

НК Клуб

Никитский

Цикл публичных дискуссий

«Россия в глобальном контексте»

Выпуск 75

«Кто, что и как делает в космосе.

Проекты и субъекты в космонавтике»

Никитский клуб

Н62 Цикл публичных дискуссий

«Кто, что и как делает в космосе.

Проекты и субъекты в космонавтике» Выпуск 75 — М., 2015. — 80 с.

Заседание о российской космонавтике на первый взгляд может быть воспринято как нетипичное для Никитского клуба. Однако освоение далекого в прямом смысле космоса отражает весьма близкие для развития (и безопасности) страны проблемы. Безусловно, и с подтверждения приглашенных на заседание экспертов, это касается образования, науки, модернизации/инновации — предметов неоднократных обсуждений в клубе.

Космическая отрасль генерирует инновации в народном хозяйстве и одновременно реализует их; космические технологии имеют универсальный характер (В. Тамбовцев). Кроме того, космонавтика в России несёт уникальную социокультурную нагрузку, связанную с представлением людей о своей стране как государстве с большим позитивным наследием (Д. Пайсон).

Эта отрасль может быть средоточием всего, чему следует расти, и эта роль ей бы подошла. Удастся ли ей такую роль сыграть ещё раз, второй раз в истории России, когда космонавтика была зоной абсолютной гордости? (А. Привалов.)

ББК 39.6.

Круглый стол
«Кто, что и как делает в космосе.
Проекты и субъекты в космонавтике»
10 июня 2015 г.

Участники обсуждения:

Бортко Владимир Владимирович, заместитель председателя Комитета ГД РФ по культуре

Ваганов Андрей Геннадьевич, заместитель главного редактора «Независимой газеты», ответственный редактор «НГ-Наука»

Зелёный Лев Матвеевич, директор ИКИ РАН, академик РАН

Качалов Роман Михайлович, доктор экономических наук ЦЭМИ РАН

Крутов Александр Николаевич, советник-наставник Мэра г. Москвы

Лермонтов Михаил Юрьевич, президент Ассоциации «Лермонтовское наследие»

Макаров Валерий Леонидович, директор ЦЭМИ РАН, академик РАН

Мишугина Евгения Александровна, главный специалист ИКИ РАН

Москвин-Тарханов Михаил Иванович, советник Мэра г. Москвы

Мясников Владимир Степанович, академик РАН, руководитель Центра сравнительного изучения цивилизаций, ИНИОН РАН

Нечипоренко Юрий Дмитриевич, писатель, художник, биофизик

Пайсон Дмитрий Борисович, директор Исследовательско-аналитического центра ОАО «Объединённая ракетно-космическая корпорация»

Привалов Александр Николаевич, научный редактор журнала «Эксперт», вице-президент Никитского клуба

Сайфуллин Инсаф Шарифулович, заместитель директора Научного центра нелинейной волновой механики и техники, Институт машиноведения РАН

Сиднев Виктор Владимирович, член бюро Экспертного совета АСИ (Агентства стратегических инициатив), директор Троицкого нано-центра

Соколов Александр Сергеевич, ректор Московской государственной консерватории

Соловьёв Владимир Алексеевич, первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия», летчик-космонавт СССР

Тамбовцев Виталий Леонидович, профессор экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

Круглый стол вёл **А. Н. Привалов**.



А. Н. Привалов

А. Н. Привалов

Добрый вечер, господа! Позвольте открыть завершающее сезон заседание Никитского клуба. Сегодня мы будем обсуждать тему, существенно менее привычную, чем большинство из последних, тем большего интереса мы все от неё ждем.

Тема наша сформулирована сегодня так: «Кто, что и как делает в космосе. Проекты и субъекты в космонавтике». Те из нас, кто застал пик советской космонавтики,— ну среди нас много таких,— наверное, помнят, что было время, когда, космонавтика была зоной абсолютной гордости. Мы помним первый спутник. Мы помним Юрия Гагарина. Мы помним первый выход в космос Алексея Архиповича Леонова. Мы много чего помним весёлого.

Казалось, что выигранная тогда космическая гонка — это не только вполне резонный повод гордиться своей страной и достижениями своей страны, но ещё и нечто достигнутое навсегда. Очень скоро, после того как у нас поменялись обстоятельства жизни,— очень скоро выяснилось, что далеко не навсегда. И как космонавтика была в конце 50-х, 60–70 годы скорее поводом для гордости, так последнее время

для людей не очень посвящённых она скорее повод для расстройства: то не взлетело, то потерпело аварию, там мы отстаем, тут мы не догоняем.

И что особенно странным кажется опять же не очень посвящённым людям, — нет какой-то более или менее единой точки зрения внутри страны на то, что же в нашей космонавтике происходит. Значит, выступает один видный человек и говорит, что вот мы должны собраться, оцетиниться, сосредоточиться, и улететь на Марс. Выступает другой солидный, серьёзный человек, знающий, и говорит, что для полёта на Марс у нас нет достаточного количества ресурсов. Тем более что американцы это объявили приоритетом, а нам с ними по ресурсам не тягаться. Что если мы возьмем такую цель, мы на неё истратим всё, и не сможем заниматься более перспективными и более доступными вещами.

Кто-то говорит о том, что мы выигрываем борьбу за рынок коммерческих запусков. Кто-то говорит, что мы проигрываем. И при этом, что сам по себе рынок коммерческих запусков — это самое неинтересное, что есть в космонавтике вообще. Это примерно то же самое, что сырьевая экономика по сравнению с экономикой передовых достижений.

Пока как-то похоже, что пессимисты владеют умами больше.

Вот было провозглашено довольно большое предприятие — это даже не проект, это мегапроект, — связанное с космодромом «Восточный». Я помню, как с интересом и восторгом читал о том, что это будет не просто космодром, а это будет некий центр притяжения экономических, интеллектуальных и прочих сил, который движет вперед развитие всего Дальнего Востока, чуть ни всей Сибири. Теперь я читаю оттуда в основном рассказы о том, кто сколько украл, у кого автомобили со стразами.

Мне рассказывали, что «Ангара– 5» полетит в 2018 году, «Ангара –7» — в 2020 году. Сейчас мне говорят, что не известно, когда она полетит, и полетит ли, и будет ли она.

В общем, у человека, который интересуется, но не внутри, — сегодня, на мой взгляд, нет сколько-нибудь ясного понимания о том, что там происходит, что там может происходить, и чего там уже происходить не может никогда.

Понятно же, что такой доли усилий, такой концентрации усилий на космонавтике, как было 50 лет назад, у нас не будет никогда, это очевидно. А вот какую мы можем обеспечить концентрацию, на что мы можем и вправе надеяться, что перспективно, что бесперспективно, и что мы там можем ещё выиграть, — такой круг вопросов в ведении людей, повторяю, лишь интересующихся.

У нас сегодня три докладчика, все они в самом сердце процесса, и я надеюсь, дадут нам возможность составить какую-то картину, понимать, за кого и за что болеть, за какие проекты в космонавтике болеть, за каких субъектов в космонавтике болеть. Последнее, может быть, даже более интересно.

Докладчиков у нас, повторяю, трое. Лев Матвеевич Зелёный, директор Института космических исследований РАН, академик, вице-президент РАН; Владимир Алексеевич Соловьёв, первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия»,

член-корреспондент РАН, летчик-космонавт СССР, и Дмитрий Борисович Пайсон, директор Исследовательско-аналитического центра ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация» (ОРКК), доктор экономических наук.

Первым сделает своё сообщение академик Лев Матвеевич Зелёный.

Лев Матвеевич, прошу Вас!

Л. М. Зелёный

Спасибо. Известная поговорка: «Хочешь насмешить Бога — расскажи ему о своих планах». Это и придется мне сейчас делать, и, честно говоря, как человек суеверный я буду это делать не с большой охотой. Сейчас, как раз в эти дни, завершается официальное формирование нашей программы на следующие десять лет — с 2016 по 2025 годы. Я расскажу примерно то, что в центре этой программы. Конечно, рассказать про все наши планы я не успею, но кое-что расскажу.

В космос меня потянуло ещё в советский период — не полёт Гагарина, а скорее, так сказать, другие открытия тех лет. В российское время, конечно, всё изменилось, всё стало совсем по-другому. Первые десять лет — с 1990 по 2000 годы — были просто провальными, мне сейчас грустно и стыдно о них вспоминать. Наш проект МАРС-96, которым мы много и долго занимались, — это была такая серьёзная, большая экспедиция к Марсу, — бездарно завершился на дне Тихого океана. Ещё через десять лет история повторилась: наша вторая попытка полететь на Марс: проект ФОБОС-ГРУНТ (доставка грунта с Фобоса) также фактически закончил свою жизнь на дне Тихого океана, он даже не ушёл на орбиту Марса.

Но в эти годы, давайте будем справедливы, всё-таки очень много делалось в пилотируемой космонавтике, там мы не утратили свои позиции. За это время была создана Международная космическая станция, постепенно она входит в такой обиход учёных, там проводят всё более и более интересные научные эксперименты. Я очень рад — здесь присутствует Владимир Алексеевич Соловьёв, он фактически руководит этим направлением, и надеюсь, расскажет, что делалось за эти годы. А сделано многое. И если где-то мы сохраняем наши позиции — то в пилотируемой космонавтике и в медико-биологических исследованиях.

К сожалению, в той области, в которой я занимаюсь, мы сделали за эти годы гораздо меньше, чем хотели и планировали. Тем не менее заниматься всей этой деятельностью, не будучи оптимистом, невозможно. Иначе просто надо уезжать куда-то в Калифорнию или вообще менять профессию. И хотя у меня в душе много сомнений, и то, что я буду рассказывать, выполнить трудно, но на это отпускаются деньги, есть средства, и я надеюсь, что большую часть из того, о чём я расскажу, мы сделаем.

Вот три главные задачи, которые, в общем, все страны, занимающиеся фундаментальной наукой в космосе, пытаются решить сейчас, в начале XXI века (рис. 1). Сделано много открытий о том, как образовалась Вселенная. На верхней картинке схематически показано образование нашей Вселенной из космологической



Л.М. Зелёный

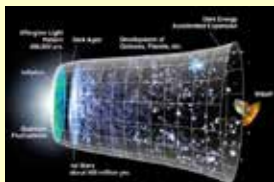
сингулярности — думаю, все хотя бы немного слышали о расширяющейся Вселенной и Большом взрыве. Но в последнее время обнаружено, что это расширение происходит с ускорением! В природе существует какая-то совершенно новая субстанция, называемая тёмной энергией, которая, в отличие от гравитации, расталкивает вещество.

Ещё одно совершенно потрясающее открытие сделано буквально в последние годы. Обнаружено уже почти две тысячи экзопланет, то есть множество планетных систем у других звёзд. Многие из них совершенно не похожи на нашу Солнечную систему, тем не менее уже обнаружены *планеты — как бы кандидаты на то, что они могут быть обитаемыми*. Некоторые из них сравнимы по размерам с нашей Землей, и их иногда называют суперземлями¹.

И последнее, что я хотел здесь отметить: сейчас мы начинаем понимать — опять-таки это результаты космических исследований,— что Земля в каком-то смысле

¹ Суперземля — вид планеты, масса которой превышает массу Земли в 5–10 раз, но не достигает массы газового гиганта. Скалистые экзопланеты, по строению похожие на представительниц земной группы.

Три главных задачи космических исследований



Происхождение Вселенной и новая физика



Жизнь во Вселенной ЭКЗОПЛАНЕТЫ



Земля как космическая экосистема Взгляд на землю из космоса

находится в центре всех космических событий. На неё влияет не только Солнце, на неё влияют вспышки далёких сверхновых звёзд, влияет движение всей нашей планетной системы через межзвёздную среду. В каком-то смысле слова из известной поповской песни «Мы — дети Галактики» — абсолютно правильные.

Почему я с этого начал? Потому что возникает вопрос, а зачем вообще заниматься космическими исследованиями, что они дают? Дело в том, что вот всё, на чём сейчас основывается наша цивилизация, — все наши технологии, электроника, биохимия и атомная техника, — это наследство, которое мы проедаем, доставшееся нам из прошлого, начиная с Максвелла, Эйнштейна, всей физики, созданной в конце XIX — начале XX веков: теория электромагнетизма, теория относительности, квантовая теория. Сейчас не надо никого убеждать, что каждое из этих открытий дало очень много. Все наши телефоны, вся полупроводниковая техника, не говоря уже вообще о радио и телевидении, — всё это результаты открытий, которые сделаны были нашими предшественниками.

Но в каком-то смысле этот этап завершился, нужен следующий качественный сдвиг для понимания природы, какие-то новые открытия. И мы их можем получить, делая дорогостоящие, очень дорогостоящие, сложные эксперименты на громадных установках типа Большого адронного коллайдера, или, так сказать, посмотрев на то,

что происходит у нас над головой — в Космосе, потому что именно там на галактических масштабах можно обнаружить проявления этих новых законов природы.

Мы сейчас видим, что во многих явлениях возникает ещё одна странная и пока непонятная субстанция, называемая тёмной энергией, то есть какая-то неизвестная нам форма материи. Рис. 2.

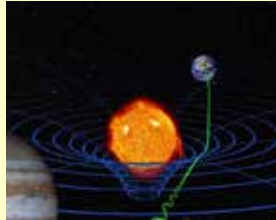
Исследования вселенной и новая физика

Современные технологии: электроника, биохимия, атомная техника и пр. основаны на физических открытиях XIX и начала XX веков

электромагнетизм



теория относительности



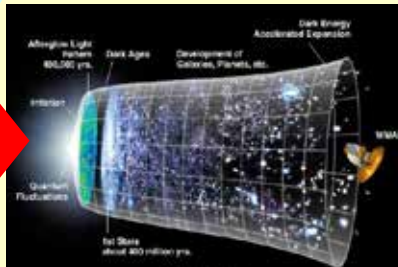
квантовая теория



Следующий качественный этап развития цивилизации возможен только на основе новых неизвестных сейчас фундаментальных физических закономерностей

понятия о темной материи и темной энергии, космологические теории, выходящие за рамки современной физики – первые шаги к новой физике.

новые теории элементарных частиц проверяются по космологическим последствиям



новая физика

Следующий качественный этап развития цивилизации возможен только на основе новых неизвестных сейчас фундаментальных физических закономерностей

Next stage of our civilization development can be based only on new physical laws

Когда-то, после теории эфира, пришла теория электромагнетизма, и у человечества началась другая жизнь. Так же, я уверен, произойдёт и сейчас. Эти открытия, которые кажутся сейчас абстрактными,— самая суть строения вещества, новая модель элементарных частиц,— рано или поздно скажутся.

Как я говорил, это не просто абстрактное знание. Все эти эффекты могут оказаться важными и для Земли. Наша Земля находится где-то на краю нашей Галактики (внизу справа на рис. 3 виден Млечный путь). Может быть, это и хорошо, потому что в центре Галактики происходят очень мощные процессы, там обнаружена массивная чёрная дыра, выделяется громадная энергия. Я думаю, нас спасает то, что мы находимся на обочине нашей Галактики. И я уже упоминал, что излучения, которые приходят из космоса, очень влияют на изменчивость и эволюцию человечества. Мутации, необходимые для эволюции, возникают, в частности, из-за частиц галактических космических лучей — частиц, ускорившихся в глубинах нашей Галактики или даже в галактиках, соседних с ней.

Климатические изменения, дождеобразование тоже инициируются потоками галактических космических лучей — центров формирования капель дождя. И вот современная космическая наука старается все эти вещи изучать.

Почему это надо делать из космоса? Я позволил себе такое небольшое введение, потому что понимаю, что здесь много людей, связанных больше с гуманитарными науками. Мы с вами находимся на Земле, укутанные достаточно плотной атмосферой и её ионизованной внешней зоной — ионосферой. Есть ещё дополнительный зонтик, созданный магнитным полем, отклоняющий враждебные заряженные частицы.

Вот здесь на схеме такая узенькая полоска — длины электромагнитных волн, различных электромагнитных излучений, приходящих из космоса (рис. 4). Здесь весь спектр: справа — длинноволновые радиоволны, в левой части — самое коротковолновое жёсткое гамма-излучение, и правее — известное всем по медицинским обследованиям рентгеновское излучение. Это рентгеновское излучение, к которому мы привыкли,— совсем мягкое, на этом рисунке оно находится фактически на границе с ультрафиолетом.

Что же мы видим на Земле? Видно, что есть практически два окна, в которых мы можем узнавать что-то новое о Вселенной. Это очень узкий интервал света — весь видимый нашим глазом цветовой спектр, от красного до фиолетового, всего несколько сотен нанометров. И вот, слава Богу, есть ещё одно окно, через которое проникает радиоизлучение, где оно не отражается довольно мощной земной ионосферой. Радиоастрономия потому и начала развиваться раньше других наук, потому что после Второй мировой войны, до начала космической эры, мы очень много узнавали о Вселенной с помощью радиометодов.

Сейчас, после того как человек вышел в космос, все эти завесы сняты. Мы проводим эксперименты во всех диапазонах длин волн. На высотах уже в несколько сотен километров мы видим практически все космические излучения.

