


 ISF



# ПЕРВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ БИЗНЕС-ФОРУМ КОММЕРЧЕСКОЙ КОСМОНАВТИКИ — «INSPACE FORUM 2016»

**М**не запомнился один забавный эпизод, имевший место в 90-х гг. прошлого века во время очень популярного тогда телешоу «Поле чудес». Ведущий Леонид Якубович пытался расшевелить малоразговорчивого участника игры, заставить рассказать о себе. Тот отвечал скупой и односложно, Якубович задавал все новые и новые вопросы.

— Кем Вы хотели стать в детстве? — прозвучал очередной вопрос.

— Как все.

— То есть? — брови ведущего удивленно поползли вверх.

— Космонавтом.

Судя по внешнему виду, немногословный игрок родился где-то в конце 60-х — начале 70-х. Я и сама принадлежу к тому поколению и могу подтвердить: космонавтами действительно хотели быть все. Понятно, что у большинства эта детская мечта потом тускнела, ее сменяли более приземленные, более «взрослые» планы, но хотя бы ненадолго она приходила практически к каждому. А с кем-то оставалась навсегда и превращалась из волшебной сказки XX в. в руководство к действию. И даже если мечта не исполнялась полностью (собственно полеты остались уделом очень и очень немногих, самых сильных, талантливых, настойчивых), мечтавшие о звездах дети вырастали в незаурядных инженеров и ученых, которые разрабатывали уникальные технические системы или выдвигали неожиданные теории о природе Вселенной.

Тем из этого поколения, кто был чуть старше, повезло больше, тем, кто моложе, — меньше. На их юность пришелся период сворачивания многих космических программ, резкое сокращение финансирования, уду-

шение научно-просветительских культурных программ. И в следующем поколении уже мало кто хотел быть космонавтом, а космическая отрасль стала испытывать ощутимый дефицит молодых талантливых кадров.

Впрочем, бесконечно оплакивать былые золотые денюжки — не лучшая линия поведения. Правильнее поговорить о том, что делается в наши дни, для того чтобы положение улучшить. А делается не так уж мало. Вот, к примеру, 3–4 марта сего года в Москве в выставочном центре «Сокольники» прошло интереснейшее мероприятие под названием «INSPACE FORUM 2016», посвященное коммерческой космонавтике и развитию бизнеса в сфере космических технологий.

Между прочим, одна из объявленных в программе конференций была озаглавлена: «Космонавтика: как разжечь затухающий огонь?» Разжигать огонь — задача педагогов и прессы, но чтобы сделать это хорошо, им нужны дрова, а дровами в данном случае являются реальные научно-технические достижения отрасли и реально достижимые планы на будущее. О них, главным образом, и шла речь на форуме. К сожалению, рассказать о содержании мероприятия в одной статье можно только «галопом по Европам», но позже мы постараемся осветить наиболее интересные темы в отдельных публикациях.

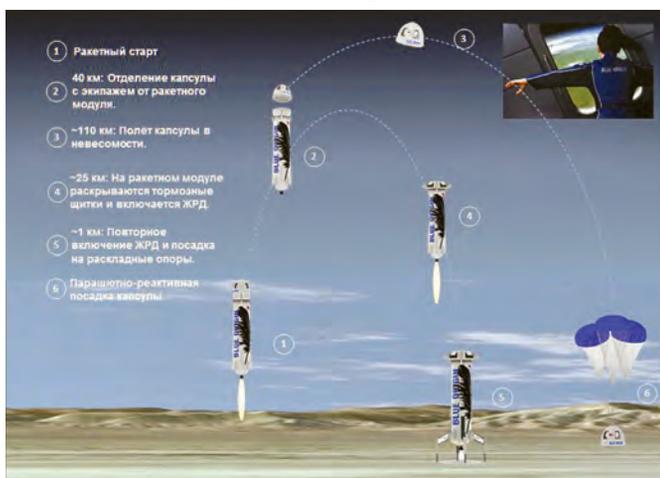
## КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ

