

ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФОРУМ

16–18 ИЮНЯ 2011

**50 ЛЕТ ПОЛЕТА В КОСМОС! ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ПИЛОТИРУЕМЫХ ПРОГРАММ**

Технологии, расширяющие горизонты

17 июня 2011 г. — 13:30–15:15, Павильон 3, Амфитеатр.1

Санкт-Петербург

2011

Пилотируемые космические программы все больше и больше подвергаются критике. Космонавты на орбите Земли обходятся дорого, а масштабных задач для них мало. Беспилотное освоение космоса очевидно более перспективно и уже сегодня дало гораздо больше информации, чем пилотируемая программа, начало которой положил полет Ю. Гагарина в космос 50 лет назад!

Модератор:

Джо Паппалардо, Старший редактор, Popular Mechanics

Выступающие:

Георгий Гречко, Летчик–космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза

Акира Косака, Глава представительства японского аэрокосмического агентства (ДЖАКСА)

Виталий Лопота, Генеральный директор, РКК «Энергия»

Джоэл Монтальбано, Директор программы пилотируемых космических полетов НАСА в России

Владимир Поповкин, Руководитель, Федеральное космическое агентство (Роскосмос)

Геннадий Райкунов, Генеральный директор, Центральный научно-исследовательский институт машиностроения

Томас Райтер, Директор пилотируемых программ, Европейское космическое агентство

Участники дискуссии:

Сергей Крикалев, Летчик-космонавт РФ, Герой Советского Союза

Луи Шеневер, Председатель совета директоров и Главный исполнительный директор, United Technologies Corporation

Дж. Паппалардо:

В первую очередь я хотел бы поблагодарить всех присутствующих за участие в сегодняшней встрече столь представительной группы экспертов. Мои комментарии будут очень короткими, поскольку, как и все присутствующие, я очень хочу услышать мнение экспертов, участвующих в дискуссии.

Мне хотелось бы начать нашу сегодняшнюю дискуссию с небольшого введения, отметив, что в настоящее время пилотируемая космонавтика переживает критический период своей истории. В такое время очень интересно быть репортером, как я, или работать в этой отрасли.

Это время больших возможностей и сложных задач, как, впрочем, и любой другой поворотный момент в истории. В настоящее время результаты космических достижений затрагивают повседневную жизнь миллиардов людей на планете, начиная с навигации и до средств коммуникации. Военные ведомства по всему миру рассматривают эту отрасль в качестве ключевой области концентрации усилий. Космические телескопы и космические зонды совершают открытия, позволяющие заглянуть в будущее и в прошлое нашего биологического вида.

Планируются и строятся новые космодромы, новые центры космических полетов. Возможность частных космических полетов открывает низкую околоземную орбиту для новых участников процесса освоения космоса, для новых людей. Но есть вопросы, которые требуют ответа. Вопросы, касающиеся очистки околоземной орбиты от космического мусора, адекватной роли частного сектора, а также методов организации и управления всем этим. Предназначение робототехники: является ли она инструментом, способным помочь человечеству выйти в космическое пространство? Или же она является механизмом, посредством которого мы анализируем, как получить отдачу от инвестиций в космос, как с экономической, так и с научной точки зрения?

Среди присутствующих на этой сцене находятся люди, которые помогают искать ответы на эти вопросы. У нас есть множество интересных подробностей для обсуждения и несколько презентаций. В конце сессии всем присутствующим в аудитории будет предоставлена возможность проголосовать по некоторым вопросам. И, надеюсь, у нас будет возможность задать вопросы, если останется время.

Мне бы очень хотелось начать нашу дискуссию с презентации господина Поповкина. Владимир Поповкин руководит Федеральным космическим агентством (Роскосмосом). Своей презентацией он хотел бы ввести нас в курс дела, и я с радостью предоставляю ему слово.

В. Поповкин:

Спасибо за предоставленное слово, уважаемые дамы и господа. Начиная говорить о программе и перспективах развития пилотируемого космоса, хотелось бы, конечно, напомнить, что Советский Союз был основателем пилотируемых полетов и за 50 лет мы прошли достаточно большой путь от одновиткового полета до многосуточных полетов (а космонавт Поляков находился на орбите даже более года). Говоря о сегодняшнем дне и перспективах, мы видим довольно осязаемые ближайшие перспективы — это эксплуатация международной космической станции, и, начиная с этого года, как вы знаете, в июне должен быть последний пуск «Шаттла». Затем, по сути, вся ответственность за функционирование этой станции ложится на российскую сторону. Этим во многом определяются ближайшие перспективы. До 2020 года международная космическая станция будет функционировать, есть программы экспериментов, есть программы ее поддержания и развертывания, в том числе и российского сегмента. Виталий Александрович расскажет нам об этом поподробнее. Важнее сейчас заглянуть дальше. А что же после 2020 года? И подводя итоги пятидесятилетней эксплуатации станции, полетов человека в космос,

необходимо сказать и признать: да, ближайший космос, ближайшую околоземную орбиту мы освоили. Мы знаем, как работать там в течение года, мы знаем, что это возможно, мы знаем, какие возможны эксперименты, плюсы, минусы орбитальных станций. А что же дальше?

Сейчас мы в Роскосмосе прорабатываем своего рода «дорожную карту», решаем вопрос, какие шаги должна сделать Россия. А если говорить более откровенно, если ставить амбициозные задачи, то надо думать и о шагах, которые сделает не только Россия, но и все мировое сообщество, которое сегодня так или иначе участвует в космической деятельности.

Мы видим два таких маршрута, два генеральных направления: первое — освоение Луны, и второе — попытка понять и больше узнать о происхождении нашей Солнечной системы. Для этого, конечно, нужны полеты на Марс, на спутники Марса. И именно в этом направлении, на мой взгляд, должна развиваться в дальнейшем пилотируемая космонавтика. Конечно, чтобы реализовать эти цели, необходимы какие-то подготовительные периоды, и сейчас, в частности, Россия и другие страны начинают интенсивнее изучать как раз эти планеты — Марс, его спутники. Вы в курсе, что в этом году мы должны запустить космический аппарат на один из спутников для того, чтобы взять грунт. Что касается полетов на Луну, то, говоря об этой стратегической цели, необходимо понять, еще и для чего. На Луне человек уже побывал. Делать вторую попытку полета на Луну, наверное, нет смысла. На сегодняшний день и на ближайшее время у Земли, наверное, не будет потребности строить там какие-то обитаемые базы, пытаться, как раньше, говорить о каких-то полезных ископаемых. А пока не будет потребности, конечно, тяжело доказать и целесообразность этих вещей.

Другое дело — Марс. Да, это новая задача, это новые прорывные технологии. На мой взгляд, это более перспективное направление. Да,

может быть, через Луну, но двигаться, по-моему, надо именно в эту сторону.

Как раз сейчас идут такие дискуссии, но к концу года мы должны определиться, потому что в дальнейшем эту неопределенность надо исключить. Ведь остается не так много времени. 2020 год не за горами. Уже сегодня надо выработать направление, в котором пойдет вся пилотируемая космонавтика. Но повторяю, здесь, кроме воли и желания России очень важно то, о чем мы договоримся с международным сообществом, потому что подобные проекты требуют многомиллиардных затрат. И здесь, конечно, необходима международная кооперация. Вот, пожалуй, все, что хотелось сказать для начала.

Дж. Паппалардо:

Спасибо большое. По моему, просто замечательное начало обсуждения. Я, конечно, надеюсь, что у нас будет возможность задать вопросы после того, как все участники сделают свои презентации. Лично у меня есть несколько вопросов, и, вероятно, мы также сможем предоставить эту возможность присутствующим в аудитории. Сейчас я хотел бы пригласить господина Лопоту высказать свое мнение. Господин Лопота является Генеральным директором РКК «Энергия». Пожалуйста, Вам слово.

В. Лопота:

Спасибо большое. Я приветствую гостей и участников Экономического форума.

Хочу вспомнить, что первые идеи космонавтики, идеи полетов в космос относятся к 1687 году. Эти идеи впервые в своей лекции озвучил Исаак Ньютон. Правда, он тогда думал скорее о большой пушке, о стволе, но уже тогда просчитал тот уровень скоростей, который необходимо достичь. Он тогда уже оценивал первую космическую скорость и пытался эту задачу

решить. Потребовалось 287 лет, чтобы гении немецкой школы инженеров, гении российской школы смогли в 1957 году решить эти вопросы, продумать комплекс ракет и космических устройств, который мог функционировать уже не только в виде оружия, но стал полезным, созидательным делом для развития человечества и его технологий. А после этого потребовалось еще 4 года, и уже 50 лет назад, в 1961 году, 12 апреля первый советский, российский человек полетел в космос. За это время было очень многое создано, в том числе и космические средства выведения. Сначала это были боевые ракеты, потом все-таки уже ракеты, которые максимально безопасны, и было принято решение посадить на эти ракеты человека. Параллельно создавался целый ряд космических устройств, которые обслуживают жизнь человека, и, в конце концов, возникла космонавтика, состоялся полет человека в космос.

На сегодняшний день мы имеем яркий пример великолепного, уникального мирового сотрудничества, где отсутствует политика. Присутствует действительно созидательный труд мировых космических держав на орбите.

Ну, а теперь я бы хотел вернуться немножко к тому, что близко каждому человеку. Все мы с детства поднимали голову в небо, смотрели на звезды. Человечество за всю свою историю, за многие тысячелетия, насчитало уже более 3 миллиардов звезд. Чуть позже их объединили примерно в 70 тысяч галактик. Вопрос дискуссионный, продолжаются поиски, продолжаются расчеты. Здесь, на этом слайде, как раз показаны галактики в нашем звездном небе. Видно, как космические лучи, которые здесь показаны оранжево-желтыми стрелками, достигают Земли. Вот эта кривая — это то, что ограничивает поступление лучей. На Земле мы можем измерять только радиоволны, которые доходят до Земли, и небольшой и узкий диапазон оптических волн, инфракрасный оптический диапазон.

