

Space Research & Technologies

КОСМИЧЕСКИЕ

№2
2012

ИССЛЕДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ

Международный журнал о космонавтике International Journal of Aerospace

Dragon in flight



**ЕКА расширяет
международное
сотрудничество**

**Байконур:
надежное обеспечение
пусковой программы**

**SpaceX:
триумф совпавший
с юбилеем**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Талгат Мусабаяв —
председатель, Казахстан

Мейрбек Молдабеков —
заместитель председателя, Казахстан

Александр Дегтярев —
генеральный конструктор — генеральный директор ГП «Конструкторское бюро «Южное» им.М. К. Янгеля», Украина

Жумабек Жантаев —
заместитель председателя, главный редактор, Казахстан

Жайлаубай Жубатов —
директор РГП «Научно-исследовательский центр «Гарыш-Экология», Казахстан

Галия Карибжанова —
директор департамента экологической политики и устойчивого развития Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан

Игорь Коваль —
заместитель Председателя комитета лесного и охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан

Леопольд Лобковский —
заместитель директора Института океанологии им. П.Ширшова, член-корреспондент Российской Академии Наук, Россия

Аскар Майлебаев —
директор департамента предупреждения чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Казахстан

Маргин Свитинг —
исполнительный директор компании «Survey satellite technology Ltd» (SSTL), Великобритания

Гавыллатып Мурзакулов —
президент АО «Национальная компания «Казахстан Гарыш Сапары», Казахстан

Куат Мустафинов —
и.о. генерального директора АО «Совместное Казахстанско-Российское предприятие «Байтерек», Казахстан

Даулет Нурумбетов —
генеральный директор РГП «Инфракос», Казахстан

Рене Пишель —
глава постоянного представительства Европейского космического агентства в Российской Федерации

Сомчет Тинапонг —
председатель Агентства по геоинформатике и развитию космических технологий Королевства Таиланд (GISTDA)

Виктор Хартов —
генеральный конструктор — генеральный директор ФГУП «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина», Россия

Журнал «Космические исследования и технологии», № 2(3) 2012

Периодичность: четыре номера в год
Главный редактор Жумабек Жантаев
Шеф-редактор Нурлан Аселкан
Заместитель главного редактора Александр Губерт
Заместитель главного редактора Леонид Чечин
Официальный представитель в Москве и Российской Федерации Эльвира Ханко
Дизайн и верстка Татьяна Рожковская
Техническая подготовка Альберт Аджимуратов
Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 15, тел. (727) 385-49-36, факс (727) 293-88-20
e-mail: nurlan1410@mail.ru, info-nckit@yandex.ru
www.cosmos.kz

Свидетельство о постановке на учет № 11779-Ж от 02.07.2011, выдано Министерством связи и информации Республики Казахстан

Мнение авторов не всегда совпадает с мнением редакции.

Ответственность за содержание рекламных материалов несет рекламодатель.

Перепечатка материалов, а также использование в электронных СМИ возможны только при условии письменного согласования с редакцией.

Отпечатано в типографии
ТОО «Синергия Пресс» г. Алматы, пр. Рыскулова, 57в
Тираж 1000 экземпляров

Учредитель и издатель ТОО COSMOS.KZ

Перевод и корректура — Фонд поддержки науки и технологий «SCIENCE»

Magazine «Space Research and Technologies», № 2(3) (2012)

Periodicity: four issues per year

Editor-in-Chief Zhumabek Zhantayev
Chief Editor Nurlan Aselkan
Deputy Editor-in-Chief Alexander Gubert
Deputy Editor-in-Chief Leonid Chechin

Official Representative in Moscow and Russian Federation
Elvira Khanko

Design and make-up Tatyana Rozhkovskaya
Technical preparation Albert Ajimuratov

Address of Editorial Office: Shevchenko str., 15, 050010, Almaty.
Phone (727) 385-49-36, Fax (727) 293-88-20
e-mail: nurlan1410@mail.ru, info-nckit@yandex.ru
www.cosmos.kz

Certificate of registration № 11 779-Zh from 02.07.2011 issued by the Ministry of Communications and Information of the Republic of Kazakhstan Opinion of the authors do not always reflect the views of the publisher. The advertiser is responsible for the contents of advertising materials. The reprint of materials and the use at electronic media is possible only provided a written agreement with the editorial board.

Printed at
«Synergy Press» 57v, Ryskulov str., Almaty
Circulation 1000 copies
Founder and publisher LLP COSMOS.KZ
Translation and proofreading — Fund for Supporting of Science and Technologies «SCIENCE»



AGENCIES

The European Space Agency —
International cooperation and high technology
Head of ESA's Permanent Mission in Russia
2 *PISHEL Rene answers questions*
of «Space Research & Technologies» magazine

АГЕНТСТВА

Европейское космическое агентство —
международная кооперация
и высокие технологии
Глава постоянного представительства ЕКА в России
8 *Рене ПИШЕЛЬ отвечает на вопросы*
журнала «Космические исследования и технологии»

НАУКА

14 Проблемы и перспективы
казахстанской космической науки
Жумабек Жантаев, Леонид Чечин

КОМПАНИИ

22 Формирование инфраструктуры
пространственных данных
Республики Казахстан
Мурзакулов Г.Т., Нургужин М.Р.,
Дюсенев С.Т, Алипбеки О.А.

КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

26 Управляя мировой
космической столицей
Интервью с главой
администрации города Байконур
Александром МЕЗЕНЦЕВЫМ

КОМПАНИИ

34 Нас вместе ждет успех
Интервью с Владимиром ТЕРЕХОВЫМ,
главой представительства компании ASTRIUM
в Российской Федерации

НОСИТЕЛИ

42 Частная космонавтика Запада
Игорь Афанасьев, Дмитрий Воронцов

50 SpaceX: формула успеха
Игорь Афанасьев, Дмитрий Воронцов

LAUNCHERS

58 SpaceX: a formula for success
Igor Afanasyev,
Dmitry Vorontsov

НОСИТЕЛИ

64 Многоходовые корабли
могут вернуться на Байконур

The European Space Agency —



International cooperation and high technology

Head of ESA's Permanent Mission in Russia PISHEL Rene answers questions of «Space Research & Technologies» magazine



— Please tell us about the ESA Mission in Moscow, when it was established, what is its purpose, and what have you managed to achieve during the time of its functioning here?

— It all began about 20 years ago in the '90s when the relations between Europe and Russia in the area of space took quite a development, which impelled the European Space Agency to establish a Permanent Mission in Moscow. The Agreement to that effect was signed with the Government of the Russian Federation in 1995. Ever since, the Moscow office has been rendering assistance in resolving organisational, legal and technical issues, maintaining close ties with the government bodies of the Russian Federation, embassies in Russia of the ESA member states, and the EC Delegation.

Along with the Permanent Mission ESA maintains a few other offices in Russia. In the mid-1990s, when the mission of European astronauts to the Mir space station was being prepared under the Euromir programme, the European Astronaut Centre opened a branch office in the Gagarin Cosmonaut Training Centre. Today, it serves as a base

for all European astronauts training in GCTC for missions to the International Space Station (ISS).

In the beginning, the sphere of our cooperation was focussed on scientific projects, later we started to collaborate in human spaceflight. With the appearance of the International Space Station, our cooperation had become even deeper. Today, it embraces practically all areas of ESA's space activities and the cooperation between ESA and Russia has evolved to a close partnership involving ESA, Roscosmos and the major players in the European and Russian industry as well as many scientific institutions in the ESA member states

and in Russia. And probably, not the least part here was played by the ESA Mission in Russia.

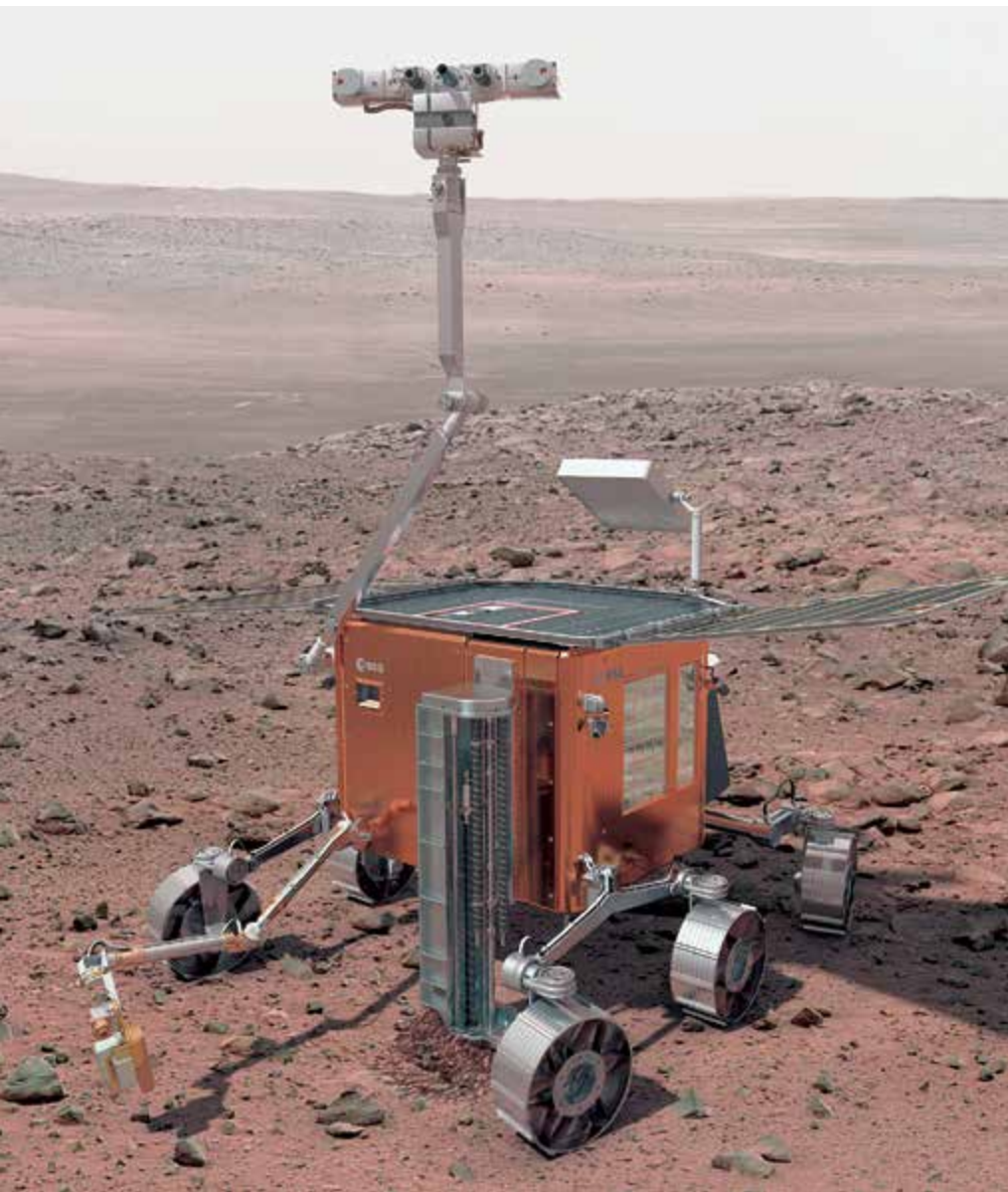
— **The Soyuz in Kourou project has drawn attention of many experts. What are the first results? What's in this project for ESA? Who is working at launch pad and who is directly performing the launch?**

— The first and the most meaningful result is that the project has become an actual success and a strategic milestone of the ESA — Russia cooperation. In October and December 2011, the two first Soyuz-ST launchers successfully lifted off from Kourou. Both launches were performed

without a technical glitch, which gives premise that the overall project has been a complete success. For us in Europe it means that the Centre Spatial Guyanais has now obtained a complete family of launchers starting with the heavy Ariane 5 to the medium Soyuz and to the light Vega, which has become operational in February this year. Consequently, Europe has the capability to orbit any type of payloads and provide a flexible response to any challenges of the market.

In accordance with the agreement between Russia and France the terms of reference at the launch pad are strictly demarcated. As far as I know, the





Russian side and the Russian personnel are responsible for acceptance, assembly and installation of the Soyuz on the launch pad. Launch preparation and the launch itself are strictly the responsibility of the Arianespace specialists.

— **The Starsem Joint Venture has performed quite successfully at Baikonur. Are there any plans to continue its operations in Kazakhstan or the centre of gravity will be moved to Kourou? Can ESA or European firms be interested in operating**

the launch facilities in Baikonur if the ISS operation is extended beyond 2020; or from the point view of performing their own manned programmes launching the now European Soyuz from, let's say, Site 31?

— Starsem is a commercial entity that has no relation to the European Space Agency, which makes it fairly difficult for me to judge their plans. As you know the launch of the European weather satellite Metop-B is currently under preparation in Baikonur and Starsem is the launch service provider for this

mission. As to the possibility of using the Baikonur launch facilities by European companies — unfortunately I don't have any confirmed information about them. And talking about ESA's manned spaceflight programme, as far as I know, the Agency so far has no plans of performing its own manned missions neither from Baikonur nor from Kourou.

— **New ESA projects in the area of launchers and the international cooperation. What is the Next Generation Launcher? What is the status of collaboration with the Russian colleagues on the Volga and Oural projects?**

— Since 2004, ESA has been implementing the so called Future Launchers Preparatory Program (FLPP), which aims at a joint research and technology development for future launchers and a development by 2020 of the Next Generation Launcher. The programme takes a phased approach and provides for a study and development of various technology solutions to be followed by flight testing.

As for the Volga and Oural projects implemented by Russia together with the French space agency CNES, it is hard for me to comment on them as ESA is not a part of these projects.

— **Russia will participate in the ExoMars project. Will the Russian contribution be restricted to launch services, or will it be a more extensive participation?**

The ExoMars mission will be the first ESA mission where the surface of another planet is to be studied by a rover. One of the scientific goals of the project is to establish whether there was life on Mars and if it is still there. An answer to this question is quite essential in terms of the preparation for future manned missions to the Red Planet.



The European Space Agency is located in one of the most beautiful buildings in Moscow: the Sretensky Boulevard, the house number 6, Block 1. The building is an object of cultural heritage of federal importance.

The boom of tenement houses began in Moscow in the late of the XIX century. Merchants and industrialists have invested massively in their construction. Design of buildings commissioned to renowned architects. The most famous of the Russian Empire Insurance Company — Insurance Company «Rossiya», founded in March 1881, has not gone away. It is clear that tenement house, which has decided to construct such a well-known company, had to make a splash. The project was the most-the most: in addition to well-known architect N.M. Proskurnin was recruited A.I. von Gauguin; and elegant wrought-iron fence that connects two buildings was completed by architect O.V. Dessin. No less attention was paid to the technical equipment of tenement building: the building was to become one of the most technologically advanced and comfortable in Moscow on beginning of XX century. In the basement of the house were placed eight boilers, pumps, ventilation systems. The ventilation system should not only apply fresh air into the room, but also to filter and moisten it, and if necessary, and reheat.

Electricity and lighting at home provide its own power plant that runs on oil. Drinking water extracted from artesian wells, outgoing to 50-meter depth.

The result is a house-palace-fortress home, consisting of two buildings and occupying a whole block. The architecture of this complex makes the strongest impression. Even the French architect Le Corbusier, proposed in his time to demolish the entire historic center and build a «new Moscow», considered him the most beautiful building in the city of beginning of XX century.

After the revolution there were placed the Russian Telegraph Agency (ROSTA), the Main Artillery Directorate of the Red Army, the Commissioner of Education (where worked N.K. Krupskaya), visited here and the world proletariat leader Vladimir Lenin. M.A. Bulgakov worked in 1923 in this house in the literary department (Lito), and the newspaper editorial board «Gudok.» Scientists M.I. Averbakh, B.D. Grekov, N.S. Kurnakov, N.N. Luzin, I.E. Tamm, A.E. Fersman, R. F. Hecker, a famous mathematician, author of the popular collection of tasks for entering to universities M.I. Skanavi, actor N.P. Khmelev, ballerina Natalia Bessmertnova lived at different times in the house on Sretensky. Of our contemporaries lived there an outstanding choreographer Yu.N. Grigorovich and family of famous musicians Skanavi, microbiologist with world name S.S. Abyzov, Prof. of the Higher Theater School named after B.V. Shchukin Galina Viktorovna Morozova.

During the years since the end of construction, house, of course, has changed. Spire-shaped end of the towers have been lost. The sculptural group over the pediment had disappeared... Even the color of the facade was completely different: instead of the usual sand color a deep red color, like the ensemble of the Kremlin and Red Square. Nevertheless it preserved, despite all the turmoil of the XX century, and his image is still a mysterious and romantic.



We are currently in discussion with our Russian colleagues about the shape and contents of our cooperation in this field. This cooperation will form ExoMars into joint ESA/Roscosmos initiative because it will cover both the 2016 and 2018 missions and nearly all aspects of the project. And due to the fact that the launch date of the first mission element of ExoMars is already in early 2016 the negotiations go in parallel with technical interface discussions in preparation for the implementation. So although the Russian participation has not been contractually fixed yet, it is clear that Russia would participate in ExoMars with scientific instruments for both mission elements in 2016 and 2018 and provide a substantial contribu-

tion mainly to the 2018 mission, namely the lander module.

— In one of your interviews, you mentioned a termination of the ATV programme. What vehicle will take over? What will be the functions and capabilities of the new spacecraft?

— I think you've misunderstood me. I've never said that the programme is terminated.

From the very beginning it was tailored to cover the construction of seven European cargo ships. As of today, three such ships have been built and launched. And two launches are still pending. In addition, we are currently negotiating with NASA on what we can provide in place of the 6th and 7th ships. The reason is that we are more interested in new developments rather than

in a serial production. For us it is much more interesting to take the components and best practices developed for ATV and apply them in other programmes, which could become our contribution to ISS. Of course, we have to compensate our consumption of power, air and other resources of the station. The legal structure of the ISS agreement is such that our contractual relations are with NASA, which means that we shall repay for the resources to them.

As you know, ESA itself does not build space ships. They are being built by our contractors from industry who operate on respective orders. Both we and them are very much interested in using the available ATV backlog for some other future projects. At this stage, it is not quite clear yet what exactly will replace ATV.

Both we at the Agency and the European industry are looking into several options but so far there is no final decision yet.

— We are witnessing the first flight of a private space ship Dragon developed by SpaceX. What is your estimation of this event and the outlook for private companies? Will they facilitate access to near space? The European company Astrium proposed its own concept of a space tourist vehicle, dubbed SpacePlane. What is your opinion of the project? Will Europe manage to keep pace with the Americans in terms of commercial space initiative?

— I would like to make a remark first. Generally speaking, all or almost all achievements in the field of space exploration in the West have been made by private companies. For example, the American Boeing had developed and launched the Space Shuttle, and the European EADS is the head developer of our ATV cargo craft. That is, I do not see anything unusual in the fact that SpaceX has developed and successfully launched the Dragon. The difference seems to be the larger share of private money which has been invested to achieve this goal. To me this development shows that space got closer to our everyday business life where it is definitely positive to have new players on the market.

Will it make space more accessible — absolutely, because the ISS partners will have one more means of delivery and return to Earth of cargos and, in the long run, of crews. A diversification of transportation vehicles will undoubtedly make the entire system safer and more reliable.

As to the private space initiatives of the European companies, I cannot but welcome them. And I would not set them off against the efforts of the US private businesses because my experience prompts me that the most suc-



cessful space projects are those that are based on cooperation.

— **China is gaining significance as a partner in space. Does ESA intend to catalyse cooperation with the country?**

— ESA and China cooperate in many areas notably in the areas of Earth Sciences and Space Sciences. ESA has participated with instrumentations on the Chinese Double Star Programme for the study of the Sun – Earth relation and study of the magnetosphere. The cooperation has been very successful.

In the areas of Earth Sciences, ESA and China are running a project called Dragon which involves around 500 scientists from both sides working with satellite data from both sides on different topics like Atmospheric chemistry,

flooding, land use etc. The project has generated great results.

— **ESA is a product of joint effort and achievement. Europe is rightfully regarded as the leader in space collaboration. Is there any chance for non-EU states, making first steps in practical astronautics, to initiate cooperation with ESA? Is there a possibility for a country like Kazakhstan to obtain an observer status with ESA?**

— ESA is a European space research organisation which is open to international cooperation. The decision to engage on international cooperation is taken by ESA and its Member States on the basis of the Agencies programmatic needs. ■

Prepared by Elvira Hanko.