Когда речь заходит о коммерческой космонавтике, первым, как правило, вспоминают космический туризм. Это удовольствие доступно немногим, не только из-за денежной стоимости, но и из-за высоких требований к здоровью и физической подготовке клиентов, но тем оно привлекательнее для тех, кто может себе это позволить. Увы, о длительных космических турах на туристи-

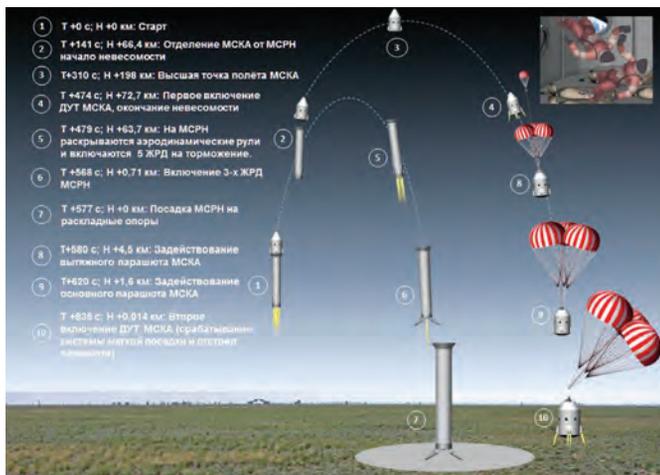
ческих лайнерах речь пока не идет. Реальной является перспектива развития суборбитального туризма. Туристам предлагается подняться на высоту более 100 км (условная граница космоса), в течение нескольких минут вкушать непередаваемые ощущения невесомости и затем вернуться на Землю. На сегодняшний день такие услуги планируют оказывать частные американские компании Virgin Galactic и Blue Origin. Несколько сот человек уже забронировали себе билеты. Космодром первой из названных компаний находится в штате Нью-Мексико, второй — в Техасе. На форуме в Сокольниках со своими предложениями выступила российская компания «КосмоКурс».



Предложение Virgin Galactic



Предложение Blue Origin



Предложение «КосмоКурс»

Общество с ограниченной ответственностью «КосмоКурс» создано в 2014 г. в рамках фонда «Сколково». Генеральным директором является Павел Пушкин, ранее занимавший должность заместителя руководителя проектно-исследовательского центра ФГУП ГИИПЦ имени М. В. Хруничева. Регулярные туристические рейсы планируют начать с 2020 г. В качестве туристического космопорта собираются использовать космодром «Капустин Яр» в Астраханской области.

Стоимость билета предполагается примерно такая же, как у компании Virgin Galactic, — около 250 тыс. долларов, но конкурентоспособность хотят обеспечить с помощью других преимуществ. Если высота полета, предлагаемая двумя американскими компаниями, — 110 км, то россияне собираются отправлять туристов на 180–220 км. Длительность пребывания в невесомости будет не 3–4 минуты, как у конкурентов, а 5–6 минут. Объем пространства на каждого туриста выделен в два раза больше, требования к физическому состоянию ниже, так как режим перегрузок обещают более мягкий. Обещают также более высокую безопасность, чем предлагает Virgin Galactic. Российский проект предусматривает варианты выхода из аварийных ситуаций на любом этапе полета.

Позволю себе лирическое отступление. Однажды мне довелось наблюдать группу граждан, пожелавших совершить прыжок с парашютом за свои кровные. Оказалось, неожиданно интересное и поучительное впечатление. Рано утром с полсотни парашютистов-неофитов привезли на аэродром. Инструктор распорядился: рюкзаки нужно сложить в этом секторе, организовать бутерброды можно вот в этом секторе, курить только вот на этом пятачке, любой мусор — вот в этот пакет, за вещки не заходить. И что меня поразило — все именно так и сделали. Никто не забывал сумок на дороге, не бросал в траву окурки и конфетные обертки, не бродил по летному полю. Ни единый человек. Думаю, такое нетипичное для наших граждан поведение было обусловлено сознанием, что совсем скоро выдавший инструкции человек будет выбрасывать присутствующих из самолета с километровой высоты. Тогда-то и пришла мне в голову мысль: а хорошо бы устроить так, чтобы прыжок с парашютом был обязательным условием для определенного этапа карьеры. Не прыгнул — не перешел на следующую ступеньку в иерархии. Как бы это повысило ответственность и самодисциплину во влиятельных слоях общества!