Но чтобы изучать, что такое Земля, что такое космические тела, какова история, какова перспектива землян, необходимо было подняться на высоту — обратите внимание! — больше 200 км. И как только человек это сделал, когда за последние 15 лет с помощью пилотируемой космонавтики были созданы и выведены великолепные телескопы (особенно революционными в смысле познания Вселенной стали последние 15-20 лет, когда телескоп «Хаббл» на шаттле был выведен в космос), то, начиная с 1998 года, стало открываться множество новых планет. Мы увидели совершенно новые явления, туманности Вселенной (это последствия взрыва таких систем, как Солнечная). Вот здесь, чтобы вы понимали размеры, написано как раз: 1 световой год. Эта скорость света целый год преодолевает эти характерные расстояния. Надо понять, что происходит, каковы перспективы нашей Солнечной системы. Мы ведь прекрасно знаем, что галактике, в которой мы находимся, Галактике Млечного Пути, отпущено 7-8 миллиардов лет. Обратите внимание, что это взрывы сверхновых звезд, которые зарождают такие звезды, как Солнце. Это примеры галактик, характерных галактик, в которых мы с вами живем. В последние годы появились совершенно новые знания. Обнаружены были черные дыры, где все гибнет. По сути, в последние годы появилась модель Галактики Млечный Путь. Это такая турбулентность, которая все закручивает, сама она плоская. Она находится примерно в центре нашего неба. Все мы, смотря на небо, видим вот такой Млечный Путь. Мы находимся на периферии нашей Галактики, и это наше счастье. У нас соответствующее тяготение и соответствующие условия, в которых мы с вами живем. Посмотрите, как она вытянута здесь вдоль соответствующего пространства.

Каковы задачи космонавтики, каковы цели? Сегодня человечество в пилотируемой космонавтике объединилось. Основные наши цели: безопасность, технологическое развитие и благосостояние. Человечество в

космосе решило массу задач, и сегодня они принесли плоды. Около 300 миллиардов долларов — таков рынок космических услуг. Кто на этом рынке ключевой? Здесь как раз голубой сегмент — бюджетные ассигнования Соединенных Штатов, они превышают 60 миллиардов долларов в год. Это в 3 раза больше, чем все страны вместе взятые. Те же пропорции на рынке. Пилотируемая космонавтика уже сегодня объединена в международную космическую станцию. Человечество истратило на нее 120 миллиардов долларов. 120 миллиардов — это, может быть, за 10-12 лет не так много, но, тем не менее, это уникальный и единственный международный проект, где человечество не разбирается, где чье, а сознает, что мы в одной лодке и делаем одно дело. Российский сегмент. Российским сегментом, честно говоря, экономический кризис, реструктуризация нашего бюджета — она сильно повлияла на нас, и мы только к 2015-2016 году реально сформируем полнокровный российский сегмент. Но, несмотря на это, уже сегодня на этом сегменте проводится достаточно много экспериментов. 40 ведущих научных организаций страны осуществляют эксперименты, в этом году будет 197 экспериментов. Идут исследования различной направленности, на внешних и внутренних поверхностях международной космической станции организованы рабочие места. Они универсальные, мы способны там менять оборудование. Запущен еще один малый исследовательский модуль, в котором тоже внутри имеются рабочие места. Конечно, ключевая лаборатория, которую Россия разместит в космосе к концу 2012 года, будет многоцелевым лабораторным модулем. Там будет 13 рабочих мест на внешних поверхностях и 20 — на внутренних. Это уникальная лаборатория по объемам и по возможностям будет наиболее мощной. С точки зрения летных возможностей, Владимир Александрович очень точно сказал: до 2020 года непонятно, что делать, и вот здесь, внизу это — российская программа, наверху здесь представлены программы американские и европейские. Наверху, по американской линии — частные корабли, которые

сегодня пытаются делать частные фирмы. Это впечатляет, тем более что, если посмотреть, куда идет человечество в пилотируемой космонавтике, то увидим 2 пути: корабли капсульного и крылатого типа. Сегодня идет дискуссия, что надежней. Пока на сегодняшний день могу сказать, что именно последовательная инженерная мысль, которую проводила советская, российская школа, показала жизнеспособность капсульного типа с точки зрения безопасности. Могу пояснить: улетаю со скоростью 8 км в секунду, отрываясь от земного притяжения и возвращаясь с этой скоростью назад, корпус космического корабля разогревается до температуры примерно 2,5 тысячи градусов. И 7-8 минут мы летим при этой температуре, это выше на 200 градусов температуры кипения стали. Таких материалов очень немного, это специальные технологии, поэтому крылатые схемы очень рискованны, и не случайно мы один шаттл потеряли на входе в атмосферу из-за дефекта поверхности. И мы, земляне, должны очень четко понимать опасности, которые ждут нас в космосе. Космос агрессивен, а человек уязвим. Вот это мы должны четко понимать, и ни одной ошибки космос не прощает. Мы работаем над новыми кораблями, эволюционно по капсульному типу, прорабатываем различные варианты трансформаций корпуса и входа в атмосферу. Но, тем не менее, технологии движутся вперед, и мы должны понимать, что дальше. Владимир Александрович правильно сказал: у нас пока есть предельная зона — Марс. Дальше Марса человечество в пилотируемом варианте полететь не сможет. Нужна энергетика, освоение Солнечной системы ради ресурсов, ради поиска технологий, ради поиска перспектив жизни землян. Это достойные задачи, которые надо решать. Та инфраструктура, которую мы должны создать, на Земле уже есть — это химические технологии, должны быть орбитальные и межорбитальные инфраструктуры безопасности. Если человечество сможет это сделать, то в международном содружестве. Для полетов человека нам нужна сумасшедшая энергетика. Мы дальше Марса с

использованием солнечной энергетики улететь не сможем. Обращаю ваше внимание, вот самая нижняя цифра — 24 мегаватта, это уровень энергетики, который нужен для осуществления пилотируемой экспедиции в сторону Марса. Обслуживать жизнедеятельность людей достаточно полмегаватта — это все задачи, которые можно решать на Земле. Поэтому российские программы имеют, во-первых, эволюционный характер развития (это модульное построение для того, чтобы сделанное все на предыдущем этапе использовалось на следующем без потерь и без революционных ходов).

Что можно делать и как можно делать? По исследованию космоса, модератор нам сегодня рассказал, что важна очистка от мусора (самой большой мусор человечество создало на геостационарной орбите). На геостационарной орбите, на высоте 36 тысяч километров от поверхности Земли, находится сегодня 600-700 неработающих летающих спутников, и вспомните, у всех у нас есть связь. Вспомните, что каждый третий бит информации идет через орбиту. И мы не имеем права следующим поколениям оставить замусоренную орбиту. Решения о неоставлении мусора, об удалении мусора на каждом аппарате были приняты очень поздно. И сегодня, я уже сказал, летающее железо весом от 1 до 6 тонн находится там. Как это удалить, это великолепная задача, которую необходимо решать, и такие разработки идут. Работы идут по исследованию космоса.

Конечно, мы считаем, что пока это видится как ядерная энергетика, но давайте не забывать о солнечной энергетике. Например, в Германии уже появились технологии. Была информация о том, что уже созданы элементы солнечной энергетики до 40% КПД — здесь это великолепная международная кооперация. Либо придется идти в ядерную энергетiku. Идут работы по прощупыванию астероидно-кометной опасности, от которой Земля пока защищается, естественно, Юпитером, который принимает на

себя всю эту опасность. Занимаясь ядерной космической энергетикой, мы можем получить инопланетную энергетику — компактные безопасные реакторы. И земляне в труднодоступных северных широтах могли бы ее получить.

Целый ряд промышленных партнеров в Европе, в Америке, в России, в Японии уже проработали вопрос о том, куда можно было бы двигаться. Поэтому, Владимир Александрович, мне кажется, что нужна такая международная программа. Россия эту программу анонсировала еще в 2009 году. Вокруг этого пока работают промышленные партнеры, идут дискуссии между космическими агентствами, но мне кажется, что Россия с сегодняшних позиций, на сегодняшнем уровне знаний и образования имеет право выступить инициатором таких мощных программ. Поэтому я считаю, что мы живем в уникальное время, когда уже все понимают, что около Земли нам есть что делить. Это те ресурсы, этот рынок, который имеет место на Земле. Шагнув за орбиту земного пространства, нам делить нечего. Так что приглашаем в этот добрый путь вместе с нами. Спасибо.

Дж. Паппалардо:

Мне очень нравится смотреть на космическую технику и космические аппараты, и я рад, что Вы начали презентацию с изображений галактического диска и нашего местоположения в галактическом рукаве. Это напоминает нам, какой большой путь мы уже прошли, и как много нового нам еще предстоит узнать. Спасибо Вам большое за это.

Далее слово предоставляется Джоэлу Монтальбано — директору программы пилотируемых космических полетов НАСА в России — он познакомит нас с последними достижениями и планами НАСА на будущее. Пожалуйста, Джоэл.

Д. Монтальбано:

Добрый день. Вы знаете, сейчас совершенно особое время для тех, кто работает в космической отрасли с ее 50-летней историей пилотируемых полетов. Совсем недавно, мы и наши российские коллеги запустили 28-ю экспедицию на Международную космическую станцию (МКС), и поэтому сегодня я хотел бы рассказать вам немного о планах НАСА.

Давайте посмотрим, как НАСА превращает мировоззренческую концепцию в цель. Вы знаете, что планом НАСА является совершение открытий. Наша работа заключается в том, чтобы обнаружить и понять неизвестное, а затем использовать полученную информацию, применив ее на благо человечества. Как мы собираемся это сделать?

