Мой доклад, вы название видите.

(Технический разговор)

Предыдущие спикеры очень ясно обозначили нам возможные сценарии и возможные стратегии развития, а тогда возникает вопрос: собственно говоря, а на чем мы будем покорять космос? На сегодняшний день у нас в парке ракет есть известные инструменты. Это семейство ракет «Союз», семейство ракет «Ангара», легкая и тяжелая, классы, и эксплуатируемые три разгонных блока: «Фрегат», «Бриз-М» и ДМ. В разработке на сегодняшний день на разных стадиях разработки находится несколько вариантов ракет-носителей сверхлегкого класса «Иркут». «Союз-5» — это близкий аналог вышедшей из эксплуатации ракеты «Зенит». В разработке находятся дальнейшие модификации «Ангара», модернизированный и водородный вариант, и начата разработка многоразовой ракеты среднего класса с возвращаемой первой ступенью «Амур».

Эти ракетные системы нуждаются в двигателях, которые должны быть экономичными, относительно дешевыми и очень надежными. Вот что из этой триады поставить на первое место? В каждую эпоху и в каждый период развития ракетной техники лидировали разные положения. На сегодняшний день экономика преобладает, поэтому на первое место выставляется вопрос экономичности и экономической составляющей этих изделий. Безусловно, та ракетная техника, на которой мы на сегодняшний день летаем, это не техника завтрашнего дня. Поэтому на сегодняшний день ставится задача на ближайшую перспективу и на довольно долгосрочную перспективу. Это внедрение новых материалов, новых технологий, методов контроля, оценки надежности и вообще всего комплекса отработки и создания двигателей на новом технологическом укладе и с использованием принципиально новых технологий.

Актуальные направления состоят в том, что необходим переход на цифровое проектирование. Необходимо создание новых типов, прежде всего, мощных жидкостных ракетных двигателей. Альтернативы пока другим энергодвигательным системам для взлета с поверхности Земли нет. Создание многоразовых систем с расширением диапазонов их регулирования, работы. Да, безусловно, есть вопросы. Многоразовость – это сколько? Ну, вот на сегодняшний день все экономические оценки, которые делаются на период примерно до 2035 – 2040 года, показывают, что многоразовость – это примерно 30. Такой рубеж, при котором все это становится целесообразным. Ну, и, естественно, применение новых технологий, это медленно, но начинает реализовываться у нас, это, прежде всего, реализация новых технологий аддитивного производства, выращивания с топологической оптимизацией сложных технических систем, переход на новые металлы и сплавы и широкое применение композиционных материалов.

Естественно, что эти все разработки, как начатые, так и планируемые на ближайшие десять лет, увязаны со стратегией развития орбитальной группировки, которая создается на сегодняшний день.

(00:50:06)

И эти планы увязаны с тем набором космических аппаратов и тех группировок, которые должны использоваться. Вместе с тем, сами космические аппараты тоже оснащаются своими двигателями, которые обеспечивают и довыведение, обеспечивают возможность маневрирования космическим аппаратом, поддержанием его орбиты, стабилизации в пространстве, ориентации в пространстве. И здесь безальтернативным является применение электрореактивных двигателей на базе плазменных двигателей и на базе ионных двигателей. Это семейство двигателей на сегодняшний день применяется и в дальнейшем будет активно расширяться для геостационарных аппаратов, для низкоорбитальных группировок, аппаратов дальнего-дальнего космоса и микроспутников. Новый абсолютно тренд — это использование мощных электрореактивных двигателей на базе ионных двигателей для решения задач выведения на большие высокие орбиты или выведения в дальний космос.

Тенденции развития этих электрореактивных двигателей, с учетом того масштаба и количества аппаратов, которое должно выводиться, — это применение принципов конвейерной сборки, это переход на новые альтернативные рабочие тела. Потому что все сегодняшние системы такого класса используют в качестве рабочего тела ксенон, что очень дорого. И само количество ксенона, в общем говоря, конечно. Поэтому перспектива связывается с альтернативными рабочими телами. Ну и как один из наиболее понятных кандидатов — это криптон.

Из разрабатываемых на сегодняшний день перспективных разработок в этом плане — это холловские двигатели так называемые, с вынесенным анодным слоем, обладающие самыми высокими на сегодняшний день энергетическими характеристиками и относительно маленькой массой. При этом они имеют очень хорошие ресурсные характеристики, что подтверждается многочисленными экспериментами.

Для задач выведения, довыведения дальнего космоса практически безальтернативным решением на сегодняшний день является применение технологий создания ионных двигателей. На средних картиночках вы видите наши опытные образцы таких двигателей. Они сейчас находятся в стадии активной разработки.

Для целей ближнего космоса весьма интересной и перспективной разработкой могут быть так называемые низколеты. Это аппараты, которые летают на высотах, сравнимых с границей Кармана. То есть это 100 км, где еще чуть-чуть есть атмосфера, и можно эту атмосферу использовать в качестве рабочего тела, создавая такие космические прямоточные двигатели, которые не требуют для себя или в минимальной степени требуют для своей работы возить с собою топливо.

Из разработок применительно к маршевым двигательным установкам тяжелых транспортных систем ключевым вопросом является обеспечение длительного ресурса таких ионных двигателей большой мощности. Это принципиальная задача, которая на сегодняшний день еще не решена, но которую предстоит в ближайшие пять-семь лет довести до логического конца.