Европейское космическое агентство — международная кооперация и высокие технологии

Глава постоянного представительства ЕКА в России Рене ПИШЕЛЬ отвечает на вопросы журнала «Космические исследования и технологии»



— Расскажите о представительстве ЕКА в Москве, когда создано, какие у него задачи, что удалось сделать за время его функционирования?

— Все началось около 20 лет назад в 90-х годах, ког-

да отношения между Европой и Россией в области космоса были наиболее тесными, что побудило Европейское космическое агентство создать свое Постоянное представительство в Москве. Соглашение об этом было подписано с правитель-

ством России в 1995 году. С тех пор в московском офисе проводится оказание помощи в решении организационных, правовых и технических вопросов при поддержке тесных связей с органами государственной власти России, посольствами

государств-членов ЕКА в России и делегациями ЕС.

Помимо Постоянного представительства ЕКА поддерживает и другие представительства в России. В середине 1990-х годов, когда готовилась миссия европейских астронавтов на космическую станцию Мир в рамках программы ЕвроМир, Европейский центр астронавтов открыл филиал в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина. Сегодня он является базой для подготовки всех европейских астронавтов для полета на Международную космическую станцию.

В начале нашей деятельности сотрудничество было сосредоточено на научных проектах, а затем началось сотрудничество в сфере полетов человека в космос. С появлением Международной космической станции наше сотрудничество стало еще глубже. Сегодня оно охватывает практически все направления деятельности ЕКА; сотрудничество между ЕКА и Россией развивается в тесном партнерстве с участием ЕКА, Роскосмоса и основных игроков европейской и российской промышленности, а также многих научных учреждений государств-членов ЕКА и России. И, скорее всего, не последнюю роль здесь сыграла миссия ЕКА в России.

— Большое внимание специалистов привлек проект «Союз на космодроме Куру». Каковы первые итоги? Что дал этот проект ЕКА? Кто работает на старте и непосредственно осуществляет пуски?

— Первым и наиболее значимым результатом было то, что проект стал успешным и явился стратегической вехой сотрудничества ЕКА — Россия. В октябре и декабре 2011 года две первых пусковых установки Союз-СТ успешно

стартовали с космодрома Куру. Оба запуска были проведены без технических сбоев, проект в целом был успешным. Для нас в Европе это означает, что Гвианский космический центр теперь получил полное семейство ракет-носителей, начиная с тяжелых «Ариан-5», «Союз» и до легкой «Веги», которая вступила в строй в феврале этого года. Таким образом, Европа имеет возможность запуска на орбиту носителей любой грузоподъемности и способна гибко реагировать на любые вызовы рынка.

В соответствии с соглашением между Россией и Францией, полномочия на стартовую площадку строго разграничены. Насколько я знаю, Российская сторона и российский персонал ответственны за приемку, сборку и установку Союза на стартовой площадке. За подготовку запуска и сам запуск ответственны специалисты Арианспейс.

— СП Starsem успешно осуществило свою программу на Байконуре. Планируется ли его работа в дальнейшем в Казахстане или центр тяжести будет перенесен в Куру? Может ли заинтересовать ЕКА или европейские компании эксплуатация стартовых комплексов на Байконуре, если использование МКС будет продлено за 2020 г., или с точки зрения возможности осуществления полностью собственных пилотируемых полетов, применяя там теперь свою, европейскую ракету-носитель «Союз», допустим на площадке №31?

— Starsem является коммерческой организацией, не имеющей никакого отношения к Европейскому космическому агентству, и это не дает возможности судить об их планах. Как вы знаете, европейский метеоспутник Metop-B в



настоящее время находится в стадии предстартовой подготовки на Байконуре, а Starsem является поставщиком услуг для этого запуска. Что касается возможности использования объектов космодрома Байконур европейскими компания-



ми – пока у нас об этом нет никакой информации. И относительно программы ЕКА по пилотируемым полетам, насколько я знаю, агентство пока не планирует выполнять свои пилотируемые полеты ни с космодрома Байконур, ни с космодрома Куру.

— Новые проекты ЕКА в сфере средств выведения и международное сотрудничество. Что собой представляет новое поколение носителей Next Generation?

— С 2004 года ЕКА реализует так называемую Подготовительную программу для будущих стартов (FLPP), которая направлена на совместные исследования и разработку технологий для будущих носи-

телей и развития к 2020 году нового поколения носителей Next Generation. Программа имеет поэтапный подход и обеспечивает изучение и развитие различных технологических решений, которые должны завершаться летными испытаниями.

— В проекте ExoMars будет российский участник. Ограничится ли его роль предоставлением носителя или его вклад будет большим?

— Миссия ExoMars станет первой миссией ЕКА, в которой поверхность другой планеты должна будет изучена вездеходом (марсоходом). Одна из научных задач проекта — была ли жизнь на Марсе, и если ли она еще там. От-

вет на этот вопрос является весьма важным с точки зрения подготовки будущих пилотируемых экспедиций на Красную планету.

Мы в настоящее время обсуждаем с нашими российскими коллегами форму и содержание нашего сотрудничества в этой области. Это сотрудничество будет осуществлено ExoMars в совместной инициативе ЕКА / Роскосмос, и будет действовать как в 2016, так и 2018 гг по определению задач и практических аспектов проекта. И в связи с тем, что дата запуска первого элемента ExoMars уже в начале 2016 года, переговоры идут параллельно с обсуждением технических вопросов в рамках подготовки. Таким образом, хотя



Европейское космическое агентство находится в одном из красивейших зданий Москвы: на Сретенском бульваре, дом № 6, корпус 1. Здание является объектом культурного наследия федерального значения.

В конце XIX века в Москве начался бум доходных домов. В их строительство массово инвестировали купцы и промышленники, проекты зданий заказывали известным архитекторам. Не осталась в стороне и самая известная страховая компания Российской империи — страховое общество «Россия», основанное в марте 1881 года. Понятно, что доходный дом, который решила построить столь известная компания, должен был произвести фурор. Проект был самым-самым: помимо известного архитектора Н.М. Проскурнина, был привлечен и А.И. фон Гоген, а изящная кованая ограда, соединяющая два корпуса, выполнена по проекту архитектора О.В. Дессина. Техническому оснащению доходного дома было уделено не меньше внимания: здание должно было стать одним из самых технически совершенных и комфортабельных в Москве начала XX века. В подвале дома поместили восемь отопительных котлов, насосы, вентиляционные установки. Система вентиляции должна была не только подавать в помещения свежий воздух, но и фильтровать и увлажнять его, а при необходимости и подогревать.

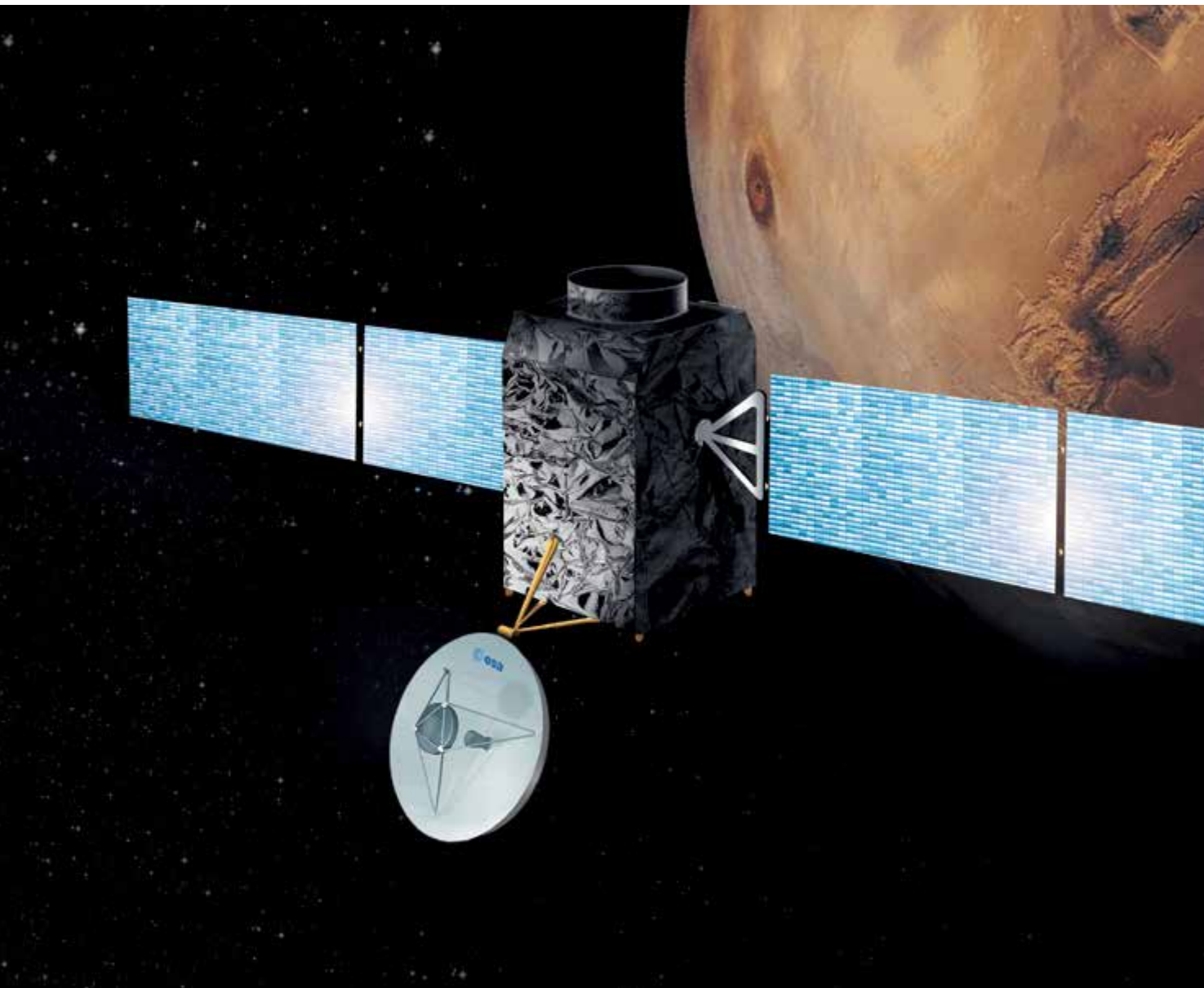
Электроснабжение и освещение дома обеспечивала собственная электростанция, работающая на нефти. Питьевая вода добывалась из артезианской скважины, уходящей на 50-метровую глубину.

В результате получился Дом-дворец, Дом-крепость, состоящий из двух корпусов и занимающий целый квартал. Самое сильное впечатление до сих пор производит архитектура этого комплекса. Даже французский архитектор Ле Корбюзье, предлагавший в свое время снести весь исторический центр и построить «новую Москву», считал его самым красивым зданием в городе начала XX века.

После революции здесь размещались Российское телеграфное агентство (РОСТА), Главное артиллерийское управление Красной Армии, Комиссариат просвещения (где работала Н. К. Крупская), бывал здесь и вождь мирового пролетариата Владимир Ленин. В этом доме в литературном отделе (Лито) и редакции газеты «Гудок» в 1923 году работал М.А. Булгаков. В доме на Сретенском в разное время жили учёные М. И. Авербах, Б. Д. Греков, Н. С. Курнаков, Н. Н. Лузин, И. Е. Тамм, А. Е. Ферсман, Р. Ф. Геккер, известный математик, автор популярного сборника задач для поступающих в вузы М. И. Сканави, артист Н. П. Хмельёв, балерина Наталья Бессмертнова. Из наших современников — выдающийся хореограф Ю. Н. Григорович и семья известных музыкантов Сканави, микробиолог с мировым именем С. С. Абызов, профессор Высшего театрального училища им. Б. В. Щукина Галина Викторовна Морозова.

За годы, прошедшие с момента окончания строительства, дом, конечно, изменился.

Утрачены и шпильевидные завершения на башнях. Куда-то делась скульптурная группа над фронтоном... Даже цвет фасадов был совсем другой: не привычный песочный, а глубокого красного цвета, подобно ансамблю Кремля и Красной площади. Тем не менее, он сохранился, несмотря на все потрясения XX века, и его облик до сих пор остается загадочным и романтичным.



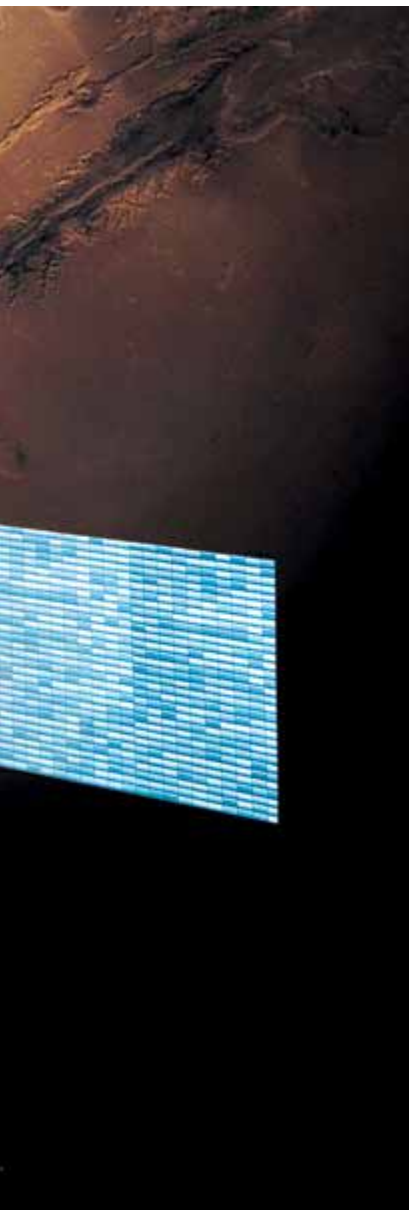
участие России не зафиксировано в условиях договоров, тем не менее ясно, что Россия будет участвовать в ExoMars с научными приборами для запуска элементов в 2016г и 2018г и внесет существенный вклад главным образом в 2018г со своим спускаемым модулем.

— В одном из своих интервью Вы сообщили о предстоящем полете грузовых кораблей ATV. Что придет на его смену? Какие функции и возможности будут у нового аппарата?

— Я не говорил, что программа завершается. С самого начала она была направлена на строительство семи европейских грузовых судов. На сегодняшний день три таких судна были построены и запущены. И два запуска еще ожидаются. Кроме того, мы сейчас ведем переговоры с NASA о том, что мы можем предоставить место на 6 и 7 судах. Вся причина в том, что мы больше заинтересованы в новых разработках, а не в серийном производстве. Для нас гораздо интереснее найти компоненты и луч-

шие практические разработки для ATV и применить их в других программах, которые могли бы стать нашим вкладом в МКС. Конечно, мы должны компенсировать наше потребление электроэнергии, воздуха и других ресурсов станции. Правовая структура соглашения по МКС такова, что по нашим договорным отношениям с NASA мы будем оплачивать им за ресурсы.

Как вы знаете, ЕКА сама не строит космические корабли. Они строятся нашими подрядчиками от промышленности,



которые действуют на основании заказов. И мы и они очень заинтересованы в использовании имеющегося потенциала ATV для других будущих проектов. На данном этапе не совсем ясно, чем именно будет заменено ATV. И мы в ЕКА и европейская промышленность изучают несколько вариантов, но окончательного решения пока нет.

— На наших глазах проходит первый полет частного космического корабля Dragon, созданного компанией SpaceX. Ваша оценка со-

бытия и перспектив частных компаний, позволит ли их работа сделать ближний космос доступнее? Европейская компания Astrium предложила свою концепцию корабля для космотуристов – SpacePlane. Как Вы оцените проект, смогут ли европейцы принять темп американцев по частным инициативам в космосе?

— Я хотел бы сделать одно замечание в первую очередь. Вообще говоря, все или почти все достижения в области освоения космического пространства на Западе были сделаны частными компаниями. Например, американский Boeing разработал и запустил Спейс шаттл, и Европейский EADS является головным разработчиком нашего грузового корабля ATV. То есть, я не вижу ничего необычного в том, что SpaceX разработал и успешно запустил Dragon. Разница, по-видимому, в том, что большая часть частных денег была вложена в достижение этой цели. Для меня такое развитие событий показывает, что космос становится все ближе к нашей повседневной деловой жизни, что, безусловно, положительно, так как появляются новые игроки на рынке.

Сделает ли это космос более доступным — абсолютно, так как партнеры МКС будут иметь еще одно средство доставки и возвращения на Землю грузов и, в конечном счете, экипажей. Диверсификация транспортных средств, несомненно, делает всю систему более безопасной и надежной. Что касается частных инициатив европейских компаний по космосу, я не могу не приветствовать их. И я бы не ставил их против частного бизнеса США, потому что мой опыт подсказывает мне, что самыми успешными космическими проектами являются те, которые основаны на сотрудничестве.

— Китай становится весьма серьезным партнером в космической сфере. Есть ли у ЕКА планы активизировать сотрудничество с этой страной.

— ЕКА и Китай сотрудничают во многих областях, особенно в области наук о Земле и космических наук. ЕКА принял участие с своими измерительными приборами в Китайской Программе Double Star для изучения взаимосвязи Солнца — Земля и изучения магнитосферы. Сотрудничество было весьма успешным.

В области наук о Земле ЕКА и Китай работают над проектом под названием Dragon, в котором заняты около 500 ученых с обеих сторон, проводящих исследования в области атмосферной химии, наводнений, землепользования и т.д. По проекту были получены важные результаты.

— ЕКА – плод коллективного труда и достижений. Европа заслужила право называться лидером в сфере космического сотрудничества и кооперации. Могут ли страны, только ступившие на путь практической космонавтики и не входящие в собственно ареал Евросоюза наладить взаимодействие с ЕКА? Возможно ли получение статуса наблюдателя в ЕКА, скажем, для такой страны, как Казахстан?

— ЕКА является Европейской организацией космических исследований, которая открыта для международного сотрудничества. Решение о привлечении к международному сотрудничеству принимается ЕКА и государствами — его членами на основе программных потребностей Агентства. ■

*Неофициальный перевод
с английского*

Подготовила Эльвира Ханко.

Проблемы и перспективы казахстанской космической науки

Жумабек ЖАНТАЕВ —

доктор физико-математических наук,
президент АО «Национальный центр космических исследований и технологий»

Леонид ЧЕЧИН —

доктор физико-математических наук, профессор,
начальник отдела перспективных астрофизических исследований ДТОО «Астрофизический институт им. В.Г.Фесенкова»



Астрономические и астрофизические исследования

В Казахстане более 50 лет проводятся фундаментальные и прикладные научные исследования в области космологии, физики и эволюции звезд, звездных систем и внегалактических объектов, планетных исследований и наблюдений искусственных спутников Земли.

В последние годы получены следующие важнейшие результаты:

Разработана унифицированная модель для расчёта спектров поглощения активных ядер галактик (АЯГ), включающая в себя расчёты динамики и свойств космической плазмы в поле излучения, а также расчёты спектров в различных диапазонах. Проводимые работы по изучению активных ядер галактик получили широкое международное признание, что выразилось в сотрудничестве с зарубежными учёными в рамках различных международных проектов, в том числе Института Астрономии Кембриджского университета (Великобритания), Корнельского университета (США), Государственного астрономического института им. Штернберга (ГАИШ МГУ, Россия), Медонской обсерватории (Франция). В настоящее время изучены спектры более сотни АЯГ, спектры более 40 объектов наблюдаются регулярно для исследования переменности их излучения.

В 2006 году открыт уникальный объект Th4-4, спектр которого превратился из звездного в спектр типичной

планетарной туманности за неполные 20 лет. Холодная Ве звезда превратилась в планетарную туманность, и представляет собой горячую центральную звезду, окруженную оболочкой нагретого ионизованного газа.

Открыто подтверждено наличие депрессии поглощения аммиака в северном полушарии Юпитера. Выявлены ранее неизвестные особенности в характере широтного распределения молекулярного поглощения на крупнейших планетах солнечной системы. Впервые составлены атласы профилей полос поглощения метана по измерениям на разных широтах Сатурна. Результаты исследований представлены отдельным разделом в трехгодичный отчет Комиссии по физике планет и спутников Генеральной Ассамблее Международного Астрономического Союза (2009 год).

Создан программный комплекс обработки наземных оптических наблюдений для идентификации космических аппаратов (КА). Впервые в единый автоматизированный комплекс объединены программы, предназначенные для обработки и анализа фо-



тометрической и координатной информации о ГСС.