Это я к тому, что суборбитальные полеты в чем-то сродни прыжкам с парашютом, и если они войдут в моду как элитное развлечение, наверняка будут способствовать повышению качества элиты. Ну и вырученные деньги можно потратить на новые научные проекты, а туристические рейсы можно использовать также для выведения на орбиту исследовательских спутников небольшого размера.

Генеральный директор «КосмоКурса» считает, что его компании вполне по силам со временем занять более 50 % мирового рынка этих своеобразных услуг. Пожелаем ему удачи и будем с нетерпением ожидать результатов.

Но не туризмом единым жива космическая отрасль и даже ее коммерческий сектор. В наши дни у простых смертных гораздо больше возможностей приобщиться к космическим исследованиям, чем в героическую эпоху первых полетов.

## МИКРОСПУТНИКИ

Как известно, первый искусственный спутник Земли имел массу 83,6 кг. По современной классификации он попадает в разряд микроспутников. В наше время космические аппараты массой менее чем полтонны относят к малым спутникам. Масса 100–500 кг позволяет называться мини-спутником, от 10 кг — микроспутником, от килограмма — наноспутником, менее килограмма — пикоспутником. Космические аппараты массой менее 100 г — это фемтоспутники.

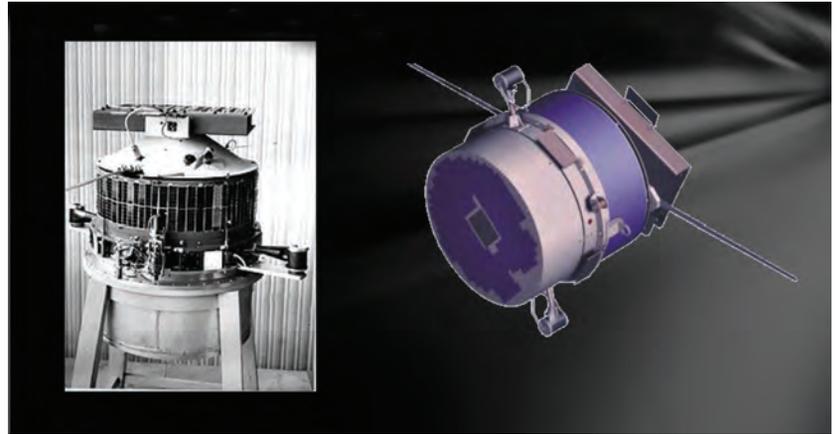
Чем меньше масса аппарата, тем меньше нужно энергетических затрат, чтобы вывести его на орбиту. Носители требуются более простые, запуск обходится дешевле, зачастую их можно добавить «в нагрузку» к какому-то другому проекту. А приборы в наше время на маленьком спутнике можно разместить достаточно сложные, и функции он может выполнять многообразные. Может быть использован для связи и наблюдения, быть составной частью навигационных систем, а может — маленьким, но от этого не менее ценным полигоном для исследований — изучения свойств новейших композитных материалов, влияния космического излучения на изнашиваемость приборов и т. д. и т. п.

На форуме в Сокольниках малым космическим аппаратам уделили значительное внимание. Обширный доклад на эту тему подготовил первый заместитель декана Аэрокосмического факультета Московского авиационного института (МАИ) Фирсюк Сергей Олегович.