И, безусловно, абсолютно новой и принципиально новой разработкой для будущих космических перелетов является создание энерготранспортных систем на основе ядерной энергии. Ну, представить себе любую систему электрическую на орбите с солнечными батареями, когда нужны мощности сто киловатт, пятьсот киловатт, на базе солнечных батарей просто не представляется возможным. Поэтому для таких целей безальтернативно — это электростанции и энергодвигательные системы на базе ядерных технологий. У нас есть достаточно богатый набор задач для подобных транспортных систем. Это выведение тяжелых аппаратов, это освоение и полеты Луна-Марс, это космический мусор.

(00:55:06)

То есть речь идет о том, чтобы создавать подобного рода многообразные космические челноки. В Советском Союзе был разработан очень неплохой научно-технический задел по аппаратам семейства «Топаз», «Бук», которые показали реализуемость этих ядерных технологий. И на сегодняшний день стоит задача создания транспортно-энергетического модуля мегаваттного уровня мощности для осуществления подобных перелетов и энергетического обеспечения в космосе. Облик такого аппарата показан на вот этом слайде. Он включает в себя ядерный реактор, систему преобразования энергии с электрогенератором, вырабатывающим электрический ток. От этого тока питаются ионные плазменные двигатели, которые размещаются в кормовой части на специальных штангах. Та проработка, которая ведется на сегодняшний день, позволяет, переведя вот такую раскладушку в транспортное положение, разместить ее под обтекателем тяжелого носителя «Ангара-5». Вот на этой картинке показан первый экземпляр такой системы, часть этой системы. Это система преобразования энергии, которая на сегодняшний день проходит испытания и, значит, для отработки технических решений, технологий, материалов и прочих подходов для создания подобных перспективных систем, которые в дальнейшем мы предполагаем, что пойдут в жизнь.

Ну и, безусловно, закончить свое выступление я хочу тем, что... Создание таких принципиально новых машин – это и электрические двигатели, и ядерные двигатели – невозможно без применения самых современных цифровых методов проектирования, цифровых методов моделирования с реализацией и выходом на суперкомпьютерные технологии, единственно возможные для того, чтобы создать подобные системы. Спасибо за внимание.

Сергей Переслегин: Большое спасибо. Я думаю, что здесь мы должны три момента для себя зафиксировать. Первое – то, что наработки есть, они будут дальше идти, и что-то делается. Не так все страшно, как нам, внешним наблюдателям, кажется. Второй момент. Но я зафиксирую, конечно, со своей позиции: альтернативы ядерной энергетике в космосе нет. И сегодня прорыва достигнет тот, кто сможет вывести аппараты межорбитального класса с ядерными источниками энергии, ионными двигателями на орбиту. То есть сейчас этот вопрос является, видимо, наиболее важным. И третий момент: не очень для меня был важен последний слайд, что двигатели, конечно, вещь хорошая, но без программного обеспечения мы не сможем дальше двигаться. Для меня это вопрос гораздо более широкий. Космические системы. Почему я говорил про новые наукограды? Это более чем комплексная задача. Нужны двигатели, нужны материалы, нужна биология, эксперименты, биосфера-3, биосфера-4 и так далее. Нужна ядерная энергетика, нужно программное обеспечение. Нужны, между прочим, огромные объемы гуманитарных технологий, чтобы все это работало.

И очень важный момент, который я хочу зафиксировать тоже как отдельное положение. Смотрите, когда нам говорят о том, что нам нужно экономить, что космос очень дорог, я все больше и больше думаю о том, а как все это мы считаем? Как мы считаем экономическую эффективность космоса? И я боюсь, что без революции в статистике, в экономических

методах расчета мы тоже вперед не продвинемся. Нам постоянно будут говорить, что эти деньги лучше потратить в другом месте, потому что... Между тем, я очень люблю фразу, мне ее пришлось самому произнести в 2011 году, в пятидесятилетие полета Гагарина, мы говорили тогда о космических [REDACTED] (00:59:38) в среде бизнеса. И вот тогда я получил вопрос: «А сколько стоила программа «Аполлон»? Я ответил: «22,5 млрд долларов 1969 девятого года. На сегодняшний день 110 млрд, ну, 120, может быть». И бизнесмены, ребята, совершенно практически мыслящие, вдруг подняли руку и сказали: «Слушайте, так что получается?»

(01:00:01)

Они за 100 млрд долларов выиграли мировую войну?» Я говорю: «Ну, да». «Так это же даром!» - ответили они. И вот начинаю думать о том, что то, что дает космос, и затраты на него, это дар. Но мы должны это научиться считать. Огромное спасибо вам за ваше выступление.

Вадим Миронов: Большое спасибо. Я, единственное, хотел бы акцентировать один момент из того, о чем вы сказали. Хорошо, что вы обратили внимание на вопросы программного обеспечения. Только к этому программному обеспечению надо добавить еще одно определение – отечественное программное обеспечение.

Сергей Переслегин: Я даже не стал уточнять, ибо это мне казалось понятным. Я с большим удовольствием приглашаю Артема Евгеньевича Шадрина, генерального директора Национального агентства развития квалификаций, человека, который очень давно занимается космосом.