Система мониторинга и прогноза космической погоды

Программа современных исследований в области солнечно-земной физики включает следующие основные направления:

- межпланетная среда, динамика солнечного ветра и

его взаимодействие с магнитосферой Земли;

- ионосферно-магнитосферные взаимодействия;

- воздействие солнечной активности на верхнюю ($h > 120$ км) и среднюю ($h \sim 12-120$ км) атмосферу Земли;

- влияние космических факторов (ритмов солнечной и геофизической активности, геомагнитных возмущений) на биосферу и человека;

- влияние космических факторов (вариаций солнечной и геофизической активности) на состояние технических средств и сложных технологических систем.

На радиополигоне «Орбита» создан аппаратный комплекс для измерения потока радиоизлучения Солнца, а также оптические установки регистрации эмиссии ночного неба. Улучшена разрешаю-

шая способность радиометров для регистрации короткоживущих всплесков радиоизлучения Солнца, что позволило зарегистрировать и проанализировать тонкую временную структуру короткоживущих радиовсплесков во время активных процессов на Солнце в течение 2010 г.

Объединены в единую сеть наземные установки по регистрации космических лучей, расположенные на высотах 806, 1700 и 3340 метров над уровнем моря.

Национальная система космического мониторинга

Впервые в Казахстане создана наземная инфраструктура Национальной системы космического мониторинга РК, в состав которой входят:

- два крупнейших в Средней Азии, сертифицированных на международном уровне центра приема и обработки данных ДЗЗ в Астане и Алматы. Оба центра функционируют в производственном ритме и обеспечивают регулярное покрытие территории Республики Казахстан и прилегающих государств оптоэлектронными и радиолокационными космическими снимками с пространственным разрешением от 6м до 1км в режиме прямого сброса;
- архив цифровых космических снимков территории РК, в котором накапливаются данные со спутников NOAA/AVHRR (с 1998 г.), TERRA и AQUA/MODIS (с 2001 г.), IRS/PAN/LISS/AWIFS (с 2004 г.), RADARSAT (с 2005 г.). Архивные данные используются для изучения долговременных изменений окружающей среды;
- развернута сеть подспутниковых полигонов, подготовлены программы и разработаны методики проведения спектрометрических измерений и сбора наземных данных,

необходимых для калибровки и тематического дешифрирования космических снимков, верификации методик решения задач мониторинга.

В 2010 г. АО «Национальный центр космических исследований и технологий» стал полноправным членом международного проекта «Sentinel Asia», организованного космическими агентствами стран азиатско-тихоокеанского региона и направленного на глобальный космический мониторинг чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий методами дистанционного зондирования Земли.

Перспективы развития казахстанских космических исследований и технологий

Развитие космических технологий может происходить исключительно за счет собственных усилий. Именно создание передовых космических технологий за счет отечественных интеллектуальных и технологических ресурсов обеспечит национальную безопасность и развитие экономики.

Для реализации Стратегического плана Национального космического агентства Республики Казахстан, технологического сопровождения зарождающейся космической отрасли необходимо создать мощную научно-технологическую базу мирового уровня.

1. Дальнейшее развитие астрофизических исследований связывается с проведением исследований принципиально новыми методами. Речь идет об использовании телескопов космического базирования, которые позволят существенным образом расширить область внеатмосферных исследований астрономических объектов. Это позволит осуществить интеграцию в мировые научно-технические и инновационные процессы.

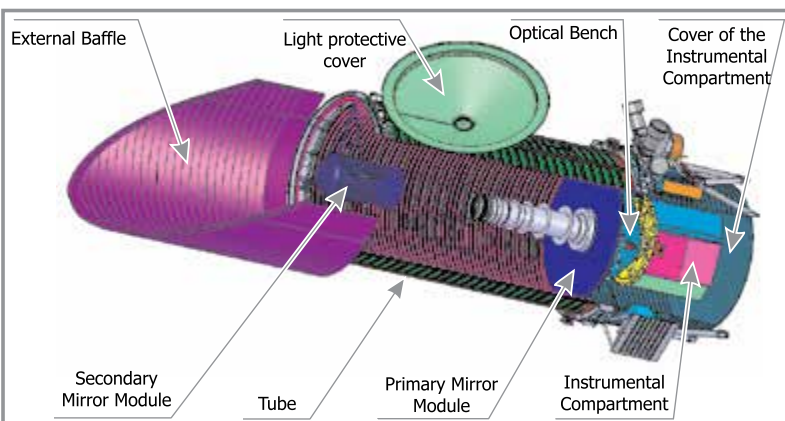
Первым шагом в этом направлении является формирование современного информационно-технологического базиса астрономических исследований путем создания казахстанского центра по приему и обработке космической информации с орбитальных телескопов. Это позволит казахстанским астрономам принять участие, например, в крупном международном космическом проекте «Всемирная космическая обсерватория — Ультрафиолет» (ВКО-УФ).

Вторым шагом является формирование казахстанской научной программы на орбитальном космическом телескопе «Спектр-УФ», которая включает:

- исследование астрофизических объектов с аномальными изменениями блеска с целью определения их физического механизма;
- исследование проявлений кометной активности около звезд по спектральным линиям в УФ — спектре и выявление механизмов их каскадного разрушения;
- исследование свойств нейтрино-антинейтринного конгломерата для описания темной материи;
- исследование свойств излучения межгалактической среды в нестационарной Вселенной.

В области исследований околоземного космического пространства к 2018 году планируется формирование казахстанского сегмента глобальной системы наблюдения за космическим мусором и функционирующими орбитальными аппаратами. Основные задачи сегмента:

- экологический мониторинг околоземного космического пространства, формирование каталога объектов космического мусора, изучение их



физических свойств и вероятных источников образования;

- создание информационных систем для прогноза засоренности космического пространства и ее опасности для космических полетов;
- информационное сопровождение событий опасного сближения космических объектов и их неконтролируемого входа в плотные слои атмосферы.

В области солнечно-земной физики:

Развитие исследований солнечно-земной физики связано с совершенствованием радиоастрономических методов для решения следующих задач:

- исследование физических механизмов взаимодействия компонент «атмосфера-ионосфера-магнитосфера» и процессов переноса энергии, определяющих структуру и динамику ближнего космоса;
- определение закономерностей поведения геомагнитного и электрического полей над Казахстаном с целью выделения периодов негативного воздействия космической погоды на наземные технологические системы.
- создание математических моделей и методов для разработки информационных систем прогнозирования влияния космической погоды на процессы, происходящие в гео-, био- и техносфере.

Создание казахстанского научно-технологического спутника позволит расширить исследования ионосферных процессов и их влияния на свойства электромагнитного поля Земли.

В области создания отраслевых тематических подсистем Национальной системы космического мониторинга планируется:



- развитие и продвижение технологий применения данных космической оптической и радиолокационной съемок высокого и сверхвысокого разрешения для решения социально-экономических задач (мониторинг чрезвычайных ситуаций и окружающей среды, включая промышленную и городскую инфраструктуру, сельскохозяйственного производства, добычи полезных ископаемых, оценка воздействия изменений климата на био- и техносферу и др.);

- создание сети отраслевых и региональных ситуационных центров космического мониторинга;

- развитие прикладного программного обеспечения для тематической обработки данных ДДЗ, в том числе с КА ДЗЗ РК.

4. Разрабатываются инновационные наземно-космические технологии исследования геодинамических процессов в земной коре, основанные на применении GPS-технологий и интерферометрических методов космического зондирования Земли, а также методов математического моделирования геодинамических процессов в земной коре.

В целях предупреждения и уменьшения ущерба от землетрясений необходимо создание системы наземно-космического геодинамического мониторинга сейсмоактивных регионов республики. Расширение исследований как по моделированию процессов в земной коре, так и по развитию сетей наблюдений обуславливается тем, что для обеспечения их целевого назначения они должны быть представительными, а в идеале — охватывать весь регион с определенным энергетическим порогом проявления сейсмичности. Поэтому представляется необходимым продвигать существующую сеть наблюде-

ний, в первую очередь, на Восток и Северо-Восток, в районы Джунгарии – переходную зону к Алтаю, известную сильными сейсмическими событиями.

Технические средства изучения космоса

Инновационная политика Национального космического агентства Республики Казахстан направлена на создание всех элементов технологической цепочки — от научных исследований до технической эксплуатации и коммерческого использования космической техники и технологий. Зарождается наукоемкая, сложная в технологическом отношении отрасль, требующая мощной научной поддержки и сопровождения.

Современные темпы развития космической науки и сопряженных с ней отраслей требуют уникального дорогостоящего оборудования и аппаратуры. Особые требования предъявляются к оперативности и методам обработки космической информации. Поэтому для успешного развития космических исследований и технологий необходимы значительные материальные затраты на создание научно-технологической и опытно-экспериментальной базы.

Новые методы исследования дальнего космоса

К настоящему времени мировая астрофизическая наука находится на острие создания новых физических представлений о строении и эволюции Вселенной, открытия новых законов микро- и макромира.

Совместно со специалистами Института астрономии РАН — головной научной организации по проекту «Всемирная космическая обсерватория — Ультрафиолет», ФУГП «НПО им Лавочкина» планируется создание казахстанского регионально-

го Центра приема и передачи научной информации с космического телескопа «Спектр — УФ». Будут модернизированы наземные оптические средства для сопровождения космических объектов. Казахская программа научных экспериментов на космическом телескопе «Спектр – УФ», как отмечалось выше, будет включать исследования объектов с аномальными изменениями блеска; исследования проявлений кометной активности около звезд в диапазоне УФ — спектра; развитие численной модели эволюции активных ядер галактик, исследования физических свойств темной материи и другие.

Важной компонентой космических исследований является наземный сегмент. С целью формирования сильного фундамента отечественной астрономической науки планируется провести модернизацию ее экспериментального комплекса, а также оснащение современными оптическими средствами, и в первую очередь, оптическим телескопом с диаметром главного зеркала в 3,6-метра. Это позволит Казахстану построить современную инфраструктуру мирового класса для проведения высокоточных наземных наблюдений.

Создание Центра наземно-космического мониторинга геофизического состояния ближнего космоса, ионосферы и литосферы

Изучение ближнего космоса связано с влиянием солнечной активности на физические свойства межпланетного пространства, а также на атмосферу, геофизические поля, биосферу и литосферу Земли. Планируемый запуск группировки казахстанских космических аппаратов телекоммуникации и ДЗЗ требует создания многоуровневой си-



стемы прогноза космической погоды с целью предупреждения опасных для бортового оборудования изменений солнечной активности. Исследуется ее влияние в сочетании с лунно-солнечными приливами на геодинамическую активность земной коры.

Необходимость всестороннего исследования эволюции космического мусора, участия в программах по обнаружению, отслеживанию и определению характеристик сближающихся с Землей объектов, влияния колебаний солнечной активности на магнитосферу, окружающую среду и климат Земли требуют проведения широкомасштабных ра-

диоастрономических наблюдений. В этой связи планируется модернизация радиотелескопа ТНА-57 на полигоне «Орбита» с последующим вхождением в мировую сеть спектрографических наблюдений Солнца в широком диапазоне частот 47 — 800 МГц.

Создание нового радиоастрономического комплекса позволит развить исследования среднемасштабной структуры солнечного ветра, эффектов рассеяния солнечной плазмы в межзвездной и межпланетной средах, пространственной и временной структуры солнечных микровспышек, по проведению координатно-навигационных измерений.

Модернизация технологических комплексов приема, обработки и архивации данных дистанционного зондирования Земли на территории Республики Казахстан

В рамках дальнейшего развития базовой инфраструктуры Национальной системы космического мониторинга необходима модернизация технологических комплексов приема, обработки и архивации данных дистанционного зондирования Земли для получения информации с КА нового поколения — Resourcesat-2, Cartosat-2 и Radarsat-2, которая обеспечит преемственность технологических решений, программную и информационную совмести-



мость на уровне исходных данных и продуктов их обработки, а также увеличит скорость приема информации до 170 Мбит/с.

Кроме того, требуется создание наземной станции приема данных ДЗЗ с КА Radarsat — 2 в г. Атырау и виртуальных станций для приема данных с современных космических систем ДЗЗ: Landsat, Formosat, TerraSAR-X, Cosmo-SkyMed, космической системы ДЗЗ РК.

Космическая система научно-технологического назначения

В настоящее время учеными и специалистами АО «Национальный центр космических исследований и технологий» и АО «НК «Казахстан Га-

рыш Сапары» разрабатывается проект создания казахстанской космической системы научно-технологического назначения (КСНТН).

Целью КСНТН, наряду с отработкой технологий проектирования, созданием, испытанием служебных и научных компонентов научно-технологических спутников, является решение научных задач — мониторинг околоземного космического пространства для исследования процессов в ионосфере и атмосфере Земли и их взаимосвязи с земными процессами.

Комплект бортовой научной аппаратуры КСНТН будет состоять из индукционно-

го магнитометра, измерителя переменного магнитного поля Земли в диапазоне частот до 1 мГц, измерителя параметров электрического поля в диапазоне частот до 3 мГц, плазменного анализатора, феррозондового магнитометра, оптической камеры для ДЗЗ (разрешение 7 — 8 м). Ожидается, что научная аппаратура создаваемого космического аппарата будет разработана и изготовлена казахстанскими учеными и специалистами.

Разработка научно-технологического спутника позволит создать собственное опытно-экспериментальное производство по сборке и испытаниям компонентов космических аппаратов. ■

Формирование инфраструктуры пространственных данных Республики Казахстан

**МУРЗАКУЛОВ Г.Т., НУРГУЖИН М.Р.,
ДЮСЕНЕВ С.Т., АЛИПБЕКИ О.А.
АО «НК «Казахстан Гарыш Сапары»**

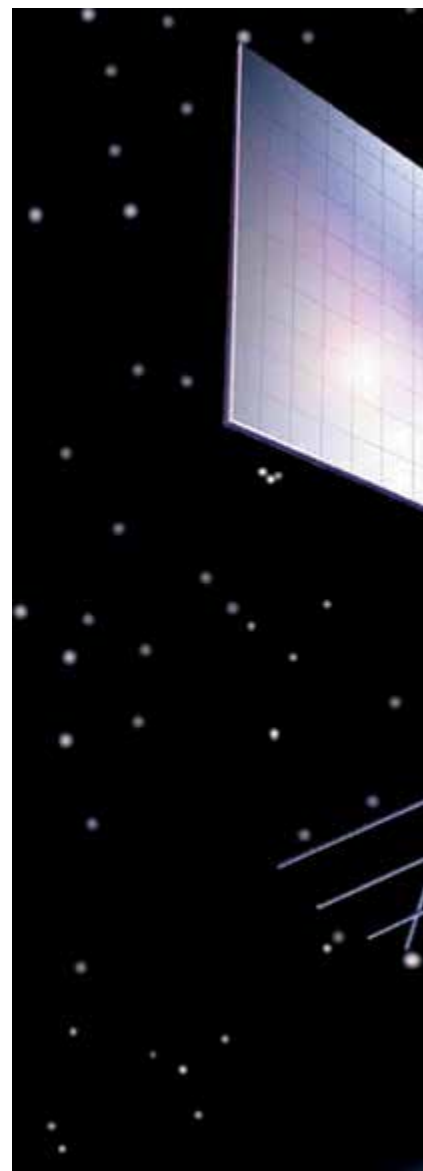


В современном обществе цифровая информация о пространственных данных превратилась в важный стратегический ресурс государственного управления и ключом его устойчивого социально-экономического развития. Рост спроса на цифровые пространственные данные стимулирует ускоренное становление и развитие новой геoinформационной индустрии с миллиардными объемами продукции и услуг. Например, по оценкам Европейской Комиссии рынок цифровых про-

странственных услуг, основанный только на спутниковых технологиях, составляет более € 300 миллиардов в год.

Казахстан среди стран СНГ занимает лидирующее положение по созданию цифровых пространственных данных, которые резко ускоряют эффективность многих отраслей экономики. Однако большинство цифровых пространственных данных (далее — пространственные данные) создаются и развиваются на ведомственной основе или частными бизнес-структурами. Они производятся и хранятся как достижение и собственность отдельных научно-исследовательских, производственных и коммерческих структур. До настоящего времени в Казахстане не существует государственного механизма по регулированию обмена пространственными данными между разными госорганами, юридическими и физическими лицами на цивилизованной основе. Изолированность и недоступность пространственных данных порождает многократное дублирование в основном за счет

бюджетных средств и сильно тормозит развитие рынка услуг в этой области. Данная проблема для нашей страны приобретает особую остроту в связи с приближением ввода в эксплуатацию собственной Космической системы дистанционного зондирования Земли (КС ДЗЗ) и наземной инфраструктуры Системы высокоточной спутниковой навигации (СВСН), которые станут мощными инструментами создания, развития и актуализации пространственных данных практически во всех областях экономики Республики





Казахстан.

Данный труд является органическим продолжением нашей предыдущей работы и направлен на изложение путей совершенствования системы обеспечения потребностей Казахстана во всех видах пространственной информации через формирование инфраструктуры пространственных данных, отвечающих требованиям современности. Актуальность проблемы связана с тем, что 80% информационных ресурсов имеют координатно-временную привязку, благодаря этому атрибутивные данные

с пространственно-временной привязкой всегда востребованы для инновационного развития экономики страны. Во всем мире также признано, что наиболее оптимальным способом организации пространственных данных в масштабе государства является формирование, создание и развитие Национальной инфраструктуры пространственных данных (НИПД), общая схема организаций которой показана на рисунке.

В качестве доказательства необходимости НИПД можно привести материалы Комитета

Генеральной Ассамблеи ООН по использованию космического пространства в мирных целях, где настоятельно рекомендуется каждой стране создать Национальную инфраструктуру пространственных данных. Для реализации НИПД можно использовать материалы Ассоциации GSDI (Global Spatial Data Infrastructure — Глобальная инфраструктура пространственных данных), EUROGI (European Umbrella Organisation for Geographic Information — Европейская организация по географической информации), Нацио-

Общая схема работы НИПД



нального института географии Франции (Institut National de L'Information Geographique) и др.

Понятие «пространственные данные» возникло в начале 60-х годов прошлого века в период первых экспериментов по созданию геоинформационных систем (ГИС) — информационных систем, оперирующих пространственными (координатно-определенными) данными и обеспечивающих технологический процесс их сбора (регистрации), хранения, обработки, визуализации (в том числе в виде карт), обмена, распространения и использования в прикладных целях.

Начиная с середины де-

вяностых годов прошлого века и до настоящего времени, НИПД была создана во многих развитых и развивающихся странах. Директивой 2004/980/СС Европейского парламента утверждена программа INSPIRE по созданию Европейской инфраструктуры пространственных данных (ESDI) в 2005-2013 гг. Большинство государств Европы прошли все этапы от разработки концепций НИПД до их реализации и успешно завершили свои программы создания этой инфраструктуры. Стандарты INSPIRE стали общепринятыми документами, регулирующими механизм создания ИПД национального

масштаба.

Расширяется международное сотрудничество в сфере интеграции НИПД в межнациональные инфраструктуры. В 1996 году начал работу координирующий орган по содействию созданию НИПД — Ассоциация глобальной инфраструктуры пространственных данных. За это время определились проверенные практикой правила, процедуры и механизмы устройства НИПД как информационно-телекоммуникационной системы. Одной из главных целей такой инфраструктуры является обеспечение свободного доступа граждан, организаций, органов государственной власти и органов местного самоуправления к национальным ресурсам пространственных данных, в том числе через глобальную сеть Интернет, без ограничения прав обладателей пространственных данных.

Организацию работ в зарубежных странах по созданию и развитию НИПД, как правило, осуществляет межведомственный орган с широкими полномочиями в сфере координации деятельности органов власти всех уровней и организаций посредством проведения единой научно-технической политики, создания нормативной правовой базы, внедрения новых технологий, обучения кадров. Государствен-



ная поддержка и финансирование, играющие важную роль на первых этапах создания и развития НИПД, по мере развития рынка этих данных и геоинформационных услуг сменяются взаимовыгодным партнерством бизнеса и органов государственной власти при сохранении этими органами регулирующих функций.

Существующие в настоящее время системы идентификации пространственных объектов по их адресному описанию, в том числе кадастры и реестры, ведение которых осуществляют хозяйствующие субъекты государственных органов исполнительной власти РК, не позволяют обеспечить интеграцию и совместное использование пространственных данных, полученных из различных источников. Результатом этого стало отсутствие в Республике Казахстан единой системы идентификации пространственных объектов, что препятствует использованию пространственных данных как универсального элемента связи различных баз данных и делает сложным процесс построения единого информационного пространства страны.