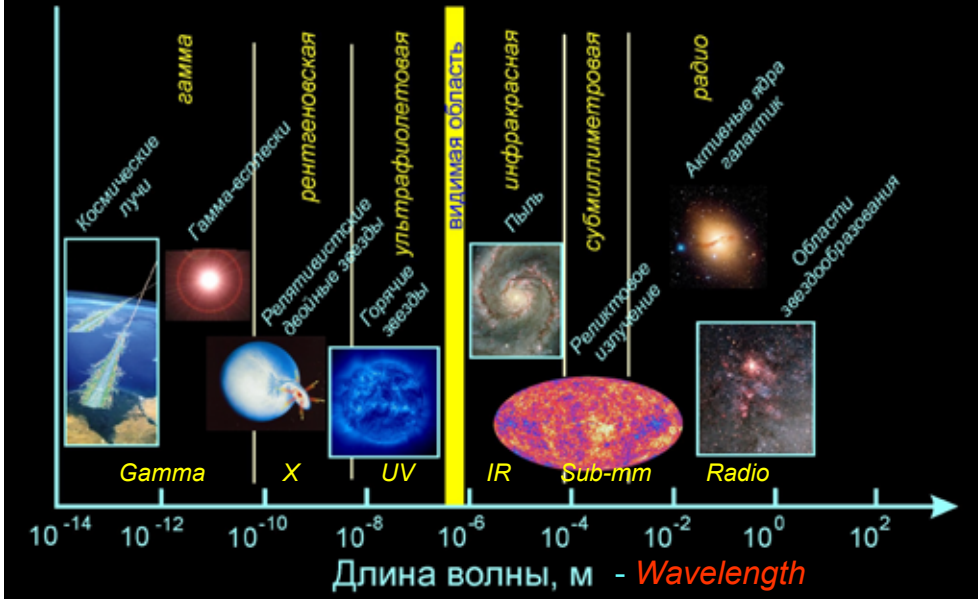
Земля как космическая экосистема

Условия жизни зависят от космических факторов: / *Life depends on Space:*
от постоянной солнечной энергии / *constant solar energy*

- ! «Климат» солнечной системы: эволюция Солнца, солнечная активность
взаимодействие орбит Земли, Луны, планет и малых тел
Solar system climate: solar activity, solar evolution, gravitational orbit interaction
- ! «Климат» галактики: локальная среда и ГКЛ
Galaxy climate: local interstellar medium and galactic cosmic rays



Электромагнитное излучение *Electromagnetic emission*



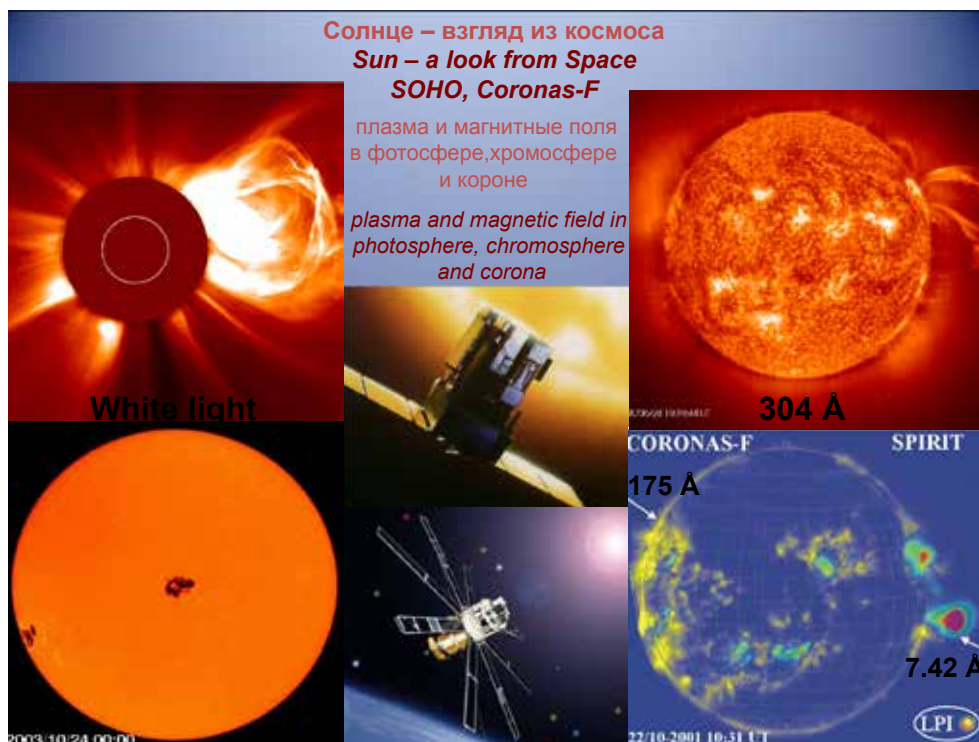
Вот пример на слайде: в нижнем левом углу изображено Солнце, как мы его видим глазами. Это массивный однородный диск, иногда только на нём появляются солнечные пятна (рис. 5). Это то, что человечество знало до начала космической эры. О пятнах знали, конечно, много, их считали, нашли 11-летние солнечные циклы. В общем, Солнце выглядит спокойным и вполне уравновешенным.

В правой части того же слайда — то, что мы видим в рентгене и в ультрафиолетовом свете. Совершенно другая картина: Солнце дышит, причем дышит на масштабе десятков сотен секунд, то есть другое, не столь величественное, и даже пугающее, впечатление. Поэтому эксперименты надо делать в космосе.

Для наглядности — известная средневековая гравюра, на которой монах пробивает головой небесный свод, видит новое небо и новую землю (рис. 6). Всё это он не мог видеть, находясь внутри этой сферы. Таким же образом у тех, кто занимается космосом, глаза на окружающий нас мир открылись после запуска первого спутника. Мне кажется, что фактически мы должны отсчитывать нашу цивилизацию от этого времени.

Итак, в нашу программу на 2016–2025 гг. входят условно четыре направления (рис. 7). Это планеты и исследования Солнечной системы, прежде всего Луна (о ней я буду говорить больше), Марс, кометы, астероиды. Второе направление — это

5





внеатмосферная астрономия, которая, к сожалению, у нас оказалась развита хуже, мы потеряли очень многие технологии. Сейчас в космосе работает пока только один российский научный аппарат — «Спектр-Радиоастрон», он работает как раз в радиодиапазоне. Это такой большой космический интерферометр.

С опозданием где-то на 10–12 лет в этом десятилетии готовятся к запуску два проекта. Это астрономические исследования в рентгеновском и ультрафиолетовом диапазонах — два больших проекта из этой же серии «Спектр». О них я говорить не буду, они, так сказать, гости из прошлого: мы ведь надеялись, что они будут выполнены уже где-то к 2013–2014 году, но, как говорится, не получилось.

Я говорил уже о Солнце. Солнце постоянно излучает поток горячей плазмы, и поэтому возникают важные задачи исследований космической плазмы и солнечно-земных связей. В ближайшее десятилетие готовятся несколько интересных проектов на эту тему.

И, конечно, для пилотируемой космонавтики важно четвертое направление — исследование проблем космической биологии и медицины. Я знаю, здесь присутствуют коллеги из Института медико-биологических проблем, которые много занимаются этими вопросами, может быть, они что-то скажут. Я, конечно, рассчитываю и на Владимира Алексеевича [Соловьева]. **(В. А. Соловьёв: «Нашёл медика!»)**

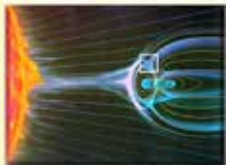
FEDERAL SPACE PROGRAM 2016-2025



LUNA, PLANETS, SMALL BODIES OF SOLAR SYSTEM



OUT OF-ATMOSPHERE ASTRONOMY



SPACE PLASMA AND SOLAR PHYSICS




BASIC PROBLEMS OF SPACE BIOLOGY AND MEDICINE

Здесь показано то, что реально работает сейчас в космосе (рис. 8). На самом деле не всё так плохо, просто не все про это знают. Российские ученые в прошедшие недавно годы безвременья все-таки сумели пробиться на зарубежные космические аппараты. Это не очень просто: надо сделать конкурентоспособный прибор, пройти жёсткий конкурсный отбор. И мне приятно сказать, что сейчас, сию минуту, российские приборы работают около Марса, Луны и Венеры. Готовятся лететь и на Меркурий.

Вы видите в левом списке рисунка — Current research — российские приборы, которые успешно и долго работают на «чужих» спутниках. Например, уже больше десяти лет дает интересные результаты прибор HEND на американском аппарате MarsOdyssey, почти столько же — на европейском аппарате MarsExpress, сходные приборы работают почти десять лет и на VenusExpress. На поверхности Марса знаменитый марсоход Curiosity тоже возит российский прибор. То есть в принципе, российские ученые показали, что приборы, научные приборы,— то, чем занимается Академия наук, наш институт, — они могут делать более чем успешно.


А из отечественных летает сейчас всего один аппарат — «Радиоастрон». И до недавнего времени работал маленький спутник, сделанный в Академии наук, запущенный с помощью корпорации «Энергия» на грузовом корабле «Прогресс».

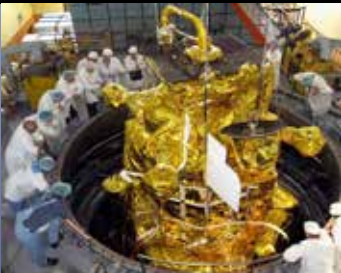




PROJECTS AND EXPERIMENTS

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ROSCOSMOS

(COOPERATION WITH ESA, NASA, JAXA)



<u>CURRENT RESEARCH</u>		<u>UNDER DEVELOPMENT</u>
MARS ODYSSEY (NASA) 2001		EXO MARS (ROSCOSMOS-ESA) 2016-18
INTEGRAL (ESA) 2002		BEPICOLOMBO (ESA, JAXA) 2016
MARS-EXPRESS (ESA) 2003		SPECTR- RG 2017
VENUS-EXPRESS (ESA) 2006		LUNA-GLOB 2018
LRO (NASA) 2009		LUNA-RESOURS 2019-23
MSL (NASA) 2011		RESONANCE 2019
CHIBIS MICROSAT 2011		SPECTR-UV 2020
RADIOASTRON 2011		INTERHELIOPROBE 2022
BTN ISS		PHOBOS-SR (ROSCOSMOS+ESA) 2024
RUSALKA ISS		
	<h3 style="margin: 0;"><u>STUDY LEVEL</u></h3> <p style="margin: 0;">LUNA PROGRAM >2024</p> <p style="margin: 0;">NEA</p> <p style="margin: 0;">VENERA-D</p> <p style="margin: 0;">LAPLAS (JUPITER MOONS)</p> <p style="margin: 0;">MARS-SR</p> <p style="margin: 0;">ROENTGEN MICROPHONE</p> <p style="margin: 0;">SPECTR-MILLIMETRON</p> <p style="margin: 0;">OLVE</p>	

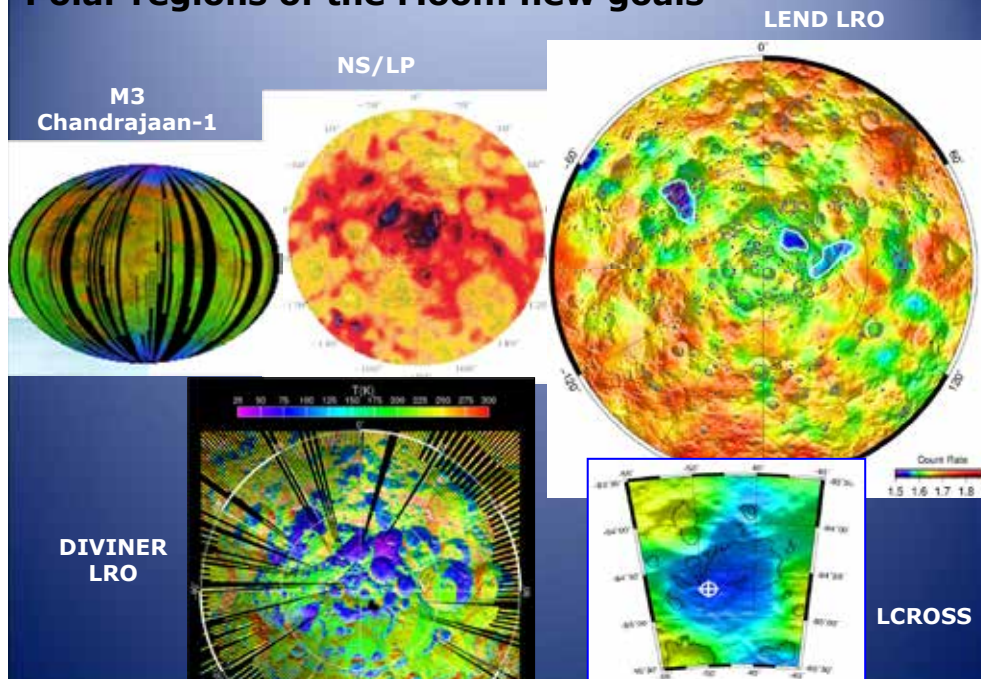
Ещё раз, пользуясь случаем, скажу, что Владимир Алексеевич был организатором всех побед в этом направлении. Им была разработана оригинальная схема запуска микроспутника с борта МКС. Спутник очень хорошо проработал почти три года, но недавно просто сгорел из-за торможения в ионосфере.

Это то, что есть. А вот то, над чем мы работаем сейчас — Under development. Есть проекты «Спектр», которые, в общем, более или менее готовы. «Спектр», работающий в ультрафиолетовом диапазоне, делает Институт астрономии. «Спектр», работающий в рентгеновском диапазоне, — надеемся, он будет запущен через год или максимум через полтора, — разрабатывал наш Институт. Он почти готов, фактически это будет грандиозный российско-немецкий эксперимент.

Серия проектов, связанных с исследованиями Луны, на которых я остановлюсь подробнее немного позже. Есть, конечно, и более далёкие планы, они уже выходят за рамки этого десятилетия, потому что всё, о чём я рассказываю, — это довольно дорогие эксперименты. Мы пытаемся «втиснуть» нашу программу в бюджет (надо сказать, немаленький), который Федеральное космическое агентство выделяет на фундаментальную науку, там есть специальный раздел.

Я буду говорить в основном о нашей планетной программе, она должна стать центральной в приближающемся десятилетии.

Polar regions of the Moon: new goals

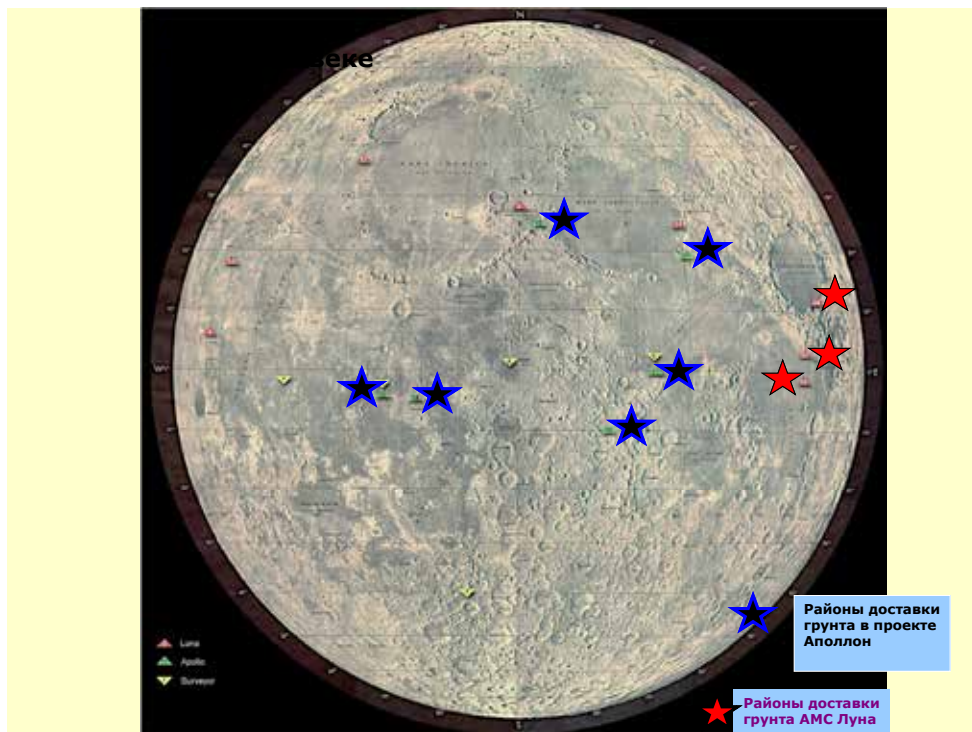


У нас есть три объекта в Солнечной системе, на которые мы нацелены в этот период. У наших американских коллег подобный список гораздо длиннее: они летают и к планетам-гигантам, и к планетам земной группы, планируют и экспедицию к астероидам. Но мы какую-то свою нишу, надеюсь, тоже всё-таки нашли.

Это Луна — другая Луна, чем та, которая исследовалась в советское время. Мы концентрируемся на полярных областях, где под поверхностью находится ощутимое количество водяного льда. Рис. 9.

Следующий наш проект, — мы всё-таки считаем себя обязанными повторить экспедицию к Фобосу и доставить его грунт, что нам, к несчастью, не удалось в 2011 году. И на основе этих двух работ мы начинаем тоже всерьёз присматриваться к Марсу.

Я не говорю сейчас о пилотируемом полёте к Марсу, здесь действительно очень много спекуляций. Я считаю, что пилотируемый полет к Марсу в ближайшие десятилетия невозможен! И все спекуляции вокруг проекта «Mars-1» — по-моему, он так называется — это просто второй Панамский канал. Мне жалко людей, которые начнут вкладывать в это деньги. Ну разве что они зарядку начнут по утрам делать и чистить зубы — может, от этого будет какая-то польза. Но до Марса живым человеку сейчас долететь очень трудно из-за космической радиации. Поэтому я буду говорить про Луну, в основном об автоматических исследованиях.

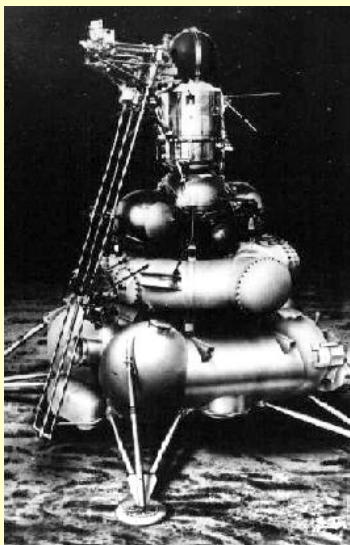


Как раз сейчас, в эти месяцы, создается интегрированная программа исследования Луны, где пилотируемая программа будет как-то плавно подстыкована к тому, что делается роботами. Это впервые. До этого, к сожалению, у нас автоматические и пилотируемые исследования развивались почти параллельно и мало пересекались. Сейчас мы впервые пробуем их состыковать.

Почему полярные области Луны? Здесь показаны красивые картинки, полученные с помощью различных космических аппаратов, — индийским аппаратом Чандраян, американским исследовательским аппаратом Lunar Reconnaissance Orbiter (рис. 9). Голубые пятна — это области, где по данным российского прибора LEND происходит особое поглощение нейтронов. Голубые — значит маленький поток нейтронов, а нейтроны хорошо замедляются в воде, потому что масса нейтрона и масса протонов, которые входят в атомы водорода, — соизмеримы. Мы знаем, что рассеяние всегда происходит хорошо, когда сталкиваются шарики одинаковой массы. И вот эти голубые области — это те области, где сильно поглощаются нейтроны. И есть указание на то, что под этими областями находятся запасы — не очень большие, всего несколько процентов — различных летучих веществ, в том числе и столь желанного водяного льда.

Это было подтверждено и прямыми измерениями. Американцы сбросили на одну из таких областей одну из ступеней своего космического аппарата. Он ударился,

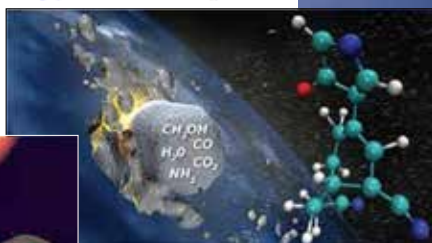
Luna 24



Luna 16, 20, 24

Молекулы в межзвездной среде и в кометах

Number of Atoms									
2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 10	
H ₂	C ₂	c-C ₃ H	C ₃	C ₃ H	C ₃ H	CH ₂ C ₂ N	CH ₂ C ₂ H	CH ₂ C ₂ N	CH ₂ C ₂ N
AlF	C ₂ H	1-C ₃ H	C ₃ H	H ₃ C	CH ₂ CHCN	HCOOCH ₃	CH ₂ CH ₂ CN	CH ₂ CH ₂ CN	(CH ₂) ₃ CO
AlCl	C ₂ O	C ₂ N	C ₂ Si	HC ₂ H	CH ₂ C ₂ H	CH ₂ COOH	(CH ₂) ₃ O	HOCH ₂ CH ₂ OH	
C ₂	C ₂ S	C ₂ O	1-C ₃ H ₂	C ₂ H ₂	HC ₂ N	C ₂ H	CH ₂ CH ₂ OH	NH ₂ CH ₂ COOH	
CH	CH ₂	C ₂ S	c-C ₃ H ₂	CH ₂ CN	CH ₂ CHO	H ₂ C	HCN	C ₂ H ₂ CHO	
CH ⁺	HCN	C ₂ H ₂	CH ₂ CN	CH ₂ NC	CH ₂ NH ₂	HOCH ₂ CHO	C ₂ H	HCN	
CN	HCO	HCN	CH ₂	CH ₂ OH	c-C ₃ H ₂ O	C ₂ H ₂ CHO	CH ₂ CONH ₂	C ₂ H ₂	
CO	HCO ⁺	HCNH ⁺	HC ₂ N	CH ₂ SH	CH ₂ CHOH	C ₂ H ₂	CH ₂ CHCH ₃	CH ₂ OC ₂ H ₅	
CO ⁺	HCS ⁺	HNCO	HC ₂ NC	HC ₂ NH ⁺		CH ₂ C ₂ H ₂ CN	C ₂ H ₂	HC ₂ N	
CP	HOC ⁺	HNC	HCOOH	HC ₂ CHO		¹³ C ₂ H ₂	C ₂ H ₂	HC ₂ N	
SiC	H ₂ O	HOCO ⁺	CH ₂ NH	NH ₂ CHO					
HCl	H ₂ S	H ₂ CO	H ₂ C ₂ O	C ₂ N					
KCl	HNC	H ₂ CN	H ₂ CNCN	HC ₂ N					
NH	HNO	H ₂ CS	HNC ₂	c-H ₂ C ₂ O					
NO	MgCN	H ₂ O ⁺	SiH ₂	CH ₂ CNH					
NS	MgNC	NH ₂	H ₂ COH ⁺						
NaCl	N ₂ H ⁺	SiC ₂	C ₂ H ⁺						
OH	N ₂ O	C ₂							
PN	NaCN	CH ₃							
SO	OCS								
SO ⁺	SO ₂								
SiN	c-SiC ₂								
SiO	CO ₂								
SiS	NH ₂								
CS	H ₂ ⁺								
HF	SiCN								
SH	SiNC								
FeO	AlNC								
PO	HCP								
O ₂	¹³ CO ₂								
CF ⁺	¹⁸ O ₂								
N ₂	¹³ CS ₂								
SH	¹⁸ S ₂								
OH ⁺									
S ₂									



произошёл выброс вещества, а орбитальный аппарат, пролетая в это время, увидел линии поглощения воды. То есть присутствие на Луне воды можно считать доказанным фактом.