Артем Шадрин: Добрый день, уважаемые коллеги! Начну свое выступление с того, что, как мы видим, новые технологии и связанные, собственно, с космическими запусками, наблюдаем кратное, если не порядковое сокращение стоимости запуска. Новые технологии, связанные с искусственным интеллектом, обеспечивающие возможность для роботизации космических исследований, новые материалы, которые создают перспективы для новых подходов к освоению космического пространства, создают вызовы для развития отрасли космонавтики как инновационной, с большой долей участия инновационного бизнеса. Если долгое время она развивалась и в России, и в Соединенных Штатах как вертикально интегрированная, достаточно жесткая, выстроенная как корпорация в широком смысле этого слова, то последние годы метафорой, скорее, стала инновационная экосистема с большим участием частных компаний, находящихся на разных стадиях жизненного цикла: от компаний с оборотами в миллиарды долларов до стартапов, которые, тем не менее, имеют хорошие перспективы для развития, создают экосистему развития промышленности космоса.

С этой точки зрения можно посмотреть по вызову изменения подходов к поддержке космической отрасли с акцентом на развитие частного бизнеса в этой сфере. Всем известны, например, российские компании, как «Спутник», «Даурия» (01:02:05), которые активно

развивались. В свое время был целый кластер стартапов «Сколково», непосредственно занимающийся космической деятельностью. Вот еще один хороший пример, как сейчас, и мы видим, что есть компании, которые развиваются из частного бизнеса, есть те, которые идут из крупного бизнеса, которые приходят в эту сферу. Например, «Газпром Космические Системы», как пример диверсификации и ставки на новые направления, перспективные с точки зрения экономического результата.

Посмотрим сферу беспилотников. Тоже похожая картина. Наряду с госкомпаниями есть частный бизнес, который естественным образом развивался и вырос уже до достаточно заметных объемов развития. Например, компания «Геоскан». И есть компании, которые начинают новое направление беспилотного транспорта. Дочерняя компания, например, агрохолдинга «Эфко» сейчас инвестировала миллиарды рублей в развитие и технологий, и производства. Сейчас в Самарской области на базе особой экономической зоны Тольятти тоже идет строительство масштабного завода.

То есть мы видим, что эта сфера потенциально привлекательна для инвестиций частного бизнеса. И с этой точки зрения, говоря о формировании механизмов поддержки ее развития, надо делать акцент еще и на эти форматы поддержки. Как они могут выглядеть? Во-первых, есть такая метафора инновационного лифта от посевного финансирования стартапов до поддержки выхода на привлечение акционерного капитала уже компаний высокой степени зрелости. И у нас есть целый набор институтов, которые обеспечивают возможность предоставления таких форм поддержки, начиная от Фонда содействия инновациям, предоставляющего безвозвратные гранты, заканчивая фондами прямых инвестиций, которые поддерживают развитие компаний в этой сфере. Второе направление связано с поддержкой разработки технологий на разных стадиях жизненного цикла, то, что называется TRL: от фундаментальных исследований, поисковых исследований через поддержку разработки прототипов и до освоения промышленного производства на поздних стадиях, такой как Фонд развития промышленности. Вот нам необходимо сфокусировать такого рода механизмы поддержки на задачах развития космической отрасли для того, чтобы мы могли действительно рассчитывать на достижение значимых результатов и с точки зрения освоения технологий, и с точки зрения освоения мировых рынков.

Вот я посмотрел статистику за 2024 год. Как раз отчет «Газпром Космические Системы». Они со ссылкой на мировые источники показали где-то порядка 600 млрд долларов в год объем рынка космических услуг, включая и связь спутниковую, и запуски, и так далее, и так далее. Это уже зрелая отрасль с большой долей частных инвестиций. Поэтому с точки зрения выработки госполитики важно, чтобы регулятор, «Роскосмос», видел наряду с компаниями с госучастием также задачу поддержки развития частной космонавтики, чтобы KPI регулятора были в равной степени связаны с поддержкой негосударственных компаний в этой сфере.

Второй блок, о котором я хотел бы сказать, это развитие исследований и разработок с учетом многоплановости, междисциплинарности многих исследований, которые необходимы для того, чтобы успешно осваивать космос.

(01:05:07)

Кроме новых материалов, кроме инжиниринга, это еще и исследования в области биологии, в области изучения медицины и много-много других. С этой точки зрения это два вызова.

Первый вызов — это формирование центров компетенций, которые бы занимались этими вопросами, новых центров компетенций. Здесь есть хорошие возможности формирования этих центров на базе университетов. Вот из новых: факультет космических исследований МГУ, относительно недавно созданный молодежный научно образовательный центр космонавтики на базе МГТУ имени Баумана и ряд других центров, созданных в университетах. Формирование практики, когда одновременно формируются в университете исследовательские центры, вовлекающие студентов, аспирантов, научных работников в проведение исследований как часть образовательного процесса, одновременно позволяет обеспечить максимально быструю актуализацию содержания образовательных программ. Когда кадры, которые готовятся, уже на этапе обучения в университете находятся на фронтире, на переднем участке освоения новых технологий. Есть еще хорошая программа «Передовой инженерной школы», которая как раз направлена на то, чтобы формировать такого рода структурные подразделения в университетах, обеспечивающие сочетание задач, связанных с исследованиями и разработками, прикладных опытно-конструкторских работ и включение этого в образовательные программы. Когда наряду с традиционными лекциями и семинарами непосредственно инженерные работы входят в формат обучения.

И здесь, мне кажется, очень интересно, что у нас сейчас выстраивается достаточно эффективная система подготовки даже абитуриентов университетов за счет того, что у нас привлекаются школьники к формату проектирования спутников, выводящихся на орбиту, наноспутников. В свое время, несколько лет назад, когда я узнал об этом проекте, для меня была приятным потрясением программа «Дежурный по планете». Когда действительно школьники разрабатывают эти спутники, причем разрабатывают еще и содержательную работу, например, мониторинг Земли, тех или иных процессов, которые происходят, от миграции животных до лесных пожаров. И эта программа масштабируется, получает поддержку. И сейчас один из федеральных проектов, национальный проект «Космос», как раз и называется «Научно-образовательные спутники», направленный на то, чтобы масштабировать и дальше развивать эту сферу. То есть это направление и мотивация будущих исследователей космоса и их подготовки идет, развивается, и там уже хорошая предпосылка для дальнейшего выхода на новые рубежи.