Проблемами, затрудняющими использование пространственных данных, являются также:

- отставание законодательства Республики Казахстан в области геодезии и картографии, лицензирования видов деятельности, авторского права, информационных технологий от современных требований, предъявляемых органами государственной власти, органами местного самоуправления, физическими и юридическими лицами к содержанию, качеству и уровню доступности пространственных данных;
- наличие ограничений на распространение простран-

ственных данных;

- потеря актуальности материалов и данных Национального картографо-геодезического фонда Республики Казахстан.

Факторами, определяющими необходимость формирования, создания и развития НИПД РК, являются:

- увеличение числа задач, требующих использования пространственных данных, созданных и хранящихся в цифровых форматах;
- распространение геоинформационных технологий как средства эффективного использования пространственных данных;
- развитие информационно-телекоммуникационных сетей, в том числе сети Интернет;
- создание КС ДЗЗ РК и СВСН РК;
- рост потребности в создании условий для оперативного доступа к пространственным данным;
- интенсивное развитие НИПД зарубежных стран.

Главная цель формирования, создания и развития ИПД РК — это обеспечение свободного доступа органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и граждан к пространственным данным и их эффективное использование.

Основные понятия, задачи и этапы реализаций НИПД РК изложены в разработанной нами «Концепции создания и развития Национальной инфраструктуры пространственных данных Республики Казахстана до 2020 года». Указанная Концепция нашла понимание во многих государственных органах Республики Казахстан, включая Национальное космическое агентство РК. Нами получены положительные отзывы на эту Концепцию со стороны Российских, Украинских



и Французских коллег. Следующим этапом работ в области формирования НИПД РК будет разработка плана ее реализаций, в которой должны принять участие практически все госорганы и их учреждения, а также коммерческие структуры, участвующие в создании и потреблении цифровых пространственных данных. ■





Управляя мировой космической столицей



Глава администрации города Байконур Александр Федорович МЕЗЕНЦЕВ, генерал-майор, ветеран космодрома. Заслуженный строитель Российской Федерации.

— Уважаемый Александр Федорович, расскажите об основных параметрах состояния г. Байконур — бюджет этого года, численность жителей, основные производственные и социальные показатели?

— Спасибо за внимание к нашему городу. Он на са-

мом деле уникальный, мы иногда называем его космической столицей, так как он входит в состав научно-технического и социального комплекса «Байконур». Город является домом для испытателей ракетно-космической техники и членов их семей и предназначен для создания комфортных усло-

вий проживания, учебы, отдыха и реализации творческих устремлений байконурцев. Последние годы численность населения города колеблется около семидесяти тысяч. В целом в зону ответственности городского хозяйства входит около 1200 различных объектов, в том числе жилых домов —



более трехсот пятидесяти. В городе работают по назначению: учреждения федерального подчинения, 16 государственных унитарных предприятий, структуры системы здравоохранения (подразделения ФМБА России и города), образования (14 общеобразовательных школ, 2 музыкальные, спортивная и художественная школы, 12 детских садов, Центр развития творчества детей и юношества, филиалы ряда высших учебных за-

ведений России и Казахстана), спортивно-оздоровительные объекты (стадион «Десятилетие», спортивный комплекс «Маяк», бассейн «Орион» олимпийского класса с восьмью 50-метровыми дорожками и современной системой очистки воды), предприятия торговли и бытового обслуживания (их зарегистрировано порядка 500), филиалы коммерческих банков, правоохранительные структуры России и Казахстана.

Бюджет города является дотационным и формируется Российской Федерацией, в год мы располагаем примерно тремя миллиардами рублей. Республика Казахстан в обеспечение жизнедеятельности Байконура денежными средствами не вкладывает. Байконур не получает прямой финансовой поддержки от проведенных им коммерческих запусков. Все финансовые потоки идут через государственные структуры в соответствии с разрабо-



Александр Мезенцев в кругу ветеранов Великой Отечественной войны в День Победы.

тантными программами. В городе финансирование бюджетных назначений производится в полном объеме в соответствии с утвержденными графиками. Городской бюджет носит дотационный характер, получаемые доходы составляют приблизительно половину производимых расходов. Главная статья пополнения бюджета — налоги. Помощь из федерального бюджета выделяется в соответствии с социальными нормативами.

Ежегодно значительные средства городская казна тратит на поддержание в рабочем состоянии, реконструкцию и капитальный ремонт объектов жилищно-коммунального комплекса города, благоустройство и озеленение города, содержание автомобильных дорог. С 2002 года было завершено порядка 25 целевых программ, значительно укрепивших материально-техническую базу предприятий и учреждений, находящихся в ведении городской администрации. В этот же период введено в эксплуатацию свыше пятидесяти

городских объектов после реконструкции или капитального ремонта.

— Байконур имеет особый статус. Как решается взаимодействие между РФ и РК по обеспечению жизнедеятельности города? Есть ли вопросы, требующие решения на высоком уровне?

— Жизнедеятельность города полностью обеспечивается российской стороной. За годы арендных отношений единственное исключение — строительство двух комплексов: «родильный дом — женская консультация» и «школа — детский сад», которые готовятся к вводу.

Есть несколько проблемных вопросов, которые мы выносим на рассмотрение Подкомиссии по комплексу «Байконур» Межправительственной комиссии по сотрудничеству между Российской Федерацией и Республикой Казахстан. Правовая база Байконура работает на перспективу, отражая происходящие процессы и требования жизни. Каждый

из возникающих вопросов мы предварительно прорабатываем на заседаниях российских и казахстанских рабочих групп, а уже затем выносим на рассмотрение Подкомиссии.

Например, требует рассмотрения на высоком уровне вопроса о статусе города по отношению к Казахстану. Согласно Соглашению между РФ и РК о статусе города Байконур, порядке формирования и статусе его органов исполнительной власти на период аренды Байконур является городом федерального значения (таким же, к примеру, как Москва и Санкт-Петербург) с особым режимом безопасного функционирования объектов, предприятий и организаций, а также проживания граждан. По отношению к Республике Казахстан его статус пока не определен, что создает определенные неувязки при решении некоторых социальных вопросов.

Байконур сегодня — пример крепких добрососедских отношений, опирающихся на взаимоуважение и культурные традиции народов, живущих здесь. Байконурцы в равной степени отмечают государственные и народные праздники обеих стран. Их насчитывается без малого двадцать.

Представители религиозных конфессий имеют возможность следовать своим культурным обычаям и заветам. В 2005 году мы, как говорится, всем миром завершили строительство православного храма, затем на этих же условиях построили мусульманскую мечеть, открытие которой состоялось в ноябре 2011 года. Знаю, для людей это важно. И если религия отвлечет кого-то от наркотиков и прочих асоциальных явлений — считаю, что есть и мой вклад в хорошее дело.

Социальная сфера города действует в соответствии с Соглашением между Прави-

тельством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о социальных гарантиях граждан России и Казахстана, проживающих или работающих на комплексе «Байконур».

В связи с особым статусом Байконура медицинская помощь его жителям в полном объеме оказывается подразделениями федерального медико-биологического агентства и городскими структурами.

В городскую систему входят школы с русским и казахским языком обучения. Детские сады укомплектованы всем необходимым для развития дошкольников. Обширная сеть внешкольного образования, работают представительства ряда вузов России и Казахстана.

— Одной из проблем прошлых лет было энергоснабжение города и комплекса. Как прошло в прошлом году обеспечение теплом, энергией? Что сделано для обеспечения их бесперебойной подачи?

— За те 10 лет, что я нахожусь в должности Главы администрации, Байконур не испытывал проблем с обеспечением теплом, электроэнергией и другими коммунальными услугами. Городское хозяйство начинает подготовку к очередному осенне-зимнему сезону на второй день после окончания предыдущего. Управление экономического развития и управление по размещению заказа совместно с управлением городского хозяйства определяют основные направления деятельности на предстоящий год, заключают соответствующие договоры и отслеживают график их исполнения.

Энергоснабжение комплекса обеспечивается солидарными поставками электро-



энергии, идущими от городской теплоэлектростанции и внешних поставщиков. Распределяется электроэнергия через наше энергетическое объединение «Байконурэнерго» на объекты города и космодрома.

— Главной задачей г. Байконур является создание условий для надежной работы космодрома. Исходя из того, что количество пусков с космодрома растет, можно ли считать, что администрацией делается в этом направлении достаточно усилий? Есть ли проблемы с кадровым составом испытателей, подготовкой молодых специалистов?

— Наш город тем и отличается, что усилия всех структур направлены на обеспечение российских и международных космических программ. Роскосмос регулирует нагрузку на стартовые комплексы и обеспечивает деятельность предприятий отрасли.

Ряд государственных унитарных предприятий («Байконурэнерго», «Горводоканал»,

«БайконурСвязьИнформ», «Жилищное хозяйство», «Газовое хозяйство», Благоустройства и коммунальных услуг) обеспечивают Байконур всем необходимым. Они напрямую участвуют в проведении предпусковых и пусковых работ на стартовых комплексах, снабжая электроэнергией, теплом и водой технологические процессы подготовки и проведения запусков ракет космического назначения (РКН) с различными космическими аппаратами (КА). Без хороших дорог, а их протяженность по космодрому более 450 километров, тоже не обойтись: доставка спецгрузов и людей требует определенных условий. Заметим, что 70 процентов работающих в городских структурах — граждане Республики Казахстан. На предприятиях Роскосмоса работают сотрудники, получившие соответствующие допуски, отражающие режим особого функционирования космодрома. Не в моей компетентности говорить о наличии или отсутствии кадровых проблем на предприятиях космической

2 июня 2012 г.
День города.
Церемония присвоения звания «Почетный гражданин города Байконур» Александру Ивановичу Большову, полковнику в отставке, секретарю Подкомиссии по комплексу «Байконур» Межправительственной комиссии по сотрудничеству между Россией и Казахстаном.



отрасли Байконура. Думаю, что у нас достаточно опытных испытателей, прошедших еще армейскую школу. Именно Байконур обеспечивает сейчас пилотируемую программу Международной космической станции. Сейчас идет очередная смена поколения инженеров, «стать на крыло» молодежи помогают опытные наставники.

Байконур сам готовит специалистов для работы в космической отрасли. Электрорадиотехнический техникум имени М.И. Неделина растит специалистов среднего звена. Филиал «Восход» Московского авиационного института оснащен современным лабораторным оборудованием, в нем одновременно обучается около 900 человек

по 5 специальностям. Это граждане России и Казахстана. В настоящее время по грантам Министерства образования и науки РК в филиале обучается 195 казахстанцев.

Следует особо заметить, что на Байконуре «учат летать ракеты» уже со школьной скамьи. В Международной космической школе идет обучение по физико-математическому, химико-биологическому и аэрокосмическому профилям. Здесь ежегодно проводятся международные научные конференции и соревнования школьников по ракетомодельному спорту.

— Любой человек, посещающий Байконур, обращает внимание на большое количе-

ство детей и молодежи в городе. Расскажите, как поставлена работа с подрастающим поколением — досуг, профессиональная подготовка, специализированные школы, дворцовые клубы и т.д.?

Частично мы уже вели речь о нашем образовании и досуге. У нас достаточно солидная сеть внешкольного и дополнительного образования, работает порядка 20 спортивных федераций и клубов, в каждом микрорайоне созданы и работают дворцовые клубы. Существует уже несколько лет и активно работает движение «Молодой Байконур». Добавлю, что у нас созданы и уже хорошо зарекомендовали себя в ряде школ специализи-



рованные классы «пожарный кадет» и «космический кадет», подумываем о создании классов правоохранительного профиля. Наши кадеты участвуют в республиканских и Всероссийских соревнованиях, защищая честь Байконура, и занимают призовые места. Потом выпускники кадетских классов идут в профильные вузы, и мы имеем уже первых дипломированных специалистов, вернувшихся с дипломами на космодром и в город.

— Не секрет, что в последнее время ведется много разговоров о том, что РФ постепенно свернет свою деятельность на космодроме. Как вы считаете, что нас ждет? Ка-

ким вы видите будущее Байконура?

— Роскосмос не сворачивает свои программы с участием Байконура. В 1994 году между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан был подписан Договор аренды, и уже тогда говаривали, что это ненадолго. В 2004 году президенты наших стран продлили действие арендных отношений до 2050 года. Считаю, для этого были серьезные основания. Следовательно, мы рассматриваем серьезные перспективы Байконура. Наша главная цель — всемерное обеспечение выполнения российских и международных космических программ. Это неукоснительно. Уверен,

что комплекс «Байконур» будет продолжать свое поступательное развитие. Его потенциал далеко не исчерпан, а международный авторитет — неоспорим. Реализация совместного российско-казахстанского космического проекта по созданию ракетно-космического комплекса «Байтерек» на базе ракеты-носителя нового поколения «Ангара» от этапа технического проектирования переходит к этапу конкретной работы. Это еще одно направление развития Байконура. Полагаю, что и здесь будут урегулированы все проблемные вопросы.

Обратите внимание, что все наши планы долгосрочны. Мы продолжаем совершенствовать систему безопас-

(слева направо)
Глава администрации г.Байконур А.Мезенцев, советник Президента РФ Э.Набиуллина, Руководитель Роскосмоса В.Поповкин с гостями пилотируемого запуска в музее истории космодрома.



Участники фестиваля «Белое солнце пустыни», проводимого под эгидой администрации г. Байконур

ности Байконура и его объектов. Охрана комплекса теперь в одних руках — за весь периметр отвечает УМВД России на комплексе «Байконур». С 2006 года у нас получила развитие единая служба МЧС – в форме Специализированного управления ФПС №70 МЧС России.

Планируем мы сделать бывший солдатский городок офисным и учебным центром, освободив здания детских садов для детворы. На сегодняшний день в бывших казармах, после их капитального ремонта и реконструкции, уже размещены городское профессионально-техническое училище и административные офисы.

Одной из главных задач перспективного плана разви-

тия нашего города является совместное решение вопроса по строительству газопровода в город Байконур, что позволит снизить тарифы на предоставляемые коммунальные услуги.

Возможно, это звучит приземлено, но чтобы успешно уходили в космос корабли, мы должны создать людям, готовящим космические аппараты к полету, соответствующие условия.

Не ошибусь, если скажу, что сегодня Байконур по-прежнему молод и энергичен: он самый работающий космодром мира — с его стартовых комплексов ежегодно производится более 20 пусков РКН со сложнейшими спутниками. На счету Байконура около

трех тысяч пусков ракет космического назначения с различными космическими аппаратами.

Байконур используется не только в интересах Роскосмоса и Национального космического агентства Казахстана, но и Европейского космического агентства, американского, канадского, корейского, японского агентств. Байконур является точкой пересечения земных и космических интересов множества стран. Мы, байконурцы, должны этому соответствовать. На том мы и строим нашу жизнь.

— Как построена работа администрации города? Кто, в основном, работает в администрации (специалисты, со-

трудники — жители Байконура, приглашенные), используется ли опыт ветеранов?

— Администрация города Байконур — это органы исполнительной власти Российской Федерации. На здании администрации города Байконура постоянно подняты Государственные флаги России и Казахстана. Это четко определено Соглашением о статусе города. Глава администрации назначается на должность совместным решением двух президентов — России и Казахстана и, соответственно, несет двойную ответственность. В условиях арендных отношений повседневное функционирование Байконура строится на основе российского законодательства с учетом международных договоренностей с Казахстаном.

Интересы казахстанцев находятся в зоне внимания Специального представителя президента Республики Казахстан на комплексе «Байконур».

Высшим органом общественного самоуправления населения города является Общественный совет. В его состав входят и россияне, и казахстанцы. Совет содействует проведению выборов различного уровня и других политических кампаний для граждан обоих государств.

К слову сказать, в арендных отношениях заключается и особенность организации на Байконуре политических кампаний, в том числе и выборных. Байконур идет отдельной строкой в перечне избирателей, голосующих за рубежом России. За годы существования российской администрации Байконур участвовал в 8 российских избирательных кампаниях, 7 – казахстанских, в 2 референдумах и 3 национальных переписях населения. При городской администрации создана рабочая груп-



па по оказанию содействия проведения выборов различного уровня. Это касается всего населения города, в котором проживают граждане Российской Федерации, Республики Казахстан, других стран СНГ.

В коллективе администрации работают байконурцы — специалисты соответствующих профилей: экономисты, финансисты, правоведы, производственники и так далее. Словом, те, кто по уровню квалификации и опыта соответствует предъявляемым требованиям к муниципальным служащим, обеспечивающим деятельность всех структурных подразделений администрации города. Опыт ветеранов мы, безусловно, используем, особенно при вве-

дении в должность молодых специалистов.

— Ваши пожелания нашему молодому изданию. На чем, по-вашему, следует сосредоточить особое внимание?

— В основе любого молодого издания лежит желание быть непохожим ни на кого. Это похвально и правильно — должны быть свое лицо, своя идеология, своя аудитория. Но авторитет нарабатывается годами, и пусть в основе авторитета вашего издания лежат высокий профессионализм, глубокая компетентность, подлинная научность, высокая нравственная планка. Больших вам тиражей и хороших перспектив. ■

Нас вместе ждет успех



**Интервью с Владимиром ТЕРЕХОВЫМ,
главой представительства компании
ASTRIUM в Российской Федерации**



— Владимир Владиславович, так благоприятно сложились обстоятельства и звезды, что ваша компания является сейчас стратегическим партнером «Казкосмоса» и компании «Гарыш сапары» в ряде крупных проектов. Прежде всего, при создании систем дистанционного зондирования земли и строительстве таких элементов инфраструктуры как сборочно-испытательные комплексы. Благодаря чему сотрудничество состоялось, какие возможности компании стали опорой для этого? Как все начиналось? Как сейчас обстоит дело?

— Не только звезды сошлись, но и многолетний труд, опыт, те достижения в области качества и поставки в срок, которые демонстрирует наше предприятие в течение нескольких десятков лет, конечно тоже оказали влияние на выбор Казахстана. Все началось с того, что Республика Казахстан приняла стратегическое решение о развитии космической техники, причем не только ввиду наличия космодрома Байконур. Осуществлять пусковые кампании — это очень здорово, интересно, это очень красиво. Но просто быть площадкой для извозчиков — это не очень интересно. Поэтому было принято стратегическое решение о том, что нужно развивать промыш-

ленность, именно создание и освоение космической техники с точки зрения производства, испытаний и в дальнейшем — собственных разработок — собственными разработками. Такое решение было подтверждено созданием Национального космического агентства. Как вы знаете, этот орган отвечает за развитие космической политики в Казахстане. В каком-то смысле я бы назвал его министерством будущего. По сути это министерство технологического прорыва. С его создания пошло взаимодействие, прошел международный тендер, были различные консультации. В ходе их наша компания была выбрана стратегическим партнером в части строительства, передачи технологий и обучения казахстанских специалистов по программе дистанционного зондирования земли, а также строительства сборочно-испытательного центра космической техники в Астане.

— Несколько подробнее о системе дистанционного зондирования земли. Насколько известно, прошел определенный этап подготовки специалистов. Какое сейчас состояние собственно с железом и в целом с проектом? Когда планируются запуски?

— Во-первых, аппаратов будет два. Первый аппарат, который планируется к запуску, будет среднего разрешения и его запуск запланирован на следующий год. Но тут мы, как всегда, немножко упираемся в систему, связанную с наличием ракет-носителей. Сейчас консультации уже завершены и я думаю, что все будет нормально. Это будет попутный груз, носитель будет поднимать несколько спутников, в том числе и наш. Наш принцип: поставить в срок и качественно. И здесь нужно исходить из этих параметров.

Изготовитель спутника — наше дочернее предприятие — английская фирма SSTL. Сам аппарат порядка 180 кг веса. Но это не значит, что он слабенький какой-то. Это хороший аппарат, его разработала наиболее передовая фирма в мире в сфере малых космических аппаратов. Что касается обучения специалистов из Казахстана: базовый курс по работе с аппаратом, по проектированию пройдены в Тулузе. После этого казахстанские коллеги начинают работать в Англии, в SSTL, чтобы там найти уже практическое применение своим теоретическим навыкам.

Другой аппарат уже высокого разрешения, который соберут на платформе непосредственно фирмы ASTRION, называется ASTROSAT-1000. Это практически гражданская версия аппарата Плейда. Он разрабатывается нашей компанией исключительно в интересах французских органов. Это самый современный аппарат, который сейчас заказывается французами. Его масса около тонны — 800-900 кг.

— На каких условиях изготавливается аппарат?

— Здесь было соглашение межправительственное, поскольку аппарат высокотехнологичный и высокого разрешения. И аппарат будет запускаться европейским носителем. Изначально была такая договоренность. Это будет новый европейский носитель Вега. Запуск планируется на 2014 год.

— А какие показатели его разрешения?

— 1 метр.

— Что касается приемных станций и наземки?