Вот это Луна по исследованиям 60-х и 70-х годов (рис. 10). Синими звёздочками обозначены места посадки «Аполлонов», откуда было доставлено несколько сотен килограммов лунного грунта. А красные звёздочки — это места советских доставок, о них я немного позже скажу. Вы видите, что все эти области находятся в средних широтах. Полярные области тогда не исследовались.

Это было время большой лунной гонки. Благодаря президенту Кеннеди и объявленной американцами программе, они, в общем, считают, что выиграли. Но я бы так жёстко не говорил. Мне кажется, то, что было сделано тогда в Советском Союзе, тоже достойно очень высокой оценки.

Луна-16, -20, -24 (рис. 11) — это три успешных доставки лунного вещества из разных районов, которые были показаны на предыдущем рисунке красными звёздочками. Они сейчас находятся в музее и в лабораториях Института геохимии им. Вернадского. Вещества, конечно, доставлено на порядки меньше, чем астронавтами «Аполлона», но в данном случае результат измеряется не килограммами, потому что для подробного геохимического анализа много вещества не нужно.

С помощью бурильной установки грунт извлекался на глубине примерно два метра, то есть довольно глубоко. При этом испарялись все летучие включения, которых в этих областях и так почти нет. Перед нами будет стоять гораздо более сложная задача — понять, как вообще такая вода попала на Луну, как она сохраняется, и как извлечь этот лёд не нагревая его.

Почему я сразу об этом стал говорить? Потому что и наши ближайшие планы и более отдаленная пилотируемая программа тоже связаны с этими районами. Понятно, что если создавать лунную базу в будущем, то это лучше делать не на сухом, мёртвом месте, а там, где есть хоть какой-то запас воды.

Кроме того вспомним, что в кометах обнаружен длинный список молекул, здесь много и органических молекул (рис. 12).

Луна, как вы знаете, испещрена кратерами, на Луне нет атмосферы. И всё, что на Земле стирается от эрозии — ветровой, дождевой, на Луне лежит, как в вечном музее.

Кометы, упавшие на Луну за четыре миллиарда лет её существования, наверняка оставили следы, наверняка принесли туда те органические вещества, которые по многим теориям считаются источниками жизни.

И поэтому одна из таких приманок для нас в этой программе, о которой я сейчас рассказываю, — это не только какие-то практические цели, не только развёртывание будущей лунной базы. Мы надеемся получить ключ и к каким-то важным вопросам о происхождении, возникновении жизни. Есть такая известная теория панспермии — о том, что споры жизни разносятся кометами. Вот на Луне, где эти вещества хранятся

1. Цели и задачи освоения Луны в 21 веке

**Стратегическая цель №1:
Разведка и использование лунных ресурсов для начала освоения Луны**



В СССР были созданы прототипы лунной инфраструктуры для применения в будущей Российской лунной базе (из материалов чл.-корр. РАН И.В.Бармина)



Возможный облик будущей полярной Лунной Базы России

вблизи полюсов, как в вечном холодильнике, мы надеемся это увидеть.

Есть другой подход. Наши европейские коллеги сейчас осуществили очень смелый полёт, о котором вы, наверное, все слышали, — к комете Чурюмова–Герасименко. Сели на неё, подробно исследовали её вещество.

Мы, как вы поняли, решили действовать по-другому: ловить то, что уже принесли кометы за миллиарды лет и хранится в полярных областях Луны.

В перспективе мы с нашими коллегами, которые занимаются пилотируемой космонавтикой, целимся на создание на Луне посещаемой базы — базы, которую в вахтовом режиме будут посещать космонавты. Очень много конструкций такой базы было проработано раньше. На рисунке с левой стороны вы видите подобную обитаемую капсулу (рис. 13). В России был знаменитый учёный и инженер Владимир Бармин, разработчик и ракетных стартов на Байконуре и лунных жилых модулей, поэтому такие поселения даже получили названия «Барминграды». То есть об этой проблеме думали ещё в советское время, и этот опыт нам, конечно, сейчас очень пригодится.

Отдельный вопрос — какие научные задачи могут быть решены на Луне. Я готов на это тоже ответить, если будет интересно. Сейчас мы внимательно выбираем районы для будущих посадок (рис. 14). Луна — вы видите три пунктирных кружочка, это те районы, в один из которых мы намерееваемся посадить наши лунные аппараты. Эти



области вблизи полюса, и обладают ещё одним важным свойством: здесь есть постоянная радиовидимость Земли. К сожалению, на обратной стороне Луны тоже очень много интересного, но тогда посадочный аппарат утратит связь с Землей, и это может создать много технических сложностей.

Вот так выглядит в целом эта программа (рис. 15). Здесь показано, как будут выглядеть посадочные аппараты, над которыми работает Научно-производственное объединение им. С. А. Лавочкина. К сожалению, у нас это монополист — единственная фирма, которая занимается такими межпланетными роботами ещё со времён Королева.

Наш первый аппарат называется ЛУНА-25. Поскольку последний советский посадочный аппарат назывался ЛУНА-24, мы решили показать, что стоим на плечах гигантов и ведём отсчёт от этой цифры. (Рис. 16). ЛУНА-25 — это аппарат, который планируется к посадке в 2018 — начале 2019 года. Он будет простой, здесь мы должны будем просто восстановить технологию посадки. Большой орбитальный аппарат, который будет исследовать окружение Луны, оказавшееся гораздо сложнее и интереснее, чем представлялось ранее. В частности, есть очень важная проблема для будущих посещений — это лунная пыль.

Главный наш проект — ЛУНА-27. Это аппарат будет оснащён бурильной

15

LUNAR PROGRAM

1st stage

1976
LUNA-24

2018
LUNA-25 (LUNA-GLOB)
TECHNOLOGY OF POLAR
SOFT LANDING, STUDY OF
LUNAR SOUTH POLE
(1450/530 KG)

2019
LUNA-26 (LUNA-RESOURCES ORBITER)
GLOBAL ORBITAL STUDIES
OF THE MOON
(2200/810 KG)

2020-2021
LUNA-27 (LUNA-RESOURCES LANDER)
STUDIES OF SOUTH POLE
REGOLITH AND
EXOSPHERE
(2200/810 KG)

LUNA-28 (LUNA-GRUNT)
CRYOGENIC SAMPLES
RETURN FROM SOUTH POLE
(3000 KG)

LUNA-29 (LUNA-RESOURCE 2)
LUNOHOD MISSION
(3000 KG)

16

Luna-25

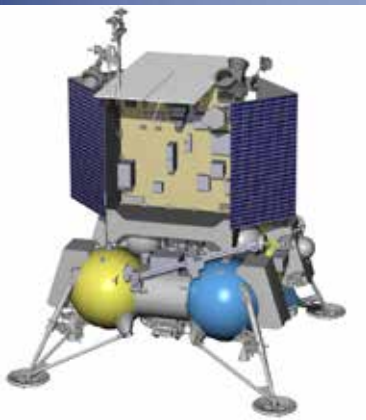
Expected results from Luna-25 (Luna-Glob) mission

Technology:

- Re-design of soft landing technology
- Pole-Earth radio link tests and experience
- Thermal design validation
- Robotic arm testing and validation

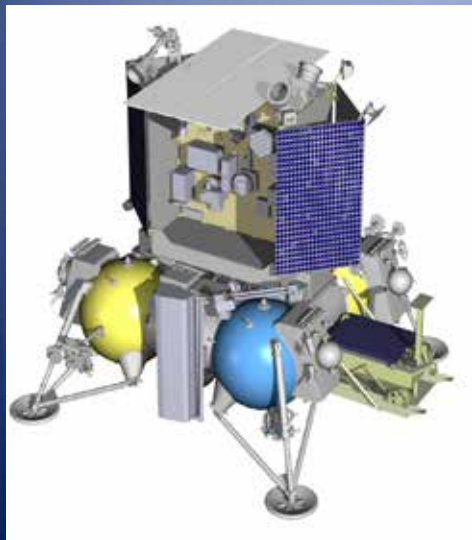
Science:

- Mechanical/thermal properties of polar regolith
- IR composition measurements of polar regolith
- Laser ablation measurements and testing of polar regolith samples
- Water content and elements abundance in the shallow subsurface of the polar regolith
- Plasma and neutral exosphere at the pole
- Dust exosphere at the pole
- Thermal variations of the polar regolith



Luna-27

Expected results from Luna-27 (Luna-Resours Lander) mission



Technology:

- *High precision landing and hazard avoidance*
- *Pole-orbiter UHF radio link tests and experience*
- *Cryogenic drill testing and validation*

Science:

- *Mechanical/thermal/compositional properties of polar regolith within 2 meters*
- *Water content and elements abundance in the shallow subsurface of the polar regolith*
- *Plasma, neutral and dust exosphere at the pole*
- *Seismometry and high accuracy ranging*

установкой, которую нам предоставят наши европейские коллеги. Мы планируем забраться на глубину примерно на 1,5–2 метра под поверхность Луны, где, может быть, как раз хранятся запасы летучих веществ, присыпанные таким слоем лунного грунта, который называется «реголит». Рис. 17.

Посмотрим внимательнее на ЛУНУ-27. Обычно вот эти синенькие солнечные панели на спутниках стоят сверху, а здесь, поскольку мы находимся на полярной области, и Солнце как бы ходит вокруг нас и освещает бока,— для таких полетов такие солнечные панели, как Рах, должны стоять на боках аппарата.

Должен сказать, несмотря на все санкции, у нас очень хорошее сотрудничество с Европейским космическим агентством, особенно по Марсу и по Луне. Наиболее важный для нас вклад наших европейских коллег — это бурильная установка (рис. 18).

Есть у нас совместно с Европейским космическим агентством большая программа по исследованию Марса. Если в лунной программе европейские коллеги присоединяются к нашей программе — в Марсе получилось наоборот: программа сформирована в Европе, и Россия присоединилась к ней позже, но с несколькими жизненно важными составляющими — носителями, посадочной платформой на Марс и комплектами научных приборов.

И вот мой последний слайд (рис. 19). Почему я так много говорил о Луне? Был

Areas of potential cooperation with ESA

- *Scientific instruments*
- *High precision landing and hazard avoidance*
- *Cryogenic drilling system*
- *Ground & orbital segment for up/down link and data transmission*
- *Joint studies of samples in Earth laboratories*
- *International CoI's for Russian science instruments*



*КОЗЬМА
ПРУТКОВ*

***Если у тебя спрошено
будет: что полезнее,
солнце или месяц? -
ответствуй: месяц.
Ибо солнце светит днем,
когда и без того светло;
а месяц - ночью.***

такой известный учёный Козьма Прутков, он хорошо на этот вопрос ответил:

«Если у тебя спрошено будет: что полезнее, солнце или месяц? — ответствуй: месяц. Ибо солнце светит днём, когда и без того светло; а месяц — ночью.

А. Н. Привалов

Спасибо большое. Насколько я понимаю, мы не будем задавать вопросы каждому из наших докладчиков, а зададим их потом всем сразу.

Владимир Алексеевич Соловьёв, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт. Прошу Вас!

В. А. Соловьёв

Добрый день! Прошу меня извинить, честно говоря, я не думал, что должен буду что-то докладывать, и узнал об этом буквально за 15–20 минут, когда пришёл. До того, как я понимал, речь шла об ответах на вопросы.

Вы знаете, у меня, собственно, только одно место работы. Я с 1969 года работаю в «Ракетно-космической корпорации «Энергия», которую вот уже почти 70 лет тому назад организовал Сергей Павлович Королёв, и которая стояла у истоков нынешней космической индустрии. Основная задача нашей корпорации — это пилотируемые полёты в космос. Поэтому, если вы позволите, я остановлюсь на состоянии пилотируемой программы в этом нашем направлении.

Я, как и Лев Матвеевич, совершенно непонятно каким образом, но оптимист, и считаю, что, вообще, в пилотируемой космонавтике у нас в России дела обстоят вполне прилично. Конечно, в последнее время бывает масса всяких проблем — тут и, так сказать, лихие последние годы, и перестройка поколений, и безденежье. Тем не менее я считаю, что всё, что связано с пилотируемой космонавтикой сейчас на Земле, — это в основном-то, конечно, деятельность России. Взять хотя бы последний проект «Международная космическая станция», где наших модулей существенно больше. К сожалению, сейчас у меня даже нет слайдов, но в следующий раз, если пригласите, я обязательно восполню этот пробел.

Международная космическая станция — достаточно серьёзное сооружение. Причём речь идёт не только об объемах, тоннах. Если положить Международную космическую станцию на Красную площадь, то она как раз всю Красную площадь и займет. Я как-то показывал подобный слайд — все сильно удивились размерам станции. Там у нас размахи солнечных батарей на сотни метров.

Объем жилых отсеков — около 800 кубических метров. В космосе в условиях невесомости всё определяется не квадратными метрами полезной площади, как в известном нам квартирном вопросе. Там можно очень удобно расположить любые рабочие места и каюты. В этих маленьких каютах можно чудесно спать стоя. Например, я вот восемь месяцев летал и спал в каюте стоя: чудесно высыпался. **(В ответ на вопрос, как в невесомости определяется «стоя» и «сидя»?)** На станции есть такая символика «верх — низ», «пол — потолок». Всё равно есть понимание, что это внизу, а это — наверху. Хотя очень часто Земля бывает над нами, скажем так.

Но какая ситуация? В этой программе, в конкретно сейчас пилотируемой программе полётов нам сильно не везёт, потому что сильно не везёт нашим партнерам. У нас было несколько серьёзных моментов, когда та же самая американская сторона,



В. А. Соловьев

NASA, нас здорово подводила. Не из какой-то вредности, не из злого умысла, а просто потому, что они терпели серьёзные аварии, в которых, к сожалению, гибли люди.

Мы только стали развивать программу Международной космической станции, которая, вообще-то, должна была быть сформирована, это строительство идёт уже давным-давно. По первоначальным планам сейчас, в 2015 году, мы должны были бы уже сводить эту Международную космическую станцию с орбиты, она должна была бы уже полностью отработать свой ресурс. И планировалось думать о другой станции, нашей российской станции дооснащения, на которой можно было бы потом собирать все проекты, о которых говорил Лев Матвеевич. Но произошли серьёзные неприятности. Самая серьёзная — это потеря «Шаттла», гибель «Колумбии» с гибелью семерых астронавтов. И волею судьбы проект Международной космической станции пришлось тянуть в основном российской стороне.

Условно Международная космическая станция делится у нас на два сегмента — российский и американский. Определённым образом мы делим, так сказать, и ответственность. Прямо скажу, что американский сегмент даёт значительные возможности, связанные с энергетикой, получением электроэнергии. Менее значительные

возможности — связанные с коммуникациями. А вот что касается основного обеспечения, как мы говорим, среды обитания, — это же лаборатория, в лаборатории надо создать приемлемые условия. Среда обитания, кислородообеспечение, удаление углекислого газа, удаление паров воды, — эти вещи больше чем наполовину, на 75, а то и на 80 % обеспечивает российская сторона. Не бесплатно, не даром, но определёнными преференциями, которые дают нам страны-участницы, а их достаточно много — это и Канада, и Япония, и Европейское космическое агентство, по-моему, во всём этом проекте принимают участие шестнадцать стран.

Надо сказать, что мы тут лидеры. Многие со мной, может быть, не согласятся, но мы там далеко не изгои и занимаем не последнее место. Хотя у нас действительно бывают серьёзные неприятности. К сожалению, последнее время здорово подкосило.

Ну а что вы хотите, во многих случаях ведь мы стоим как бы на основе многих отраслей промышленности, которые, к сожалению, тоже переживают не лучшие времена! И если раньше мы имели возможность из партии в 100 радиоэлементов отбирать хотя бы 30, то сейчас порой мы ничего отобрать не можем. Если раньше у нас были какие-то материалы, скажем примитивно, алюминиевые листы, и они были все строго в определённом диапазоне толщины и разных прочностных характеристик, то сейчас это всё уходит в сторону минуса. То есть всё по нижнему пределу — и прочностные характеристики, и толщины, и т.д.

Тем не менее мы стараемся сделать больше полезного. Лозунг у нас такой: если мы летаем, то мы что-то должны делать полезное с помощью научной аппаратуры. Не буду называть, какое количество экспериментов мы проводим, их сотни. Довольно много подходов, то есть повторений этих экспериментов, потому что любая наука — это, в общем-то, статистика, набор данных.

Лев Матвеевич говорил про медицину и биологию. Это очень серьёзные работы. И медицинские эксперименты, которые мы ведём, в общем-то, считаются передовыми. У нас есть очень серьёзные учёные, которые во всём мире признаны руководителями серьёзных направлений: Олег Георгиевич Газенко, к сожалению, уже ушедший от нас, Анатолий Иванович Григорьев. Я могу много и долго перечислять, но не хотелось бы — чтобы никого не обидеть.

Многие эти эксперименты очень серьёзно внедряются и на Земле. Ну вот иногда звучит, что создали интересный костюм для больных церебральным параличом, особенно для детишек, или ряд медикаментозных препаратов, позволяющих подойти к проблеме лечения раковых, опухолевых заболеваний и т. д. Эти вещи, может быть, не очень заметны, но достаточно энергично внедряются. Я уже не говорю о том, что помимо медицинского, медико-биологического направления, у нас развито направление так называемого дистанционного зондирования Земли.

Сейчас на борту Международной космической станции у нас, на нашем российском сегменте, собралось значительное количество аппаратуры, которая позволяет

рассматривать Землю с достаточно хорошим разрешением — до метра, до трёх метров. И благодаря панорамности, то есть большой обзорности, определённым образом можно как бы заглянуть даже глубже, то есть сопрягая различного рода разломы, пересечения каких-то нагромождений. То, что даже при авиационных исследованиях с высот 10–15 тысяч метров невозможно оценить, благодаря большой панораме можно сделать на станции, которая летает сейчас на высотах 420–400 километров. Это и поиски полезных ископаемых, это поиски воды, что очень важно — запасы ледников. У нас есть такая программа, которая называется «Сейнер», — поиски рыбы, например. С МЧС мы очень активно сотрудничаем по работам, связанным с лесом, с пожарами, с разного рода насаждениями маковых и т.д.