Из еще одних направлений, о которых я хотел бы сказать, это обеспечение сотрудничества. И, если говорить о междисциплинарных исследованиях, о дополняющих друг друга исследованиях, здесь формат, который мне кажется потенциально перспективным, — это

формат технологических платформ. Который позволяет объединить, с одной стороны, предприятия, с другой стороны, научные организации, университеты, инженерные компании для формирования повестки прикладных поисковых исследований с учетом перспектив их коммерциализации. Такого рода подходы в свое время для инициирования такого рода контактов, кооперационных проектов были реализованы сначала в Европейском Союзе, потом десять лет назад они были инициированы в Российской Федерации, был подход к Евразийскому союзу, в рамках Евразийского союза. Вот как раз для старта, для выявления потенциально заинтересованных кооперационных проектов это достаточно интересный содержательный формат.

На мой взгляд, если сейчас говорить о дальнейших перспективах развития кооперации стран БРИКС, БРИКС+, формат технологической платформы, который позволяет приоритизировать задачи исследовательской повестки с учетом перспективы коммерциализации, представляется интересным и содержательным.

И последнее, о чем хотел сказать, это вопросы, связанные с формированием, скажем так, общественной поддержки космической деятельности и продвижения в обществе значимости этого направления деятельности. Здесь опять же привел примеры зарубежного опыта. Начиная от формирования бизнес-ассоциаций, которые объединяют представителей частного бизнеса, в том числе малых и средних компаний, которые занимаются космической деятельностью. Заканчивая формированиями обществ, научных обществ, обществ популяризации, которые работают в этой сфере. Из таких работающих у нас организаций отметил Московский космический клуб Сергея Жукова. И, на мой взгляд, было бы очень полезно и правильно подойти к масштабированию их деятельности, потому что формирование в стране понимания значимости и приоритетности этого направления является залогом будущего успеха. Спасибо.

Сергей Переслегин: Спасибо. Здесь я бы, наверное, обратил внимание на... Первое, это, с моей точки зрения, то, что наши западные коллеги на английском языке называют DIY, или «сделай это сам». DIY-космос.

(01:10:00)

Что может человек сделать сам для космических исследований? Да, сейчас появились возможности наноспутников, кубсатов и так далее. Я все время пытаюсь сказать, что, вероятно, нас будет ждать переход от такого типа систем к нанокораблям, то есть к тому, что уже способно совершать не только исследования Земли, но и перемещение между объектами Солнечной системы. И очень может быть, что в этой области DIY тоже будет работать. Мы это обсуждали с Артемом Евгеньевичем в свое время довольно подробно.

Дальше нужно иметь в виду вопрос об общественной поддержке. Когда-то, когда Германия создавала свой военный флот, это началось с того, что в стране была создана Морская лига. Просто люди, которые были заинтересованы в развитии флота и обеспечивали, соответственно, общественное мнение. Возможно, следует поставить вопрос о создании

подобной структуры в России. Но, естественно, имея в виду не море, а космос. Космическую лигу. И вот это, наверное, второй момент, на который я здесь должен поставить акцент.

Появились вопросы, и на некоторые из них, я думаю, надо попытаться ответить. Я говорю «попытаться», потому что вопросы сложные. С вашего разрешения, я буду двигаться снизу вверх от последнего вопроса к первому. Последний вопрос. «Хочется, чтобы Россия не просто активно вернулась в космические программы, а заняла лидирующее место по ряду позиций. Где наибольший потенциал? В чем мы можем стать лидерами?»

Ну, здесь, с моей точки зрения, имеет место быть три ответа в разных областях. Первый ответ заключается в следующем. Мы, безусловно, на данный момент времени лидеры в ядерной энергетике, мировые лидеры. Это не столько большая наша заслуга, хотя наша заслуга в этом тоже есть, сколько заслуга наших конкурентов, которые ухитрились сделать все неправильные ставки. Но факт остается фактом: у нас есть малые реакторы, у нас есть реакторы на быстрых нейтронах высокой удельной мощности. И у нас, в принципе, есть уже понимание, как они могут быть использованы в космосе. На данный момент времени, например, Маск этого не имеет, что для него было бы очень и очень важно. И поэтому первое – отсюда, собственно говоря, и момент стратегии. Конечно, стратегия, русская стратегия развития космических (01:12:50) должна быть ядерной стратегией, то есть стратегии развития космической силы на ядерном источнике энергии, ионном приводе. Как, впрочем, мы это и обсуждали в предыдущих докладах.

Как ни странно, я бы еще один момент здесь зафиксировал как наш сильную позицию. Об этом не любят говорить, особенно об этом не любят говорить космонавты. Но Россия единственная страна, которая сняла фильм в космосе. Вообще-то. В принципе, говорят, был опыт уже у Советского Союза с первыми съемками таким образом. Но Россия, по крайней мере, довела эту работу до конца. Мы не услышали слов наших противников, а это были очень важные слова, когда кто-то в Голливуде сказал: «Но нам теперь придется, мы получили вызов, и нам теперь надо снять фильм на Луне». То есть они это восприняли как вызов. Мы это пока не воспринимаем как достижение. Это довольно интересная ситуация, но я это считаю очень сильным моментом.