— Это все идет параллельно. Было бы глупо, если бы ап-





параты были в космосе, а наземки никакой нет... Все идет по графику в рамках проектной документации. Отставаний нет.

— **Платежи, другие вопросы?**

— Абсолютно все идет по накатанной. Разумеется, случаются дискуссии. Происходят какие-то уточнения. Но это абсолютно рабочие моменты.

Если система будет запущена, отработана, проведены испытания, система введена в

строй, то наверное речь будет идти о некоем потенциале снимков, изображений. Насколько я в курсе, ASTRIUM содействует включению этой системы в более широкую систему коммерциализации результатов.

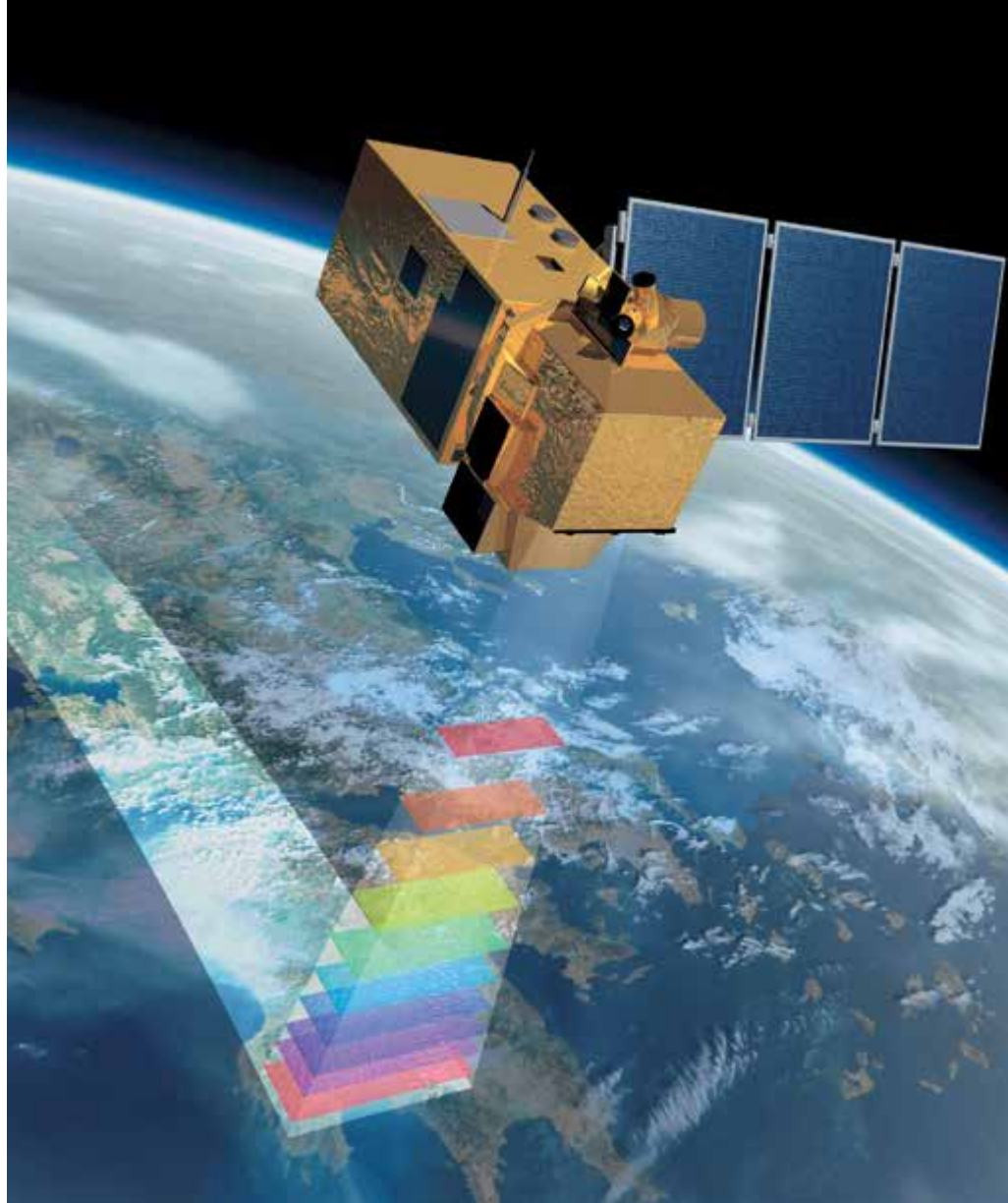
Это связано с тем, что в компании ASTRIUM работают 15 тыс. человек и у нее три направления деятельности. Первое направление — это ASTRIUM SPACE TRANSPORTATION. Это все, что связано с производством ракет. Мы производим раке-

ты Ариан-5, мы являемся генеральным подрядчиком. Это то направление, которое работает по МКС. Мы являемся генеральным подрядчиком по производству сегментов станции по поручению европейского космического агентства. Другое направление — это подразделение ASTRIUM SATELLATIES, которое непосредственно делает спутники. Оно сотрудничает с коллегами в части производства и передачи технологий по аппаратам ДЗЗ. И есть третье на-

правление, которое называется ASTRIUM SERVESEZ. Раньше были известны такие предприятия, как «SPOTIMAGE» и «INFOTERRA», тоже наши дочерние предприятия, которые занимались обработкой и распространением данных ДЗЗ. Но произошел ребрендинг и они стали называться ASTRIUM SERVESEZ. И коллеги ведут переговоры со специалистами «Казахстан Гарыш Сапары», как со стратегическим партнером, о работе в этих направлениях. И это будет касаться обоих аппаратов. А поскольку ASTRIUM SERVESEZ обладает очень большой системой приемных станций, и вообще системой распространения данных, это глобальный оператор в мире, к нему очень многие обращаются, — возникает процесс синергии. То есть да, это здорово, что казахстанские коллеги приобретают спутники у нас, и мы передаем им технологии, но это всего лишь одна часть среза кооперации. Потому что будет еще и обмен данными, взаимная поставка данных. Соответственно, как ASTRIUM SERVESEZ может быстрее находить потребителя и доставлять заказы своим глобальным клиентам.

— **А вот простому читателю как лучше расшифровать термин: «мы передаем технологии»? Конкретнее его раскройте.**

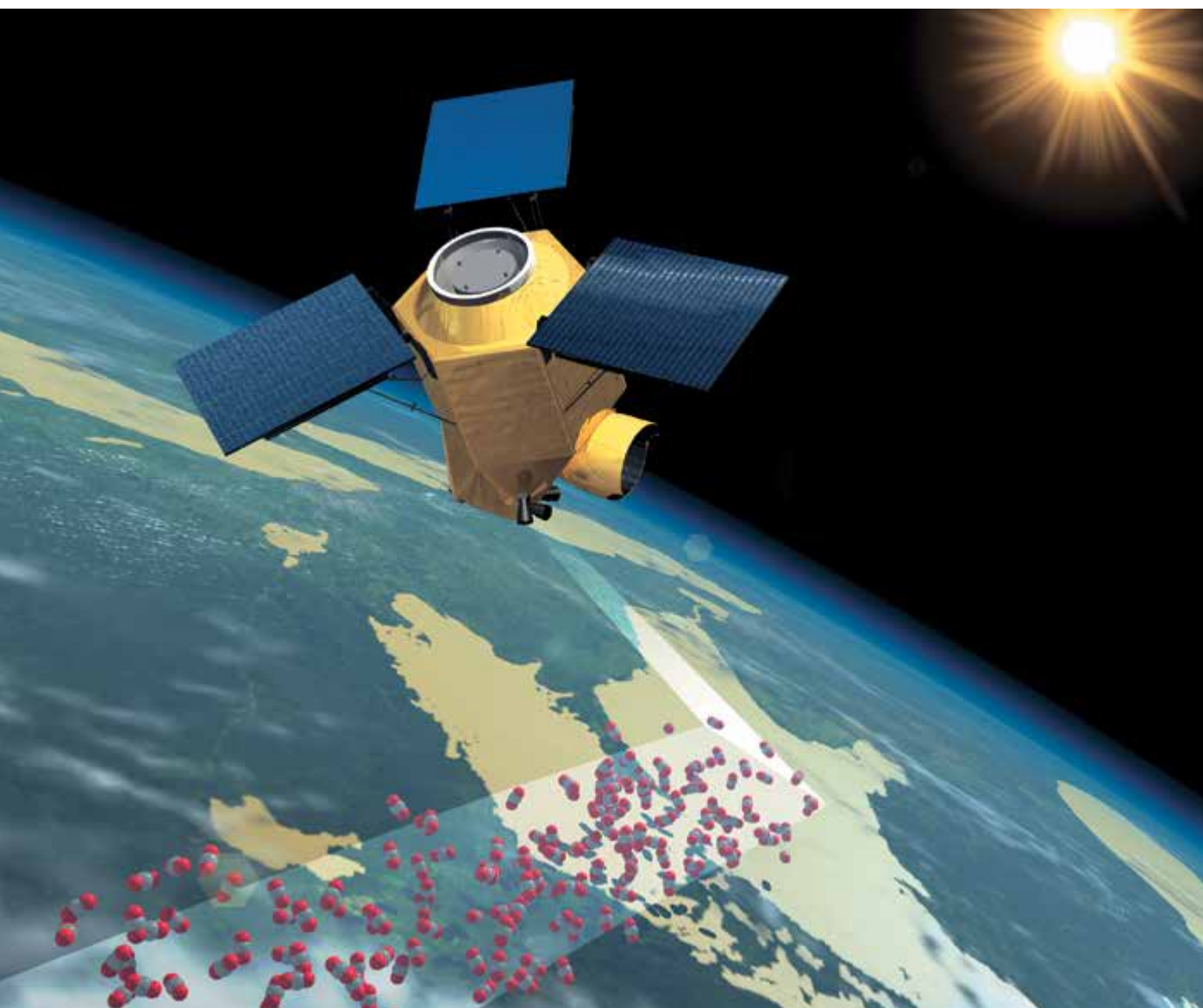
— Существует очень много профанаций с этим термином «передача технологий». Что такое технологии? Есть технологии сборки аппарата, есть технологии испытаний аппарата, есть технологии проектирования аппарата, есть технологии закупки ракеты-носителя, производство компонентов. Всегда нужно понимать, о чем идет речь. Можно сказать: я передаю технологию, а на самом деле про-



вожу базовый курс обучения. Это профанация.

Передача технологий осуществляется следующим образом. Некий базовый курс, теоретический для отобранных казахстанских инженеров. Он проведен в Тулузе. Они обучались на местах. Работали рука об руку с французскими и английскими коллегами. Это была первая фаза активного обучения. После этого коллеги участвуют в создании аппарата. Тоже рука об руку. Конечно, ответственность несут

специалисты «ASTRIUM». Но у компании есть дублер. Цель направлена на то, что ребята нашего совместного предприятия «Галам» должны получить все необходимые знания и навыки для того, чтобы уметь собирать аппараты, испытывать, проектировать под систему. Я хотел бы сейчас особо отметить, что иногда начинают говорить: а вот передача технологий — это исключительно, чтобы привязать к себе, не пустить других. По крайней мере, с нашей стороны это абсолютно не



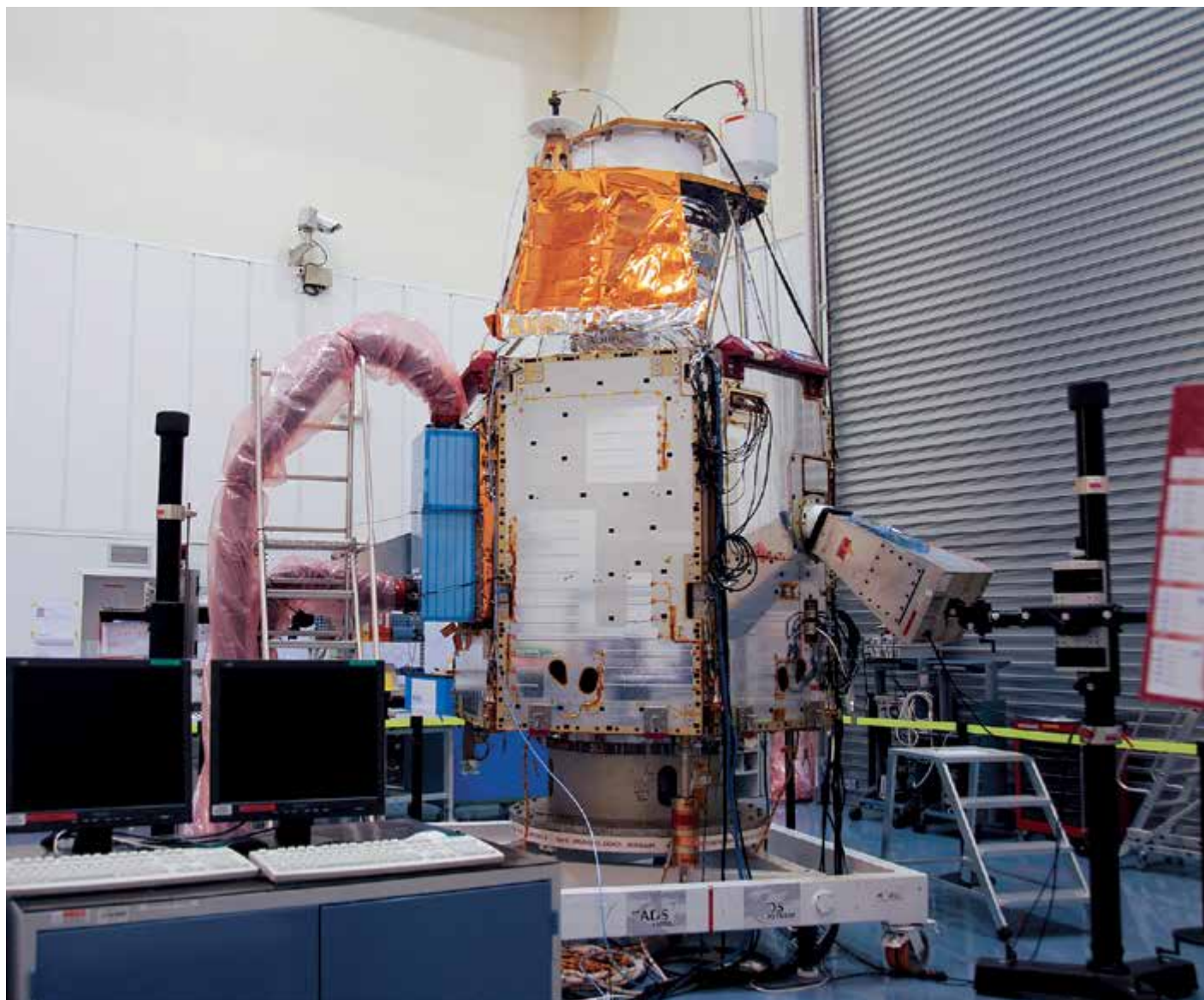
так, потому что мы даем некий базовый курс. Потом они начинают сотрудничать. Другой пример — российский в части Казсата-3 из Красноярска. Пожалуйста, физика одна и у нас нет никаких противоречий. Казахстанские коллеги изучают немецкую школу, сотрудничая с нами. Они изучают французскую и английскую школы. Узнают российскую школу. И в результате выработают свою казахстанскую школу создания аппаратов космического назначения. В этом суть.

— **Какое у вас сложилось впечатление о тех ребятах, ко-**

торые обучались и работают в совместном предприятии?

— Во-первых, совместным предприятием руководят опытные специалисты с большим стажем работы, опытные менеджеры и технари. Люди, скажем так, советской инженерной школы. Это Аманжол Джаймурзин — генеральный директор. Это просто кладез знаний. Он подобрал соответствующую команду. Техническим директором, постоянно живущим в Астане, является наш французский коллега, приехавший из Тулуза. Арве Ламбертос, с большим опытом ра-

боты в области ДЗЗ. Он работал в Корее. Передавал технологии и знания. У нас отработанная и обкатанная технология взаимодействия. Среди молодежи, которая приехала, есть очень талантливые ребята, хорошо знающие английский язык, ориентирующиеся в мире, очень активные и даже делающие собственные разработки. Я разговаривал с обучающимися инженерами с нашей стороны, впечатление у них очень приятное. Ваши ребята все быстро схватывают, не стесняются подходить, переспрашивать. То есть добиваются. Они заряжены.



— Давайте перейдем к другому проекту, на мой взгляд, имеющему центральное значение — сборочно-испытательный комплекс. Скажите, о чем идет речь, что будет на выходе и что это дает для нашей зарождающейся космической отрасли?

— На постсоветском пространстве нет единого комплекса по сборке аппаратов. Не то что на одной территории, а в одном помещении. Потому что в этом есть смысл создаваемого сборочно-испытательного комплекса. Есть комплексы, установлен-

ные в Красноярске, в НПО ПМ им. Решетнева. Есть комплексы в РКК «Энергия», есть в других замечательных российских предприятиях. Но нет такого, чтобы это было собрано в одном месте и аппарат не покидал бы чистых помещений, а проходил весь цикл своего создания и испытаний. Это очень важно. Это экономит время и деньги, это способствует повышению качества. Такая схема реализована в Европе. По такому принципу работают все ведущие предприятия. И в этом особенность нового сборочно-испытательного

комплекса, его привлекательность. У Казахстана очень амбициозная программа создания аппаратов. И конечно, нельзя переплыть океан, не построив лодки. Это хороший корабль, который строится. Принципиально важно, когда наш генеральный директор г-н Франсуа Ок в середине прошлого года встречался с премьер-министром Казахстана. Они в присутствии руководителя «Казкосмоса» договорились о том, что обязательно нужно ставить долгосрочные цели. Нельзя решить делать спутники на 5 лет. Необ-



ходима действительно стратегия. Это годы, десятки лет. Ни в коем случае нельзя прерывать стратегическую программу. Потому что потеряются кадры, потеряются знания, потеряется все моментально.

— **Вы как бы отвечаете на критику, которая утверждала, что параметры аппарата избыточны, нет мощностей у республики. Предполагалось ли применение его пересмотреть, может быть, на Байконуре и т.д.? Вы что-то можете сказать по этому поводу?**

— Это взгляд краткосрочный. Это взгляд максимум на 3-4 года вперед. Космическая техника замечательна тем, что ее рассматривают с точки зрения перспективы большого времени. Нужно иметь и запас терпения, и запас знаний, и, к счастью или к сожалению, и запас финансовых средств, чтобы это развивать. Проблема в этом. Я не могу критиковать, в каком месте построен центр. Потому что это не наше решение. Это было решение государ-

ства, что в этом месте удобнее всего. Что касается собственно СБИКа — это будет совершенно замкнутый цикл сборки и испытаний аппаратов. Это будет весь комплекс электромагнитных испытаний, механических испытаний, термовакуумных испытаний. Хочу особенно отметить, что появится так называемый полигон. То есть это фактически в режиме реальных условий космической среды будут испытываться полезные нагрузки. Такого на постсоветском пространстве нет ни у кого из производителей космической техники. Я хочу особо отметить, что во всех странах, которые занимаются космической техникой, — Индия, Китай, Канада, Америка, Франция, Германия, — у всех предприятий есть один, а то и два компактных полигона. Нужно идти к этому — это правильный путь.

— **Два слова о себе: учеба-работа**

— Отец у меня военный. Последние 20 лет занимал

ся вопросами, связанными с созданием оборонных систем. Что называется, работал в почтовом ящике. Я поступил в Московский институт радиотехники, электроники и автоматики. Закончил по специальности АСУ — автоматизированные системы обработки информации и управления. То есть системщиком в буквальном смысле. Последние 11 лет работаю в компании «ASTRIUM», на разных должностях. Сейчас я региональный директор по странам СНГ.

— **А головной офис где находится?**

— В Париже. Существуют отделения, которые имеют функции по направлениям в Тулузе, Мюнхене и т.д.

— **Любопытно, что головной офис EADS находится в Нидерландах.**

— На самом деле это небольшой представительский офис. Это вопрос центрального держателя акций, нейтральная страна по отношению к Англии, по отношению к Франции, Германии и Испании. Штаб-квартира находится во Франции. Вторая — в Мюнхене.