Еще в 60-х гг. в проектировании малых спутников задействовали студентов. Эти сравнительно малобюджетные проекты прекрасно служили для обкатки молодых талантов. Осенью 1967 г. в МАИ на кафедре 102 (с 1968 г. — 601) созрело решение о создании студенческого конструкторского бюро для разработки малых спутников. Оно получило название «Искра». Во главе СКБ встал Михаил Клавдиевич Тихонов.

Основная идея заключалась в создании малого негерметичного спутника, запускаемого в космос попутно с основным объектом. В соответствии с первым проектом, разработанным в СКБ «Искра», спутник имел форму додекаэдра, боковые панели которого обклеены солнечными батареями. В состав его входила индивидуальная система отделения и радиоаппаратура системы телеметрии, ретранслятор для передачи сигналов радиолюбителей-коротковолнников и радиомаяк.

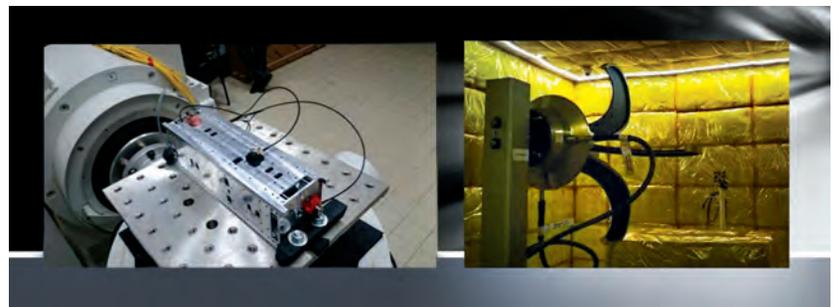
Этот первый студенческий проект по ряду причин оказался не-



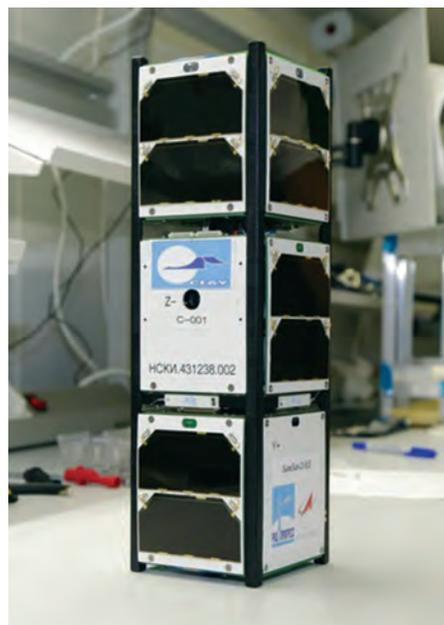
Первый спутник МАИ «Радио-2»



Микроспутники типа CubeSat



Микроспутник «Искра-МАИ-85»



Наноспутник SamSat

пригоден к запуску, но в процес се работы над ним были намечены основне пути дальнейшего развития и выявлены основне проблемы.

В 1975 г. при журнале «Радио» был создан Общественный координационный комитет по созданию и запуску радиолюбительских спутников связи. В состав Комитета вошли представители различных организаций, решивших помочь реализации идеи. Председателем Комитета стал бывший главный редактор журнала «Радио» А. В. Горюховский. В 1976 г. была сформирована Общественная лаборатория космической техники (ОЛКТ). Прямой наследницей этой организации является современная Научно-исследовательская лаборатория аэрокосмической техники (НИЛАКТ). В 1978 г. был создан вполне рабо-

чий спутник «Радио-2» («Искра-4А»). Он стал первым в мире университетским спутником и первым в СССР негерметическим космическим аппаратом.

Следующий космический аппарат проекта И-5 ушел в космос в 1981 г. Он предназначался для работы системы гравитационной ориентации. В 1982 г. два аппарата типа И-6 были запущены с орбитальной станции «Салют-7» и стали первыми в мире спутниками Земли, запущенными с пилотируемого корабля. В следующее десятилетие на базе студенческого конструкторского бюро МАИ под руководством Г. В. Малышева была разработана серия малых космических аппаратов для научных исследований. В 1991–1992 гг. спутники «МАК-1» и «МАК-2» были запущены с борта орбитальной станции «Мир».