Третий момент – опыт длительных экспедиций. Что бы ни говорили о невесомости и так далее, но этот опыт сейчас у России все еще является самым серьезным в мире. И воспользоваться им, конечно, можно. В принципе, на это можно идти. Это наш третий позитивный момент, который мы можем использовать.

И, наконец, четвертое. Как ни странно, вы будете смеяться, но это русский космизм. Я имею в виду наличие гуманитарной составляющей космических исследований, понимание того, что это делается, в том числе, в гуманитарной области. Но есть очень интересный вопрос, я его страшно люблю. Представьте себе, что Маску удалось создать колонию на Марсе. И пусть эта колония работает, и пускай там даже родились дети. Нет, все это большая фантастика, но, тем не менее, предположим. Вопрос: а чему вы будете учить детей в

марсианской школе? Ну, например, география Земли им явно не нужна, а история Земли им нужна?

(00:15:03)

А если да, то в каком виде? И вот это вопросы гуманитарные. Я боюсь, что, когда мы начинаем понимать, насколько негеоморфен и неантропоморфен космос, только в этот момент мы приходим к пониманию, насколько важны там гуманитарные технологии. Я все время пишу и пытаюсь сказать, что в тех же самых космополисах базовой проблемой будет даже не вопрос замкнутости по продовольствию и даже не вопрос замкнутости по демографии. Вопрос будет, как люди там будут не сходить с ума в негеоморфных условиях на протяжении всей жизни. И это, безусловно, социальная психология. Но обратите внимание, если мы решим эту задачу, то всякие мелкие задачи типа детей-аутистов решатся автоматически. А теперь прикиньте, сколько это может стоить как решение. Вот это ответ на вопрос, где, на мой взгляд, мы наиболее сильны.

Второй вопрос. «Если «Роскосмос» поместить в идеальные условия, каких результатов мы можем получить через десять или через тридцать лет?» Здесь для меня есть только один подвопрос: а что такое идеальные условия? Потому что боюсь, что, если Роскосмосу дать все деньги, которые ему нужны, будет как в «Понедельник начинается в субботу» братьев Стругацких: они свернут пространство и остановят время. Поэтому вопрос, что такое идеальные условия.

Знаете, я бы ответил бы на него следующим образом. Вот, может быть, вспомнит Антон Иванович более точно. Но так, на память, из первых десяти перелетов через Атлантику, по моему, успешных было два. Вот на память два было успешных, и два закончились исчезновением самолетов и людей. Остальные просто неудачно сели. Я к тому, что 20% на тот момент времени, а это вообще-то 20-е годы XX века, это не древний мир, считалось для людей совершенно нормальным.

Мы обсуждали перед семинаром ситуацию, что у Лема в «Непобедимом»... А там на планете действует собственная микросфера фактически роевых дронов, которые с нашей точки зрения абсолютно непобедимы. И они тоже говорят: да, с ними работать себе дороже будет. И тут же говорят: да будь это нужно, раскидали бы мы их по этой планете без всяких проблем. То есть еще в 60-е годы была мысль, что, столкнувшись с принципиальным вызовом, а понятно, что они с этим вызовом до этого не сталкивались. И, в общем, проблемы то в полете были ужасные. Они все равно считают, было бы надо – разобрались бы. Ну, поскольку не надо, разбираться не будем.

Так вот, для меня идеальный результат для Роскосмоса – это возвращение той психологии, что двадцатипроцентная гарантия успеха — это очень приличная гарантия. Это высокие шансы, и на них надо ловить. И второй момент. Идеальные условия для Роскосмоса – это понимание того, что есть результаты, которые нельзя выразить деньгами, потому что таких денег на планете Земля просто нет. Вот это то, что я называю идеальными условиями.

Тогда вопрос: что может быть идеальным результатом за эти деньги? Мой ответ очень простой. Первое – это космический док. Мне кажется, выводить сверхтяжелыми носителями все равно придется. Но мысль о том, что мы должны сделать систему, уместящуюся даже в сверхтяжелом носителе, вызывает мое непонимание. Такими объектами мы Солнечную систему захватить не можем. Значит, нужен сборочный док на промежуточной орбите, и это можно получить в течение десяти лет. Второй момент. «Зевс». При всех недостатках этого проекта, а их много, но он уже частично, а может быть, и не частично, в металле, значит, его нужно доводить до конца. К теме идеальности для Роскосмоса. Еще одна идеальность. Сделали – доведите до конца. Помните, да, правило Хайлена? Книгу надо писать, дописывать, прекращать после этого переделывать и продавать, пока ее не купят. Вот здесь то же самое. Доводите проекты до конца. Это второй идеальный момент. Поэтому «Зевс».

Следующий вопрос. «Я готов согласиться с Антоном, несмотря на то что я считаю средний космос промежуточной целью, без которой можно обойтись. Но поставить там галочку тоже было бы не вредно.

(01:20:01)

Как исследовательская, а не как осваивающая программа». Четвертый момент. В десять лет эксперимент «Биосфера на севере». Я надеюсь, все знают здесь присутствующие, что в конце 90-х годов в Испании был поставлен эксперимент «Биосфера-2», который закончился крайне неуспешно. С моей точки зрения, там были сделаны все ошибки, которые только можно было предложить для этого эксперимента, и несколько эксклюзивных. Мне очень важно, чтобы сейчас был поставлен такой эксперимент под названием «Биосфера Севера». Не на тропических, а на полярных растениях и экосистемах обеспечение биосферной замкнутости. Это делается на Земле, это не надо вывозить на орбиту. И вот это надо сделать в ближайшие десять лет. Вот примерно таких вещей нужно ждать.