Для выполнения этой работы мы идентифицировали 6 целей, и первой целью является продолжение пилотируемых полетов в космос. Мы все согласны летать на МКС до 2020 года а, возможно, и после. Но потом мы должны выйти за пределы низкой околоземной орбиты, двигаться дальше, и мы хотим делать это с участием людей. Это то, что мы хотим, и, надеюсь, будем делать вместе с нашими партнерами.

Вторая цель: расширение представления о Земле и Вселенной. Это всегда было целью НАСА, и это будет целью НАСА в будущем.

Цель номер три: новые технологии. Для того, чтобы выйти за пределы низкой околоземной орбиты, нам необходимо кое-что сделать, и для этого должны быть разработаны новые технологии. Нам следует вместе работать и разрабатывать эти технологии для того, чтобы мы смогли покинуть низкую околоземную орбиту.

Цель четвертая — передовые авиационные исследования: опять же, это еще одна область, которой НАСА всегда гордилось. Это то, что мы всегда делали, и что мы будем продолжать делать.

Цель номер пять: инициировать план действий и активировать ведомственный потенциал для поддержки программ НАСА.

Цель номер шесть — и это очень важно — мы в НАСА должны сотрудничать с педагогами, с преподавателями, со студентами. Мы должны воодушевлять людей. Если мы, приняв космическую программу, не внушим людям гордость за нее, не дадим им возможность почувствовать себя счастливыми, они не будут в ней участвовать. Люди, которые будут разрабатывать эти новые технологии и добывать новую информацию, чтобы мы могли заниматься исследованиями, должны гордиться тем, что они делают, а нам следует просвещать их.

Мы уже немного говорили о Международной космической станции, на которой, как вы знаете, мы провели уже двенадцать лет и семь месяцев. Итак, в правом верхнем углу вы видите 1998 год. Сначала мы запустили российский, затем американский модули, и вы видите, куда мы пришли с тех пор.

Когда мы рассказываем, сколько лет мы там провели, люди удивляются, услышав про двенадцать лет и семь месяцев. Итак, как мы это делаем?

Мы делаем это при сотрудничестве пяти организаций: Канадского космического агентства, Европейского космического агентства, Японского агентства аэрокосмических исследований, Федерального космического агентства и НАСА. Но в сотрудничество вовлечено гораздо больше структур.

До 2010 года более 59 стран участвовали в проектах, связанных с МКС. 59 стран — и их число продолжает расти. Цель заключается в дальнейшем предоставлении этим странам и народам, их населяющим, возможностей участвовать в программе, чтобы они могли проводить эксперименты на борту МКС; при этом мы также будем получать знания, а затем применим этот интерес, эти знания на благо человечества. Итак, как мы это делаем?

Большинство людей слышали о запусках с Байконура, или о запусках с космодрома Космического центра Кеннеди, или с космодромов во

Французской Гвиане или в Японии, но мы делаем это при поддержке центров управления полетами по всему миру.

У нас есть центр управления полетами в окрестностях Монреаля, используемый Канадским космическим агентством. У нас есть 2 основных центра управления в США: JohnsonSpaceCenter в Хьюстоне, штат Техас и центр в Хантсвилле, штат Алабама, для контроля полезной нагрузки.

У нас есть Российский центр управления полетами; Центр управления полетами в Тулузе, для контроля над автоматическими грузовыми космическими кораблями (АГК); Центр управления европейского космического агентства в Оберпфaffenхофене, в Германии; у нас также есть японский центр.

Суть заключается в том, что мы сотрудничаем со всем миром, преодолевая разницу в несколько часовых поясов, культурные различия и конкурирующие национальные приоритеты, и мы делаем эту работу. Мы работаем вместе, и вместе мы делаем этот проект самым успешным международным проектом.

Чего же мы достигли? Господин Лопота рассказал о некоторых исследованиях, и по результатам на сегодняшний день во время первых 24 экспедиций мы провели более 1100 экспериментов.

Мы привлекли к участию более 1600 ученых по всему миру, и на сегодняшний день мы опубликовали, и это важно, более 300 работ. И это по осторожным оценкам! Все это было сделано в то время, когда мы строили МКС.

Так что теперь, когда МКС в основном построена, настало время сосредоточиться на ее использовании и сделать использование приоритетным — тогда все эти показатели возрастут. Такова ситуация на сегодняшний день, а со временем все станет еще лучше.

Итак, каким будет следующий шаг? Что, по мнению NASA, нам следует делать? Мы говорим, что освоение космоса начинается с МКС. Нам следует

использовать Космическую станцию в качестве испытательного стенда для того, чтобы понять, как люди работают в космосе, продолжить исследования, направленные на изучение космического пространства, а затем двигаться дальше. Если есть задачи, которые мы можем решить на Космической станции, снизив тем самым риски наших дальнейших достижений, это именно то, для чего мы должны использовать Космическую станцию.

Что же касается вопросов по поводу пункта назначения, то в планы НАСА на сегодняшний день их решение не входит. Задачи, которые мы ставим перед нашими людьми — это разработка технологий, которые позволят нам достичь определенных целей, будь то возвращение на Луну, будь то Марс, будь то околоземной астероид или точки Лагранжа. Мы просто собираемся развивать технологии, которые позволят нам совершать такие полеты, подготовиться к ним, создадут условия, позволяющие достичь этих результатов.

Основой является разработка технологий, которые могут быть применены на любом из этих направлений. Мы не хотим сосредотачиваться только на одном пункте назначения, а затем начинать все сначала для другого.

Что касается направлений освоения космоса человеком, мы хотим идти дальше, продолжать исследования и осуществлять регулярные экспедиции по всей Солнечной системе. Это должно стать долгосрочной целью, и мы собираемся достичь ее, сочетая возможности человека и робототехники. Каждый человек вносит определенный вклад и открывает определенные возможности космических программ, также как и робототехника, которая привносит необходимую гибкость в программы.

Нам нужно воодушевлять людей, и я говорил об этом ранее. Очень важно, чтобы молодые поколения понимали, что мы делаем и хотели бы сотрудничать с нами, потому что это те люди, от которых будет зависеть будущее наших программ.

Последнее, о чем следует упомянуть, — это передовой опыт. Сотрудничество с предприятиями, работающими в аналогичных областях, обсуждение приемов работы и передового опыта позволило НАСА выйти в лидеры. Мы стараемся разобраться в том, как они нечто делают, а потом сравниваем с тем, как подобные вещи делаются в НАСА.

И тогда зачастую выясняется, что разные люди делают аналогичные вещи несколько иначе, и если мы обсуждаем проблемы в двух, трех или четырех или пяти разных местах, мы перенимаем весь этот передовой опыт и внедряем его в НАСА. Такая практика идет на пользу НАСА, делает сильнее нашу команду освоения космического пространства. И это то, чем мы готовы поделиться с нашими партнерами.

Что же касается пилотируемой космонавтики и нашего представления о дальнейшем развитии, мы сосредотачиваем свое внимание на трех областях. Во-первых, это развитие транспортных средств высокой грузоподъемности, а затем многоцелевых пилотируемых кораблей. Именно эти транспортные средства позволят нам выйти с низкой околоземной орбиты.

Во-вторых, мы собираемся обратиться к частным и коммерческим структурам, способным обеспечить подъем как груза, так и экипажа на низкую околоземную орбиту.

В-третьих, мы намерены продолжать исследования с участием человека. На борту Космической станции мы многое узнаем о человеческом организме, и нам следует идти в этом направлении — ведь в этой области еще много непознанного, поскольку по мере продвижения вперед, по мере расширения исследований возникают новые вопросы, связанные, например, с новыми технологиями, с новыми системами жизнеобеспечения. Если мы собираемся выходить с низкой околоземной орбиты, у нас все еще есть над чем работать в наших системах жизнеобеспечения и наших

проектах, предусматривающих выход в открытый космос, и мы должны сосредоточиться на этом, и сделать эти проекты приоритетными.

Итак, где же мы находимся сегодня? Мы называем это нашим семейным портретом. Это фотография была сделана последним экипажем «Союза», который только что покинул МКС, и здесь виден вклад всех партнеров и то, что у нас есть в космосе прямо сейчас.

Нам также следует помнить об экипаже, находящемся на борту станции. Сейчас, на борту находится 28-я экспедиция. Трое россиян, двое американцев и один японский астронавт — это те люди, которые проводят разработанные нами эксперименты. Они принимают задания от Центров управления полетами, получают результаты, предоставляя информацию и позволяя нашим ученым во всем мире лучше понять, как мы живем и работаем в космическом пространстве.

Наконец, здесь упоминались космические аппараты многоразового использования. В этом году исполняется 30 лет с момента первого запуска шаттла США. 8 июля шаттл Atlantis будет запущен с космодрома Космического центра Кеннеди. Это будет последний полет шаттла Atlantis, и последний запуск в рамках программы Space Shuttle. Вот фото членов экипажа, которые примут участие в этой экспедиции.

Большое спасибо.

Дж. Паппалардо:

Я получил истинное удовольствие, смотря на слайд достижений Космической станции. Я часто думаю, что Международная космическая станция — это наименее понятное и наименее оцененное чудо света, и это новый способ довести до сознания людей то, что происходит там, наверху, что является ее целью, и что она там делает. Я думаю, что есть возможность представить все это широкой общественности, как выгодное инвестирование, так что было очень приятно все это увидеть.

Далее слово предоставляется Геннадию Райкунову, Генеральному директору Центрального научно-исследовательского института машиностроения. Пожалуйста, Вам слово.

Г. Райкунов:

Спасибо большое за предоставленную возможность выступить на столь представительном форуме. Хотелось бы сказать, что сейчас у нас год пятидесятилетия полета Гагарина, и все 50 лет продолжаются споры (несмотря на вроде бы очевидные достижения в космонавтике) о роли, месте, вкладе в пилотируемую космонавтику, о тех задачах, которые стоят перед космонавтикой в целом. На самом деле, вопрос этот не тривиален, как кажется на первый взгляд. Он достаточно сложен, поэтому хотелось бы отметить те практические результаты, включая и фундаментальные, которые мы сегодня получаем в связи с присутствием человека в космосе, и попытаться определить его роль в общих исследованиях.