— **Ваши пожелания нашему журналу.**

— Большое дело начинаете. В конкурентной среде, между прочим. Желаю вам быть при сохранении объективности и интересной подачи информации более быстрыми в предоставлении. Что такое космос? Это информационное пространство в том числе. Здесь важны скорость и качество. Соблюсти вот эту грань, не превратиться в репортера в плохом понимании этого слова, но обязательно отстаивать профессиональные позиции. А журналист — это тот, кто думает, анализирует, предлагает. ■

Launchers

Приложение к журналу «Космические исследования и технологии»

космодромы
и носители



Главная тема: Частный космос The
main theme: A Private Space

Частная космонавтика: первые шаги

Юбилей SpaceX

Новый проект EADS Astrium



Частная космонавтика Запада



Игорь АФАНАСЬЕВ,

независимый эксперт в области ракетно-космической техники, редактор журнала «Новости космонавтики», Россия



Дмитрий ВОРОНЦОВ,

независимый эксперт в области ракетно-космической техники, Россия

На первый взгляд словосочетание «частная космонавтика» применительно к Западу выглядит по крайней мере странно. Мы привыкли к тому, что все негосударственное и есть частное. Отсюда и уверенность в том, что вся аэрокосмическая техника в Соединенных Штатах, да и в Европе, делается негосударственными организациями — фирмами, компаниями, корпорациями. Но, в самом деле, все гораздо сложнее, и углубленное изучение предмета показывает, что «частная космонавтика» — не просто игра слов.

Частник в космонавтике

В западном понимании частными считаются неакционированные предприятия с не-

большим числом учредителей, зачастую имеющие единственного хозяина. А такие гиганты аэрокосмической промышленности, как Lockheed Martin, Boeing или EADS Astrium считаются публичными (общественными) корпорациями. В этом смысле нынешнюю ситуацию можно считать реальным наступлением «частника» на космос: в этот бизнес пришли десятки небольших компаний.

Причин прорыва можно назвать несколько.

Первую назвал амбициозный бизнесмен Элон Маск, создатель и руководитель компании SpaceX, которую эксперты чаще всего приводят в качестве примера. Он заявил, что «стоит на плечах гигантов»: в пору доступного Интернета и всеобщей информатизации. 80-летний

опыт современного ракетостроения стал доступен даже небольшим предприятиям. Причем не только в виде учебников и статей, но и напрямую: SpaceX в своей работе использовал ряд технологий, которые NASA передало промышленности, например, наработки по штыревому инжектору.

Вторая причина: аэрокосмическая промышленность переживает не лучшие времена, и свое место приходится искать самым квалифицированным специалистам-ракетчикам. Многие попали под сокращение, а другим достаточно предложить более высокую зарплату, чем сейчас. В штате SpaceX немало таких людей, в том числе на ключевых постах.

Третья: небольшие частные фирмы имеют более низ-

SpaceShip 2



кие накладные расходы, чем крупные корпорации, поскольку экономят на бюрократическом аппарате и обычно не содержат собственный испытательный комплекс.

Четвертая причина: частник более гибок в выборе вариантов разработки. Например, SpaceX даже двигатели делает самостоятельно, избавляясь от снабженческо-сбытовых надбавок внешних поставщиков.

Наконец, частнику гораздо легче принимать решения, не оглядываясь на мнение совета директоров или собрания акционеров, ибо он сам себе хозяин, и имеет собственное «видение». Все тот же Маск, своеобразный апостол новой эры, видит будущее человечества в том, чтобы оно стало космической расой. По его мнению,

путь к этому проложат много-разовые носители, призванные на порядок снизить стоимость доступа в космос.

Указанные причины обусловили существенные отличия «частной» (коммерческой) космонавтики от «государственной» в таких сферах как маркетинг, целеполагание и финансирование. Ключевой момент: крупные корпорации разрабатывают большие проекты за государственные деньги, тогда как частник в основном рискует своим или заемным капиталом, либо средствами таких же частных инвесторов. Здесь можно провести аналогию с авиацией: военные самолеты создаются на деньги налогоплательщиков, а пассажирские авиалайнеры — на средства коммерческих авиаперевозчиков.

Нельзя сказать, что до Маска частников в космонавтике не было. Например, широко известная Orbital Sciences Corporation (OSC) начинала в конце 1980-х как небольшая частная фирма, поднимавшаяся преимущественно на госзаказе. Кроме того, имеет смысл говорить о «коммерческой» космонавтике, поскольку и большие корпорации вкладывают собственные деньги в различные проекты, например, в спутники связи.

Исторически, в силу создания режима наибольшего благоприятствования частному капиталу, наиболее яркие достижения (да и вообще наибольшая активность) частной космонавтики заметны в Соединенных Штатах. Там найдены удачные формы партнер-

Лунх



ства, позволяющие государству сосредоточиться на решении новых глобальных задач, а частникам — получить свою долю пирога освоения околоземного пространства.

Сейчас частники пытаются захватить три основные ниши космического бизнеса: суборбитальный туризм, сред-

ства доставки грузов (в основном, легких) в космос, пилотируемые и грузовые системы для околоземных полетов.

«Суборбитальщики»

Туристические полеты в ближний космос по баллистической (суборбитальной) траектории считаются пер-

спективным бизнесом: к 2020 году рынок может насчитывать десятки тысяч заказчиков. В настоящее время здесь лидирует компания Virgin Galactic миллиардера Ричарда Брэнсона. Не выполнив пока ни единого коммерческого полета, недавно она получила уже пятисотого клиента. Полтысячи людей, не просто готовых отдать за прыжок на высоту 100 км по 200 тыс \$, а положивших солидную часть этой суммы на депозит, стали «стартовой площадкой» для бизнеса. Техническая основа проекта — связка самолета-носителя White Knight 2 и ракетоплана SpaceShip 2 — проходит летные испытания. Первый моторный полет ракетоплана намечен на лето текущего года, а первая коммерческая миссия ожидается в 2013 году.

Следом за лидером идет XCOR Aerospace с ракетопланом Lynx. Этот аппарат вмещает всего одного пассажира и способен подняться на высоту порядка 60 км. Зато и стоимость полета в три с лишним раза меньше, чем запрашивает Virgin Galactic — всего около 60 тыс \$. Первый испытательный полет намечен на конец 2012 года.

Остальные участники «суборбитального забега» отстают от лидеров и находятся лишь на стадии испытаний прототипов. В начале 2012 года компания Armadillo Aerospace испытала ракету с инерциальной системой наведения STIG-A3 (Suborbital Transport with Inertial Guidance) из Космопорта Америка в Нью-Мексико. Правда, аппарат разрушился в конце полета. Но в общем цель испытаний была достигнута — STIG-A3 смог набрать высоту 82 км. Штатный STIG-B сможет поднимать пассажиров на высоту 140 км.

Сыгнус



Фирма Masten Space Systems выполнила первые испытательные полеты демонстратора Хаеро с вертикальным взлетом и вертикальной посадкой. В феврале 2012 года он смог подняться на 61 м. Компания выбрала путь «маленьких шагов»: следующий полет планируется на высоту 5 км. Модернизированные аппараты Хаеро В и Хаеро 20, которые смогут достигать 20...30 км, должны полететь в третьем квартале текущего года.

Кроме доставки космических туристов на суборбитальную траекторию, данные аппараты могут использоваться и в научных целях. Например, Virgin Galactic предлагает университетам и научным учреждениям проводить исследовательские миссии с научной аппаратурой массой до 600 кг.

Следует отметить, что первоначальный энтузиазм в отношении суборбитального туризма пару лет назад сменился скепсисом, вызванным регулярными переносами начала коммерческих полетов. Но планы понемногу обретают реальные очертания, и сейчас практически ни у кого нет сомнений в успешном начале коммерческих полетов.

Ключевые проблемы суборбитального туризма — безопасность и страхование рисков участников полетов.

Надежность частных ракетных аппаратов сейчас оценивается на уровне пассажирских самолетов конца 1920-х — начала 1930-х годов, а кто сравнивает суборбитальные прыжки с экстремальным спортом вроде альпинизма. Понятно: в таких условиях страховки, выплачиваемые по несчастным случаям, способны быстро разорить любую компанию.

Чтобы этого не случилось, Конгресс США и Федеральная авиационная администрация, поддерживающие новый биз-

STIG-B



Dream Chaser



нес, предложили провайдером суборбитальных услуг подписывать с клиентами т.н. «информационное согласие». Согласно этому документу, клиент признается не пассажиром, а «участником полета» и принимает на себя все риски, соответствующие статусу. Поможет ли это, сказать трудно, но компании, вовлеченные в данный бизнес, прилагают немалые усилия по обеспечению надежности и безопасности*. Именно это обстоятельство, в основном, и затягивало начало коммерческих полетов.

**Целевое значение надежности – один отказ на 100 тыс. полетов*

«Ракетчики»

Второе поле деятельности частных — создание «наносителей»: ракет легкого класса, предназначенных для запусков спутников массой от 1 до 200...300 кг. Согласно прогнозам, они должны получить нишу для оперативного создания и восполнения орбитальных группировок малых космических аппаратов, в первую очередь, военного назначения. Новый рынок «наноспутников» породил потребность и в «наносителях».

Сейчас проектами особо малых ракет-носителей (РН) занимаются многочисленные частные предприятия и университеты США, Европы, Израиля, Японии и Австралии. Американская компания Garvey Spacecraft Corporation получила в конце 2011 года контракт NASA на использование суборбитальной ракеты Prospector 18 для демонстрационных пусков малых спутников. Более того, NASA совместно с компанией Space Florida объявило конкурс по программе «Проблемы запуска наноспутников». Его участники должны дважды в течение

CST-100



недели запустить наноспутник на орбиту. Первые результаты ожидаются уже в 2012 году.

Из многочисленных проектов можно отметить несколько. Ракета Mini-Sprite из семейства Scorpius разработки компании Microcosm способна вывести 100 кг полезного груза при цене запуска всего 3 млн \$. Garvey Spacecraft Corporation в содружестве с Университетом штата Калифорния, Лонг-Бич работает над носителем NLV (Nanosat Launch Vehicle), а SpaceWorks Commercial реализует проект NanoLauncher по запуску ракет с самолетов-носителей F-104 или F-15. Австралийский институт космических исследований — некоммерческая организация, объединяющая ученых и энтузиастов — ведет разработку серии малых носителей AUSROC.

Разработку «наносителей» ведут и государственные организации и крупные корпорации, но считается, что небольшие компании более мобильны и быстрее реагируют на изменение требований. С учетом того, что при всех оговорках сложность малых РН сопоставима с крупными ракетными моделями, можно полагать, что первый серийный носитель нового класса будет создан именно частной компанией.

«Грузовозы» пилотируемого космоса

Хотя достижения частных на поприще суборбитальных полетов и малых носителей впечатляют, наибольший интерес вызывают их усилия в области пилотируемой космонавтики. Как и в большинстве других приложений, здесь лидируют американцы. Здесь частная инициатива эффективно поддерживается государством, которое по сути решило отдать «рутинную» околоземную пилотируемую программу в частные руки.



Antares/Cygnus



Blue Origin

NASA координирует работы в данном направлении, реализуя три взаимосвязанные программы.

В январе 2006 года было объявлено о «Коммерческих услугах по орбитальной транспортировке» COTS (Commercial Orbital Transportation Services) для демонстрации возможностей доставки экипажей и грузов на Международную космическую станцию (МКС) с использованием технических средств, созданных на коммерческой основе. В том же году в финал конкурса вышли фирмы SpaceX с проектом грузопассажирского космического корабля Dragon и ракеты Falcon-9, а также Rocketplane Kistler (RpK) с проектом многоразового носителя K-1. Но последняя в 2007 году обанкротилась, а ее место заняла компания OSC, предложившая РН Taurus II (недавно переименована в Antares) и грузовой корабль Cygnus. На программу в общей сложности NASA

выделило 552 млн \$, а всего из госбюджета планировалось выделить 800 млн \$.

Вторая программа — «Услуги по коммерческой доставке грузов» CRS (Commercial Resupply Services) — стала развитием COTS, направленным на выполнение конкретных миссий к МКС. В декабре 2008 года NASA заключило соответствующие контракты с компаниями SpaceX и OSC на общую сумму более 2 млрд \$.

Третья программа — «Разработка коммерческих средств доставки экипажа» CCDev (Commercial Crew Development) — была объявлена в 2009 году в целях создания частных пилотируемых кораблей. В феврале 2010 года семь аэрокосмических фирм (Sierra Nevada, Boeing, United Launch Alliance, Blue Origin, OSC, Paragon и SpaceX) получили первые контракты по программе на общую сумму всего в 50 млн \$.

В настоящее время по программе CCDev разрабатывают-

ся четыре пилотируемых корабля от четырех компаний и промышленных групп, ставших победителями второго раунда конкурса в 2011 году: Boeing с семиместным кораблем CST-100; SpaceX, предложивший пилотируемый вариант «Дракона», способный доставить на МКС и вернуть на землю до семи астронавтов; Sierra Nevada Corporation, предложившая полностью многоразовый корабль с несущим корпусом Dream Chaser («Охотник за мечтой») и фирма Blue Origin с проектом космического аппарата биконической формы.

Наибольших успехов добились компании SpaceX и OSC.

Корабль Dragon проектируется с 2005 года в трех вариантах: пилотируемом, грузовом и лабораторном. Все основные его системы сосредоточены в многоразовом спускаемом аппарате, тогда как негерметичный «кузов» предназначен для размещения вспомогательных подсистем (например, солнечных батарей) и дополнительных грузов. Корабль, рассчитанный на миссии длительностью от недели до двух лет, способен в грузовом варианте доставить 6 т на орбиту и вернуть на землю 3 т.

Большой плюс «Дракона» в том, что он уже летает: первый демонстрационный полет (COTS 1) состоялся 8 декабря 2010 года и завершился полным успехом, что дало возможность слить еще две испытательные миссии (COTS 2 и COTS 3) в одну, планируемую на май 2012 года. Возможно, полет пройдет еще до выхода этой статьи. В случае успеха первая коммерческая миссия на МКС в рамках контракта CRS может состояться еще до конца 2012 года.

Что касается первого пилотируемого полета, то, по словам Маска, Dragon с экипажем сможет стартовать уже через

три года. «Поскольку грузовой корабль по своей конструкции очень похож на пилотируемый, это очень облегчает переход», — сказал руководитель SpaceX на пресс-конференции в NASA, посвященной первому полету к МКС.

Основной конкурент Маска по программам COTS и CRS — компания OSC — также в ускоренном темпе готовится к летным испытаниям своего автоматического «грузовика» Sygnus («Созвездие Лебедя»). Корабль, разрабатываемый с 2007 года, состоит из двух отсеков — герметичного грузового и негерметичного сервисного. Последний сделан на базе спутниковой платформы STAR и предназначен для размещения бортовых систем. Герметичный отсек построен итальянской компанией Thales Alenia на базе грузового модуля MPLM, используемого в составе МКС. Sygnus может доставить на станцию до 2,7 т груза.

Корабль должен был совершить первый полет еще в 2011 году, но из-за неготовности стартового комплекса и других технических проблем старт перенесли. Пока он ожидается во второй половине 2012 года. Первый полет по программе CRS должен состояться в начале 2013 года. В отличие от своего конкурента, OSC не планирует создание пилотируемой версии (хотя разговоры об этом шли года полтора назад), поскольку в 2011 году присоединилась к разработке корабля Dream Chaser.

Остальные участники программы CCDev находятся на различных стадиях изготовления прототипов и испытаний систем.

Довольно успешно продвигаются дела у Boeing, чья капсула CST-100 удачно прошла бросковые испытания па-



Dragon

рашютной системы приземления. Согласно базовому плану, перед началом пилотируемых миссий CST-100 должен совершить четыре тестовых полета в 2013-2014 годах, в том числе три с мыса Канаверал. Первые пилотируемые летные испытания планируются с экипажем из двух астронавтов. В Центре космических полетов имени Кеннеди Boeing уже получил МИК для подготовки интеграции и испытаний корабля.

Sierra Nevada Corporation построила первый фюзеляж своего аппарата. Кстати, маркетингом последнего для орбитального туризма будет заниматься ... Virgin Galactic!

В отличие от SpaceX и OSC, рассчитывающих запускать свои корабли на собственных же носителях, два последних участника программы рассчитывают на РН Atlas V. Впрочем, Boeing готов рассмотреть и Delta IV и даже ракету своего конкурен-

та — Falcon 9! Заметим, что сильная сторона использования собственных РН имеет бонус в виде коммерческих заказов на запуск спутников. И если Antares может рассчитывать, скорее, на нишу научных аппаратов и низкоорбитальных спутников связи, то Falcon 9 уже привлек внимание коммерческих негосударственных заказчиков, разместивших в SpaceX около двух дюжин заказов, а общая сумма портфеля фирмы Маска перевалила за 3 млрд \$!

Данный обзор не исчерпывает всего многообразия проектов, предлагаемых нарождающимся частным сегментом космической индустрии. Но и этого вполне достаточно, чтобы увидеть размах, с которым частники принялись за дело. Понятно, что проблем у нового бизнеса хоть отбавляй. Многие потерпят крах, но оставшиеся могут заложить основу новой эпохи космических полетов. ■

SpaceX: формула успеха

Игорь АФАНАСЬЕВ,

независимый эксперт в области ракетно-космической техники,
редактор журнала «Новости космонавтики»,
Россия

Дмитрий ВОРОНЦОВ,

независимый эксперт в области ракетно-космической техники,
Россия



Когда в июне 2002 года в Эль-Сегундо, Калифорния, была зарегистрирована частная компания Space Exploration Technologies Corporation (SpaceX), вряд ли кто-нибудь предполагал, какое будущее ее ожидает. Частники пытались прорваться на рынок космических запусков и до этого. Кому-то — единицам — везло: например, основанной в 1982 году фирме Orbital Sciences Corporation (OSC). Но к 1990 году она была акционирована, из частной превратилась в «публичную» и сейчас

— один из «монстров» американской аэрокосмической промышленности.

Но гораздо большему числу не везло, по разным причинам. Такая судьба, в частности, постигла и компанию Beal Aerospace, созданную в феврале 1997 года техасским банкиром и любителем космонавтики Эндрю Билом. Он решил покорить самый лакомый сегмент космического рынка — запуск спутников на геостационарную орбиту. Повинуясь душевному порыву основателя, фирма спроектировала ракету BA-1, способную доста-

вить на геопереходную орбиту аппарат массой 2,6 т. Но в 1999 году этого показалось мало и началась разработка BA-2 с улучшенной вдвое энергетикой. Beal Aerospace добилась определенных успехов, в частности построила испытательный стенд в МакГрегоре (Техас) и провела несколько тестов мощных двигателей собственной разработки на топливе «перекись водорода и керосин». Однако гиганты аэрокосмической индустрии Lockheed и Boeing, почувавшие конкурента, протащили через NASA законопроект, запрещающий молодой фирме запуск аппаратов в интересах государственных ведомств. В свою очередь страховщики запросили такие квоты, что коммерческие пуски при помощи BA-2 становились невыгодны. К октябрю 2000 года, потратив на проекты более 100 млн \$, Beal Aerospace свернула деятельность.

В общем, задумывая свое очередное творение, интернет-гений Элон Маск имел перед глазами предостаточно отрицательных примеров. Но молодой предприниматель — в 2002 году ему был всего лишь 31 год — уже свылся с риском. Он работал на очень динамичном интернет-рынке, начав деятельность с учреждения фирмочки, которая обслуживала сайты корпораций New York

Times и Knight Ridder, в 1999 году продал ее 300 млн \$ и занялся электронными платежными системами. В 2002 году созданная при его участии система Pay Pal ушла с молотка за 1.5 млрд \$!

Сам Маск заявлял, что приступал к какому-либо проекту только в случае совпадения трех условий: коммерческой привлекательности, пользы для общества и интереса для него самого. Ракетостроение стало таким случаем.

Частников, пускавшихся в плавание по этому морю, поджидали многочисленные подводные рифы. Например, переоценка спроса на предлагавшиеся ракеты. Благоприятные прогнозы конца 1980-х — начала 1990-х годов на бурное развитие низкоорбитальных систем связи не оправдались. Вместо многих десятков или даже сотен пусков можно было рассчитывать в лучшем случае на несколько стартов в год. А ставку на собственные средства и коммерческих клиентов многие эксперты считали авантюрой. Как же пройти между Сциллой высоких затрат на разработку и Харибдой малого спроса?

Маск нашел оптимальный путь. Он понимал, что собственных средств хватит лишь на разработку небольшой сравнительно простой ракеты, и начал с нее. Поиск коммерческих заказчиков на легкий носитель указал, как и следовало ожидать, на слишком малый спрос. Можно было попытаться удовлетворить интересы государственных ведомств, в первую очередь военных, и в случае удачи получить финансирование от них. Но для этого им требовалось предложить нечто особенное.