Значит, извините, следующие вопросы. Тут просто у меня сложная система, поэтому я ей пользуюсь как могу. «Возможна ли стратегия создания и управления доверием? И какова роль доверия в космосе?» Я не знаю, назвать ли это доверием. Доверие – это то, что бывает до веры. Я действительно рассматриваю космические исследования, с одной стороны, как духовный подвиг и считаю тем самым, что это важная задача церкви, в том числе и православной церкви. А с другой стороны, рассматриваю как часть культурного кода. А значит, это важная задача народа. И мне кажется, доверие к космосу я сформулирую так. Может быть, я неправ, но я это проверял в десятках мероприятий и игр. Несмотря на все проблемы, которые возникли у России, несмотря на то, что сейчас мы, наверное, не попадаем даже в пятерку, уступая и США, и Китаю, и Индии, и Илону Маску, как частному инвестору, отдельному от США, мы где-то, наверное, сейчас на пятом-шестом месте... Несмотря на это, доверие, как ни странно, людей к космосу остается. Вопрос, как им воспользоваться.

И дальше идет следующая группа вопросов. «Как экономика и, в частности, политика Центробанка влияет на русскую космическую программу?» На этот вопрос очень трудно ответить без использования определенного типа лексики. Зато с использованием этой лексики ответ получается быстро и просто. Что я могу сказать в вежливой форме. Центральный банк не дает России ни нормально воевать, ни нормально познавать, ни нормально создавать систему расселения. Причем, с моей личной точки зрения, цели, которые они ставят перед собой, в общем, никому не нужны, даже при условии, что их в принципе можно реализовать, что просто не так. Но это лично мое мнение. Могу и ошибаться.

«Как объяснить знакомым про важность космоса кратко?» Один рубль в космосе равен десяти рублям прибыли на Земле. Нас так обучали в СССР. Смотрите, на самом деле все еще интереснее. Тут говорилось про 600 млрд объема космического рынка, что, конечно, немного. Но, если вы прибавите к нему рынок мобильной связи, как земной, так и космической, вы неожиданно выясните, что цифры-то у вас очень большие. Изначальная разработка мобильной связи — это часть конверсии от космических исследований. Причем, между прочим, решали совершенно техническую задачку о связи с экипажем, когда мачты уже отошли, а радио еще не включено. Следующий момент. То, чем пользуется, ну в моем поколении, наверное, процентов 80 людей, потому что мы уже все старые. Разные способы исследования, включая дистанционного, сердца и других внутренних органов. Опять же, изначально космические исследования.

Ответ на самом деле очень простой, смысл которого заключается в следующем: для того, чтобы решить какую-то задачу, вам нужно создавать новые не технологии, а классы технологий. Эти классы технологий имеют всегда большое применение. Ну, хороший вариант. Но чтобы строить те же космополисы на тех же астероидах по Антону или на спутниках, по моей схеме, вам так или иначе необходимы механозародыши, которые в состоянии аддитивными технологиями из местного грунта все это делать.

(01:25:04)

Мягко выражаясь, это было бы полезно и при строительстве городов в условиях России, и не только в условиях Севера. Если мы говорим о спутниках больших планет, это решение проблемы защиты от радиации в радиационных поясах. Ну, военное и мирное значение этой задачи, я думаю, понятно. На самом деле проще всего убедить той фразой, которую я вам сказал. Поймите, эти исследования нельзя оплатить, потому что на Земле таких денег просто нет.

«Из кого будет создаваться космическая элита?» Очень интересный вопрос. А кто такой Маск? Южноафриканец по рождению, человек, в детстве считающий, что земля плоская. Очень странный человек, бизнесмен. Он сейчас космическая элита? Да, несомненно. Если он не элита, то кто же тогда элита? Почему? В какой-то момент времени до него дошла простая мысль. Первое – без этого человечество все равно не обойдется. Второе – тогда

лучше это делать раньше, чем позже. Смотрите, ведь все, что он делает, он делает кучу ошибочных операций, но он делает и двигается вперед. Поэтому его ошибки, как ни странно, дают больше пользы, чем отсутствие ошибок у многих других деятелей.

Так вот, очень простой вопрос. Космическая элита – это те, кто хочет получить результат до своей смерти. Я имею в виду очень простую ситуацию: которые считают, что это не на тысячу лет вперед программа и даже не на сто. Типа мне здесь осталось прожить двадцать лет. Я хочу за эти двадцать лет успеть слетать на Марс. Собственно, фраза Маска. Я, например, уже понимаю, что я на Марс не слетаю, но надеюсь еще успеть попасть в космос. Мне шестьдесят пять. Вот, на самом деле боюсь, что элита будет создаваться из тех людей. И еще из одной категории людей, которые в ответ на вопрос: «Ты понимаешь, что это дорога в одну сторону и обратно ты не вернешься?» ответят: «Да, я это понимаю и согласен на это». То есть на тех, кто согласен уйти в одну сторону, наверное, будет создаваться элита.

«Какие современные книги о космосе вы рекомендуете прочитать?» Антон, я хочу тебе отдать этот вопрос, поскольку ты их не только читаешь, но и пишешь.