Продление срока функционирования международной космической станции (МКС) продлили до 2020 года, что дало импульс тем исследованиям, которые сегодня проводятся всеми сторонами, в том числе и российской. В частности, в Роскосмосе был организован комплексный научно-технический совет по формированию долгосрочной программы. Мы по-новому подошли к этому вопросу, попросили дополнительно 150 организаций плюс к тем, которые на постоянной основе работали по проведению исследований и экспериментов на МКС. И далее эти исследования получили новый импульс. Поступило 70 предложений, была сформирована долгосрочная программа космических экспериментов на МКС. Сегодня она насчитывает порядка 203 космических экспериментов, причем 59 из них уже начали свою реализацию и приблизительно 102 эксперимента находятся на стадии подготовки. В ближайшее время часть из них уже начнет реализовываться. Сюда я бы отнес такие интересные эксперименты, как, например,

эксперименты, связанные с фундаментальными вопросами происхождения жизни, в том числе жизни на Земле.

Как американская, так и российская сторона провела ряд экспериментов с целью ответа на вопрос, могла ли, например, как это следует из одной гипотезы, жизнь быть привнесена на Землю с Марса. Было множество скептиков, которые говорили, что жизнь длительное время не может находиться в глубоком космосе, что наверняка за те миллионы лет объект, который потом в виде метеорита, допустим, или как-то иначе попал на Землю, погиб бы. Но те эксперименты, которые были проведены, показали, что это, мягко говоря, не так. И эксперименты, проведенные российской стороной, с такими объектами как семена, споры (например, зеленых водорослей), различные яйца, личинки насекомых (например, африканского комара), показали, что такие объекты в течение 18 месяцев могут находиться в космосе и продолжать жить.

Потом возникли споры о том, что при спуске возникают неординарные температура, давление, перегрузки, и они наверняка должны погибнуть, но, тем не менее, те эксперименты, которые проводились в России, и в частности Институтом медико-биологических проблем Российской академии наук, показали, что и это не так, что в этом случае на определенных глубинах под поверхностью космического аппарата жизнь продолжает сохраняться. Более того, из этих личинок и икринок появились те же самые комары, причем более жизнестойкие, чем те, которые не покидали Землю, но, правда, по каким-то причинам — и это предмет для исследований — они потеряли функцию репродукции. То есть получается, что ряд фундаментальных вопросов, связанных с другими фундаментальными вопросами, которые столетиями, тысячелетиями стояли перед человеком, получают некий ответ в рамках экспериментов на космической станции. Кроме того, идут и фундаментальные исследования, например, такие как плазменный кристалл, который проводит академик Фортон вместе с

Европейским космическим агентством. Особенно плодотворно мы здесь сотрудничаем с германской стороной. Это попытки создания упорядоченных структур, крупных систем в плазме, которые получаются за счет высокочастотного газового разряда в условиях той микрогравитации, которая есть на станции, и с учетом вакуума, который присутствует за станцией. Получены очень интересные фундаментальные результаты, которые признаны сегодня международной общественностью.

Очень любопытные результаты мы получили при исследовании атмосферы Земли, при исследовании околоземного пространства и особенно плазменной составляющей околоземного пространства, при исследовании воздействия как естественных, так и техногенных факторов, на эти субстанции. Прежние представления о локальном воздействии на атмосферу, особенно на ионосферу, оказались ложными, и большинство из таких процессов носило не только региональный, но даже и глобальный характер. Кроме того, очень любопытно то, что МКС как очень крупный объект, который вращается вокруг Земли и воздействует на плазменные структуры околоземного пространства и приводит к его возмущению, воздействует также на различные силовые поля, электрические и магнитные. Оказалось, что в ряде случаев это возмущение таково, что некоторые приборы просто выходят из строя. Я уж не говорю о том, что целый ряд вопросов, связанных с дистанционным зондированием Земли в целях рыболовства, сельского хозяйства, прогнозирования месторождений различного характера (рудных, углеводородных и других) тоже решается, хотя в меньшей степени, поскольку орбита не является солнечно синхронной, но, тем не менее, определенные результаты получены. Кроме того, было получено множество результатов по материаловедению, по исследованию процессов кристаллизации, особенно диэлектриков, полупроводников и ряда других материалов, которые позволили создать новые структуры, исследовать, шла ли кристаллизация на биохимическом

уровне, определить, какова атомарная структура таких крупных кристаллических биохимических систем и так далее.

Но при этом хотелось бы сказать еще кое-что, учитывая те задачи, о которых говорил и Владимир Александрович, — об исследовании Марса и Луны. Конечно, продление станции позволяет нам сегодня сформулировать и отработать целый ряд технологий, которые потребуются при таких полетах. Прежде такие эксперименты проводились на Земле, например, «Марс-500». Но, учитывая продление до 2020 года, мы, наверное, сможем отработать часть наиболее сложных систем управления с помощью международной космической станции. Например, если установить на Земле ровер, и установить на Земле пенетраторы, и попытаться из Соединенных Штатов Америки, либо из Японии, либо из России через спутники связи и ретрансляции (для только того, чтобы получить требуемую задержку во времени) передать команды управления на международную космическую станцию, с тем, чтобы там космонавты, которые будут имитировать орбитальную станцию Луны или Марса, управляли таким ровером, или пенетратором, или каким-нибудь другим напланетным объектом, то можно будет проверить всю работоспособность, всю циклограмму, ее эффективность и так далее. Целый ряд таких экспериментов, которые можно было провести на международной космической станции, послужили бы заделом для последующих перспективных программ освоения других планет. Но в то же время наши исследования показывают, что весьма значимое количество экспериментов, которые хотели бы провести наши ученые, провести на такой универсальной станции, к сожалению, нельзя. Это связано со многими факторами: и с теми возмущениями, которые происходят на станции при движении людей, при включении аппаратуры, при коррекции двигателей при стыковке, при отделении аппаратов, это связано с газопылевым образованием, той внешней атмосферой, которая возникает при процессах адсорбции и диссорбции с набегающими потоками

(хоть и разреженной, но, тем не менее, имеющейся там атмосферы). Это и достаточно ограниченные ресурсы энергетики, особенно в части выращивания кристаллов и многих других экспериментов. Я не буду перечислять все эти причины, в частности связанные с конфигурацией станции и невозможностью установки достаточно большого количества объектов аппаратуры для астрофизических исследований и так далее. Это все позволяет задуматься о том, что, даже несмотря на то, что сегодня только на российском сегменте находится более одной тонны оборудования, аппаратуры, тем не менее, мы не можем провести значительное количество экспериментов, которые хотелось бы провести. И в этом плане нам кажется, что после 2020 года надо переходить, конечно же, на некие другие структуры открытого типа со сменяемыми модулями, которые позволяли бы в оперативном режиме проводить различные исследования, включая изменение орбит, например, для задач ДЗЗ, как я уже сказал, требуется солнечно-синхронная орбита, изменение наклона, потому что с нашей станции мы, например, не видим, к сожалению, большую часть территории России, а тем более очень актуальные арктические регионы и так далее. Кроме того, уже в дальнейшей перспективе, по крайней мере, в исследовательском плане интересно было бы посмотреть на Луну как не искусственный, а естественный спутник, на котором имеются кардинально другие объемы, другие условия, не требуется топливо для коррекции и поддержания орбиты, ориентации, стабилизации станции и целый ряд других преимуществ, на которых я сейчас не буду останавливаться, но если будут вопросы, я на них отвечу. Хотелось бы сказать, что такие программы, как продвижение на Луну, на Марс, на астероиды, в точки либрации настолько дорогостоящие, что они требуют значительных усилий и международного сотрудничества, поскольку, как мне кажется, ни одна даже самая развитая страна в мире не смогла бы потянуть их, а даже если бы смогла, то не столь рационально

проводить такие эксперименты и исследования в одной стране, поскольку знания — общечеловеческие. Мы видим (и Владимир Александрович об этом сегодня много говорил), что перед человечеством встают принципиально новые задачи, что фактически целый ряд автоматов — подчеркиваю не людей, а автоматов — таких, как Hubble, Kepler, Spitzer и так далее, позволили перевернуть сегодняшнее мировоззрение в отношении формирования нашей Вселенной, наших галактик, скоплений галактик, даже на Солнечную систему, и это, конечно, требует огромных вложений, огромных усилий и международного сотрудничества. И в этом плане, конечно, международная станция дала нужный импульс, когда мы поняли, что можно достаточно хорошо и эффективно взаимодействовать.

Сегодня имеется целая масса примеров подобного плодотворного международного сотрудничества в области науки. Например, это совместный эксперимент с американской стороной Konus/Wind по исследованию гамма- и рентгеновского излучения. Это участие нашей аппаратуры в научной программе по исследованию Луны и Марса с американской стороной MarsOdyssey, LRO, где наша аппаратура, такая, как «ХЭНД», «ЛЕНД», позволяет картировать области с максимальным содержанием воды для последующей посадки в этой области.