Лев Матвеевич говорил также о так называемых астрофизических исследованиях — тоже очень серьёзное направление. Довольно много аппаратуры находится уже вне станции, на её внешней поверхности, и позволяет наблюдать за разного рода жёстким космическим излучением. У нас есть целый Институт имени Скобельцына [Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д. В. Скобельцына МГУ им. М. В. Ломоносова, НИИЯФ МГУ], директор которого Михаил Игоревич Панасюк — достаточно известный международный авторитет в исследованиях этих работ.

Сейчас, если говорить откровенно, несколько хуже дело обстоит с космической технологией. Вот серьёзные печи, в которых можно получать какие-то новые вещества, что невозможно в условиях гравитации (мы всё время находимся в гравитационном поле), получать какие-то кристаллы, — «печь», как мы называем, разного рода послойные пироги, которые очень интересны для микрорадиоэлектроники. У нас есть один научный модуль, который мы очень долго пытаемся запустить, — у нас не получается, он ломается, мы непрерывно находим какие-то погрешности в этом так называемом лабораторном модуле. Я думаю, что через год, максимум через два мы его сделаем и всё-таки запустим. Тогда это направление определённым образом, которое мы называем космической технологией (получение новых материалов), мы продвинем вперёд.

Понимаете, тут ведь ещё какая история — некоторые представители общественности, в том числе и научной общественности, говорят, что мы в России, в общем-то, работаем такими своеобразными извозчиками. Действительно, мы уже много лет, после того как специалисты NASA прекратили программу «Шаттл», вот этого челнока, до конца даже не достроив свой американский сегмент (хотя они уверяют, что он достроен до конца, но тем не менее у них там есть еще издержки), — нам и Европе приходится кое-какое оборудование довозить для них.

А что касается пилотируемой программы пусков — это полностью лежит на плечах нашей, российской, отрасли. И мы как-то незаметно, а пять лет тому назад перешли к тому, что, в общем-то, уже обеспечим шестиместный экипаж станции, а это каждый год четыре запуска пилотируемого космического корабля «Союз» и четыре, иногда пять пусков грузовых кораблей «Прогресс». То есть практически Центр управления

полётом, а я одновременно являюсь руководителем полётов Международной космической станции, — мы каждый день, каждые сутки проводим и обеспечиваем все работы, связанные со средой обитания и с работниками, как мы говорим, космической национальной лаборатории. Это большая работа — содержать этот инструмент управления такими сложными объектами с большой программой работ.

Здесь какое ещё обстоятельство, — Лев Матвеевич говорил о большом количестве автоматических космических аппаратов, оснащённых хорошей научной аппаратурой. Но как эта научная аппаратура в целом создаётся? Дело в том, что модель атмосферы есть, но она не совсем точная. Модель гравитационного поля есть, но тоже требует уточнений. Поэтому, создавая прибор на Земле, который должен работать в космическом пространстве, никогда нельзя быть уверенным, что вы создадите именно такой прибор, который будет работать. Если вы берёте какую-то автоматическую ракету и с этим новым прибором её запускаете и получаете негативный результат, — прибор там работает, но неполноценно либо вообще не работает — вам нужна новая ракета, новый прибор, и, исправив этот новый прибор, запускать в следующий раз.

Что происходит у нас при пилотируемой космической программе? Создаётся какой-то определённый прибор, этот прибор посылается на грузовом корабле, допустим, к летающему экипажу, где есть думающие члены экипажа. И этот прибор, оказавшись в составе станции в космосе, как-то не так работает. А иногда у нас бывали случаи, когда исключительно скрупулезно проверенный прибор на Байконуре, после того как он преодолел вот этот активный участок выведения ракетносителя, сразу уже не работает. Это, конечно, беда нашей промышленности, и случаи такие бывают.

И вот тогда разработчик прибора, заведомо предполагая, что могут быть какие-то неудачи, вместе с этой аппаратурой ещё имеет запас определённых элементов. Начинается такая доработка этого прибора, его юстировка, по сути дела, в космосе, что на автомате совершенно невозможно сделать. Тут находится пилот — у нас в Центре управления полётом сидит специалист, разработчик этого прибора, который определённым образом командуя нашим космонавтом доводит этот прибор до кондиции.

Ну и в дальнейшем даже — допустим, для приборов дистанционного зондирования Земли, потому что атмосфера пропускает свет в высшей степени по-разному, и нужно сначала здравомыслящему человеку на борту космической станции этому прибору показать, например, ледник, нажать на кнопку и сказать, что это белый цвет. Или показать на черный дым, скажем, какого-нибудь Челекенского сажевого завода. Я не знаю, работает он сейчас или нет, а когда я летал, мы чёрный цвет калибровали вот по этому чёрному дыму. А потом, благодаря всяким там спектральным параметрам, сам прибор уже всю эту цветовую гамму протягивал от белого к чёрному цвету.

В этом случае получается, что человек, работая на борту, участвует в создании новой аппаратуры, причём научной аппаратуры, да и новой аппаратуры, которая

понадобится, например, для полётов на Луну, в том числе и для пилотируемых полетов на Луну, потому что у нас каждый космический полет — это испытательный полет. И мы проводим не эксплуатацию Международной космической станции, а испытание.

У нас каждый корабль — «Союз», «Прогресс» — это в серьезной степени видоизменённый корабль, потому что не хочется стоять на месте, нужно что-то делать лучше. И потом, очень часто неприятности нас толкают на то, чтобы что-то улучшить и видоизменить. Допустим, мы получаем какие-то отказы в процессе наземных испытаний, — мы придумываем какую-то новую математику, новую аппаратуру, и оказывается, что она работает лучше. Это как бы определённое движение вперед.

Да и сама базовая станция, сам порт — по сути дела, у нас раз в год, а то и чаще происходит какое-то такое освежение интеллекта. С помощью наших дистанционных радиальных методов мы заводим новое программное обеспечение, которое предназначено для эксплуатации более современной аппаратуры, каких-то новых модулей. Потому что архитектура-то станции всё время меняется: мы пристыковываем какие-то научные модули, отстыковываем отработанные модули. В процессе выходов в открытый космос космонавты переносят довольно серьёзные грузы на поверхности.

Всё это живёт определённой жизнью, ну и жизнь эта очень интересная. Причём, вы знаете, вот что интересно. Раньше как-то интерес к космической профессии был очень высок, а потом в 90-е годы у нас была даже серьёзная нехватка в космонавтах. Мы иногда были вынуждены всё время формировать экипажи, экипажи, экипажи, и не было особо-то желающих, совершенно не было желающих среди молодёжи.

В последнее время — я заведу кафедрой в МВТУ им. Баумана — очень часто подходят ребята и говорят: «Владимир Алексеевич, а вот как бы поработать в ЦУПе? Я хотел бы полететь в космос». Мы с удовольствием приглашаем таких ребят работать, смотрим, как они работают.

Сейчас и система-то отбора в космический полет принципиально изменилась. Раньше это было такое закрытое, камерное мероприятие. Я в 1973 году, отработав три или четыре года на фирме, пошёл к Василию Павловичу Мишину² — был такой очень известный академик, продолжатель дела Сергея Павловича Королёва, — написал ему заявление. Мне просто было интересно — я занимался системами ориентации, системами дозаправки двигательных установок, это фазовые переходы жидкость–газ. И он меня спрашивает так, со смехом типа: «Чего, с детского сада мечтал?». Я говорю: «Да нет, с детского сада не мечтал. Мне просто очень интересно, как системы, которые я создаю здесь, на Земле, будут работать в совершенно других условиях».

² Василий Павлович Мишин (1917–2001) — конструктор ракетно-космической техники. Один из основоположников советской практической космонавтики. Соратник С. П. Королёва, продолживший его работы в области космонавтики.

Он подписал. Потом его сняли с работы, его заменил Глушко Валентин Петрович³. И к Глушко Валентину Петровичу я ходил, тоже объяснял своё желание. Это был какой-то такой набор инженеров обязательно нашей авиационно-космической отрасли, имеющих стаж работы и т.д.

Сейчас, где-то года четыре тому назад, наша корпорация вместе с Центром подготовки космонавтов с подачи «Роскосмоса» выдвинула лозунг типа того, что берём всех. И действительно на сайте «Роскосмоса», на сайте Центра подготовки космонавтов было высвечено объявление. Примерно год, наверное, мы с Сережей Крикалёвым (Сергей Константинович Крикалёв — тоже известный наш космонавт) были сопредседателями такой отборочной комиссии. У нас был отбор и медицинский, и были отборы, так сказать, инженерно-технические, чтобы быть уверенными, что да, действительно эта публика не совсем случайная и что её можно будет подготовить.

Научить нашему делу не каждого можно. Мы отобрали восемь кандидатов, одну девушку — Аню Кикину. Это очень толковые ребята со всей страны — с Дальнего Востока было два или три парня, с Урала вот эта девушка Аня Кикина. Они сейчас с большим интересом работают, учатся. Я абсолютно уверен, что скоро полетят.

Через год-другой мы тоже будем проводить отбор. Уже довольно много ребят подали заявление. У меня такое впечатление, что люди всё-таки стремятся в космос. Потом я тут разговаривал как-то с одним молодым человеком, говорю ему: «Ну а зачем вы? Вроде считается, что космонавтика — отрасль, может быть, не очень нужная, безумно дорогая», — пытаюсь его как-то раскачать. Он говорит: «Владимир Алексеевич, о чём Вы говорите!?! Наша страна обречена (обречена!) быть космической державой. У нас такие пространства, что если мы не будем иметь своего надежного космического флота, то не сможем обеспечивать государственность — с точки зрения связи, охраны границ, познания территорий и т.д.». На этом я остановлюсь.

А. Н. Привалов

Спасибо большое. Вообще, конечно, это же проще — посмотреть сверху, чем, например, по всей этой необъятной территории дороги построить, это же невозможно.

Наш третий выступающий — Дмитрий Борисович Пайсон, доктор экономики, кандидат технических наук, директор Исследовательско-аналитического центра ОРКК.

Д. Б. Пайсон

Добрый вечер! Я сегодня возьму на себя нелегкую задачу. Мои коллеги, выступая перед преимущественно гуманитарной аудиторией, говорили о технических аспектах.

³ Валентин Петрович Глушко (1908–1989) — инженер, крупный советский учёный в области ракетно-космической техники; один из пионеров ракетно-космической техники; основоположник отечественного жидкостного ракетного двигателестроения.



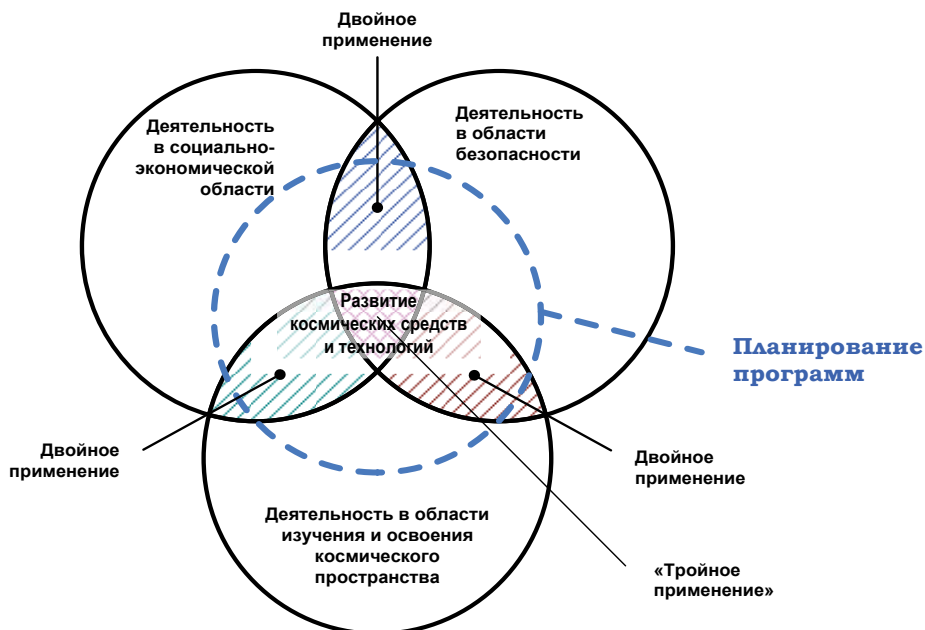
Д. Б. Пайсон

Моё же краткое выступление в основном будет посвящено как раз гуманитарным, отчасти экономическим, отчасти структурным аспектам космической деятельности и протекающей сейчас реформе этой космической деятельности.

Прямо сейчас идёт процесс существенной реструктуризации, определенной смены вех. И Объединенная ракетно-космическая корпорация, создающаяся Госкорпорация «Роскосмос» — это, пожалуй, наиболее заметные элементы меняющегося ландшафта.

Современная космическая деятельность — это существенный элемент мировой экономики с оборотом около 300 миллиардов долларов в год по всем странам мира, и оборот этот отчётливо делится по переделам.

Предприятия и организации, которые работают на космос, выстраиваются в определённую систему переделов, где есть и более или менее каноническое машиностроение, связанное с созданием космических аппаратов, ракет-носителей, с выведением полезных нагрузок на орбиту, и отрасли, связанные с последующей эксплуатацией всего созданного по целевому назначению. И вот здесь уже появляется и фундаментальная наука и прикладные исследования, и много чего интересного, связанного



6

с обороной, с безопасностью и с освоением космоса как некоего нового фронта для человечества.

Недавно родилась замечательная дихотомия — и здесь нам помог, озвучив её, вице-премьер Дмитрий Олегович Rogozin: у нас есть прагматичная космонавтика и романтическая космонавтика. Прагматичная — это военный космос, дистанционное зондирование Земли, связь, навигация. В то время как романтическая — это космические исследования и освоение человеком космоса, освоение Луны, освоение Марса (если будет найден способ бороться с радиацией) и так далее.

По этим направлениям очень различается и смысл деятельности, и целеполагания, да и, вообще говоря, задействуются часто разные структуры. То есть машиностроение и последующее использование того, что мы построили, — это разные вещи, разные отрасли промышленности, разные сферы экономики и разные подходы.

Мы выделяем три области космической деятельности: социально-экономическая, прикладная; в области безопасности — военная; и всё, что связано с освоением космоса. (Рис. 20).

Происходят некие пересечения этих трёх направлений, имеет место двойное применение. В самом центре, на пересечении всех трех областей, идёт развитие космических средств и технологий, которые носят универсальный характер. Это

Глобальный космический рынок-2013



Space Foundation, 2014

ракеты-носители, космические платформы, решения в области электроэнергетики, двигательные установки. И мы, когда планируем космические программы, должны постараться захватить как можно больше аспектов создания техники, которая универсальна, применима и в том и в другом, и в третьем направлениях.

Вот так выглядит глобальный космический рынок, если говорить о цифрах (рис. 21).

Самый большой блок связан с коммерческими космическими продуктами и услугами — то есть это фотографии Земли из космоса, это услуги связи, это услуги, основанные на глобальных навигационных системах. Примерно сопоставим по объему сектор экономики, связанный с коммерческой инфраструктурой. А дальше — государственный космический бюджет США.

Сейчас в мире так сложилось, что космический бюджет США, во-первых, больше всех космических бюджетов всех стран мира в сумме, а во-вторых, сравним по величине со всей «космической коммерцией». И в этом нам придется жить. То есть когда мы говорим о «космической гонке», нужно отчетливо понимать, что сейчас мировая табель о рангах в сфере космической деятельности выглядит следующим образом: Соединенные Штаты, а затем Россия, Европа, ну, наверное, отчасти Китай, которые находятся в состоянии соревнования (или, по крайней мере, в ситуации сравнения)

Переделы в космической навигации

22



Galileo Joint Undertaking

между собой. Хотя, например, в части пилотируемой космонавтики,— Владимир Алексеевич совершенно правильно рассказал,— там и расклад может быть другой, и табель о рангах несколько другая, учитывая наши приоритеты и наши заслуги.

В прикладной космической деятельности мы вслед за нефтяниками, у которых такое разделение сложилось довольно давно, и вместе с методистами OECD выделяем upstream и downstream. Upstream — это всё, что касается создания космической техники, выведения на орбиту, управления спутниками. А downstream — всё, что касается использования результатов, их потребления на Земле, деятельности операторов космических услуг, навигационных услуг, работа учёных с результатами космических исследований.

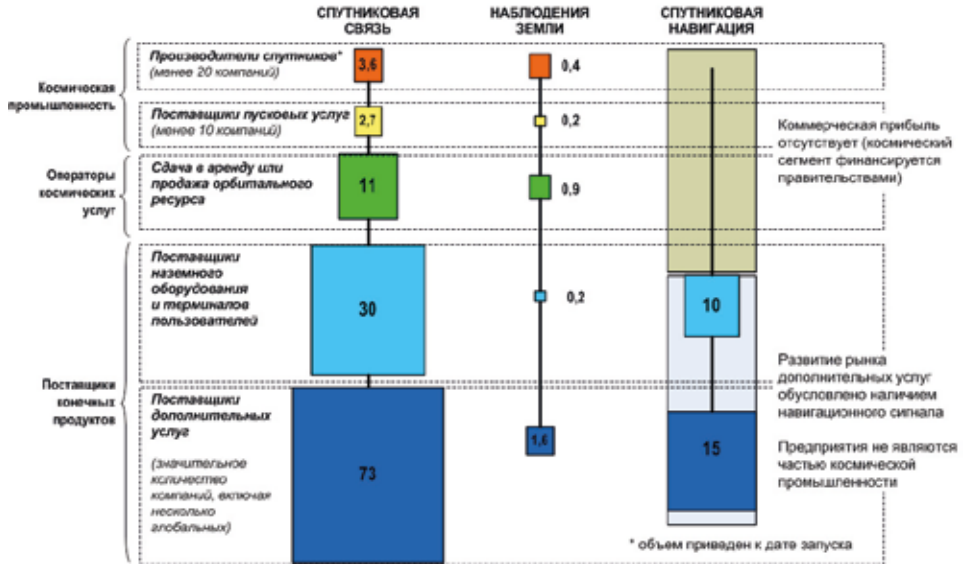
В космической навигации это всё представляется примерно так (рис. 22).

Существует бесплатное навигационное поле, на основании которого строят свои бизнесы различные коммерческие компании. То есть вся космическая навигация базируется на том базовом постулате, что государство уже оплатило бесплатное навигационное поле, и всё остальное строится на его основе.

Дальше покажу очень интересный и достаточно трудоёмкий, поэтому редкий, анализ системы переделов по основным направлениям коммерческого космоса (рис. 23).

Здесь отчётливо видно, «где деньги». То есть реальный «космос», космические

Объем рынка по переделам



Euroconsult, 2009

аппараты — в области спутниковой связи, например, которая является самой коммерческой из всех, соответствуют наименьшему объёму рыночного сегмента.

И основной объём услуг, и основная маржинальная прибыль (которая при этом ещё и выше процентно) приходятся на долю поставок космической информации, космических услуг конечным пользователем. Поэтому надо понимать, что, если речь идёт о чистом, незамутнённом бизнес-подходе, о капиталовложениях, о поиске путей вложить деньги с наибольшей экономической эффективностью,— все инвесторы и новые коммерческие компании обращаются скорее к наземному сегменту, чем к космическому.