Антон Первушин: Спасибо. Так трудно сразу сказать. На самом деле сейчас очень удобно стало, знаете, маркетплейсы вот эти вот, магазины сетевые. Ты просто заходишь, выбираешь раздел «Космос» и сразу, соответственно, получаешь весь список. Если вас интересуют космология, астрономия, все вот эти современные достижения, то, соответственно, читайте Сурдина. Сурдин – это надежно, проверено и очень мало ошибается. Хотя почему-то называет Альфа Центавра – Альфа Кентавра. Вот он такой настойчивый.

Сергей Переслегин: А какая разница, как там?

Антон Первушин: Да. Да. Вот, значит, если вас интересует современная космонавтика, сегодня переведено довольно много записок американских астронавтов. Вот они там все по списку есть. Реально очень много перевели. Я, в частности, участвовал в их редакции, и они действительно представляют интерес как свидетельство людей, которые побывали в космосе. Из наших Сергей Рязанский написал книгу, очень неплохую. На самом деле, у нее такое своеобразное название, подражая западным книгам такого рода, «Задай вопрос астронавту». Вот он тоже написал такую книгу «Как вбить гвоздь в космосе, или Вопросы к космонавту». Но на самом деле она у него получилась, я ее редактировал, скорее, тоже автобиографической, где он подробно рассказывает, так сказать, пункт за пунктом, как он дошел до жизни такой, как у него получилось, не имея профильного образования, слетать дважды в космос и стать командиром экипажа. И вообще там очень интересные рекомендации для просто жизни. Живите на Земле как космонавт, в общем, такого рода, и принимайте решения как космонавт. У него там много по этому поводу интересных замечаний. И, кстати, некоторые вещи я просто не знал. Например, вас немножко повеселит. Оказывается, у Рязанского я только узнал, до этого я ни у кого не встречал: если ты долго на орбите, у тебя начинают расти волоски снизу на подошвах.

(01:30:01)

Шокирующе немножко, да?

Что касается истории. Ну да, я занимаюсь историей. Можете искать мои книги. Опять же, есть замечательные люди, такие как Игорь Лисов, Игорь Афанасьев, Александр Железников. Каждый из них пишет о космосе по-разному. Мы пишем, если Лисов, например, предпочитает рассказы о беспилотной космонавтике, то, скажем, Железников в основном в другой работал сфере. Советником был главы РКК «Энергия» и, соответственно, поэтому очень много и хорошо пишет о космонавтике. Я в основном предпочитаю ранний период. Гагарин, Циолковский, первые полеты. То есть это мне наиболее интересно. Я, соответственно, на эти темы пишу. Самый, пожалуй, яркий автор у нас — это Игорь Афанасьев. Он пишет именно о космической гонке, об ее разных этапах, у него есть замечательная книга недавняя «Gemini против «Восходов». Ну и, соответственно, прочее такого же типа книжки. То есть просто действительно, заходите на сайты, торгующие всяким барахлом. Но кроме того, что они торгуют всяким барахлом, они торгуют еще и книгами, и там есть соответствующие разделы. И, соответственно, смотрите, какая книга выглядит не просто яркой, взывающей, но как бы по-деловому. И выбирайте, что вам нужно: история космонавтики, будущее космонавтики, современность.

Сергей Переслегин: Я бы добавил из фантастики в обязательном порядке «Прорыв за край мира» Штерна. Впрочем, назвать это фантастикой сложно. Книжка на грани научпопа и фантастики. Речь идет о том, как жители подледного океана Европы выясняют структуру мира, что они являются спутником планеты-гиганта, который в свою очередь спутник Солнца. Между прочим, книга эмулирует космос вообще на человеческое познание почти в идеальной форме. Очень советую! Детская фантастика о космосе. Честно говоря, боюсь, что дальше «Астровитянки» ничего нет. Горьковский, конечно. Я, собственно, его имею в виду. Как ни странно, одна из лучших книг вообще и, вероятно, одна из первых книг новой волны фантастики «Анафем» Стивенсона. Она где-то процентов на 30, а может быть, и больше касается космоса и, как ни странно, местами уходит в совершенно хардкорную сайенс-фикшн. Хотя книжка о тридцать неизвестно каком веке. Поэтому вот я бы добавил, наверное, здесь еще. Артем Евгеньевич хотел добавить.

Артем Шадрин: Хочу, пользуясь случаем, назвать две книги, которые лично меня наиболее мотивировали, можно так сказать. Это книга Антона Первушина «Последний космический шанс», где очень системно расписаны перспективы такого ближнего прицела и среднесрочного прицела освоения космоса. Вторая книга — это Ярослава Головнова «Королев». Совершенно замечательная книга, просто вдохновляющая, скажем так, на эту всю тему.

Сергей Переслегин: Я бы хотел переадресовать Вадиму Всеволодовичу вопрос. «Я жил в доме с сотрудниками Хруничева, и в 2000-х был период, когда обратно возвращали 70-80-

летних специалистов из-за отсутствия опытных специалистов. Как сейчас с кадрами?»
Спрашивает.

Вадим Миронов: Да.

Сергей Переслегин: Вот я хочу сказать, что да. Но тогда мы не знаем точно. Был задан еще один вопрос... Был задан вопрос о том, каким образом появился интерес к космосу. Я думаю, на это надо ответить всем, кто из нас остался. Ну, с моей стороны – 1960 год рождения. Соответственно, все детство — это космическая фантастика, космические достижения и привычка любой космический полет праздновать как семейный праздник. Вообще, я бы сказал так, что в моем поколении определенное сумасшествие на космосе есть и никуда не делось. Мы, кстати, прогнозируем, что в следующем, через поколение те, кто 2010-х, 2020-х годов рождения, будет, скорее всего, то же самое следующее космическое. Вот это мой ответ. Давай! Ага, Антон подтверждает. Артем Евгеньевич, а ты?