Продолжаются работы по перспективному направлению в США в части нашей новой аппаратуры, которая будет картировать, изучать мерзлоту на данных планетах. В то же время американская сторона достаточно плотно работала по нашей программе с космическими аппаратами «Фотон», и особенно со вторым и третьим номером. С Европейским космическим агентством мы достаточно плотно работаем и по аппаратуре, и по выведению этих космических аппаратов, особенно по исследованию Марса и Венеры. Это MarsExpress, VenusExpress, где тоже должны быть получены очень интересные результаты. С Индией идет очень плотное взаимодействие по исследованию Луны. Очень интересные результат

фундаментальных исследований связаны с нашим российским космическим аппаратом «Ресурс-ДК», на котором установлена аппаратура «РИМ-Памела». Вместе с европейской стороной, особенно с итальянцами, которые делают попытку определить наличие темной материи в околоземном пространстве, в космическом пространстве, в том числе ведут поиск черных дыр. Идет достаточно плотное взаимодействие и в части астрофизических исследований по программам «Интеграл» и многим другим. То есть примеры говорят о том, что такое плодотворное научное, именно эффективное сотрудничество реально, оно уже на деле существует. Оно позволяет оптимистично посмотреть на то, что в дальнейшем крупные международные программы по исследованию Вселенной, по исследованию галактик и в первую очередь нашей системы, включая и Луну, особенно исследования петрологические, геологические которые позволят ответить на вопросы о формировании Луны, по фокусу Марса и так далее. Очень интересные исследования в части и наличия жизни, и структуры на Европе, Ио Ганимеде и так далее и так далее. Поэтому мне хотелось бы призвать всех нас объединить наши усилия для того, чтобы ответить на те вопросы, которые сегодня существуют. И вот когда говорят о прагматике, о том, что если сегодня нет прямой отдачи, которая гораздо больше вложений, то, конечно же, можно провести сравнение и с другими направлениями. Например, тот же коллайдер стоит огромных денег, прямой отдачи он тоже не дает, но, тем не менее, позволяет ответить (кстати говоря, абсолютно не гарантировано, но возможно) на вопрос фундаментального характера о существовании мезонов, мюонов, в том числе, он, может быть, ответит на те вопросы, которые сегодня ставят и Хокинг, и другие астрофизики, — о том, что мы фактически в микромире дошли до предела этих элементарных частиц, что меньше не существует. Это в корне противоречит другим теориям, которые говорят, что как в сторону микро-, так и макромира может быть

продвижение. Но я повторяю, на такие вопросы можно ответить только лишь в рамках международного сотрудничества, только объединив усилия и финансовые, и интеллектуальные, и научные, и все другие. Я надеюсь, что это случится при нашей жизни и мы увидим новые результаты. Спасибо за внимание.

Дж. Паппалардо:

Я думаю, в этом отношении полезным было бы более глубокое понимание научного процесса, осознание того, что большие открытия начинаются с очень маленьких шагов, и что даже небольшие эксперименты могут привести к грандиозным прорывам.

Когда люди спрашивают меня, в чем значимость космических полетов и космических экспериментов, хорошо было бы указать на конкретные вещи, такие как открытие происхождения жизни на Земле или разработка новых материалов, на что-либо, что могло бы послужить примером отдачи от этих инвестиций. Думаю, что это очень важно.

Я хотел бы представить вам нашего следующего докладчика, Томаса Райтера, Директора пилотируемых программ Европейского космического агентства.

Т. Райтер:

Спасибо большое. Добрый день, дамы и господа.

Через 50 лет после первого полета Юрия Гагарина, я думаю, интерес к космическим полетам отнюдь не угас. Я думаю, что они в гораздо большей степени стали частью нашей повседневной жизни, чем мы это осознаем. Это, безусловно, относится и к области наблюдения Земли, к навигации и к телекоммуникациям.

Несомненно, что космические полеты оказывают влияние на нашу повседневную жизнь. Меня особенно радует, что в рамках такого

представительного мероприятия, как Международный экономический форум, мы имеем возможность обсудить космические полеты, поскольку они определенно влияют на экономическую ситуацию. Кроме того, они в значительной степени влияют и на политические процессы.

После пятидесяти лет пилотируемых полетов в космос они не потеряли своей привлекательности и для науки. Мы слышали много примеров этого, и, безусловно, космические полеты не потеряли привлекательности и интереса для широкой общественности. Я думаю, что пилотируемые полеты вызывают такой интерес благодаря сочетанию науки, технологии и восхищенного внимания широкой общественности.

Сейчас, особенно за последние пять лет, мы стали свидетелями перехода от эры конкуренции к эре сотрудничества. Именно на этом я и хотел бы остановиться более подробно, — на эре сотрудничества — когда Европейское космическое агентство (ЕКА) играет довольно заметную роль, сотрудничая с нашими партнерами из России, из НАСА, из японского аэрокосмического агентства (JAXA), и со всеми другими странами, участвующими в работе Международной космической станции.

Но это произошло не в одночасье. За этим стоит история. В прошлом существовала возможность участия в программе «Интеркосмос», когда различные представители европейских государств, совершали полеты на станцию «Салют», а затем на станцию «Мир». Лично у меня в то время была возможность летать с моими российскими коллегами на станцию «Мир». Мы встречали на станции наших коллег из НАСА в то время — в 1995 году — и это было действительно началом фантастического международного сотрудничества.

Сегодня на орбите Международная космическая станция. Мы уже достаточно много слышали и о ней, и о работе там. Шесть человек находятся там постоянно и проводят множество научных исследований. ЕКА внесло значительный вклад в ее работу — это исследовательский

модуль Columbus, который используется для проведения различных научных экспериментов. Я приведу еще несколько примеров из этой области.

ЕКА также вносит вклад в области материально-технического обеспечения. В настоящее время Европейский грузовой корабль, АГК, пристыкован к станции. Всего через несколько дней он будет отстыкован от МКС и затем сгорит в атмосфере. Я думаю, это показывает, что Европа играет очень важную роль в международном космическом сотрудничестве. И это тот фундамент, на котором могут быть созданы исследовательские программы будущего. Но этому я еще вернусь.

Теперь позвольте немного остановиться на использовании МКС для научных исследований. Здесь уже приводилось множество примеров, в том числе и европейской стороной. С момента начала работы МКС на орбите на станции было проведено более 300 экспериментов. Их результаты, конечно, обрабатываются. Не каждый эксперимент непосредственно приводит к публикации. Бывает, что нужно повторять эксперименты, прежде чем накопится достаточное количество данных для опубликования. Но это вызывает огромный интерес научного сообщества. Помимо углубления наших теоретических знаний о физических свойствах и многих других аспектах, а также расширения их диапазона, полученные результаты имеют очень конкретное применение в различных областях. Я хотел кое-что объяснить и привести некоторые примеры.

При помощи исследований, которые мы проводим на орбите в области материаловедения, мы намереваемся улучшить литейные процессы, имеющие огромное значение, например, для автомобильной промышленности. Для моделирования литейных процессов и их усовершенствования на Земле очень важно хорошее понимание, например, вязкости расплава.

Теперь (и это важно) мы можем определять особые физические параметры в условиях микрогравитации с гораздо более высокой точностью, а вязкость является одним из таких параметров. Так что в ближайшие годы мы будем продолжать использовать МКС именно в таких исследовательских целях. Это важно не только для чистой науки, но и для прикладной науки здесь, на Земле, для конкретных задач, обладающих определенным экономическим потенциалом, важным для промышленности.

Второй пример, и это уже отмечалось, из области физики плазмы. Мы провели очень интересные эксперименты с нашими российскими партнерами. Я вижу здесь Сергея Крикалева, который начал этот эксперимент на орбите несколько лет назад. У меня лично была возможность этим заниматься, и я уверен в том, что эти эксперименты раздвигают горизонты фундаментальной физики. Также на основании этих данных мы можем получить очень интересное практическое применение в медицине. При использовании этой плазмы была обнаружена возможность значительно сократить время, необходимое для дезинфекции рук, что важно, например, для хирургов перед операцией. Обычно на то, чтобы хорошо продезинфицировать руки, уходит несколько минут, прежде чем хирург сможет приступить к операции. Теперь, с этой плазмой, дезинфекция может быть проведена в течение нескольких секунд, это очень быстро и очень легко. При этом она не оказывает никакого вредного воздействия на кожу. Вот яркий пример того, как фундаментальные исследования могут привести к конкретным практическим результатам.

Позвольте мне привести последний пример из области физиологии человека, где мы уже провели множество экспериментов, и исследования все еще продолжаются. Например, исследования, направленные на понимание процесса работы иммунной системы человека: как она действительно работает, как борется со всеми теми возбудителями болезней, которые нас окружают.

Еще одна область — остеопороз, очень распространенное заболевание, происхождение и механизмы развития которого все еще недостаточно хорошо изучены. Воздействие невесомости дает фантастическую возможность для понимания процессов, сопутствующих подобным заболеваниям, идентификации реальных причин, а также позволяет найти и принять контрмеры.

Как вы можете видеть, я могу достаточно долго приводить подобные примеры. Я думаю, уже одно это служит хорошим примером того, как мы используем МКС и как мы намерены продолжать ее использовать. В этом контексте я хотел бы подчеркнуть тот факт, что в марте ЕКА поддержало продление работы МКС как минимум до 2020 года.

Я думаю, что это дает нам прекрасную основу для продолжения широкого спектра научных исследований, которые я упоминал. В то же время, я хотел бы привлечь ваше внимание к исследовательским программам, о которых уже говорилось сегодня.

Абсолютно очевидно, что существует множество направлений, которые будут доступны для человека в ближайшие несколько десятилетий, и Джо рассказал о них. Есть Луна. Есть Марс. Существуют луны Марса и точки Лагранжа. Тем не менее, я думаю, что нашим следующим шагом должно быть сокращение широкого спектра возможных направлений, и моим личным пожеланием было бы сделать этот выбор в не слишком отдаленном будущем, потому что нам необходимо развивать технологии. Очень важно согласовать пункт назначения.

Я лично могу сказать вам, что когда я смотрю на ночное небо, мне хорошо виден следующий пункт назначения. Это наша Луна, и я действительно считаю, что возвращение на Луну — это не просто повторение прошлого. Возможно, что, если вы просто посмотрите на само событие, оно может выглядеть как повторение. Но с точки зрения развития технологий, я не

думаю, что это простой повтор. Поскольку нам не нужно развивать технологии с самого начала, сегодня мы смогли бы достичь значимых результатов в этой области, более чем через 40 лет после того как первый человек ступил на Луну. Так что я думаю, что это очень, очень интересный пункт назначения.