Наступившее затем десятилетие было трудным, но не вовсе бесплодным. Уже разработанные спутники «МАК-Т» и «Мак-А» остались на Земле в связи с резким сокращением финансирования отрасли. Однако созданная на базе конструкторского бюро МАИ Центральная научно-исследовательская лаборатория «Астра» участвовала в ряде международных проектов. 28 декабря 1995 г. в космос ушел российско-американский спутник Skipper., 5 октября 1997 г. — российско-германский спутник Inspector 1 (X-Mir-Inspector).

С середины 2000-х для российских малых космических аппаратов начинается своего рода эпоха Возрождения. В числе значимых проектов следует упомянуть разработку спутникового образовательного видеоинформационного комплекса «СОВИК» и, конечно же, долгосрочную программу научно-прикладных исследований и экспериментов «Радио Скаф». В частности, в рамках этой программы ведется проработка перспективных вариантов космических аппаратов массой 20–30 кг для запуска с борта РС МКС. Среди прочего хочется отдельно отметить совместный российско-мексиканско-перуанский проект по предсказанию землетрясений с помощью микроспутника Condor-UNAM-MAI.

На сегодняшний день в МАИ предлагают программу создания Ресурсного центра ракетной и космической техники — структуры, аккумулирующей современное производственное и испытательное оборудование для реализации научно-исследовательских и образовательных программ, связанных с проведением космических экспериментов на борту российского сегмента Международной космической станции и создаваемых в МАИ образовательных микроспутников. Эксперименты там ведутся и планируются весьма занимательные. Такие, например, как изучение динамики системы заряженных микропорошков в условиях микрогравитации. Или демонстрация формирования и развития замкнутой экологической микросистемы в условиях космического полета.

Далеко не все значимые события космической отрасли происходят в столице. Скажем, Самарскому государственному аэрокосмическому университету определенно есть чем похвастаться в области развития малых космических аппаратов. На форуме он представил наноспутник SamSat, унифицированную платформу CubeSat-3U, элементы трехосной маховичной системы ориентации и стабилизации, магнитометр и магнитные катушки для спутника ROBUSTA-3A.

К слову, не так давно мы размещали на нашем сайте информацию о созданном студентами и моло-

дыми учеными из Красноярска наноспутнике SibCube. Итак, мы плавно подошли к следующей теме. Это...

## ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

Московский университет машиностроения представил на форуме образовательную программу «Современная космонавтика». Доклад делал непосредственно ее руководитель Александр Юрьевич Шаенко, инженер, принимавший участие в разработке ракет-носителей «Ангара-А5» и KSLV-1, космической обсерватории «Миллиметрон», пассажирского самолета Boeing 787, спутника DX1 компании Dauria Aerospace.

В 2015 г. была набрана первая группа из 20 студентов, начал свою работу турнир для школьников и студентов «Орбита». Цель, которой добиваются в университете, — «подготовка инженера-организатора — технического специалиста высшей категории, способного поставить актуальную задачу в области космонавтики, собрать команду, организовать ее работу и довести свой проект до успешной эксплуатации».

В рамках программы создан Центр проектной деятельности, и этот предмет всегда ставят последней парой, поскольку студенты не уходят с нее по звонку и зачастую засиживаются в университете до ночи. Согласно университетским требованиям, учебный проект должен быть реализован в полный жизненный

**Жизненный цикл проекта**

C D I O

CONCEIVE DESIGN IMPLEMENT OPERATE

Задумай Разработай Внедри Эксплуатируй

Образовательная программа «Современная космонавтика»

цикл, быть востребован внешним по отношению к университету заказчиком, включать внешнюю экспертизу. Он должен также формировать сборные команды студентов разных направлений подготовки. За время учебы предусматривается обязательный запуск разработанного студентом спутника на орбиту. Студенты будут проходить практику в российских космических корпорациях и на космодромах, обрабатывать реальные данные, полученные с орбиты.