В начале 2000-х годов Пентагон развернул несколько проектов, для реализации которых нужны были легкие но-





сители. Агентство исследований перспективных оборонных проектов DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) инициировало программу «Применение силы с континентальной части США» FALCON (Force Application and Launch from Continental United States). На одном из ее этапов предполагался запуск

небольшого (порядка полутонны) гиперзвукового ударного аппарата на легкой ракете. В 2003 году проект носителя, названный Элоном Маском Falcon-1, вошел в девятку победителей первого этапа программы, получив наряду с остальными участниками чек на... несколько сотен тысяч долларов.

Второй контракт SpaceX получила в 2005 году от Управления оперативных космических запусков ORS (Operationally Responsive Space Office) на разработку носителя для оперативных запусков тактических спутников. Для демонстрации возможностей ракета должна была обеспечить запуск опытного спутника Исследовательской лаборатории ВМС NRL (Naval Research Laboratory). Falcon-1 подошел.

Так, уже в начальный период деятельности компания Элона Маска смогла получить государственное финансирование, пусть и небольшое. Но гораздо важнее было внимание со стороны могущественных правительственных ведомств.

Для сокращения затрат на проектирование и изготовление Falcon-1, а также для обеспечения целевой цены запуска всего лишь в 6 млн \$, проектанты Маска применили несколько приемов.

Во-первых, они пошли на уже проверенные схемные, инженерные и технологические решения. Двухступенчатая ракета выполнялась по тандемной моноблочной схеме. Двигатель первой ступени (Merlin 1) оснащался соплом с абляционным охлаждением, а на второй ступени стоял ЖРД с вытеснительной подачей (Kestrel). Оба имели простую конструкцию и умеренные параметры, что обеспечивало быстроту отработки.

Во-вторых, SpaceX самостоятельно проектировала и производила максимально возможное число систем ракеты, прибегая к аутсорсингу лишь в крайних случаях (например, на стороне был заказан турбонасосный агрегат «Мерлина»). На первый взгляд, такой подход отдает кустарщиной. К примеру, за 20 лет до этого OSC добилась успеха, по максимуму используя готовые компонен-



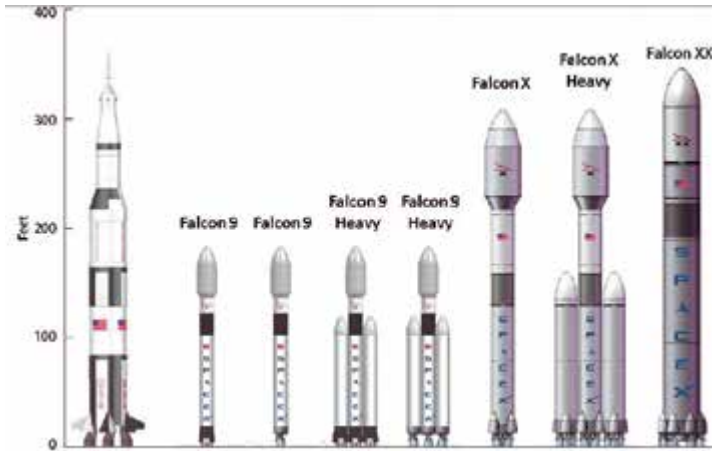
ты сторонних изготовителей и выступая в роли «системного интегратора». Тем не менее, подход Маска сработал. Крупные аэрокосмические корпорации обременены большими накладными расходами: кроме производственных рабочих надо содержать штат инженеров, испытателей и управленцев, платить за огромные помещения и амортизировать дорогостоящее производственное и испытательное оборудование. В итоге Маску «делать все у себя» оказалось дешевле.

В-третьих, не мудрствуя лукаво, SpaceX пользовалась плодами трудов предыдущих поколений ракетчиков, причем не только в виде учебников, технологий и технических отчетов NASA, а самым натуральным образом нанимая ведущих специалистов. «Охотники за головами» рыскали по аэрокосмическим фирмам, заманивая спецов интересной работой и блестящими перспективами. «Ищите всех, кому надоело вкалывать на NASA!» — призывал Маск. И таких нашлось немало. Назовем несколько ключевых фигур.

Тим Бацца, вице-президент по испытаниям и пускам, до прихода в SpaceX был менеджером по испытаниям проекта Delta IV в Boeing, имел опыт прочностных испытаний криогенных баков первой ступени, а также межступенчатых переходников и головных обтекателей.

Адам Харрис, вице-президент по продажам и связям с правительством ранее руководил сенатским комитетом по разведке, а также занимал должность аналитика бюджетных ассигнований на оборону. В течение восьми лет он служил офицером в ВВС США на мысе Канаверал, на станции ВВС Райт-Паттерсон и в Национальном разведывательном управлении.





VEHICLE	Falcon 9	Falcon 9	Falcon 9 Heavy	Falcon 9 Heavy	Falcon X Heavy	Falcon XX Heavy
1 st Stage Engines	Merlin 1D	Merlin 2	Merlin 1D	Merlin 2	Merlin 2	Merlin 2
Core Diameter (meters)	3.6	3.6	3.6	6	6	10
Number of Cores	1	1	3	1	3	1
Engines per Core	9	1	9	3	3	6
Engine Thrust (sea level, lbf)	120k	1.2M	120k	1.2M	1.2M	1.7M
Total Lift-off Thrust (lbf)	1.08M	1.2M	3.24M	3.6M	10.8M	10.2M
Engine Out Capability?	yes	No	Yes	Yes	Yes	Partial
Mass to LEO (kg)	10.5k	11.5k	32k	38k	125k	140k

Том Мюллер, вице-президент по двигательным установкам, имел опыт ведущего конструктора по данной тематике в компании TRW, которая разработала двигатель лунного посадочного модуля LM по программе Saturn-Apollo. Именно схема этого ЖРД легла в основу «Мерлина».

Маск не без основания заявляет, что «стоит на плечах гигантов» — в его команде есть менеджеры и специалисты, работавшие ранее по программам Titan IV, Atlas V, Space Shuttle.

Еще один прием, использованный с неизменным успехом — пиар. Основатель и владелец SpaceX никогда не отличался ложной скромностью, используя любую возможность для продвижения своей компании и пропаганды своих идей. И здесь на первом месте

всегда стоит лозунг «сделать человеческую расу мультипланетным видом» путем снижения затрат на доступ в космос.

Долгое время компанию Элона Маска многие не воспринимали всерьез, но все изменилось, когда публика узнала: летный образец Falcon-1 построен к 2005 году — всего за два года с начала разработки! И хотя первые три пуска ракеты (24 марта 2006 г., 21 марта 2007 г. и 3 августа 2008 г.) оказались аварийными, уже мало кто сомневался в серьезном потенциале фирмы, что подтвердилось 28 сентября 2008 г., когда ракета доставила на орбиту габаритно-весовой макет спутника и закрепила успех 14 июля 2009 г. запуском малайзийский аппарата RazakSAT. После этого SpaceX объявила о получении коммерческих заказов на запуски

спутников легкими ракетами Falcon 1 и более мощным вариантом 1e. Однако к тому времени Маск сделал ставку на другую лошадь.

С самого начала было ясно, что больших прибылей от Falcon 1 не будет: теоретически ракета могла прокормить небольшую команду, но ни о каком серьезном развитии речи не шло. Поэтому уже в начале 2005 года началось проектирование носителя среднего класса Falcon 5 с пятью двигателями Merlin 1B (форсированный вариант двигателя от Falcon 1) на первой ступени. Но и эта ракета не позволяла выйти на высокодоходные сегменты рынка запусков. Уже в сентябре того же года SpaceX объявила, что для удовлетворения потребностей правительственных заказчиков разработает Falcon 9, оснащенный девятью Merlin 1B на первой ступени и способный вести на низкую орбиту более 9 т (а на геопереходную — более 3 т) при объявленной стоимости пуска 27 млн \$. Falcon 5 был забыт.

В 2006 году компания приняла участие в конкурсе NASA по программе коммерческих орбитальных транспортных перевозок COTS* (Commercial Orbital Transportation Services), предложив Falcon 9 в качестве носителя... космического корабля Dragon собственной разработки!

** Схема финансирования работ весьма любопытна: исполнитель обязан вложить часть собственных или заемных средств без гарантий оплаты со стороны NASA. Космическое ведомство оплачивает работы по контракту поэтапно только после подтверждения фактического выполнения очередного этапа.*

В августе 2006 года контракт был получен. Одноре-



менно началась работа над двигателем Merlin 1c форсированной тягой и с регенеративным охлаждением. Он обеспечил прирост грузоподъемности ракеты более чем на 10%.

В 2008 году назрел контракт по программе коммерческого снабжения Международной космической станции CRS (Commercial Resupply Services).

Таким образом, не выполнив еще ни одного полета, SpaceX получила из госбюджета около 390 млн \$ по COTS и мощнейший опцион-заказ на доставку 20 т грузов на МКС в 12 миссиях на общую стоимость 1.6 млрд \$!

Но обещания, данные солидным господам из NASA, надо было выполнять. И если первые пуски легкой ракеты были аварийными, то «девятка» полетела сразу и безогово-

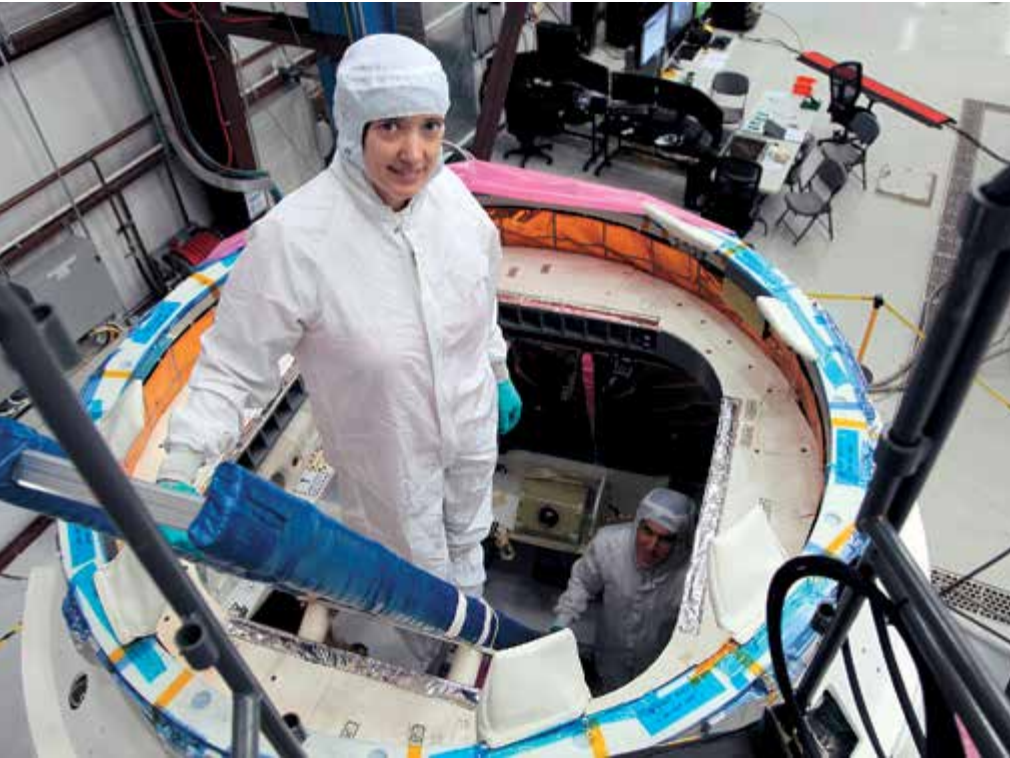
вно: сказался опыт отработки Falcon 1. Первый пуск — с габаритно-весовым макетом корабля Dragon — состоялся 4 июня 2010 г., второй — уже с летным прототипом «Дракона» — 8 декабря 2010 г. Третья — триумфальная — миссия имела место 22 мая 2012 г. Ракета вывела на орбиту полноценный корабль Dragon C-2, который 25 мая успешно состыковался с МКС, доставив на борт несколько центнеров различных грузов.

Головокружительным успехом, который смотрелся гораздо круче, чем создание нового носителя, стала разработка «с нуля» нового космического корабля. От первой осевой линии до первого успешного полета прошло менее пяти лет... Такого не видел никто со времен начала космической гонки!

К слову — Falcon 9 был

разработан и построен в такие же сроки. Как это удалось? Были применены все те приемы, о которых говорилось выше. Но, кроме того, существовало ясное видение цели и перспектив. К работе над проектом широко привлекались астроnavты NASA. Персонал мотивировался интересной работой, а фирма еще не приобрела закостеневшего бюрократизма гигантов индустрии.

Инженеры SpaceX использовали сочетание оригинальных и уже проверенных решений. Для корабля Dragon была выбрана простая форма усеченного конуса со сферическим лобовым экраном. Аэродинамика капсулы многократно проверялась в полетах кораблей Mercury, Gemini и Apollo. Донная теплозащита была разработана в NASA, но улучшена SpaceX, а боковую



фирма разработала самостоятельно. Самым оригинальным решением, отличающим Dragon от остальных проектов, стала структура «все-в-одном»: служебные системы корабля сосредоточены в многоразовой возвращаемой капсуле. Для пилотируемого корабля предлагается использовать многоразовую двигательную установку системы аварийного спасения с жидкостными двигателями. Они встроены в корпус корабля и служат не только для аварийного спасения, но и для доведения на орбиту и схода с нее.

Несомненно ускорило разработки и то, что Falcon 9 — конструктивное развитие схемы и основных решений Falcon 1. Особенность ракеты — связка из девяти двигателей Merlin на первой ступени. По заявлению Маска, даже при отказе одного ракеты все равно выполнит свою миссию. Впрочем, скептики утверждают, что «девять двигателей — это перебор». Возможно и так, но следует помнить две вещи.

Размерность выбиралась в результате компромисса — единый тип двигателя установлен на носителях легкого, среднего и тяжелого классов. Это снизило стоимость проектирования и отработки. По результатам первых пусков Merlin отличается высокой надежностью и ремонтпригодностью, продемонстрировал возможность повторного запуска через час-полтора после отмены первой попытки. Критические ситуации с двигательной установкой первой ступени перед пуском для любого космического носителя завершаются снятием ракеты со старта и отправкой в МИК либо вообще на завод-изготовитель. Но только не для «девятки»!

А что же Falcon 1? Он сыграл роль «стенда» для отработки решений, примененных в более мощных ракетах, создал репутацию SpaceX... и исчез из пускового манифеста компании. Будет ли летать в дальнейшем? Не исключено, хотя и маловероятно — мир полон предложений легких носителей.

Успехи в программе COTS и хорошие связи с федеральными ведомствами США со служили Маску добрую службу. Его ракеты вызвали живой интерес со стороны коммерческих заказчиков. В портфеле SpaceX около четырех десятков миссий с 2012 по 2017 годы на сумму более 3 млрд \$.

Таким образом, успех обусловлен сплавом причин:

- харизмой и видением космонавтики основателем SpaceX;
- выбором верных организационных форм;
- рациональным распределением усилий и ресурсов, а также применением технических решений с низким техническим риском;
- выстраиванием разумных отношений с государством. Фактически на примере SpaceX отрабатывается форма частно-государственного партнерства в космической программе.

Перспективы развития компании видятся в двух направлениях — техническом и организационном. В первом речь идет о многочисленных проектах. В области космических кораблей компания намерена предложить рынку пилотируемый DragonRider, а также беспилотную лабораторию для автономных миссий DragonLab. Первый способен доставить на орбиту семь астронавтов или комбинацию экипажа и груза, а второй — более 3 т оборудования. Для исследования поверхности Марса предложен посадочный аппарат RedDragon.

Ракетостроительная программа предусматривает завершение проектирования и пуск в 2013 году двух новых вариантов носителя — средней Falcon 9 v1.1 (с энергетикой в полтора раза выше, чем у исходного варианта) и тяжелого Falcon Heavy (доставка на орбиту гру-

за в 53 т). Последний вариант предложен Маском в апреле 2011 года и состоит из связки трех первых ступеней и одной второй ступени Falcon 9 v1.1.

Основатель фирмы верит, что доступ в космос удешевят многоразовые ракеты. SpaceX представила проект полностью многоразовой системы Grasshopper («Кузнечик») из трех компонентов повторного использования: первой и второй ступеней ракеты и корабля. Особенность системы – вертикальная посадка на тяге маршевых двигателей.

Все перспективные ракетные системы предполагается оснастить двигателем Merlin 1D, имеющим более высокие удельные показатели, чем у предшественников. За счет новых технологий изделие должно быть проще и дешевле в производстве. «Мы используем формовку взрывом — берем металлический лист, имеющий цилиндрическую форму, и погружаем его в ванну с водой. Закладываем внутрь заряд, ба-бах! – и лист обретает форму внешней оболочки. Это очень эффективно. Оболочка надевается на камеру и соединяется с ней. Можно делать несколько камер в день», — утверждает Маск.

В организационном плане ожидается переход от частной формы собственности к публичной. Точная дата выхода SpaceX на биржу ценных бумаг не называется, но вероятно это случится уже в 2013 году. Продажа акций должна привлечь большие финансовые ресурсы, необходимые для реализации новых амбициозных проектов.

Какие риски ждут фирму в будущем?

Первый связан с «вилкой» между располагаемыми и потребными мощностями компании.

Чтобы удовлетворить спрос на свои ракеты Маск



должен развивать производство. Для этого внедряются новые технологии. Кроме упомянутой формовки взрывом, ведутся работы по ускорению процесса сварки баков и дефектоскопии швов. Если раньше каждый шов контролировался вручную (очень трудоемкий процесс), то сейчас внедряется автоматический контроль качества в реальном режиме времени.

Предполагается, что в 2012 году компания выйдет на темп производства один корабль Dragon и один носитель Falcon — каждые шесть недель.

Но технологии – это одна сторона медали. Вторая – ресурсы. Собственных финансов Маска недостаточно, а они требуются на новые технологии и найм персонала. Численность последнего за десятилетие выросла с нескольких десятков человек до двух тысяч. Выход видится в проведении долгожданного размещения акций. Здесь главное — не тянуть, ведь переносы коммерче-

ских пусков неизбежно приведут к оттоку клиентуры к другим провайдерам.

Второй риск диалектически связан со сменой статуса фирмы. Переход от частной к акционированной публичной компании, разумеется, даст деньги, но одновременно породит проблему бюрократизма и влияния акционеров на принятие решений. Пока Маск единоличный хозяин, он может принимать быстрые решения. С собранием акционеров, для которых главное прибыль, а не космическое будущее человечества, все будет сложнее. Сможет ли SpaceX избежать участи превратиться в очередного аэрокосмического монстра и сохранить темпы и дух первых лет своего существования? Как знать... Однажды Вернер фон Браун заметил, что жизнь научила его с величайшей осторожностью использовать слово «невозможно». Эта мысль в полной мере применима и к компании Элона Маска. ■

SpaceX: a formula for success

Igor AFANASYEV,

independent expert in the field of rocket and space technology
editor of «News of Cosmonautics» magazine
Russia

Dmitry Vorontsov

independent expert in the field of rocket and space technology
Russia



When in June 2002 in El Segundo, Calif., has been registered private company Space Exploration Technologies Corporation (SpaceX), hardly anyone assumed what kind of future it expects. Private traders were trying to break into the market of space launches and before. Someone were lucky, for example, the company Orbital Sciences Corporation (OSC), established in 1982. But to 1990 it was joint-stock company, from a private has become a «public» and now — one of the «monsters» of the American aerospace industry.

But many more not lucky for different reasons. Such a fate befell a company Beal Aerospace established in February 1997 by Andrew Bill, the Texas banker

and amateur of space. He decided to conquer the tastiest of space segment of the market — launching of satellites into geostationary orbit. Obeying the impulse of mind of the founder, the firm has designed a rocket BA-1, capable of delivering on the geosynchronous transfer orbit the unit with mass of 2.6 t. But in 1999 this was not enough and started the development of BA-2 with improved twice. Beal Aerospace has had some success, in particular, has built a test facility in McGregor (Texas) and has conducted several tests of powerful engines of its own design on fuel «hydrogen peroxide and kerosene.» However, the aerospace giants Lockheed and Boeing, sensed a competitor, was dragged through the NASA bill, forbidding the young company run vehicles for govern-

ment agencies. In turn, insurers have requested such quotas that commercial launches by BA-2 became unprofitable. By October 2000, spending on projects over 100 million \$, Beal Aerospace curtailed activity.

In general, conceiving his next creation, internet genius Elon Mask had before his eyes a lot of negative examples. But the young entrepreneur — in 2002 it was only in '31 — have become accustomed with the risk. He worked on a very dynamic Internet market, starting activities with the establishment of firm that served sites of New York Times and Knight Ridder corporations. In 1999 he sold it for \$ 300 million and went into electronic payment systems. In 2002, Pay Pal system established with his participation was sold for \$ 1.5 billion!