Еще предстоит выяснить, станет ли он выбором международного сообщества. С научной точки зрения Луна, так же как и Марс, представляет большой интерес. В этом контексте, я должен сказать, что для Европейского космического агентства проведение космических исследований, как при участии человека, так и с применением робототехники не несет в себе внутренних противоречий, они прекрасно сочетаются и дополняют друг друга. Оба эти направления имеют очень много общего, и мы собираемся продолжать развивать две программы. Одна из них — это ExoMars, а другая, которая в настоящее время изучается, — это спускаемый лунный космический аппарат, и я был бы очень рад, если бы мы смогли расширить международное сотрудничество и в этой области.

Теперь вернусь к МКС, которая остается и будет продолжать оставаться форпостом человека в космосе в течение следующего десятилетия и, надеюсь, после 2020 года. Помимо осуществления научных задач, которые мы уже обсуждали, МКС, несомненно, станет платформой для дальнейшего развития технологий, которые могут быть использованы для проведения исследований в будущем.

Как уже отмечали мои предшественники, Европейское космическое агентство также будет использовать МКС в качестве испытательного стенда для разработки новых технологий, например, в области регенеративной системы жизнеобеспечения, радиации, и так далее.

Конечно, мы будем проводить эти эксперименты в тесном сотрудничестве с нашими партнерами, потому что нам хотелось бы избежать дублирования

усилий. Такое сотрудничество должно оказаться очень плодотворным, и я считаю, что если мы хотим достичь этой интересующей всех цели продолжения освоения космоса человеком в текущем десятилетии, то его необходимо начать, и, безусловно, в ближайшее десятилетие оно должно представлять собой очень хорошо скоординированные усилия всех участников.

В заключение, несколько слов о некоторых, в большей степени коммерческих инициативах в этой области. Сейчас, на мой взгляд, существует четыре основные причины, почему космические полеты так важны и так интересны для различных отраслей промышленности. Прежде всего, необходимы чрезвычайно легкие конструкции. Во-вторых, системы должны быть построены очень надежно, потому что проведение обслуживания спутников — дело нелегкое. Мы можем проводить обслуживание Международной космической станции, потому что там есть люди, астронавты. У нас имеется система материально-технического обеспечения. Но, тем не менее, эти системы должны быть очень надежными, а надежность является очень важным фактором дизайна многих других систем, здесь, на Земле.

Третий момент состоит в том, что мы должны иметь очень эффективные системы, потому что пока еще не очень легко осуществлять дозаправку спутников. Вполне возможно осуществлять дозаправку Космической станции, но у нас ограниченные ресурсы на орбите. Так что мы должны создавать чрезвычайно эффективные системы, а эффективность, конечно, сейчас очень важная тема и в других областях.

Последняя причина, по которой космические полеты настолько интересны другим отраслям промышленности, заключается в том, что они происходят в весьма экстремальных условиях — и в невесомости. Все эти условия имеют большое значение для применения на Земле.

Вот почему эти технологии, космические полеты имеют широкий спектр применения здесь, на Земле. Я очень рад, что в будущем у нас есть интересные цели, над достижением которых мы собираемся работать, а также я очень рад, что мне представилась возможность принять участие в Форуме вместе с моими коллегами. Спасибо вам большое за внимание.

Дж. Паппалардо:

Спасибо. Всегда приятно слышать страстный призыв вернуться на Луну. Настоящей целью является не просто долететь и высадиться на ней, но изучить ее как небесное тело. Если вы посмотрите на некоторые недавние публикации о том, что до сих пор изучаются материалы лунных миссий 70-х годов, вы поймете, что мы не очень-то много знаем о Луне. Очень многое еще только предстоит узнать. Так что я думаю, что это обоснованный аргумент, такие доводы я всегда рад слышать.

Большая честь для меня представить вам космонавта Георгия Гречко, дважды героя Советского Союза. Я хотел бы предоставить ему слово. Спасибо.

Г. Гречко:

Сначала хочу поздравить всех присутствующих с пятидесятилетием первого человека в космосе. За эти 50 лет было сделано очень много. Почти полтысячи человек уже поработали в космосе, из них 12 — на Луне. Запущено более 2 тысяч беспилотных аппаратов, причем запущено на разные расстояния, начиная с околоземных и кончая границей Солнечной системы. Правда, при этом в космосе стало еще больше мусора, это проблема. Тем не менее, человечеством можно гордиться, гордиться тем, что было сделано в космосе за эти 50 лет.

Хотя, по-моему, особенно гордиться можно только первыми 10-15-20 годами, потому что в это время было соперничество между США и СССР, и

в результате было проведено очень много полетов: и Гагарин, и первый выход в космос Леонова, и посадка американцев на Луну, и, безусловно, потрясающий «Хаббл», первая стыковка корабля и появление станции. Таким образом, это соперничество вызвало очень много инновационных, принципиально новых полетов. А после этого, что же нового произошло за оставшиеся, скажем, 30 лет из этих 50? Давайте рассмотрим два самых опасных, самых трудных, хотя и самых коротких этапов космического полета — взлет и посадку. В основном мы сейчас летаем на одноразовых ракетах. Следовательно, запуск с помощью одноразовых ракет никогда не достигнет желаемого критерия: 2 тысячи кг, 2 тысячи долларов за 1 кг полезной нагрузки. Поскольку первые ступени разбиваются, этого критерия не достичь. Американцы предприняли попытку снизить сумму выведения «Шаттла» до желаемой за счет многоразовости, но «Шаттл» — очень дорогая машина, его эксплуатация очень дорогая, и цель удешевления выведения ракеты на старт не была достигнута. Когда эти одноразовые ракеты летали год за годом, десятилетие за десятилетием, я вспоминал выражение Хрущева о том, что мы печем ракеты, как сосиски. Я подумал, что даже если любимые немецкие сосиски 30 лет есть, будет несварение желудка. То есть надо делать что-то новое.

Попытки сделать «Шаттл» и «Буран», к сожалению, не снизили стоимость эксплуатации космоса. А в свое время были в разных странах примеры полностью многоразовых устройств для старта, то есть, если мы можем вспомнить, то еще в 1932 году был проект Зенгера, проект «МАКС» в России и [HOTOL](#) в Великобритании, когда космический корабль стартует с борта одного из самых больших самолетов, а не с Земли. И даже недавно появился очень интересный проект, «Маренго», когда космический самолет стартует с борта экраноплана. Все это полностью многоразовые полеты, и они могут привести к желаемой цифре 2 тысячи долларов за килограмм, но до сих пор почему-то это все остается в проектах, в истории и не

реализуется. Видимо, человечество потеряло стимул для того, чтобы продвигаться дальше в космос с более сложными аппаратами. И получается странная вещь: когда была Холодная война и соперничество, было очень много новых запусков, но мы, космонавты, конструкторы, тогда мечтали не о соперничестве, а о сотрудничестве. Началось сотрудничество, и стало выделяться много денег на космос. Стали заниматься повторением с небольшой модернизацией. Это что касается выведения.

Теперь о посадке. Мы то запускаем капсулы под парашютом, то запускаем крылатые посадочные аппараты, то опять возвращаемся к крыльям, а от крыльев опять к капсулам. Словно бродим между двумя соснами. А ведь были очень интересные проекты. Дело вот в чем. Капсулы хорошо проходят плотные слои атмосферы, но они не могут сесть на заранее подготовленную площадку или на аэродром. А крылатые корабли плохо проходят плотные слои атмосферы, очень трудно защищать крылья. Получаются такие космические самолеты очень тяжелыми, плохо маневренными. А ведь уже предлагались конструкции, где суммировались положительные качества капсулы и крылатых аппаратов и исчезали недостатки. Еще в 1930-х годах Штерн предложил, чтобы сначала проходили плотные слои атмосферы без крыльев, а потом выдвигались крылья. Так называемый «Лапоток» Цыбина или Сыромятникова, где крылья складывались и находились в тени от плазменного потока. Когда крылья раскрыты, они находятся на острие плазменного потока. И в чем еще прелесть такого полета: если, пройдя плотные слои атмосферы, уже внизу с определенной скоростью развернуть крылья и включить маршевый двигатель, то можно совершить посадку на ближайшем аэродроме. Ведь сейчас посмотрите, как встречают космонавтов после полета. Задействованы самолеты, вертолеты, вездеходы, группы поиска, спасения, связь, командный пункт. А если садиться в аэропорту, достаточно, чтобы жена тебя встретила с цветами, и все. Намного дешевле.

А теперь собственно к тому основному вопросу, который был поставлен: нужны ли вообще пилотируемые полеты? Ведь беспилотные аппараты гораздо дешевле, их гораздо больше, у них гораздо больше функций. Скажем, беспилотные аппараты непосредственно обеспечивают нам связь, телевидение, навигацию, метеорологию, разведку полезных ископаемых, даже учет миграции редких животных. И, тем не менее, мне часто люди говорят: «Да, вообще, зачем это ваш космос, кому он там нужен? Вот я живу без космоса, и ничего не чувствую плохого». Вот поэтому, пользуясь присутствием здесь тех сильных людей, которые принимают решения о космонавтике, я хочу внести предложение: надо договориться и на один день отключить все аппараты, которые работают в космосе. Вот тогда люди поймут, зачем нам космос. Один не услышит концерт, а другой не увидит футбола. Плохой прогноз, корабли начнут сталкиваться, и вот тогда публика уже не будет спрашивать, зачем нам космос, а будет требовать немедленно включить все космические аппараты и больше никогда не выключать. А что же тогда пилотируемые корабли? Конечно, медико-биологические проблемы без пилота не решить. А дальше ведь на их долю остаются только отдельные научные эксперименты, а не непосредственная систематическая работа.