И Илон Маск [см. с. 60.], и один или два его последователя в преимущественно американской, венчурной, предпринимательской бизнес-системе, которые сориентировались именно на в целом менее «бизнесовый» upstream,— это скорее исключение, интересный статистический всплеск на фоне общего интереса к использованию результатов на Земле.

В части дистанционного зондирования это выстроено немножко ровнее. В части спутниковой навигации — там другое, потому что в космическом сегменте просто нет коммерческой прибыли, поскольку создание самих орбитальных группировок навигационных спутников финансируется правительствами.

Мировая космическая деятельность

- Прикладная сфера деятельности с общим оборотом более \$ 300 млрд и ежегодным приростом 6-8 %;
- Транспортная инфраструктура, обеспечивающая ~80 запусков в год
- Постоянно пилотируемая Международная космическая станция с экипажем 6 чел. (максимум до 13) и посещаемый китайский космический объект (3 чел)
- Инфраструктурная основа мировой системы связи, навигации, метеорологии предупреждения о ракетном нападении, разведки (1100+ космических аппаратов на орбите)
- Исследование окрестностей Земли, Луны, Марса, Венеры, систем планет-гигантов (одновременно работают луноход, марсоход, несколько космических телескопов)
- Непосредственная занятость на производстве космических средств более 400 тыс. человек, 533 летавших космонавта, 6 человек побывало на Луне



Тем не менее общая закономерность связана с тем, что чем ближе к Земле, тем больше денег и большую активность проявляет бизнес; чем выше в космос, тем больше удельная роль государства, меньше маргинальная прибыль, и, вообще говоря, меньше компаний там действуют.

Мировая космическая деятельность по объему — это 300 миллиардов долларов в год, порядка 80 космических запусков во всем мире. Работает Международная космическая станция и периодически сейчас запускается китайская станция, разными странами на орбите эксплуатируется более 1000 космических аппаратов (рис. 24).

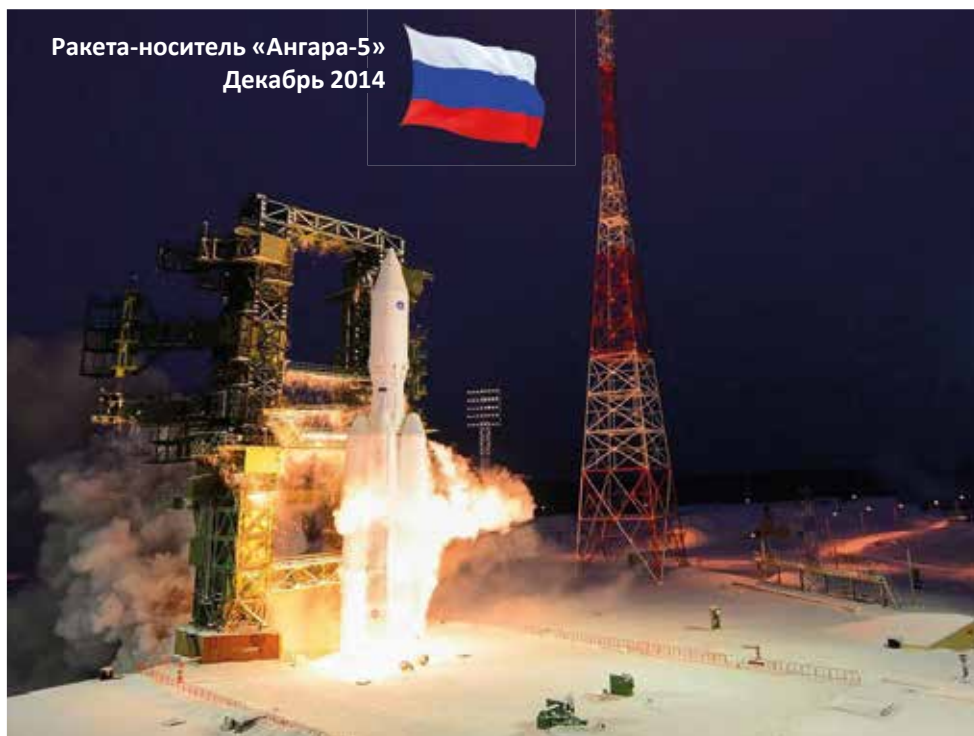
Россия — мировая космическая держава. Это наше бесспорное историческое наследие. Космонавтика, не побоюсь этого слова, стала одним из системообразующих элементов нашего представления о себе как о великой державе, как о государстве с большим позитивным наследием. И это нужно осознать и хранить. Потому что если космонавтику начать судить по какому-то иному счёту, применяя к ней чисто экономические подходы или, скажем, в чистом виде подходы, связанные с национальной безопасностью, — по каждому отдельно взятому направлению можно, в принципе, предложить более эффективные решения. Но вся космонавтика как феномен, если хотите, как элемент социокультурного ландшафта, уникальна в том плане, что вносит свой вклад в наше самоосознание как людей, которые все-таки причастны к чему-то хорошему. И в этом смысле нужно продолжать хранить этот goodwill, он имеет, безусловно, очень ценный характер (рис. 25).



В декабре 2014 года успешно была запущена ракета-носитель «Ангара-А5» (рис. 26). То, что называется, «строили мы, строили и наконец построили». Практически двадцать лет шло проектирование и строительство. Но тем не менее это первый полностью российский тяжелый носитель, построенный в российское время на российских мощностях. Признаком того, что мы, так или иначе, смогли в этой части оторваться от советского наследия, впервые показать что-то принципиально новое.

На проблемах, с вашего разрешения, я сейчас не буду останавливаться, потому что о них можно говорить долго, бесконечно. Основная технологическая проблема сегодня, на мой взгляд, это мутация оригинальных разработок. Сегодня у нас до сих пор эксплуатируются ракеты семейства «Союз», у которых первый прототип вывел на орбиту первый спутник в 1957 году, и ракеты «Протон», впервые полетевшие в 1965 году. За это время проекты обросли большим количеством изменений, внесённых в документацию. Перестали выпускаться определённые материалы, менялась кооперация, менялись поставщики. Собственно говоря, и страна-то прекратила своё существование, в которой всё это изначально создавалось.

Вот такие мутации в ряде случаев приводят к потере качества, к возникновению спонтанных проблем там, где их раньше никогда не было. В целом понятно, как с этим бороться: это систематизация работ, это переход «на цифру», это управление



жизненным циклом разработок... Это всё должно делаться, и делается. О проблемах с электронной компонентной базой можно даже не рассказывать — все понимают.

Дальше я бы остановился, прежде всего, на структурных проблемах. Актуально развитие контура целеполагания, государственного регулирования заказа, изготовления и эксплуатации космических средств. Скажу сразу: в условиях Госплана, в условиях социалистической экономики это всё можно попытаться сбалансировать целенаправленно и систематизировано. В условиях экономики даже переходной, типа нашей, Госплан в явном виде отсутствует, хотя развитие собственно космической деятельности и определяется Федеральная космическая программа. И сегодня в обстановке, в общем, рыночной, госкапиталистической, если угодно, важно наличие обратных связей между взаимодействующими сравнительно независимыми субъектами в части госзаказа, в части конкуренции, в части развития потенциала различных отраслей экономики.

Я дальше покажу, к чему это всё приводит. Но большая структурная проблема связана с тем, что до конца этот вопрос до сих пор не был решён, и сейчас нам предстоит его дорешать в условиях изменившейся экономической и геополитической ситуации. Очень бы хотелось, чтобы это было сделано лет пять назад, но, к сожалению, так сложилось, что вплотную взялись решать структурные вопросы практически одновременно с ухудшением внешней обстановки с точки зрения внешнего окружения.

В мире терминов (из истории)

- «предприятия Роскосмоса»
 - = размывание схемы госзакупок у независимых подрядчиков
- «возврат в государственный бюджет средств от реализации Федеральной космической программы»
 - = подмена социальных эффектов финансовыми
- «государственные услуги федеральным органам исполнительной власти»
 - = перверсия идеи государственной услуги
- «государственно-частное партнерство между ФГУПами ракетно-космической промышленности и предприятиями нефтегазового комплекса»
 - = понимание «партнерства» как закупок
- «невозможность самокупаемой и не зависимой от госзаказа ракетно-космической промышленности»
 - = концепция «несамокупаемой промышленности»
- «три конкурирующих предприятия, но каждое со своей специализацией»

Говоря о структурной проблематике, продемонстрирую слайд с цитатами — насколько по-разному разные люди употребляют разные термины применительно к разным феноменам (рис. 27).

Мне, например, очень нравится идея государственных услуг федеральным органом исполнительной власти. До последнего времени на всех уровнях говорилось, что Федеральная космическая программа — это государственные услуги федеральным органам исполнительной власти, тогда как на самом деле «государственные услуги» — это услуги, оказываемые федеральными органами исполнительной власти населению.

Или другой исторический фрагмент — о государственно-частном партнёрстве между ФГУПами ракетно-космической промышленности и предприятиями нефтегазового комплекса. Когда несколько лет назад стала актуальной, важной тема государственно-частного партнёрства, выяснилось, что у нас в отрасли как раз есть государственно-частное партнёрство: недавно наш самарский ФГУП продал некие заслонки частному предприятию нефтяной промышленности. Поэтому да, у нас есть государственно-частное партнерство...

Такие проблемы понимания — это тоже элемент ландшафта, с которым придется сталкиваться. И сейчас мы, пытаясь структурно привести к какому-то разумному состоянию то, что накопилось в промышленности, вынуждены, в частности, иметь дело с этими накопившимися, если угодно, предрассудками и подходами.

Иерархия документов целеполагания

28



В известной мере приходится решать задачу, аналогичную описанной в известном анекдоте, как в штате Огайо строили новую тюрьму: строили из материалов старой, старой продолжали пользоваться до окончания строительства новой. Это примерно та ситуация, с которой мы сейчас сталкиваемся. Необходимо реформировать космическую отрасль, систему управления и в то же время заниматься решением актуальных задач собственно космической деятельности одновременно с реформой отрасли. Задача очень рискованная, подобна операции на живом сердце. Но не заниматься этим уже нельзя.

Чем определяется нынешняя космическая деятельность с точки зрения документов? У нас все необходимые политики приняты (рис. 28).

Приняты и Основы госполитики в области космоса, и Основы госполитики в области использования результатов космической деятельности, и Государственная программа, и Федеральная космическая программа. Но сегодня сильно изменилась экономическая обстановка, изменилось геополитическое окружение. В связи с чем сейчас, скажем, проект Федеральной космической программы на 10% сокращается по номиналу финансирования. Но в силу того, что изменилась себестоимость,— изменились затраты, появилась необходимость импортозамещения, еще 30% по реальному объёму деятельности получается вследствие роста внутренних цен, то есть масштабы таковы.

БЫЛО: 2849,4 млрд руб. – СТАЛО: 2004 млрд руб.

Оптимизирована орбитальная группировка, обеспечивающая сохранение необходимого качественного уровня аппаратов ДЗЗ и космической связи для реализации социально-экономических задач

За счет перераспределения ресурсов существенно оптимизированы затраты на средства выведения, прежде всего – сверхтяжелого класса, при этом обеспечен вывод всех необходимых полезных нагрузок до 2030 года

Дополнительно включены работы по созданию РН среднего класса нового поколения, РН тяжелого класса повышенной до 38 тонн грузоподъемности и межорбитальных буксиров, необходимых для осуществления пилотируемых полетов к Луне

Обеспечено финансирование перспективных базовых изделий и технологий

2025 год – готовность к осуществлению пилотируемого облета Луны

2029 год – готовность к высадке российских космонавтов на Луну

Мы надеемся, что примерно до конца года будет принята Федеральная космическая программа России на 2016–2025 годы. И все аспекты, о которых говорил Лев Матвеевич Зелёный, прежде всего в части исследований Луны, найдут там своё достойное место, и мы увидим и новые российские космические аппараты, и новые научные результаты, полученные с использованием этих аппаратов.

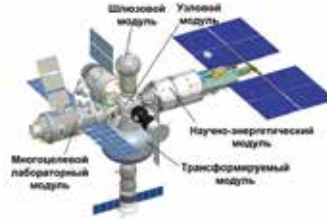
Вот те изменения в объёме финансирования и в реальном объёме работ по проекту Федеральной космической программы, о которых говорилось (рис. 29).

Остановлюсь на двух моментах, которые всех всегда волнуют. Первое — это пилотируемая программа. Подчеркнуто, что МКС будет использоваться до 2024 года совместно с международными партнерами, то есть не будет никаких принципиальных отлётов в сторону — создания нашей российской национальной станции-«Чебурашки». Нет, мы по-прежнему работаем в рамках общей программы, но при этом имеем в виду, что после 2024 года возможно будет на базе российских новых модулей построить собственную перспективную орбитальную станцию. Рубеж 2030 года — это вот уже Луна. Рис. 30.

Говоря об освоении космоса, следует иметь в виду следующий очень важный момент. Никакая пилотируемая космическая программа освоения космоса не обеспечивает экономические или научные результаты, которые сами по себе превосходят



- Модернизация и наращивание номенклатуры отечественных космических средств **в рамках программы МКС;**
- **Использование МКС до 2024 года,** затем создание российской орбитальной базы на основе отделяемых от МКС модулей.



Конфигурация новых модулей РОС позволяет после 2024 г. создать перспективную российскую орбитальную станцию

- Целенаправленное изучение Луны с помощью автоматических космических аппаратов с окололунной орбиты и с поверхности
- На рубеже 2030 года планируется выход на пилотируемые полеты на Луну

те же результаты от космических автоматов. Но если мы вдруг заявим, что нам неинтересен пилотируемый космос, и давайте заниматься только беспилотным,— следом возникает: тогда давайте будем покупать космические результаты, снимки, каналы связи и прочее у тех, у кого сегодня получается их делать лучше и дешевле.

Если мы уходим от пилотируемого космоса — велик риск развала вообще всей системы мотиваций заниматься своей космической программой. С этой точки зрения пилотируемый космос играет помимо безусловных научно-исследовательских аспектов вот такую роль скрепляющего, если угодно, элемента национальной космической программы как таковой.

Теперь — о средствах выведения. Актуально то, что мы не делаем сверхтяжелую ракету, напрягаясь изо всех своих остающихся сил. Делаем ракету «Ангара-5В», которая сравнительно взвешенная по параметрам. Этой весной прозвучали призывы к разумности, к тому чтобы наши усилия в рамках Федеральной космической программы как-то соизмерялись с теми возможностями по финансированию и с тем видением, которое у нас сейчас есть на десятилетнюю перспективу.

Теперь о результатах планируемой программы. Планируется запуск более 180 космических аппаратов, пилотируемый облёт Луны, начало работ по сверхтяжелому классу ракет, ряд других интересных, полезных аспектов. Рис. 31.

Результаты выполнения программы

- Обеспечено соответствие минимально необходимым потребностям социально-экономической сферы, науки и международного сотрудничества
- Повышена конкурентоспособность отечественных космических средств связи
- Развернута необходимая орбитальная группировка космических аппаратов дистанционного зондирования Земли
- Созданы астрофизические обсерватории; проведены углубленные исследования Луны с ее орбиты и на поверхности автоматическими КА, развернуты работы по созданию ключевых элементов автоматической лунной базы и лунной орбитальной станции, начаты летные испытания пилотируемого транспортного комплекса для пилотируемых полетов к Луне
- Освоены технологии создания и использования жидкого водорода
- Созданы РН тяжелого класса повышенной грузоподъемности и межорбитальный буксир для выведения пилотируемого корабля нового поколения в область Луны
- Осуществлен пилотируемый облет Луны
- Развернуты работы по созданию задела по РН сверхтяжелого класса
- Созданы ключевые элементы ядерных и солнечных буксиров
- Доля мирового рынка пусковых услуг > 30%, максимальная масса ПН на низкую орбиту – 35 тонн
- Количество успешных запусков КА для госнужд – около 180 шт.

32 Цели государства при структурных реформах

1. Обеспечение роста благосостояния, безопасности и качества жизни населения (*государство как провайдер социальных гарантий*)
2. Достижение экономической эффективности государственных активов (*государство как владелец активов*)
3. Эффективное решение задач по заказу продукции и услуг для госнужд (*государство как заказчик*).
4. Формирование и поддержание благоприятной институциональной среды в соответствии с установленными целями и принципами развития национальной экономики (*государство как регулятор и субъект институционального проектирования*).

- Правительство должно поддерживать национальную экономику, институциональную среду, для проведения в жизнь принятой промышленной политики
 - laissez-faire – тоже политика!
- «Драйверы устойчивого развития» в российском космосе
 - конкуренция,
 - разделение формирования госзаказа и исполнения госзаказа промышленностью,
 - межотраслевой баланс,
 - баланс между самодостаточностью и встроенностью в международное разделение труда
- Государство: институциональный проектант, «удалившееся божество» или игрок?

Остановлюсь на проблемах структурной реформе — это то, что мне волею судеб, наверное, больше интересно. Вроде бы простое «рисование квадратиков», определяющих структуру будущей Госкорпорации есть занятие «низменное». Но это, на самом деле, не просто определение подразделений, организаций, которые будут заниматься космической деятельностью в новой, меняющейся структуре, но выстраивание новой системы отношений. Вот касательно новой системы отношений я бы в оставшееся время хотел бы немножко поговорить.

При любых структурных реформах, когда мы говорим о целях государства (а космическая деятельность у нас находится преимущественно в государственном домене), цели эти получаются во многом разнонаправленными. Рис. 32.

Показанные четыре цели, вообще говоря, приводят к разнонаправленному «ёжику» задач, а в ряде случаев просто противоречат друг другу. Например, если мы сопоставляем цель «достижение экономической эффективности государственных активов предприятий в госсобственности» и цель «эффективное решение задач по заказу продукции для госнужд», — имеется явное противоречие между стремлением получить большую прибыль на предприятиях или добиться экономически эффективного заказа, при котором государство заплатило бы за необходимые космические средства как можно меньше при прочих равных. И, естественно, где противоречие — там есть предпосылки к оптимизации.

Специфика государственного заказа



Соединенные Штаты Америки

- Отчетливое разделение заказа по гражданской и военной тематике
- Самостоятельный заказ видов вооруженных сил
- Космические услуги вне государственных космических программ
- Действующее антимонопольное законодательство



Объединенная Европа

- Разделение заказа между ЕКА и Еврокомиссией
- Промышленная политика
- Двойственное регулирование конкуренции



Российская Федерация

- Космические программы
- Двойное применение
- Самостоятельный заказ ФГУП «Космическая связь» как модель для ряда ФОИВ
- Регулирование конкуренции и монополизации в зачаточном состоянии

В связи с этим, остановимся на движущих силах, драйверах устойчивого развития. Рис. 33. Эти драйверы устойчивого развития на протяжении многих лет уже озвучиваются, выкристаллизовываются, находят достаточно причудливое отражение в разных конфигурациях космической отрасли, которые появлялись в разное время. Здесь конкуренция между предприятиями. Уже понятно, что нельзя создавать монополистов, потому что монополист сначала задерёт цены, а потом в конечном итоге прекратит своё существование.

Второй аспект — разделение и формирование госзаказа, исполнение госзаказа промышленностью, разделение заказ-подряд, даже несмотря на то что всё внутри одного государственного домена.

Дальше — межотраслевой баланс. Это, кстати, очень интересно. Вопрос, например, кого мы должны поддерживать — производителей российских, возможно, не самых эффективных спутников, или российских операторов связи, которые хотят иметь самый эффективный спутник и собираются закупить таковой за рубежом (что, впрочем, стало несколько менее актуально в последние месяцы). А вопрос баланса между самодостаточностью и встроенностью в международное разделение труда сейчас приобрел ещё дополнительное звучание.