Mask said that proceeded to any project only in the case of coincidence of three conditions: commercial appeal, usefulness to society and the interest for him. Rocket engineering was such case.

Privateers set sail on the sea, waited the numerous underwater reefs. For example, the overestimation of demand for the proposed missile. Favourable forecasts of the late 1980s — beginning of 1990s on the rapid development of low-orbit communications systems did not materialize. Instead of many tens or even hundreds of start-ups can



be expected in the best case a few launches per year. The rate by their own means and commercial customers was considered a gamble by many experts. How can pass between the Scylla of high development costs and the Charybdis of small demand?

Mask has found the optimal path. He understood that own funds will enough only to develop a relatively simple small rocket and started with it. Search of commercial customers on easy vehicle indicated, as expected, on very low demand. You could try to satisfy the interests of government agencies, primarily the military, and a little luck to get financing from them. But for this they needed to offer something special.

At the beginning of 2000s, the Pentagon has launched several projects for the realization

of which were needed light carriers. Defense Advanced Research Projects Agency DARPA initiated a program of «Use of force in the continental United States» FALCON (Force Application and Launch from Continental United States). Launch of a small (about half a ton) hypersonic shock device on a light rocket was supposed at one of its stages. In 2003, the project of vehicle called Falcon-1 by Elon Mask, went into the nine winners of the first phase of program, getting along with other members of check on ... several hundred thousand dollars.

SpaceX won a second contract in 2005 from the Operationally Responsive Space Office ORS to develop a vehicle for the operational launch of tactical satellites. The rocket should provide

launch of experimental satellite of Naval Research Laboratory NRL to demonstrate the possibilities. Falcon-1 is well approached for it.

Thus, in the early years the Elon Mask's company was able to get a little state funding. But more important was the attention of powerful government agencies.

To reduce the cost of designing and manufacturing of Falcon-1, and also to ensure the target price of start at only \$ 6 million, Mask's designers have used several techniques.

First, they went on an already proven schematics, engineering and technological solutions. Two-stage rocket was performed on a tandem one-piece pattern. First-stage engine (Merlin 1) was equipped with a nozzle



with cooled ablation, and the second-stage rocket engine with a displacement was fed (Kestrel). Both have a simple construction and reasonable options, which provided a fast mining.

Second, SpaceX has designed and produced independently the maximum possible number of launch systems by resorting to outsourcing only in extreme cases (eg, turbo-pump unit «Merlin» was ordered on the side). At first glance, this approach is primitive. For example, for 20 years before the OSC has achieved success by using the-shelf components of third party and acting as a «system integrator». Nevertheless, the Mask's approach worked. The large aerospace corporations burdened by high overhead costs: in addition to production

workers should have staff of engineers, testers and managers, to pay for the huge rooms and amortize a costly production and test equipment. In the end, to «do everything yourself» was cheaper.

Third, without further ado, SpaceX enjoyed the fruits of the works of previous generations of rocket scientists, not only in the form of textbooks, technology, and technical reports NASA, and the most natural manner, employing leading specialists. «Headhunters,» scoured the aerospace firms, enticing the specialists by interesting work and brilliant prospects. «Look for anyone who bothered to work hard at NASA!» — called Mask. And such people there were many. We will call a few key figures.

Team Buzz, Vice President of testing and setup, before coming to SpaceX was the manager of a testing project of Delta IV in the Boeing, had the experience of the strength testing of cryogenic tanks of the first stage and inter-stage adapter and payload fairing.

Adam Harris, Vice President of Sales and Government Affairs previously headed the Senate Committee on exploration, and served as budget analyst for defense. During the eight years he served as an officer in the U.S. Air Force at Cape Canaveral on Air Force Station Wright-Patterson and the National Intelligence Agency.

Tom Mueller, Vice President of propulsion, had experience as leading designer on this subject in TRW company, which has developed the engine of the lunar launcher LM on the program Saturn-Apollo. That scheme of this LRE was the basis of «Merlin.»

Mask is not without reason declares that «stands on the shoulders of giants.» His team has managers and professionals who have worked previously on the program Titan IV, Atlas V, Space Shuttle.

Another method used with great success — PR. Founder and owner of SpaceX has never distinguished the false modesty, using every opportunity to promote their company and promote their ideas. And here in the first place is always worth the slogan «the human race to make a multi-planetary species» by reducing the cost of access to space.

The Elon Mask Company is not taken seriously by many for a long time, but everything changed when the public learned that Falcon-1 flight model was built to 2005 — just two years since the beginning of construction! While the first three missile launches (March 24, 2006; March 21, 2007 and August 3, 2008) were accidental, there are few who doubt the great potential of the firm. This was confirmed by September 28, 2008, when the rocket was delivered into orbit the dimension-weight layout of the satellite and fixed success on July 14, 2009 by launch of the Malaysian unit RazakSAT. After this, SpaceX announced the receipt of commercial orders for satellite launches by light rocket Falcon 1 and more powerful version 1e. But by that time Mask made a bet on another horse.

From the outset it was clear that large profits from the Falcon 1 will not be like: rocket could support a small team theoretically, but a major development not taken place. Therefore, at the beginning of 2005 started designing the vehicle of the middle class Falcon 5 with five engines Merlin 1B (an artificial version of the engine from the Falcon 1) in the first stage. But this rocket did not allow entering the highly profitable market segments of starts. Already in September of that year, SpaceX announced that it will develop the Falcon 9 equipped with nine Merlin 1B in the first stage and capable of leading to low orbit over 9 t (and on the geo-transition — more than 3 t)



with declared value of start-up \$ 27 million to satisfy the needs of government customers. Falcon 5 was forgotten.

In 2006 the company took part in the competition program of NASA's commercial orbital transportation COTS * (Commercial Orbital Transportation Services), suggesting the Falcon 9 as a vehicle ... Dragon spacecraft of its own design!

** The financing scheme of work is very interesting: The Executive is obliged to invest part of their own or borrowed funds without a guarantee of payment by NASA. The space agency pays for the work under the contract in stages until after the confirmation of the actual execution of the next stage.*

In August 2006 a contract was obtained. At the same time

work began on engine of Merlin 1 with push rod and regenerative cooling. It has provided increase in rocket payload more than 10%.

In 2008 the contract on program of commercial supply of the International Space Station CRS (Commercial Resupply Services) has matured.

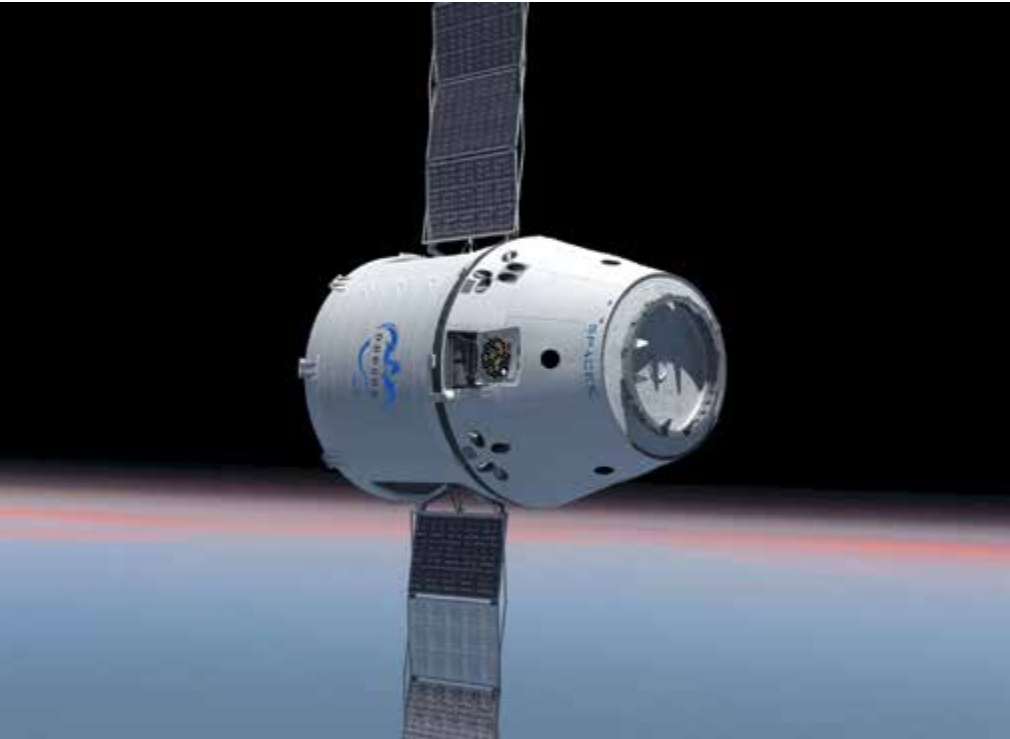
Thus, without doing even a single flight, SpaceX has received from the state budget of about \$ 390 million on COTS and the most powerful option-order for delivery of 20 t of cargo to the ISS in 12 missions for a total cost of \$ 1.6 billion!

But the promises that were given to respectable gentlemen from NASA, was necessary to carry out. And if the first launches of light rockets were accidental, the «Nine» flew immediately and unconditionally: affected the

experience working off the Falcon 1. First start with the dimension-weight layout of the Dragon ship was held on June 4, 2010, the second — with the flying prototype of «Dragon» on December 8, 2010. The third triumphal mission took place May 22, 2012. The rocket put into orbit a full ship Dragon C-2, which has successfully docked with the ISS on May 25, bringing on board several centners of various cargoes.

Development «from scratch» the new spacecraft became dizzy success. It became much more important than the creation of new vehicle. From the first center line to the first successful flight took place less than five years ... This is not seen no one since the beginning of the space race!

By the way — Falcon 9 was designed and built at the same



time. How to do it? Were used all the techniques mentioned above. But, in addition, there was a clear vision of goals and perspectives. NASA astronauts are widely involved in the project. Staff motivated by interesting work, and the company has not acquired an encrusted bureaucracy of industry giants.

SpaceX engineers have used a combination of original and have already proven solutions. A simple form of a truncated cone with a spherical head-on screen has been selected for the ship Dragon. Aerodynamics of the capsule was tested repeatedly in the flights of the ship Mercury, Gemini and Apollo. Bottom heat protection has been developed at NASA, but the improved by SpaceX, a lateral heat protection has been developed by the company itself. The most original solution which distinguishes Dragon from the other projects was the structure of «all-in-one»: service systems the ship is concentrated in the multiple-return capsule. For manned spacecraft are encouraged to use reusable propulsion system of emergency

rescue with liquid motors. It built into the hull of the ship and serve not only for emergency rescue, but also to propel spacecraft into orbit and descent from it.

The apparent acceleration of the development is that the Falcon 9 is the constructive development of scheme and key decisions of the Falcon 1. The peculiarity of the rocket is bunch of nine Merlin 1 engines in the first stage. According to Mask, even in case of failure of one engine the rocket will still fulfill its mission. However, skeptics argue that «nine engines is too much.» Maybe so, but one should remember two things. The dimension is chosen as a result of compromise — uniform engine type was installed on the vehicles of light, medium and heavy classes. This reduced the cost of designing and working out. After the first launches Merlin 1 characterized by high reliability and maintainability, demonstrated the ability of restarting an hour and a half after the abolition of the first attempt. The critical situation with propulsion system of

the first stage before starting for any space vehicle completed by the removal of rocket from the start and sent to the integration and test shell or in general to the factory. But not for «nine»!

And what is Falcon 1? It played the role of «stand» for working out solutions used in the more powerful rockets, has created a reputation for SpaceX ... and disappeared from starting manifesto of the company. Will it fly in the future? It is not excluded, though unlikely — the world is full of suggestions of light vehicles.

Successes in COTS program and good relations with U.S. federal agencies have rendered good service to Mask. His rocket has caused lively interest from commercial customers. The portfolio of SpaceX has about four dozen missions from 2012 to 2017, amounting to more than \$ 3 billion.

Thus, the success is due to fusion of reasons:

- by charisma and vision of Space the founder of the SpaceX;
 - by choice of correct organizational forms;
 - by rational distribution of efforts and resources, and application of technical solutions with a low technical risk;
 - by alignment of reasonable relations with the state.
- In fact, a form of public-private partnership in the space program worked through the example of SpaceX.

Development prospects of the company are seen in two ways — technical and organizational. In the first we are talking about multiple projects. In the field of spacecraft the company intends to offer the market a manned DragonRider, as well as unmanned laboratory for autonomous missions of DragonLab. The first is able to deliver seven astronauts on the orbit, or a combination of crew and cargo, and the second — more than 3 tons

of equipment. In order to study the Martian surface laundrer Red-Dragon has been proposed.

Rocket-building program includes the completion of the design and launch in 2013 of two new vehicles options — the average Falcon 9 v1.1 (with energy a half times higher than the original version) and heavy Falcon Heavy (on-orbit delivery of cargo in 53 t). The latest version of proposed by Mask in April 2011 and consists of bundles of the first three stages and one second stage of the Falcon 9 v1.1.

The founder of the company believes that reusable rocket will reduce the price access to space. SpaceX submitted a project is fully reusable system Grasshopper («Grasshopper») of the three components of the re-use: the first and second rocket stages and spacecraft. The peculiarity of the system is vertical landing on the thrust of main engines.

All prospective rocket systems to be equipped with engine Merlin 1D, having a higher specific performance than its predecessors. The product should be easier and cheaper to manufacture due to new technologies. «We use forming by explosion — we take a metal sheet having a cylindrical shape, and immerse it in a water bath. Laying the charge inside, ba-boom! — And the worksheet takes the form of the outer shell. This is very effective. The shell is put on the camera and connects to it. You can make more than one camera per day «- says Mask.

In organizational terms, is expected to shift from private to public ownership. The exact release date of SpaceX to the stock exchange of securities is not known, but probably it will happen in 2013. Sale of shares should attract more financial resources required for implementation of new ambitious projects.

What are the risks waiting for a firm in the future?



The first relates to with «fork» between the disposable and requirement power of company.

To satisfy the demand for its rockets Mask should develop the production. New technologies are being introduced for this purpose. Work to accelerate the process of welding of tanks and defectoscopy of seams are carried out, except for the above forming by explosion. If before every seam was controlled manually (very time-consuming process), it is now being implemented automatic quality control in real time.

It is assumed that in 2012 the company released at the rate of production of one craft Dragon and one vehicle Falcon — every six weeks.

But technology — this is one side of the medal. Second — are the resources. Mask has not enough of their own finances, but they are required for new technology and hiring staff.

The number of the last per decade has grown from several dozen to two thousand. Output is

seen in the conduct of the long-awaited share placement. Here the main thing — do not pull, because transfers of commercial launches will inevitably lead to an outflow of customers to other providers.

The second risk is dialectically related with the change of the status of the firm. The transition from private to public joint-stock company, of course, give money, but also will generate the problem of bureaucracy and influence of shareholders to make decisions. While Mask is the sole owner, he can make quick decisions. With the shareholders' meeting for which the main income, but not the cosmic future of humanity, everything will be more difficult. Can SpaceX avoid the fate of becoming to another aerospace monster and maintain the momentum and spirit of the early years of its existence? How to know ... Once Wernher von Braun said that life had taught him with the greatest care to use the word «impossible.» This idea is fully applicable to the company's Elon Mask. ■

Многоразовые корабли могут вернуться на Байконур



Европейская аэрокосмическая компания EADS-Astrium ведет переговоры о возможности запусков с космодрома Байконур своей новой разработки — многоразового суборбитального носителя SpacePlane. Это аппарат, в котором используются авиационные и космические технологии, при этом основной его задачей ставится достижение границы Космоса, т. е. высоты 100 км. SpacePlane должен вмещать одного пилота и четырех пассажиров. Ракетный двигатель данной машины будет работать на паре метан/кислород. Эксперты концерна считают, что число людей, готовых заплатить 200 тыс. евро (\$315 тыс.) за полёт в космос, пусть даже только по суборбитальной траектории, составит порядка 15 тыс. в год.

SpacePlane, внешне напоминающий обычный бизнес-джет, будет взлетать с аэродрома, используя турбореактивные двигатели. После набора высоты в 12 км аппарат включит основной ракетный двигатель и начнёт разгон почти по вертикали. Всего за 80 секунд он достигнет высоты 60 км, на которой ракетный двигатель будет заглушен. В этот момент скорость машины будет такова, что она по инерции поднимется на высоту свыше 100 км — за официальную границу атмосферы. Фаза невесомости при этом продлится примерно четыре минуты. Затем аппарат входит обратно в атмосферу и при достижении ее плотных слоев переходит к дозвуковому полету. Снова включатся турбореактивные двигатели и SpacePlane, как обычный самолет зайдет на посадку.

Фюзеляж SpacePlane состоит из трех основных отсеков: передний, герметичный, в котором расположена кабина или грузовой отсек; центральный и задний отсеки предназначенные для размещения баков с топливом, двигателей и вспомогательного оборудования.

В EADS-Astrium считают, что благодаря уникальным техническим характеристикам (безопасность, многозаказность, широкое использование авиационных технологий) SpacePlane будет весьма успешен в таких сегментах рынка как:

- космический туризм
- научные и технологические миссии в условиях малой гравитации
- запуск спутников.

Космический туризм

Суборбитальный полет позволит доставить пассажиров на границы Космоса, давая им возможность испытать ощущения полного космического полета. Пассажиры будут находиться в состоянии невесомости внутри комфортабельной кабины и непосредственно наблюдать захватывающий дух вид на Землю и дальний космос через многочисленные и большие иллюминаторы. Компонировка кабины для туристских миссий тщательно спроектирована с учетом безопасности и эргономики, имеет привлекательный дизайн. Еще одной опцией являются специальные мобильные кресла, которые перемещаются в соответствии с ускорением, что позволяет свести к минимуму вестибулярные отклонения.

Научные и технологические миссии

На SpacePlane могут проводиться научные и технологические эксперименты, в которых условия малой гравитации необходимы в течение короткого времени, особенно когда собственно орбитальный эксперимент на спутнике или обитаемой станции слишком дорог. Аппарат предоставляет возможность для регулярного зондирования верхних слоев атмосферы, а также наблюдения большого участка территории при поступлении оперативного запроса. Появляется возможность для системной подготовки и адаптации космонавтов к предстоящему полету — SpacePlane заполняет разрыв между короткими параболическими полетами на специальных самолетах и работой на борту орбитальных комплексов.



Запуск спутников

SpacePlane имеет возможность выводить на низкую околоземную орбиту малые спутники, с массой порядка 100 кг. При этом могут быть охвачены следующие рыночные ниши, такие как:

- разведка, слежение и опознавание
- связь с удаленными местами
- наблюдение Земли с высоким разрешением для мониторинга окружающей среды.

Все эти рынки оцениваются специалистами в величину около 100 спутников в год. Опыт эксплуатации малых спутников может продемонстрировать высокую эффективность их применения, вследствие этого возможно расширение рынка на среднесрочный и долгосрочный периоды. При этом самой большой проблемой в использовании малых спутников будет задача их выведения на орбиту в заданный срок и с небольшими затратами.

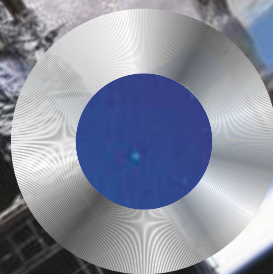
SpacePlane даст возможность обеспечить конкурентную цену и гибкость для запусков малых спутников по оперативным запросам, расширяя тем самым рынок для производителей и потребителей их услуг.

EADS-Astrium предлагает заинтересованным компаниям в Казахстане партнерство при запусках и эксплуатации SpacePlane. Полеты с Байконура позволят привлечь заинтересованных энтузиастов, которые захотят полететь в Космос из того же места, откуда был совершен первый исторический полет, которому исполнилось уже больше пятидесяти лет. Специалисты и предприятия РК, кроме участия в пусках, могут также сотрудничать при разработке модифицированных версий SpacePlane. Эксплуатация и обслуживание SpacePlane на Байконуре будет возложена на Казахстанскую компанию.

cosmos.kz

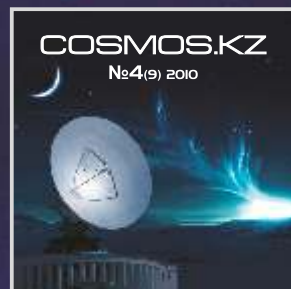
The first TV program
on space technologies
in Kazakhstan

COSMOS.KZ



№1(6)

© Space Energy 2011



www.cosmos.kz