Здесь часто упоминали жидкий кристалл. OST дал нам новые данные о короне Солнца, звездный фотометр дал тонкую структуру атмосферы. Пилот может делать целенаправленные очень хорошие фото, ну и конечно, монтажно-ремонтные работы. Таким образом, сравнение беспилотных и пилотируемых средств показывает гораздо большую эффективность беспилотных средств при их сравнительной дешевизне. Так, может быть, прекратить тогда проводить дорогостоящие пилотируемые полеты, сэкономить средства при небольших потерях научной информации? Ведь один только «Хаббл» дал больше для науки, чем все орбитальные станции вместе взятые.

Итак, пилотируемые полеты не нужны, так как они очень дороги и малоэффективны. Но давайте вспомним, что многомиллиардный «Хаббл» был выведен на орбиту неработоспособным. То есть миллиарды были просто выброшены в космос. Это невероятно, но оптика «Хаббла» не давала резких изображений. И что было делать? Снять с орбиты «Хаббл», спустить его на Землю, переделать, запустить снова — это очень дорого, но «Хаббл» был очень умно сконструирован. Там была предусмотрена возможность ремонта космонавтом. И это было выполнено. Полетели астронавты, подсоединились к «Хабблу», вышли, закрепились, надели ему «очки», телескоп прозрел, и так происходило несколько раз. То есть благодаря пилотируемым полетам, очень дорогой беспилотный аппарат проработал более 15 лет. И сделал при этом поразительные открытия. Тут вспоминали, что можно такие работы поручить роботам. Был случай, когда был последний полет астронавтов к «Хабблу». Корабль был уже устарелый, и на орбите к «Хабблу» должен был выйти корабль-шаттл. Был большой риск. Тогда одна фирма взялась сделать специализированного робота, чтобы исправить «Хаббл». Но потом фирма отказалась от специализированного робота. Ведь человек лучше самого сложного, даже универсального робота.

Еще один пример. У нас на «Фортуне» работал солнечный телескоп, и мне удалось его ввести в строй с помощью медицинского прибора — я фонендоскопом прослушал работу телескопа, определил причину и ввел его в строй. Я думаю, что ни один робот не догадался бы до такого метода.

Возвращаемся к главному вопросу, что важнее, что нужнее — пилотируемые полеты или беспилотные. Правильного ответа на этот вопрос дать нельзя, потому что сам вопрос поставлен неправильно, и оба ответа, да или нет, окажутся неправильными. На самом деле, вопрос должен ставиться так: каково оптимальное соотношение пилотируемых и беспилотных полетов? На примере «Хаббла» мы видели, что беспилотный

аппарат должен штатно работать 24 часа в сутки, без еды, без сна и так далее, но когда он выйдет из строя, тут нужен человек, чтобы обслужить его, отремонтировать, перестроить, обновить. Я считаю, что именно такое соотношение пилотируемого и беспилотного полета нужно в космосе.

Или другая возможность обслуживания. В свое время Феоктистов предложил, что надо создать такое облако, то есть одну центральную станцию, а вокруг нее автоматические аппараты, типа того же «Хаббла». И пока аппараты работают, космонавты занимаются медицинскими исследованиями, а когда что-то ломается, этот автомат подзывается, отстыковывается, исправляется, налаживается и опять отправляется на работу. Еще опыт показал, что сложную аппаратуру сначала можно отработать в пилотируемом полете, но потом обязательно уже делать в беспилотном варианте, который гораздо эффективнее.

Таким образом, я считаю, что на борту орбитальной станции не нужно заниматься экспериментами каждую минуту, каждый день, каждый час, делая перерывы на обед и сон. Нужно обеспечить работу автоматических систем. То есть не для работы с научной аппаратурой нужны люди в МКС, а для наладки и обеспечения работы автоматических систем.

И последнее, полет на Марс. Во-первых, что интересно, опыт показал, что готовить космонавтов на Земле, в центре подготовки космонавтов, для пилотируемых орбитальных полетов вполне достаточно. Хорошие полеты, хорошие результаты. Но готовить к полету на Марс только на Земле, я думаю, было бы неправильно. Намного более сложная трудная работа, поэтому орбитальную станцию, может быть, надо превратить в филиал центра подготовки космонавтов. То есть те, кто пойдут дальше в космос, должны обучиться на борту станции. Прежде, чем лететь на Марс, они должны полететь на астероиды, потому что есть астероиды, на которые можно летать полгода, а не полтора-два года, как на Марс. И того, кто лучше всех слетает на астероид, можно отправлять на Марс. Правда, зачем

нам вообще летать на Марс? Что нам, вообще, даст полет на Марс? Почти ничего. Вот астронавт Баз Олдрин говорит, что на Марс надо лететь без возвращения, колонизировать Марс так, как европейцы колонизировали Америку. Они же не плавали из Америк в Европу и обратно из Америки, а сразу колонизировали ее. Но, вообще: зачем нам этот Марс? Мы, россияне, довольны, что у нас первый спутник, первый человек в космосе, американцы довольны замечательным полетом на Луну. Зачем эти мечтатели грезят о Марсе, когда прагматики говорят, что деньги можно вложить гораздо выгоднее на Земле, чем на Марсе?

Хочу закончить тем, что если бы мы слушали прагматиков, а не мечтателей, то человек не вышел бы в космос, — это очень дорогое и отчаянное предприятие. Но тогда человек и не полетел бы с континента на континент, потому что самолеты падают. Но тогда люди не стали бы переплывать океан — корабли-то тонут. Реку переплывешь, а там крокодил. В результате не выходили бы из пещер, а там саблезубый тигр. То есть, если бы оставались всегда прагматиками и никогда не следовали за мечтателями, то мы до сих пор сидели бы в пещерах. И еще скажу: если даже запретить сейчас полеты на Марс, все равно человек на Марс полетит. А еще я думаю, что если бы был жив Королев, то мы бы уже давно были на Марсе. Спасибо.

Дж. Паппалардо:

Да, интересная у нас получается дискуссия, если для того чтобы привлечь финансирование на развитие космических программ, мы призываем отключить спутники и все космические системы. Так что спасибо Вам за Ваши комментарии.

Одним из интересных событий недавней истории космических полетов является вовлечение все большего числа стран, причем число это продолжает расти. Так что мы очень рады приветствовать здесь Акиру

Косаку, главу представительства Японского аэрокосмического агентства (JAXA). На сегодня он наш последний докладчик.

А. Косака:

Спасибо большое. Меня зовут Акира Косака. Я возглавляю московский офис JAXA. JAXA открыло представительство в России в апреле этого года, поэтому для меня большое удовольствие и большая честь находиться здесь, принимать участие в работе этой экспертной группы вместе с высшим руководством российских ведомств, с представителями Соединенных Штатов и Европы, а также с героями космоса.

Теперь я хотел бы перейти к пилотируемым космическим программам Японии. Япония развивает свои пилотируемые космические программы в основном через участие в программах Международной космической станции. Вклад Японии в обеспечении Международной космической станции в основном состоит из трех компонентов.

Первым, и самым большим, является высококачественный лабораторный модуль МКС под названием Kibo. Второй компонент заключается в осуществлении грузовых перевозок нашими беспилотными автоматическими грузовыми кораблями. Один раз в год мы доставляем на станцию множество разных грузов. Третье — это наши японские астронавты и космонавты.

Японские астронавты работают очень ответственно, как японские *sarariman* (*служащие*), поэтому мы считаем, что их вклад в Космическую станцию огромен. К настоящему моменту 4 японских астронавта участвовали в экспедициях по сборке Космической станции и 3 астронавта работали на станции в составе экипажей длительных экспедиций.

Япония смогла принять участие в работе Международной космической станции по двум основным причинам. Во-первых, конечно, потому что Япония обладает технологиями и возможностями для разработки систем,

необходимых для функционирования крупномасштабных пилотируемых космических систем.

Во-вторых, и это более важно, благодаря международному сотрудничеству. Благодаря обмену с инженерами ведущих космических держав, включая Соединенные Штаты и Россию, большое количество японских инженеров получило такой профессиональный уровень, что они могут включиться в планирование будущих космических программ. Это то преимущество, которое получила Япония, присоединившись к работе на Международной космической станции.

Для мира, для человечества, Международная космическая станция также очень важна. Этот проект является несравненным по своим масштабам: это научно-технический проект, созданный исключительно для мирных целей. Ему нет аналогов в истории.

До сих пор мы сталкивались с множеством проблем, множеством технических и финансовых трудностей, включая катастрофу «Шаттла» и финансовые трудности российских партнеров. Каждый раз наши международные партнеры напряженно работали и совместными усилиями находили пути преодоления проблем.

Мы очень гордимся нашим присутствием на орбите, на Международной космической станции.

Мы считаем, что в будущем наши достижения и продолжительный опыт сотрудничества в рамках программы МКС в течение более 25 лет станут основой для пилотируемых космических миссий за пределы Космической станции.

Кроме того, мы разделяем общее мнение по поводу того, что дальнейшее освоение человеком планетарного пространства можно рассматривать как расширение участия в программе МКС.

Эти планы о продолжении исследований за пределами космической станции вдохновляют не только наше поколение, но также и нашу молодежь.

Нет никаких сомнений в том, что пилотируемые космические миссии стоят огромных средств. Поэтому для Японии нереально и невозможно все делать самостоятельно. Для нас реалистичным развитием космической программы является международное сотрудничество.

В международном сообществе еще не достигнут консенсус в вопросе о целях и о назначении человека в будущих космических исследованиях. Но выбор приемлемого пункта назначения и наличие пилотируемой космической транспортной системы будет фундаментальной основой для космических программ будущего.

Сейчас у Японии нет такой системы. Но Япония начнет фундаментальные исследования и развитие ключевых технологических элементов, так чтобы у нас к 2020 году был предварительный проект для создания такой системы.