Давайте кратко остановимся на современной специфике государственного заказа. Рис. 34. Пожалуй, сейчас в этом смысле интереснее всего в Объединенной Европе.

- **26 ноября 2012 г.:** «Расширение полномочий, ответственности и функций Федерального космического агентства в сочетании с укрупнением существующих и образованием новых интегрированных структур ракетно-космической промышленности» (ВПК).
- **2 декабря 2013 г.:** Президент России Владимир Путин подписал указ о создании Объединенной ракетно-космической корпорации.
- **21 января 2015 г.:** Президент России Владимир Путин поддержал инициативу премьер-министра страны Дмитрия Медведева по созданию новой госкорпорации, включающей в себя Роскосмос и Объединенную ракетно-космическую корпорацию (ОРКК).
- **19 мая 2015 г.:** Закон о Госкорпорации «Роскосмос» одобрен Госдумой в первом чтении.

Потому что здесь прямо сейчас в области космоса происходит схватка двух гигантов: Европейское космическое агентство (ЕКА) и Еврокомиссия, то есть де-факто правительство Европы, пытаются договориться между собой по политике в области госзаказа, основываясь на совершенно разных принципах.

ЕКА заказывает с точки зрения *fair geographic return* — справедливого географического возврата, то есть космическая техника на предприятиях стран-членов ЕКА заказывается в объёмах, пропорциональных вкладу соответствующей страны в бюджет ЕКА. И это приводит к достаточно специфическому разделению космического заказа. Еврокомиссия выступает за равноправную конкуренцию на всём общеевропейском пространстве, и поэтому при прочих равных, если заказ расторгивается ЕКА или Еврокомиссией, структура исполнителей может получаться совершенно различной. Сейчас они между собой поделили тематики. То есть ЕКА занимается наукой, пилотируемой тематикой, космическими технологиями и ракетами-носителями, а Еврокомиссия — навигационной системой Galileo и дистанционным зондированием Земли. Очень интересно посмотреть, что же в результате будет получаться, к какой модели они придут.

Российская организационная структура, о которой идёт речь, сейчас определённым образом видоизменяется организационно в связи с принятыми решениями по поэтапной интеграции. Вначале была создана Объединённая ракетно-космическая корпорация (ОРКК), призванная собрать в один контур, или почти все

предприятия-разработчики и всех изготовителей ракетно-космической техники. А затем принято решение об интеграции ОРКК и Федерального космического агентства в единый контур — в Госкорпорацию «Роскосмос», примерно похожую по замыслу на существующий Росатом. Рис. 35.

Таким образом, общая структура ракетно-космической промышленности будет покрыта общим контуром. И нетривиальная задача заключается в сохранении внутри этого общего контура, той тонкой системы отношений, включающей конкуренцию, разделение заказчика/подрядчика и балансы между направлениями деятельности, которое в других условиях решалось бы на множестве независимых игроков. Это очень существенный момент.

Л. М. Зелёный

Со стороны это выглядит как хаотические метания.

Д. Б. Пайсон

Это потому, что мы сейчас находимся внутри ситуации. Мой прогноз таков, что лет через несколько сотен это будет выглядеть нормально. Даже раньше. Как за Февральской революцией 1917 года в общественном сознании неразрывно следует Октябрьская. Но сейчас, повторю, ситуация такова: мы находимся внутри модели госкорпорации, но тем не менее продолжаем настаивать на том, что внутри госкорпорации должна сохраняться система отношений между субъектами деятельности.

Это сложно, не факт, что это получится, но мы считаем это важным системным вызовом, без реализации которого дальше может вообще ничего не получиться. Если мы сейчас всё заровняем под унитарную систему, а такие предложения тоже были, то потеряем конкурентоспособность, потеряем, собственно, драйверы к развитию. То есть будем выпускать привычные нам изделия, на основании которых будем какие-то результаты получать, но отстанем уже практически навсегда.

Среда очень демпфирующая, она сопротивляется переменам, как вирусу, стремясь сохранить свое устойчивое равновесие, но, тем не менее, будем надеяться, что-то из этого будет получаться.

Л. М. Зелёный

Закон Шателье⁴.

⁴ Анри Луи Ле Шателье (1850–1936) — французский физик, химик. Сформулировал закон смещения химического равновесия: система, находящаяся в состоянии устойчивого химического равновесия, при внешнем воздействии (изменении температуры, давления, концентрации реагирующих веществ и т.п.) стремится вернуться в состояние равновесия, компенсируя оказанное воздействие. Равновесие будет смещаться до тех пор, пока не наступит новое положение равновесия, которое соответствует новым условиям.



В. Л. Макаров

Д. Б. Пайсон

Да, тут действует закон Ле Шателье. Но зато, что называется, мы живем в интересное время. Я благодарю вас, надеюсь, всё это было достаточно познавательно. Спасибо.

А. Н. Привалов

Спасибо. Все-таки как трогательно: в любой области, хоть в земной, хоть в небесной, как произносится слово «реформа» — туши свет! Все-таки совершенно очаровательная задача, которую Вы вежливо назвали нетривиальной, сохранить живой щелчок цыплят в животе у лисицы. Это всё, конечно, очень мило, симпатично, но вот...

Господа, основные докладчики наши сделали свои сообщения. Сейчас давайте будем задавать им вопросы. Прошу Вас!

В. Л. Макаров, директор ЦЭМИ РАН, академик РАН

У меня вопрос, наверное, ко всем трём докладчикам. Знаете, российский народ, видимо, так устроен исторически, что для того, чтобы он существовал, ему необходим суперпроект. Проект типа построить коммунизм или электрифицировать всю

страну или запустить человека в космос. Когда такой супер проект есть — как-то всем веселее живётся на Земле.

У меня в связи с этим вопрос. В вашей космической отрасли можно сформулировать такое — именно суперцель, суперпроект? Лев Матвеевич сказал, что проектов много. А вот (отвлечемся от денег, от чисто технических возможностей) суперпроект — я фантазирую — в течение десяти лет захватить Луну? Не к 2029 году что-то там установить, а вот если уменьшить количество ваших проектов, сосредоточить все возможности на одном, чтобы, так сказать, вся страна этим жила. Ну, как Колумб открыл Америку, или что-то подобное, — можно ведь, наверное, а?

Л. М. Зелёный

Я тогда как первый выступающий первым и отвечаю. В своём коротком выступлении именно эту идею я и пытался провести, — что в центре нашей программы на следующее десятилетие и дальше, как Вы сказали, «захват» Луны, освоение Луны.

На самом деле Ваша фраза имеет определённый и весьма серьёзный смысл. Здесь возникают различные международные юридические законы, американцы сейчас планируют сделать неприкосновенными места шести посадок Аполлонов. Таких мест, если Вы видели и помните карту, которую я показывал, где действительно удобно и возможно разворачивать в будущем лунные полигоны, — мало, потому что должно совпасть три фактора: видимость Земли, хорошая освещённость Солнцем, не должна быть слишком длинная ночь (за счет либрации Луны есть вариации продолжительности дня и ночи). И главное — должен быть вот этот голубенький цвет, означающий, что там неглубоко под поверхностью есть запасы воды.

Таких мест, если Вы помните карту, не так много. И вот слово «застолбить» недавно прозвучало в устах Дмитрия Олеговича [Рогозина], он услышал это. Я считаю, что это хорошая, достойная цель, и мы как раз сейчас с коллегами по пилотируемой космонавтике этим и занимаемся.

Лунные экспедиции, о которых я рассказывал, помимо чисто научной, имеют в каком-то смысле такую, что ли, разведывательную цель — выбрать лучшие оптимальные места для будущего разворачивания российской, а может быть, и международной лунной базы. Чем там можно заниматься, я тоже могу рассказать, если будут вопросы. Там достаточно много очень интересных, в основном, правда, научных задач.

А. Н. Привалов

Спасибо. Владимир Владимирович, прошу Вас.

В. В. Бортко, депутат Госдумы Российской Федерации, режиссёр, сценарист, народный артист России

Спасибо большое. Наши друзья очень интересно рассказывали о космосе. Кстати,



В. В. Бортко

недавно мы принимали закон, касающийся Объединенной ракетно-космической корпорации, очень непросто проходящий, кстати сказать.

Говоря о космосе, наверное, самое главное, что это всё очень интересно. Но это ещё и о том, жить нам или не жить, ибо интересы такой страны, как наша, находятся с космосом в прямой зависимости (Америки — тоже)

Что я имею в виду? Прежде всего то, о чём было сказано: это наука, это продвижение науки, которая напрямую связана с космической промышленностью, с космическими успехами. И самое главное, что не сказано сейчас, — я не открою большой тайны, я говорю сейчас вещи незасекреченные, — это война, это оборона, это напрямую наша с вами жизнь. Если мы здесь отстаём, то я думаю, что жить нам осталось очень и очень недолго.

Луна — прежде всего зачем? Для того же. И это вопрос очень серьёзный, американцы на него претендуют. Вы об этом вскользь сказали. А это не вскользь, это напрямую. Это те места, которые они хотят занять, и для чего: вся Земля под прицелом, это абсолютная база, идеальная база. Кто владеет Луной — владеет миром. И мы находимся сейчас в этой гонке. Я не могу сказать, что отстаём.

А теперь я хотел бы спросить, правда ли то, что я сейчас вам скажу, — что средняя зарплата у нас в космической промышленности 30–40 тысяч рублей? Это в Москве так. Правда ли то, что средний возраст рабочих, которые там работают, за 60 лет? Правда ли то, что ракеты, на которых мы летаем (Вы сами об этом сказали) производства 1957–1964 годов?

Л. М. Зелёный

Не надо путать — не производства (ракета изготавливается максимум за год–полтора до запуска), а разработки. Конечно, за прошедшие годы было сделано очень много усовершенствований, особенно в системах управления. Ракетносители, впрочем, далеко не самое слабое наше место.

В. В. Бортко

То есть конструкций. И сейчас «Ангара» [ракетноситель], которая всё появляется, появляется и появляется, и когда она будет — дело далёкого будущего. Правда ли то, что наша космическая техника до сих пор конструируется на кульманах? И что мы с этим собираемся делать в ближайшее время? Ибо для нас это вопрос жизни и смерти.

Теперь что касается устройства всей нашей космической промышленности. У нас, по-моему, шесть или семь конкурирующих организаций. Я сейчас ссылаюсь в основном на Рогозина. В Америке две — Лохет и Боинг: результаты налицо. У нас не понятно, как они договариваются друг с другом и согласовывают свои действия. И то, что падают ракеты, — тоже было правильно сказано господином Рогозиным, он удивляется, что они вообще летают. Что мы будем делать с этим? Это вопрос ко всем трём докладчикам. Правда ли то, что я вам сказал? А если это правда, то, что будем делать дальше?

А. Н. Привалов

Прошу вас, господа докладчики.

В. А. Соловьёв

Давайте начну я. Сразу скажу абсолютно откровенно, правду и только правду.

У нас в ракетно-космической корпорации «Энергия» есть завод — это порядка, наверное, восьми тысяч человек. Есть конструкторское бюро, Главное конструкторское бюро, — где-то шесть-семь тысяч человек. Средняя зарплата у нас порядка 42–45 тысяч рублей. Мы сейчас строим достаточно много домов. Таким образом, по-моему, социальный фактор продвинулся, по крайней мере, я чувствую, что молодёжь из таких ведущих авиационно-космических университетов к нам идёт. Недавно к нам пришли два парня с мехмата (я читаю на мехмате лекцию) и с удовольствием работают у нас.

Что касается кульманов — уверяю Вас, это неправда. Мы уже давно всё проектируем на компьютерах. В 1969 году, когда я пришёл на работу, я действительно конструировал на кульманах, но где-то в конце 80-х годов они у нас стали исчезать, а в 90-е годы исчезли вообще.

Что касается ракетоносителей космических аппаратов — понимаете, у многих, допустим у космического корабля «Союз», архитектура сохранилась, но интеллект совершенно иной. Это цифровая техника, это высокие уровни.

Вопрос из зала

А последний его запуск?

В. А. Соловьёв

Ну что здесь последний запуск? В целом уверенно мы летаем больше, чем неуверенно. К сожалению, основная проблема — это проблема кадров, профессиональных кадров на очень многих уровнях. У нас довольно здорово вымыта публика возраста сорока лет. Либо вот такие седые, как я, либо совсем молодежь, которая только-только пришла из университета. С ними надо заниматься, очень серьёзно заниматься, потому что, к сожалению, тут перекликается проблема высшей школы и требования работодателя. Работодатель предполагает, что работник должен приходить вот таким, а он из высшей школы, к сожалению, приходит ну не совсем таким. И мы иной раз два-три года обучаем его, а это серьёзные убытки, на мой взгляд. Я их никогда не считал. Думаю, может быть, Дмитрий [Пайсон] когда-нибудь займётся, прикинет, во что обходится 2–3 года доучивания людей.

Инженерные вещи требуют хорошей лабораторной базы. Вообще, образование инженера — довольно дорогая вещь, а лабораторная база в высшей школе утрачена. Я это говорю, опираясь на тот же Бауманский университет. Сейчас как-то пытаются поднять промышленность, в том числе и нашу отрасль, но на наших лабораторных средствах — на моделях, на тренажерах, на которых мы иной раз, так сказать, проверяем свои работы, учим космонавтов.

Мы изначально молодых специалистов просто доучиваем. Вот к нам приходит молодой специалист, и мы ему начинаем читать курсы лекций, как в школе, отрывая его от основной работы. Но другого не дано, только так мы можем как-то сохранить профессиональный уровень. Если человек что-то не знает, то, к сожалению, его незнание может проявиться, когда, в общем-то, дело зашло далеко. И получается то, что получилось на последних пусках.

Проблемы понятны, но они не настолько, на мой взгляд, драматичны, как Вы считаете, и их надо решать. Для того чтобы двигаться, с ними надо что-то делать. Вот мы в меру своих сил и возможностей пытаемся это делать, включая, я еще раз повторяю, основную — кадровую проблему. Её, кстати, не каждый может решить, потому что у нас полно умных людей, но объясняющие так, не обладая методикой преподавания,

что я-то не пойму, что он хочет сказать. А вот найти таких людей, которые были бы и профессионалы в своей области, а ещё и объяснить могли,— не так-то просто.

Л. М. Зелёный

Вопрос, касающийся военного значения Луны. Я здесь пока не могу с Вами [В. Бортко] согласиться. Есть такое в ракетной и военной технике понятие «подлётное время». Подлётное время для любого оружия, размещённого на Луне, слишком большое — исчисляемое днями. Для нас гораздо большую опасность приобретет размещение атакующих средств на Украине, если это произойдет. Луна пока в этом плане остаётся таким довольно безопасным местом. Интересы там, мне кажется, больше связаны не с военными приложениями, а с научными, экономическими и политическими.

К сожалению, проблемы зарплаты и возрастной пирамиды, существующие в промышленности, особо остры в Москве. Вот я просто познакомился с тем, что происходит в Нижнем Новгороде. Город, слабо затронутый тлетворным влиянием капитализма. Там у людей, у молодежи какие-то другие ценности. Это достаточно большой город, там просто по теории вероятности достаточное количество талантливой и мотивированной молодежи. А в Москве мы потеряли несколько поколений, которые пошли в адвокаты, в экономисты, стали производить, как говорил Андрей Платонов, «не вещь, а отношение»⁵.

На одной встрече с министром образования я попросил его перестать реформировать науку, Академия наук сама с этим справится, а вот слёзно просим: займитесь, пожалуйста, средним техническим образованием. Нам не хватает инженеров и техников, это стало совершенно непрестижно, а основные ошибки делаются при сборке, — вот этот сегмент надо поднять, особенно в нашем городе.

Д. Б. Пайсон

Я бы добавил вот что. Три дня назад я вернулся со стройки космодрома «Восточный». Там, в Благовещенске, проходила молодёжная конференция по науке и инженерному делу в области космонавтики. И там все нормально с молодежью. Конечно, зарплаты надо повышать. Конечно, вопросы социального пакета должны решаться. Но люди работают, люди занимаются, вполне отчётливо видят себе будущее и предлагают инженерные и фундаментальные разработки. Не только из Москвы, есть люди из Красноярска, из Самары, из того же Благовещенска.

За последние, наверное, лет пять я наблюдаю существенный прирост и молодежи, которая, в общем, идёт на предприятия, и интереса к нашим делам в обществе. Нужно это не потерять, нужно предложить на фоне этого вовлечённость в какие-то

⁵ « — Потому что вы делаете не вещь, а отношение! — говорил Пухов, смутно припоминая плакаты, где говорилось, что капитал не вещь, а отношение; отношение же Пухов понимал как ничто». А. Платонов. «Сокровенный человек».

позитивные вещи, программы, видения, планы на будущее. Мы стараемся, но нужно не потерять буквально год-два времени, пока ещё есть этот порыв сделать что-то новое.

Л. М. Зелёный

Я скажу по нашему опыту. Мы где-то лет десять–пятнадцать проводим дни открытых дверей в нашем Институте, в основном для московских и подмосковных школьников. Последние пять-шесть лет количество ребят-школьников, интересующихся космосом, растёт просто экспоненциально, они у нас не помещаются уже в зале. Это очень приятно видеть, и они очень хорошие вопросы задают — и старшеклассники, и младшие школьники. То есть что-то меняется, происходит какой-то плавный поворот в сознании, мы, может быть, это не сразу заметили. Надо это не потерять.

Здесь очень важен крупный и яркий проект, вокруг которого вся эта «гудвилл», как Вы сказали, Дима, сконцентрируется. Конечно, плохо, если это рассиропится на много мелких направлений. Должна быть одна какая-то важная центральная задача. Я рассказал, что мы видим в качестве такой задачи на ближайшее десятилетие.

А. Н. Привалов

Спасибо. Александр Сергеевич, прошу Вас.

А. А. Соколов, ректор Московской консерватории

Я позволю себе на правах такого искренне патриотического профана задать некоторые вопросы скорее любопытствующего свойства.

Я тоже вспоминаю тот период, когда ещё не было каких-то явных потерь, но были проблемы, которые решались по принципу нужды, возводимой в добродетель. Мне таким образом представлялась как раз концепция луноходов, когда явно опоздали с высадкой на Луну человека и, соответственно, возникла альтернатива, которая, может быть, действительно и была объективно востребована. Наверное, так и было.

Но вот, что я не мог понять, и, может быть, это очень просто объяснить, но тем не менее: почему был закрыт «Буран»? В тот момент, когда челноки действительно стали очевидной перспективой, именно этот аппарат слетал один раз и приземлился в Парке культуры им. Горького. В чём же все-таки была истинная причина такого крутого поворота в этой концепции?

В. А. Соловьёв

Да Вы понимаете, Александр Сергеевич, причина-то одна — экономический развал государства. К сожалению, «Бурану» не повезло, потому что он полетел в 1988 году. Это очень интересная программа, я даже какое-то время готовился к ней, летал с летчиками-испытателями. Олег Дмитриевич Бакланов вёл это дело в хозяйстве, но когда рухнула страна... Потом, понимаете, американский «Шаттл»-то тоже,



А. А. Соколов

в общем, вещь весьма дорогостоящая даже для американцев. Мне доводилось бывать и на пусках «Шаттлов», и на их этих сборках, переформированиях,— все грамотные инженеры НАСА говорили, ввязались мы в это дело, денег уносит немерено, чуть ли не по 30 млн. каждый день надо отстёгивать, чтобы его обслуживать. Если бы он ещё летал раз сто в году. Цивилизационный мир стремится в космос, но это развивается с определённой скоростью, тут всё должно быть сбалансировано.