В ближайшее время в университете планируется увеличение наборов и открытие магистратуры по этой специальности, а также запуск на орбиту космического аппарата «Маяк».

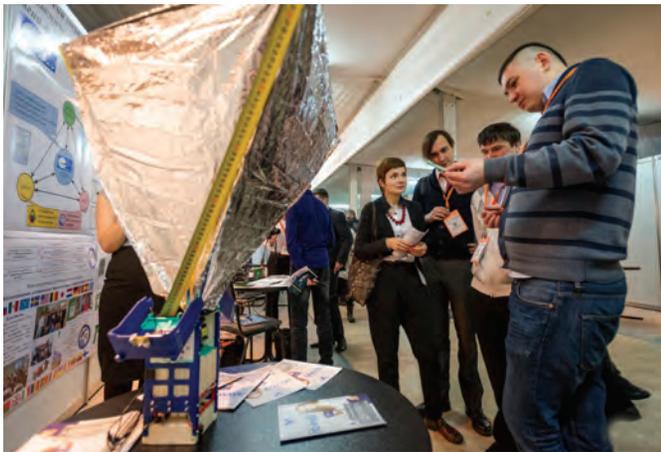
Небольшой по размеру спутник, созданный силами энтузиастов из Университета машиностроения, должен стать самой яркой звездой небосвода. После запуска и выведения на орбиту «Маяк» раскроет солнечный отражатель, который станет пускать на Землю гигантские солнечные «зайчики». Отражатель представляет собой трехметровую правильную пирамиду из светоотражающей металлизированной пленки, которая в 20 раз тонше человеческого волоса. Во время выхода на орбиту отражатель будет аккуратно свернут внутри спутника, а после выхода на орбиту расправится, принимая заданную форму.

Это, безусловно, красивая пиар-акция, но не только. Сияющий в небе «Маяк» будет использоваться в качестве эталона для расчета видимой звездной величины естественных небесных тел. Кроме того, в ходе полета пройдет испытание аэродинамического тормозного устройства, которое позже можно будет использовать при очистке пространства от космиче-

ского мусора. А еще ученые планируют получить новые сведения об изменении плотности верхних слоев атмосферы.

Таковы, с нашей точки зрения, самые яркие моменты Первого Международного бизнес-форума «INSPACE FORUM 2016». Впрочем, мы не исключаем, что какие-то очень интересные вещи мы могли и пропустить, ибо никто не совершенен. На то, чтобы в полной мере отразить все организационные моменты, обсуждавшиеся на форуме, у нас банально не хватает места. Поэтому в конце приводим список участников конференций, прошедших на форуме, чтобы желающие могли попытаться самостоятельно заполнить пробелы с помощью поисковиков:

Андрей Ионин (НП ГЛОНАСС), Игорь Буренков (РОСКОСМОС), Михаил Цыганков (Фонд «Сколково»), Сергей Жуков (Московский Космический Клуб), Сергей Иванов (Dauria Aerospace), Валентин Уваров (ОРКК), Иван Моисеев (Институт космической политики), Николай Севастьянов (ОАО «Газпром космические системы»), Дмитрий Пайсон (ОРКК), Олег Роскин (ГКНПЦ им. М. В. Хруничева), Андрей Потапов (ООО «СПУТНИКС»), Павел Пушкин (ООО «КосмоКурс»), Николай Веденькин (Dauria Aerospace), Николай Дзись-Войнаровский («Лин Индастриал»), Илья Голубович (I2BF Global Ventures), Валерия Комиссарова (Grishin Robotics), Вадим Тепляков (Yaliny), Владимир Гершензон (ИТЦ «Сканэкс»), Михаил Болсуновский (СОВЗОНД), Александр Бауров (ОРКК), Дмитрий Баканов (ОАО «Спутниковая система «Гонец»), Денис Вотоновский (ОРКК).



Рабочие моменты «INSPACE FORUM 2016»