Артем Шадрин: Ну, кроме космической фантастики, я бы еще отметил фильм «Укрощение огня», который я, помню, посмотрел еще в дошкольном возрасте.

(01:35:07)

На меня неизгладимое впечатление произвел этот фильм.

Сергей Переслегин: А я как раз в среднем школьном, 1972 год выхода. Кстати, так и не сняли лучше. Ну и время наше подходит к концу. Остался один вопрос. «Подробнее о гуманитарных аспектах освоения космоса». Ну, смотрите, всю жизнь можно заниматься тремя сторонами дела. Технические аспекты — это понятно более или менее. Нет, непонятно, как делать, но понятно, что делать. Следующий момент, которого мы коснулись очень немножко – экономические аспекты. Экономические, статистические. Здесь вообще очень серьезная проблема, потому что, похоже, техник бухгалтерского учета, которые у нас, в общем, до сих пор живут на уровне позднего средневековья, в принципе не в состоянии оценивать определенные виды деятельности. Ну, например, стоит себе вид деятельности с очень большим горизонтом. Ну, скажем, что-то тебе принесет прибыль через двести лет. В свое время в Средние века совершенно спокойно работали с такой, с этими вещами никаких проблем не было. Сейчас они очень серьезные. Хороший пример, как с такими вещами работали. Ну, собственно, один из моих любимых героев в истории – Энрике Мореплаватель. Он же огромные португальские деньги вкладывал в экспансию. Было понятно, что, когда они обогнут Африку и выйдут к островам Пряностей, они получают свою прибыль. Но они каждый год сдвигались на один градус к югу, в среднем. То есть Энрике понимал, что ни он, ни его дети не доживут до обхода мыса Горн. Тем не менее, деньги вкладывались. Вот тогда так считать умели. Это не гуманитарное, это вполне себе человеческое.

А вот что касается чисто гуманитарного. Здесь самый интересный вопрос. Когда вы существуете в... Есть такая точка зрения, я слышал ее неоднократно. Зачем летать в космос,

если все это можно сделать в виртуале? Ответ: но в виртуале вы не можете получить ничего, кроме того, что вы уже видели или слышали. Да, какую-то сложную комбинацию. Да, в нее вы можете что-то добавить, и вроде бы вам будет казаться, что это по-другому. Базовый момент. Человек в космосе сталкивается с проблемой идеального. Идеального пустого пространства, идеального неантропоморфного мира, идеального мышления. Вот когда было сказано по поводу того, что живи на Земле как космонавт, об этом же все время шла речь.

Второй момент. Вот вы получили ваш космополис, представьте себе эту ситуацию. Скажем, у нас сплошная фантастика. Не двадцать человек и не два человека, а двести. И все там хорошо, и все восстанавливается, и все строится. И даже демография. И рождаются люди, и уроды не рождаются. Все хорошо. У вас очень маленькое поселение, мало людей, вокруг абсолютно враждебное пространство. Выйти вы туда можете только в скафандре и по обещаниям. На Землю вы вернуться не можете. А вы еще знаете, что она когда-то была, и вы когда-то с нее улетели. Вот это вот выявляющаяся тоска. У вас принципиально другая социальность. Вы не можете там построить ни государство, ни негосударство.

Вы должны решать вопросы, каким образом люди в этой ситуации, первое, выживут. Не физически. Мы считаем, что физические вопросы решены. Как они там выживут социально, не сойдут с ума? Как нам не получить, извините, пасынка Вселенной Хайлайна в огромных масштабах? Следующий вопрос. Предположим, вы решили эту задачу. Ну, просто предположим. И вот у вас 22 000 таких поселений в Солнечной системе, каждое из которых занимается своим движением вперед, своим познанием, своими картинами мира. А на Земле по-прежнему 99,9999% всех людей. Они должны каким-то образом все вот это многообразие оставить в виде людей, в виде человечества, а не неизвестно чего. Им нужно научиться собирать таким образом невероятно сложные наборы представлений о мире, рожденные при этом в негеоморфной среде людьми, которые уже во многом перешли пределы антропности.

Вот это гуманитарные проблемы, которые здесь возникают. Фактически это проблема о том, как изменится наш культурный код, наш когнитивный код, наше представление о социальных системах, когда резко изменится пространство нашей жизни. При этом подчеркиваю, нам не надо, чтобы у нас миллионы людей жили в космосе. Достаточно, чтобы там было одно воспроизводящееся поселение. Это уже создаст соответствующую группу вопросов и проблем, и их придется решать. И вот это гуманитарный космос.

Вообще, почему я хочу говорить о том, что нам снова нужны наукограды? Потому что, чтобы решать проблемы космической экспансии, нам потребуется в одном месте или, по крайней мере, в близких местах собирать людей совершенно различных профессий, которые ни в какой другой ситуации рядом бы просто не могли оказаться. И нам нужно научиться заставлять их работать совместно, а главное — получать результаты их совместной работы в качестве именно результатов, а не отчетов. И вот это принципиальная задача. Почему я и считаю, что развитие космоса продвинет Землю.

Наше время истекло. На все вопросы, которые были до последнего момента, мы попытались ответить. Огромное спасибо всем вам за участие. Огромное спасибо всем спикерам. Спасибо.

(01:41:30) (Конец записи).