Есть темы, допустим, многоразовых аппаратов, но меньшей размерности. Они несколько раз у нас поднимались. Но, к сожалению, как-то вот всё равно они очень дороги, очень дороги.

А. Н. Привалов

Прошу Вас.

А. Г. Ваганов

Андрей Ваганов, заместитель главного редактора «Независимой газеты». Я хотел бы просто уточнить. Лев Матвеевич, Вы сказали, что буквально сейчас готовится наша космическая программа до 2025 года. Не могли бы Вы обозначить



А. Г. Ваганов

какие-то основные её маяки?

Л. М. Зелёный

По программе в целом не могу сказать.

А. Г. Ваганов

А про Луну?

Л. М. Зелёный

Несколько стратегических проектов, о которых я упомянул,— всё это есть в программе. Все эти проекты включены в Федеральную программу, соответствующее финансирование по годам на них выделено. Марсианская линия, о которой я не успел рассказать,— тоже включена.

А. Г. Ваганов

А когда сядем на Луну?

Л. М. Зелёный

В этой программе есть ещё часть, о которой я не успел рассказать. Это связано как бы с переходом, состыковкой будущей пилотируемой программы с непилотируемой. По этой концепции в этом десятилетии (2016–2025) мы не планируем пилотируемые посадки на Луну. В РКК «Энергия» готовится корабль нового поколения, который сможет это сделать, и где-то вскоре после завершения программного цикла 2016–2025 планируется пилотируемый, но сначала только орбитальный (без посадки) полёт к Луне.

И. Ш. Сайфуллин, *заместитель директора Научного центра нелинейной волновой механики и техники, Институт машиноведения РАН*

Прежде всего, я хотел бы сказать спасибо нашим докладчикам за то, что прояснили, кто, что и как делает в космосе, — не все мы сейчас, в последнее время, следим за этим процессом. Особенно спасибо за то, что они уже изнутри видят те проблемы, некоторые из которых — вечные. По сути, это проблемы госрегулирования ракетно-космической деятельностью, существующие уже не одно десятилетие. Очень сложная отрасль, к тому же очень важная для страны.

Вторая проблема — подготовка кадров. Она могла бы быть решена и легче, конечно, но спасибо за то, что вы работаете над этим у себя, это очень важно. Конечно, за 30–40 тысяч рублей зарплаты молодежь трудно сагитировать, тем не менее сейчас процесс пошёл. Будем надеяться, что и эта проблема уже точно будет решена.

Мне хотелось бы задать вопрос, который не был здесь затронут, — о проблеме с космическим мусором. Насколько она серьёзная, и есть ли надежда, что будет решена?

В. А. Соловьёв

Да, мусора достаточно много у нас. Это и естественный мусор, и в результате космической деятельности. Недавно я в одной книжке вычитал, что с такими темпами запуска через 50 лет каждый космический аппарат обречён на столкновение с мусором. Мы, Международная космическая станция, уходим от этого мусора, ну, наверное, раз в два месяца — раз шесть в году.

У нас есть Центр контроля космического пространства, который следит за этим, у американцев тоже есть специальная такая команда. И поскольку станция международная, мы объединёнными усилиями всё время следим за этим. **(Вопрос из зала: «Идёте влево?»)** Нет, не влево–вправо. Влево–вправо — это очень дорого. Вверх–вниз, стараемся, конечно, вверх. Буквально два дня тому назад мы поднялись на 5 км, выдули импульс 0,3 м в секунду и ушли от одного американского военного спутника, который прошёл на дальности где-то 30–40 км. Это очень близко, для таких скоростей это очень близко.

У нас есть целая группа коридоров. Есть зелёный коридор, по которому мы



И. Ш.Сайффулин

свободно летаем, есть жёлтый, где уже «ушки на макушке», и есть красный, где надо быть начеку и, в общем-то, быстренько отваливать. Иногда бывает, что мы оказываемся в красном коридоре. Летим, летим, поджидаем, уже готовимся сманеврировать, а потом он вдруг постепенно переходит в жёлтый, зелёный, и мы продолжаем дальше нормально летать. Но за этим надо очень следить.

Есть довольно много требований Совета по космосу Организации Объединенный Наций. Допустим, очень засорён геостационар, где спутники, вообще-то, вечные. Это очень большая высота, поди там упади. Есть требование, что последняя ступень ракетоносителя, выведя на опорную орбиту космический аппарат, должна определенным образом закрутиться, сделать такое маневрирование, встать боком, чтобы иметь наибольшее лобовое сопротивление — так называемый баллистический коэффициент, и быстренько убежать, сгореть. Но ещё государственные компании (как бы это ответственность государства) это соблюдают, а вот многие частные компании, — для них же это дополнительные затраты, их логика понятна: главное вывести ракету, а там хоть трава не расти. В общем, это серьёзная проблема, и её надо решать.

Д.Б.Пайсон

Давайте я прокомментирую немного по мусору. Сейчас идёт работа над так называемыми международными правилами движения в космосе. Когда, и если их примут, возникнут достаточно серьёзные требования к создателям космической техники, чтобы от неё как можно меньше «отваливалось» по ходу дела. Все отделяемые элементы должны быть сведены к минимуму. Ракетные ступени должны обязательно падать на землю, а не оставаться на орбитах. Отработавшие ресурс спутники должны сводиться с орбиты или уводиться на орбиты захоронения.

Принятие такого кодекса идёт, понятно, со скрипом. Но в течение нескольких лет он, видимо, будет принят, и это наложит существенный отпечаток на космические проекты.

Второй аспект — это наблюдение за мусором. В России есть несколько сетей телескопов, объединённых общей программой, общей логикой. Одну из них Институт прикладной математики им. Келдыша поддерживает. Она наблюдает за космическим мусором, за состоянием популярных орбит. И есть даже проекты по коммерциализации этой системы для выдачи прогноза, скажем, хозяевам геостационарных спутников связи. То есть работа идёт многоплановая, и этому как раз внимание и уделяется, это не заброшенное направление.

А. Н. Привалов

Спасибо. Прошу Вас.

В. В. Сиднев

Виктор Сиднев, Троицкий инновационный кластер, директор. Дмитрий [Пайсон] сказал, что в нашей космической отрасли ГЧП [государственно-частное партнёрство] понимается довольно своеобразно, но мы знаем, что в международной космической отрасли по крайней мере один очень успешный пример ГЧП есть. Я имею в виду Илона Маска⁶, конечно, и SpaceX. Мне было бы интересно, — не знаю, к кому этот вопрос, — сравнить, оценить перспективы конкуренции частного бизнеса и государственного в этой области, например, на примере разработки «Ангары» и аппарата Dragon.

Д. Б. Пайсон

Вы знаете, Виктор, во-первых, газон, как известно, нужно стричь 400 лет — это как базовое требование. Известно, почему в Англии газоны гладкие — их стригут. Мы, правда, тоже стрижем, но англичане стригут уже 400 лет! То есть вопрос государственно-частного партнёрства, на мой взгляд, связан со зрелостью институтов, системы отношений.

⁶ Илон Маск (англ. Elon Musk, 1971 г.р.) — американский инженер, предприниматель, миллиардер, соучредитель компании SpaceX (Space Exploration Technologies Corporation).



В. В. Сиднев

В. В. Сиднев

SpaseX существует с 2002 года.

Д. Б. Пайсон

SpaseX — с 2002-го, а частный сектор экономики существует с какого года? Это мне напоминает вопрос одного из наших заметных отраслевых руководителей. Когда его на конференции вот так же настойчиво спрашивали про частный сектор, он и говорит: ну что вы, какой частный сектор? Где был ваш частный сектор в 1957 году, когда мы запускали первый спутник? Частный сектор-то у нас возник, вообще говоря, недавно как факт. И вряд ли можно пока требовать от него такого же взлёта как, скажем, от проектов Маска, которые основаны на многовековых традициях предпринимательства.

В. В. Сиднев

Я-то спрашиваю о конкуренции нашего государственного сектора с частным сектором в лице SpaseX на примере разработки конкретных носителей: Dragon и «Ангара».

Д. Б. Пайсон

Это тяжёлая конкуренция. Пока Dragon выглядит эффективнее, в том числе потому, что Маск привнёс очень много из частного сектора. Маск принёс совершенно другие подходы к организации работы, к кооперации... Маск — это другая цивилизация, если хотите. То есть мы можем попробовать что-то похожее, но конкретно «Ангару» пока надо скорее с «Титаном» сравнивать, который до последнего времени делался в Соединенных Штатах исключительно по заказам их Минобороны и стоил там в разы больше всего остального. Вот у нас, может быть, кто-то появится, не знаю, в Сколково, не в Сколково, какая-нибудь компания проинвестирует в частный проект. И надо будет сравнить частную ракету с частной же ракетой. Сравнить «Ангару» с Маском немножко, мне кажется, неправомерно, потому что это разные проекты. Разные проекты под разные условия и под разных заказчиков.

В. В. Сиднев

Так можно тогда на него и так смотреть?

А. Н. Привалов

Прошу прощения, ну не серьёзный разговор! Если краткосрочный кредит составляет 20% годовых — ну какой частный космос, о чем вы вообще спрашиваете!? Это более сказочно, чем путешествие на Марс пешком.

В. С. Мясников, *руководитель Центра сравнительного изучения цивилизаций, ИНИОН, академик РАН*

Меня интересуют проблемы, вернее, возможности международного сотрудничества в освоении космоса. Здесь мы говорили о конкуренции, это понятно. Но я был в Штатах во время совместного проекта «Союз-Аполлон». Я помню, какие были там настроения, какие у нас были настроения, было сотрудничество.

Китайцы, которым мы очень много помогли в космической области, это известно всем, сказали, что они не будут участвовать в Международной космической станции. Они построят свою, китайскую. Как вы думаете, разумно это или нет? Я — не знаю, меня интересовала бы ваша точка зрения. И с кем мы можем сотрудничать?

Л. М. Зелёный

В данном случае я хочу китайцев защитить. На станцию их не пустили американские партнеры. Я просто присутствовал при выступлении моего коллеги, даже, можно сказать, друга — директора такого же института, как наш, в Пекине. Он сказал, да, мы хотели быть участниками МКС, — Америка была категорически против этого. Нам остаётся только строить свою станцию. В Америке вообще существует такая страшная китаебоязнь, в чём-то она оправдана: китайцы умеют, как говорится, скоммунистить какие-то разработки. Но доходит до смешного. Я был 1 апреля в Годдарде



В. С. Мясников

[Goddard Space Flight Center — GSFC, Центр космических полётов имени Годдарда, NASA] и видел там такое объявление — первоапрельскую шутку: «Сотрудникам GSFC запрещено ходить в китайские рестораны». Это если в шутку.

А если серьёзно — с Китаем у нас было много попыток сотрудничества. В январе в Китае была наша большая делегация. Мы пытаемся найти с ними какие-то совместные линии по фундаментальным исследованиям, но пока не очень получается.

Но у нас очень хорошее сотрудничество, я уже упоминал, с Европейским космическим агентством, даже удивительно хорошее. Хотя, как говорят европейские коллеги, там же все решения о сотрудничестве принимаются консенсусом, и они каждый раз боятся, что наши друзья из прибалтийских стран начнут голосовать против, и всё могут сорвать. Но сейчас подписано соглашение о сотрудничестве в проекте исследования Марса. Это целая серия запусков в ближайшие годы, где Россия играет очень активную роль. Я упоминал, что есть соглашение о сотрудничестве в исследовании Луны с европейскими партнерами.

С Америкой наше сотрудничество сейчас идёт довольно вяло: наши приборы на космических аппаратах, о которых я говорил, работают, мы получаем информацию,

но новое как-то пока не начинается. Может быть, Владимир Алексеевич [Соловьёв] что-то знает. Буквально на этой неделе проходит большое совещание в Хьюстоне, по моему, по космической медицине, куда поехала большая делегация наших учёных. У нас очень хороший и серьёзный опыт в медицинском обеспечении коммерческих и космических полётов, то есть это направление Америке выгодно, оно продолжается.

А. Н. Привалов

Правильно ли я понимаю, что вы вообще не ощущаете никакой опаски по поводу грядущего ужесточения санкций? На того же самого вашего, наверное, европейского контрагента просто нажмут — и всё.

В. А. Соловьёв

Можно, я расскажу историю, которая произошла ровно год назад. Значит, только начались все эти события в Донецке, санкции. Есть такой очень известный радиозавод «Киеврадиоприбор», который многие годы ещё со времен Советского Союза делал нам радиоаппаратуру, очень важную, кстати, радиоаппаратуру для систем стыковки, сближения. И вот директор этого завода присылает мне бумагу со словами, что, знаете, у нас сейчас новый президент издал указ, никакой аппаратуры мы вам не дадим, нам запрещена всяческая деятельность с Россией.

Я начал ломать голову, как же нам тянуть программы, нам надо новые «Союзы» готовить, летать дальше. И позвонил в Америку, в Вашингтон, своему приятелю Биллу Гистенмайеру, с которым мы с 1993 года создавали Международную космическую станцию, — коллеги все прекрасно знают его, он заместитель руководителя НАСА по пилотируемой программе. Я говорю, Билл, вот такое дело, всё встает. Он отвечает, о'кей, я понял.

Разговор был в июне, а в августе месяце я получаю бумагу от того же директора радиозавода: президент аннулировал свой указ о прекращении сотрудничества, вся радиоаппаратура у нас готова, проверена, высочайшее качество мы вам гарантируем.

Вот пример из моей жизни в прошлом году.

А. Н. Привалов

Спасибо. Еще вопросы?

Р. М. Качалов, заведующий лабораторией ЦЭМИ РАН

Вопрос к Дмитрию Борисовичу, даже два вопроса. Во-первых, я не понял, о какой конкуренции среди драйверов, если я не ошибаюсь, Вы говорите? Между кем и кем? И второе — может быть, более общий вопрос. Вы нарисовали такую замечательную, что называется, однолинейную картину: мы движемся вперёд, и всё у нас всегда будет хорошо. Но в то же время мы знаем, что случаются, к сожалению, некоторые неприятности.



Р. М. Качалов

Есть ли в Вашей схеме какая-то структура, которая бы интересовалась и анализировала, или даже прогнозировала помехи или сбои, для того чтобы как-то в дальнейшем это учесть?

Д. Б. Пайсон

Первый вопрос, про конкуренцию, допускает достаточно прямой ответ. В рассматриваемой сегодня структуре предполагается сохранение отдельных независимых научно-производственных комплексов. То есть несколько предприятий будут, в принципе, параллельны и будут между собой в значительной степени конкурировать. На государственные конкурсы будут выдвигаться и по два варианта в том числе. В этом случае конкуренция сохраняется. Она не приобретает характер неуправляемый и безудержный, но в целом планируется её сохранить.

Касательно прогнозирования нештатных ситуаций — вопрос более сложный. Ну, например, у нас всегда был и всегда будет некоторый блок, некоторый Центр, связанный с сертификацией, безопасностью, испытаниями. Специальная организация, которая признана разрабатывать методики и их внедрять. Ведь космос — это

регламенты. После того как изделие улетело, за редким исключением пилотируемых средств, сделать с ним уже ничего нельзя.

Вопрос — в тщательной отработке на земле, в следовании всем правилам. То есть это скорее не прогнозирование, а закладывание как можно большего количества вариантов реагирования. Но я понимаю так, что есть какие-то предложения по науке, связанные с прогнозированием, с какими-то вариантами более такого комплексного научного подхода. Тут мы с большим энтузиазмом готовы выслушать и понять, как можно это дело куда-то внедрить.

В. Л. Тамбовцев, профессор экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова

У меня вопрос в развитие предыдущего вопроса касательно сохранения конкуренции. Из того, что у Вас быстро-быстро шло в слайдах, я понял, что существуют несколько вариантов устройства этой самой госкорпорации, закон о которой обсуждается, но решение принято — то есть госкорпорации быть. Так вот то, что Вы скажали про сохранение независимых центров,— это так хотелось быть или так будет реально?

Д. Б. Пайсон

До принятия решения о создании госкорпорации было рассмотрено несколько вариантов. В структуре самой госкорпорации до сих пор независимость отдельных предприятий сохраняется. Нет идеи сделать «мегазавод», организованный по цеховому принципу. Внутри контура госкорпорации, как, скажем, в Ростехе или в Росатоме, будут независимые производители. И эти производители, во всяком случае часть из них, будут обладать параллельными компетенциями, на базе которых они смогут между собой конкурировать, во всяком случае, выдвигать параллельные решения для выбора из них оптимального и для сохранения потенциала в будущем. Это внутри контура.

В. Л. Тамбовцев

Чтобы совсем уточнить — вот этой пресловутой борьбы с дублированием там не будет? Учёные знают, что такое дублирование.

Д. Б. Пайсон

Не будет борьбы с дублированием до потери пролетарского сознания. Надо настаивать, чтобы по финишёрам, во всяком случае, сохранялись параллельные школы, которые должны поддерживаться неким разумным образом. Такое требование фигурирует как ценность.

А. Н. Привалов

Владимир Владимирович [Бортко], Вам должно быть как маслом по сердцу: всё больше и больше советских терминов.



В. Л. Тамбовцев

В. В. Бортко

И не случайно!

А. Н. Привалов

Ещё вопросы, пожалуйста. Прошу Вас!

М. Ю. Лермонтов, президент Ассоциации «Лермонтовское наследие», член Общественной палаты Российской Федерации

Мне хотелось бы вот какой вопрос задать. Когда мы говорим о космосе как национальной идее, то понимаем, что в этом дереве, которое мы увидели, — в общем, внушительном дереве целеполагания, мотиваций, — есть всё-таки какое-то место, в котором принимаются основные решения о направлении развития. Мы видим и Дмитрия Олеговича [Рогозина] и его инициативы, и видим, что там и премьер принимает решения и президент. Но все-таки, на ваш взгляд, в каком месте должна быть сосредоточена мотивация для нашего государства с точки зрения приоритетного развития?

И второй вопрос: что все-таки там с несанкционированным запуском двигателей на МКС, о чём сегодня в новостях мы прочитали?



М. Ю. Лермонтов

В. А. Соловьёв

Вопрос о мотивации — хороший, я сам бы дорого дал, чтобы знать на него ответ.

Второй вопрос. Понимаете, управление космическими аппаратами — дело сложное. **(Смех в зале, аплодисменты)**. Мы временами сами удивляемся, как у нас это получается. Ну а если говорить серьёзно, вчера возникла такая ситуация.

У нас завтра посадка очередного экипажа. Потом, в начале июля, мы запускаем грузовой корабль, и полагая, что мы разобрались со всеми нашими бедами, во второй половине июля запускаем очередную пилотируемую команду. В программе подготовки к посадке у нас есть набор тестов для проверки тех или иных бортовых систем, которые можно проверить именно с этим конкретным «Союзом». На нашем слэнге мы иногда называем это «тесты в кольце».

Есть базовый порт — станция-матка и есть транспортный, или грузовой, корабль. Мы это делаем для того, чтобы двигаться вперед, чтобы создавать новую космическую технику, с одной стороны. А с другой стороны, с тем чтобы проверить извне, что у нас делается на нашей базе — с аппаратурой, естественно.

Вчера мы проводили эти проверки. Все проверки проходят без траты топлива, в так называемом индикаторном режиме, то есть мы смотрим всё в тестовом режиме. Прежде чем начинаем работать с реальным бортом, мы сначала всё делаем на земле, проверяем все режимы на наших математических, физических моделях, убеждаемся, что всё работает. Но, к сожалению, взаимно однозначное моделирование создать очень сложно. Модели на земле, как правило, отстают от реалий. Незначительно, но отстают. И наши модели не выявили одну, но типичную такую недоработку методики, вследствие которой в конце этого теста снялся вот этот индикаторный режим, и было дано добро на запуск.