В качестве одного из направлений воплощения этой идеи JAXA рассматривает возможность использования наших беспилотных автоматических грузовых кораблей, модернизируя их, снабдив их системой для возвращения на Землю. Мы ожидаем, что мы сможем разработать технологии, необходимые для создания пилотируемых космических систем будущего, в то же время содействуя удовлетворению возросшего спроса на корабли, обладающие возможностью возвращения с МКС, возникшего после списания шаттлов.

И последнее. JAXA будет делать все возможное, чтобы содействовать осуществлению программы Космической станции, а также будущих пилотируемых космических полетов, оставаясь надежным и активным партнером. Спасибо большое.

Дж. Паппалардо:

В то время, когда все беспокоятся по поводу экономики, бюджета, эффективного ведения дел и поиска наиболее дешевых способов реализации проектов, обсуждение сегодня взаимовыгодных достижений международного сотрудничества, вероятно, актуальнее, чем когда бы то ни было.

Одно из мероприятий, которые мы проводим здесь сегодня, — это интерактивный опрос аудитории. Поэтому, пожалуйста, убедитесь, что вы включили свои маленькие зеленые кнопки для того, чтобы принять в нем участие в этом опросе. Ваше мнение будет учтено.

Сидя здесь сегодня и думая об истории космических полетов со времен Юрия Гагарина, я бы счел необходимым отметить, что космическая эра в действительности началась в тот момент, когда международная конкуренция и национальный престиж были огромными мотиваторами.

Итак, первый вопрос, и вам следует выбрать 1, 2 или 3 в качестве ответа: освоение космического пространства, в первую очередь, мотивируется: 1) национальным престижем, 2) экономической выгодой, или 3) расширением научных знаний.

Таким образом, «чистая наука» наверху. «Престиж» по-прежнему стоит довольно высоко. Я не знаю, сколько времени потребуется, чтобы учесть все голоса.

В итоге «чистая наука» вырывается вперед. Интересно. Итак, на сегодняшнем заседании было рассмотрено большое количество открытых вопросов, связанных с космическим пространством. Мы получили широкий спектр ответов, показывающих, что мы можем получить разнообразную информацию, и не только относящуюся к космическим исследованиям, но и информацию о том, как все это может быть использовано на благо всем нам, живущим на планете Земля, что, вероятно, играет не последнюю роль.

У нас было 3 вопроса. Второй — об исследовании планет и о том, что позволит осуществлять исследование Солнечной системы наиболее эффективно: усилия одной страны, небольшая коалиция двух или трех стран или крупная глобальная организация, основанная на принципе международного сотрудничества?

Я думаю, что на Международном экономическом форуме было бы по крайней мере хорошим тоном выбрать номер 3, но, как мне кажется, чем больше людей примет участие, тем, вероятно, больше будет пользы.

Отлично.

И третий вопрос: в каком направлении мы хотим двигаться? Какой неземной объект должен представлять наибольший исследовательский интерес для пилотируемой экспедиции? Будет ли это Луна, Марс, астероиды, или удаленные планеты Солнечной системы? Насколько мы амбициозны?

Это похоже на отслеживание процесса подсчета голосов на президентских выборах в Соединенных Штатах.

Может быть, мой голос в пользу Луны сыграет какую-то роль. Вот так. Я сравнял счет! Так что чем ближе, тем, очевидно, лучше.

Один вопрос, который я сам хотел задать присутствующим, и который мы не обсуждали достаточно подробно. Здесь находится значительное количество представителей правительственных структур, но в исследовании космоса принимает участие большая доля частного сектора, причем она постоянно растет. И я хотел бы начать эту часть дискуссии с вопроса: в чем должна выражаться адекватная роль частного сектора, и как может участие большего числа частных компаний помочь международному сотрудничеству? И он, похоже, связан с первым вопросом об участии. Как мы можем заинтересовать частный сектор в более активном участии в международном сотрудничестве в освоении космоса и космических программах?

Я предлагаю желающим начать обсуждение или я могу просто выбрать одного из вас, что я и собираюсь сделать, если в ближайшее время не появятся добровольцы. Господин Поповкин, как может быть использовано сотрудничество с частным сектором для содействия развитию международного сотрудничества в области космической деятельности?

В. Поповкин:

Вопрос, конечно, очень интересный и сложный. Понятно, что сегодня использование результатов космической деятельности в области телекоммуникаций, в области получения снимков с Земли, требуют примерно 90% тех средств, которые сегодня тратятся на космос, если взять всю нишу рынка. И здесь, конечно, без частного бизнеса или частно-государственного партнерства не обойтись. И такие примеры есть.

Во всем мире, в том числе и в России, сейчас привлекается все больше частных организаций, которые как раз этим и занимаются.

Что же касается фундаментальных научных исследований, то здесь, конечно, без государственной поддержки обойтись невозможно, потому что они по определению затратные. Когда-то, через поколение-другое, они тоже станут более выгодными, тоже появятся коммерческие интересы, тогда придет частный бизнес. А в начале без затрат здесь не обойтись. То же самое касается и пилотируемой тематики. Да, в какой-то период Россия, как и некоторые другие страны, занялась извозом туристов на орбиту, и в трудные времена, когда не хватало средств, это помогло отрасли сохраниться и развиваться, в том числе и пилотируемой тематике. Но сегодня нужно привлекать частный бизнес. И Америка, насколько я знаю, идет по этому пути. И в России, на мой взгляд, это тоже понимают.

Я бы остановился еще на одном моменте, на международном сотрудничестве. Сегодня надо вспомнить, что наш Форум, который проходит в Петербурге, все-таки экономический. Россия занимает, казалось

бы, большой сектор в космической деятельности (это 40% запусков, изготовление примерно 20% всех космических аппаратов, которые делают в мире, с учетом пилотируемой тематики). К сожалению, сегодня получилось так, что несмотря на это, доля России в космическом бизнесе, где, как мы видим, в течение года вращается около 600 миллиардов долларов, как-то несправедливо мала, она занимает не более 3%. Конечно, нас как первопроходцев космоса такая ситуация устраивать не будет. Сегодня созданы все предпосылки для того, чтобы заставить других немножко подвинуться. В первую очередь, в телекоммуникационной сфере. Во вторую очередь, в сфере непосредственного телевидения, в сфере подвижного космического Интернета. И сегодня у нас в отрасли все предпосылки для этого есть. И первые шаги уже делаются. Мы сделаем сопоставимые аппараты и в области телекоммуникаций (информационные спутниковые системы, которые находятся в Красноярске). Мы серьезно продвинулись в дистанционном зондировании Земли. В этом году мы, без сомнения, завершим развертывание системы «ГЛОНАСС» и сертифицируем после того, как она достигнет полного состава, и уже сертифицированную, предоставим ее мировому сообществу для использования. Здесь мы готовы сотрудничать также со всеми странами, но на равной партнерской основе, исходя из того вклада, который делает та или иная страна, исходя из интеллектуального потенциала, производственных возможностей, которые она имеет.

Итак, интеллектуально-производственный потенциал в космической отрасли — часть того немногочисленного, что вполне конкурентоспособно в нашей стране (думаю, мало у кого это вызывает какие-то отрицательные эмоции), но наши задачи, повторюсь, занять достойное место на международном космическом коммерческом рынке. На наш взгляд, ниша России в районе 10-12% по объемам, которые она вполне способна освоить и выглядеть там достойно. Спасибо.

В. Лопота:

Вы спросили о частном бизнесе. Частный бизнес будет там, где есть извлечение прибыли. И все это зависит от структуры капитала того рынка, который есть. На сегодняшний день развитие капитала, например, на территории Америки и Европы позволяет сегментировать. $2/3$ — это частный бизнес, $1/3$ — это государственный бизнес, государственная часть. В России пока наоборот. Одна треть — это частный бизнес, $2/3$ — бизнес государственный. То есть структура капитала, частного капитала в России, иная, нежели в Америке и Европе. Поэтому будет прибыль, будет сегмент извлечения прибыли, будет и частный капитал. В любой зоне: пилотируемой, в ближнем, дальнем космосе.

В. Поповкин:

Позвольте здесь, как всегда, подискутировать с Виталием Александровичем. Любое предприятие — и частный бизнес, и государственный, — не может быть убыточным. И естественно, в уставе любого акционерного общества, открытого, ГУПа, главное — извлечение прибыли. Суть частного бизнеса в космосе, как я понимаю, это частные инвестиции в космическую деятельность. Ведь не секрет, что если мы сегодня возьмем любую промышленность, в том числе и американскую космическую, там больше $2/3$ — это государственные инвестиции в пилотируемые программы, в автоматические. И всего $1/3$ — это частный бизнес, частные инвестиции. И здесь не надо путать. Другой вопрос, что надо сделать и нашу отрасль привлекательной, с точки зрения организации производства, организации построения промышленности. И здесь мы сегодня уже совершаем реструктуризацию, укрупнение, упорядочение, оптимизацию внутри этих холдингов, отказываемся от непрофильных активов и части больших холдингов. Наша конечная цель — выйти на IPO

для того, чтобы привлечь средства для развития. Но я еще раз говорю: не надо путать структуру предприятия, государственного или частного, и структуру вливаний бизнеса в космическую отрасль. Сегодня, к сожалению, как я уже говорил, на 2/3 — это в любой стране государственные инвестиции, и 1/3 — это частные инвестиции, касающиеся, как правило, наиболее прибыльных областей. Это, повторяю, телекоммуникации, это использование результатов космической деятельности в виде снимков, навигационных приборов, навигационных карт на Земле. Вот это сегодня сфера частного бизнеса. Здесь не надо путать одно с другим.

Дж. Паппалардо:

Я мог бы находиться здесь в течение многих часов и, конечно, продолжал бы задавать вам вопросы, но я думаю, что нас собираются попросить покинуть сцену. Я не думаю, что в ближайшее время мне представится возможность находиться в столь достойном обществе, поэтому я просто хочу поблагодарить каждого из вас за участие в Форуме и обмен своими мыслями. Спасибо всем вам большое. Для меня было большим удовольствием и честью оказаться здесь с вами.