Двигатели корабля «Союз» незначительно, в течение 30 секунд, с очень небольшой тягой поработали и истратили всего килограмм топлива. Но поскольку эти двигатели находятся на очень большом плече — корабль длинный и пр., — то станцию стало качать. Возникла сразу вторая задача — успокоить станцию. Это делаем тоже мы, российский сегмент. У нас практически вся динамика, обеспечение этих безопасностей, закреплено за российским сегментом. Это ещё раз подчёркивает весомость нашего участия в Международной космической станции.

Успокаивая станцию, мы, естественно, слили на два порядка больше топлива — около 100 кг. Станция большая, 400 тонн, понимаете, чтобы её успокоить, надо много топлива. Сейчас всё это выясняется. У нас после всех неприятностей всегда создаётся независимая аварийная комиссия, где мы пытаемся всё понять и разобраться, чтобы во второй раз не наступить на те же грабли. Как правило, не наступаем, это я могу с гордостью сказать. Но очень часто возникают другие грабли.

Вопрос из зала по поводу программы «Шаттл».

Д. Б. Пайсон

Давайте я расскажу про историю принятия решения на «Буран». Базовое решение на «Буран» принималось у нас в 1976 году. Американцы шли раньше, что привело к запуску «Шаттла» в 1981 году. Так вот, когда в середине 1970-х данные по программе «Шаттл» попали в руки отечественных компетентных органов, были назначены специальные комиссии.

Американский проект анализировали головные институты Минобороны и Минобщемаша. По результатам анализа проекта было показано, что никакого реального смысла, военного либо экономического, в применении «Шаттла» для американцев наши аналитики не видят. Потому что это не позволяет в реальности снизить цену запуска до заявленных величин. Не позволяет поднять грузопоток до необходимых величин, потому что, опять же, получается страшно дорого. И известные нашим специалистам планы развития американского военно-промышленного комплекса ничего такого не предусматривают. То есть там не просматривалось никакой вменяемой нагрузки для этих «Шаттлов».

Так вот на основании вышеупомянутых заключений ведущих институтов было принято решение руководящим составом оборонно-промышленного комплекса, партии и правительства о том, что нам обязательно нужно делать наш советский «Шаттл» под названием «Буран», максимально совпадающий по параметрам с американским, с тем чтобы «исключить возможную техническую и военную внезапность» в тот момент, когда, наконец, мы поймем, для чего этот «Шаттл» нужен. (**Смех в зале**).

Это совершенно классическая история военно-технического развития. А дальше уже мы сделали «Буран» отчасти лучше «Шаттла», потому что он был способен автоматически садиться, потому что ракета «Энергия» может существовать отдельно от корабля, в отличие от американского средства выведения, которое без «Шаттла» не летает. На самом деле, на заделе от «Энергии» мы все до сих пор летаем, взять хотя бы те же двигатели семейства РД-170.

Но в конечном итоге ответ на вопрос, зачем это всё было кому-то в своё время нужно, уходит в «серую зону» истории соревнования двух сверхдержав. До какой степени всё это было провокацией с целью заставить нас делать что-то, разрушительно непосильное для нас самих, а в какой мере американцы имели в виду нечто реальное — непонятно.

Отсюда, кстати, история про этот знаменитый «нырок «Шаттла»». В своё время имела место идея о том, что «Шаттл» может стартовать с одного из американских полигонов, после чего якобы с полувитка зайти над Москвой, развернуться там брюхом вверх, открыть грузовой отсек и выбросить оттуда нечто ужасное, обеспечив тем самым полное обезглавливание советского верховного главнокомандования. Хотя как эта идея была связана с реальностью, историки спорят до сих пор.

В общем, тут трудно сказать, что послужило основным драйвером решения на то и на это. Потому что когда «Шаттл» задумывался, имелось в виду, например, параллельное развёртывание огромной орбитальной станции, на которую надо летать раз в неделю, и не реже. То есть от «Шаттла» начинается хоть какой-то экономический эффект лишь в полетах такой частоты. Наши же решили, что пока мы не знаем, для чего реально нужна эта вещь, но выглядит она настолько устрашающе и угрожающе, что стоит заложиться на парирование, чтобы в тот момент, когда мы поймём, для чего она нужна, у нас была бы такая же. И есть много документальных подтверждений, что так оно и было.

Из зала

Институт ВИАМ придумал много специальных материалов.

Д. Б. Пайсон

Конечно. Потом многое из созданного нашло применение, у нас нынешний космос во многом базируется на том, что было сделано для «Энергии» и «Бурана». В этом смысле их труд, безусловно, не пропал даром. Но с точки зрения общего целеполагания проекта, ситуация выглядела так, как выглядела.



Е. А. Мишугина

А. Н. Привалов

Спасибо. Еще вопросы. Пожалуйста!

Е. А. Мишугина, *главный специалист, ИКИ РАН*

В силу того, что я изнутри наблюдаю все эти изменения, касающиеся развития проектов, я хочу задать конкретный вопрос. У нас есть основной нормативный документ РК-98КТ, исходя из которого мы считаем минимально необходимый объём документации, всяких проверок и прочего. Из него логично должно всё исходить. А сейчас я наблюдаю лавинообразное увеличение документации и запросы, поступающие от заказчика, — мы работаем на позиции исполнителей по разработке научной аппаратуры.

У меня вопрос: когда проговариваются новые форматы, формы договоров и, соответственно, формы отчетности, — рассчитывается ли вопрос о трудоёмкости в момент исполнения? За кадром остается вопрос изготовления, но вопрос отчёта по документам, по трудозатратам стоит очень остро. Рассчитываете ли вы, насколько трудоемка в разработке документация, которая предоставляется исполнителем?

Д. Б. Пайсон

Евгения, простите, пожалуйста, а к Вам Счетная палата давно приходила?

Е. А. Мишугина

Нет, не приходила.

Д. Б. Пайсон

Понимаете, на самом деле, когда Вы начали про РК, я прямо воспрял духом, потому что вопрос о регламентах, об обновлении нашего ключевого регламента РК-11КТ, о создании его разных вариантов РК, в зависимости от того, например, государственный или не государственный проект реализуется, университетский или академический, сегодня стоит на повестке дня. Мы хотели бы сделать регламенты более внятными, более вменяемыми и допускающие вариантность, в зависимости от типа проекта сделать, скажем, для научного оборудования аппарата требования иными, наверное, более простыми.

Е. А. Мишугина

Так вот это было и от этого ушли, мне кажется.

Д. Б. Пайсон

Нет, эта задача есть. То есть задача везде стоит, но давайте не всё сразу. Но вот в части трудоёмкости закупочной документации в целом — это, к сожалению, я с трудом могу прокомментировать, потому что это общая тенденция.

Е. А. Мишугина

Ну тогда просто и вопрос как-то надо ставить. Потому что затраты получаются несоответствующие.

И второй мой вопрос. Сейчас есть гособоронзаказ, есть ФКП, по которому мы работаем. Скажите, пожалуйста, ставится знак равенства? Сейчас тенденция такая?

Д. Б. Пайсон

Заказы по ФКП до сих пор проходили по ГОЗу. Несколько лет они не проходили по ГОЗу, а сейчас опять проходят по ГОЗу. На будущее — это один из вопросов, связанных с Госкорпорацией. Как это всё будет реализовываться, когда будут: (а) Госкорпорации и (б) принятая ФКП-2025 — прямо сейчас не возьмусь сказать.

Е. А. Мишугина

Просто я наблюдаю, что знак равенства появляется. Это разные вещи.

Л. М. Зелёный

У вас сейчас пошёл такой узкопрофессиональный разговор, который половина присутствующих не понимает. Вы знаете, у Вернера фон Брауна⁷ было довольно известное выражение: «Я знаю, как победить гравитацию, но совершенно не понимаю, как победить бюрократию». Это Вернер фон Браун, я даже в своё время знал эту фразу на английском, но сейчас не берусь повторить.

А. Н. Привалов

Мы можем перевести обратно, но это нам не поможет.

В. В. Сиднев

Судя по тому, что Вы сказали, что знали эту фразу на английском, — видимо, это относится к жизни фон Брауна американской. А к тоталитарному немецкому не относится.

А. Н. Привалов

Да нет, ну всё гораздо проще. Вы же прекрасно знаете, что когда стала появляться компьютерная техника, дурни подумали, что будет легче оформлять документы. Умные подумали, что им придётся оформлять больше документов. И вот по мере развития компьютерной техники и бюрократии это всё больше и больше разрастается. Так во всех областях, не только у вас.

Сегодня действительно какое-то уникальное собрание у нашего клуба — я не вижу желающих выступить. А, есть, прошу Вас!

А. Н. Крутов, советник Мэра г. Москвы

Александр Николаевич, я терпеливо ждал, когда иссякнут вопросы, потому что действительно тема для клуба не скажу экзотическая, но редкая. В основном, все-таки мы обсуждаем другие вопросы.

Мне кажется, что все получили определённое удовлетворение от этого процесса, потому что я с интересом слушал и доклады и вопросы, хотя, в общем, примерно понимаю, что происходит в нашей космической области. В прошлом я выпускник Московского авиационного института имени Серго Орджоникидзе.

Александр Николаевич, прежде всего к Вашему введению к заседанию — Вы сказали, что было время, когда мы гордились. Да, мы гордились, но если бы мы знали обо всех неудачах, которые происходили на полигонах... — минуточку! (**В ответ на возражения**), — то этот фон мог бы зародить сомнения: стоят ли эти человеческие жертвы,

⁷ Вернер фон Браун (1912–1977) — немецкий, с конца 1940-х годов — американский конструктор ракетно-космической техники, один из основоположников современного ракетостроения, создатель первых баллистических ракет, член НСДАП с 1937 года, штурмбанфюрер СС. В США считается «отцом» американской космической программы.



А. Н. Крутов

эти нечеловеческие усилия того, что мы получаем?

Понимаете, во многом, конечно, это результат работы, скажем, пропаганды и хорошего информационного фона. Вот смотрите — какой информационный фон сейчас всей космической деятельности в России, и не только в России? МКС работает непрерывно в течение нескольких лет. Что мы об этом читаем и слышим? Ничего! Нам показывают старты с Байконура в прямой трансляции — это хорошо. Мы можем видеть в Интернете прямую трансляцию со станции. Кому это интересно, тот смотрит и слышит, и видит.

Но стоит произойти... Ракетная техника достаточно молодая, и там, как в каждой технической системе, возможны сбои, возможны неполадки: работают тысячи элементов, сотни предприятий. На этом фоне — снижение профессионализма, все эти проблемы с кадрами, о которых мы говорим. Ну, вероятность отказа техники всегда существует, она никогда не может быть сведена к пренебрежимо малой величине. И вот когда это происходит — тут же информационный всплеск: ах, опять! когда всё это кончится! Дальше вице-премьер говорит грозные слова, произносит всякие там речи, общество радуется: вот наконец-то

сейчас кого-нибудь накажут.

Хорошо, сейчас создаются корпорации,— мы будем жить надеждами, что там-то этого не будет. Но это будет происходить, хотим мы этого или нет. Столкновение поездов происходит даже на железной дороге, которая работает, по-моему, с 1818 года, когда был запущен первый паровоз на территории Великобритании. Понимаете, бывает, хотя, казалось бы, уже почти 200 лет работает.

И последнее, маленький личный опыт, если позволите, по поводу целеполагания. Вот говорили о великой идее. Кеннеди в свое время после полета Гагарина в космос заявил, что их национальная идея — доставка человека на Луну через 10 лет. Сделали. Сделали колоссальными усилиями, подключили все возможности американской индустрии, науки. Получилось.

Где у нас такая идея? Да идея есть, но она, к сожалению, выглядит не так эффектно. Идея — это планомерное изучение окружающего нас космического пространства, получение научных данных о том, что мы есть как планета, каковы, скажем, наши перспективы в получении нового знания и т.д. и т.д. Это, вообще, грандиозная совершенно цель. Другое дело, что она не так эффектно выглядит, как, скажем, картинка о двух астронавтах, которые гуляют по Луне.

Так вот из личного опыта. Году эдак в 1982 к нам на кафедру (я был тогда завкафедрой систем автоматического управления в МАИ) пришли два человека, и состоялся такой разговор:

«У вас есть лаборатория адаптивных систем управления?» — «Есть». — «Знаете, есть очень интересная задача: надо сделать адаптивную систему управления "мотор-колесо"». — «"Мотор-колесо" — это моноход, ну не совсем, но в общем, да». — «Ну, строго между нами — марсоход, причем не один, а два варианта: 6 тонн и 2 тонны». — «Что? Марсоход в 6 тонн?» — «Да, в 6 тонн. Структура грунта, в общем, не известна, есть некоторые модели, не могли бы вы за это дело взяться?» — «Простите, а чем туда его доставить-то, на Марс, 6-тонную машину?» — «Понимаете, дело в том, что мы из МОМа (Министерство общего машиностроения), и у нас некоторые проблемы с перспективой. Носители для военных мы уже все сделали, и на ближайшие несколько лет они вроде не собираются давать нам новых заказов по мощности. И вот мы хотим провести через ВПК (Военно-промышленную комиссию) идею доставки на Луну 6-тонного марсохода, а под это дело получить деньги под носитель. Поэтому марсоход нас интересует, в общем, только как нагрузка, не более того».

Закончилось это, к счастью, или к сожалению, ничем, где-то у них что-то застопорилось. Но вот так возникают великие цели — когда для одного ведомства нужно решить совершенно частную, но очень интересную техническую задачу.

А. Н. Привалов

Спасибо. Прошу Вас!

В. Л. Тамбовцев

Я хочу немножко поспорить с коллегой относительно того, что это заседание нетипично и необычно для клуба. Я-то, когда идея обсуждалась, как раз подумал, что это будет таким интегральным выражением целого ряда линий, которые у нас шли на протяжении последних лет.

Линия науки, — было заседание пару лет назад, линия образования постоянно идёт. Посмотрите, о чём говорили наши докладчики: должное образование практически отсутствует. Линия инноваций: космос — отрасль, которая и генерирует инновации в народном хозяйстве, и сама их вбирает, реализует. То есть это как раз наша тема, интегрирующая три линии, которые у нас постоянно звучат. В этом смысле, я с удовольствием выражаю докладчикам благодарность. Действительно, вещи чрезвычайно интересные.

И что очень важно подчеркнуть, с моей точки зрения, — хотя это не очень звучало, но красной нитью проходило, вытекало из практически всех и выступлений и вопросов, — это тема относительно сопоставления частно-государственного партнерства у нас и у «них».

Я, к сожалению, не записал, кто из отвечавших на этот вопрос посетовал на отсутствие зрелости у бизнеса. Мне кажется гораздо более важным отметить незрелость государства — нашего государства. Того экземпляра государства, которое мы сегодня имеем. Это оно незрело, оно не созрело для того, чтобы понимать, что космическая деятельность — это действительно квинтэссенция всего, что делает современное нормальное государство. Ну незрелое оно у нас! Вот, скажем, заявление моего уважаемого соседа [В. Бортко], когда он пересказывал слова какого-то большого чиновника, что Луна — это площадка для прямого ракетного удара. Это свидетельствует о некомпетентности этого чиновника. Он не понимает, о чём говорит. А что может быть более ясным показателем незрелости данного государства, когда на таких высоких постах сидят некомпетентные люди!

В. А. Соловьёв

А что Вы хотите — «Времена не выбирают. В них живут и умирают» [А. Кушнер].

В. Л. Тамбовцев

Лучше в них жить и добиваться того, чтобы государство повысило свою зрелость, компетентность своих служащих. У меня же не претензия к докладчикам и тем более — не к отрасли. Я говорю о государстве, а не об отрасли или сфере деятельности.

Из зала

Сейчас Вы ещё скажете, что у нас в правительстве нет ни одного инженера.

В. Л. Тамбовцев

Дело не в том, что в правительстве нет инженеров. Дело в том, что в правительстве должны быть люди, которые понимают, что если они чего-то не знают, они должны спросить у специалистов. Наши чиновники если чего-то не знают, то считают, что этого не знает никто. А поэтому они всё равно знают лучше, поскольку на высоких постах.

Где-то пару лет назад у нас на факультете была конференция, на которой выступал один из заместителей министров экономики и сетовал на технические вузы за то, о чём вы говорили очень чётко, что они не обладают должной базой оборудования, чтобы готовить компетентных в нынешнем смысле инженеров. Это говорил заместитель министра экономики.

В моей реплике на его выступление звучал примерно следующий сюжет: неужели уважаемый заместитель министра полагает, что в те годы, когда государство финансировало вузам только зарплату, преподаватели должны были скидываться (а как еще?) и приобретать новое оборудование? Это же опять свидетельство некомпетентности в чистом виде — не космической отрасли, а руководства отрасли образования и науки.

Незрелость государства и есть основная причина отсутствия внятного целеполагания и нервотрёпки там с перестройками управления и госкорпорациями.

М. И. Москвин-Тарханов

Короткая реплика, чтобы не утомлять уважаемых присутствующих. Вот меня пугает, когда говорят: «Космос — наша национальная идея». Это что-то из эпохи Чингисхана: «дойдём до последнего моря, чтобы синее небо было нами довольно». Вот какие-то это бессмысленные вещи: космос — национальная идея. Можно какую-то идею сформулировать человеческого плана, а не космос, не дальние горизонты? Какую-то более простую, так сказать. Ну не космос же!

А. Н. Привалов

Это называется контрапункт. Господа докладчики, хотели бы вы сказать завершающие слова?

Л. М. Зелёный

Ну что, тут сказать больше нечего. Очень хорошие вопросы были. К сожалению, мы тоже не на всё знаем ответы.

А. Н. Привалов

Слава Богу! Тогда, если позволите, буквально несколько слов. Вообще, всякие разговоры о национальной идее всегда немножко сумасшедшие, какую бы ни называли.



М. И. Москвин-Тарханов

И дело не в этом. Дело в том, что действительно, прав профессор Тамбовцев: так устроена, — ну, по крайней мере, так устроилась жизнь за последние полвека, — что, конечно, космическая отрасль может быть средоточием всего, чему следует расти, и в принципе на такую роль она бы очень годилась. Удастся ли ей такую роль сыграть ещё раз, второй раз в истории России, я не знаю. Вы, я думаю, тоже не знаете.

Но вы же видите, как все, и даже Михаил Иванович [Москвин-Тарханов], — как все здесь собравшиеся вас любят, с каким удовольствием все вас слушали. Мы все вам очень желаем успеха.

И хотелось бы сказать вот что. Вы, наверное, помните, — кроме Дмитрия Борисовича [Пайсона], вы все тоже люди взрослые, — что в Советском Союзе была лучшая в мире математика и лучшие в мире шахматы, потому что всё остальное было идеологизировано. Значит, если сейчас пойдёт дело так, как оно вроде бы идёт, — у вас тоже какое-то время будут лучшие в мире кадры. Не прозевайте этот момент, успеете решить свои кадровые вопросы, успеете их закрепить. Мы все вам желаем огромного успеха. Спасибо!



Никитский клуб
Цикл публичных дискуссий
«Россия в глобальном контексте»

Выпуск 75
«Кто, что и как делает в космосе.
Проекты и субъекты в космонавтике»

Редактор выпуска Н. М. Румянцева

Фото Московская Биржа
Вёрстка М. Ю. Иванюшин
Подписано в печать 31.07.2015.
Заказ 18082. Тираж 250