

РОССИЯ ОСВАИВАЕТ РЕМОНТ ЗАПАДНЫХ АВИАЛАЙНЕРОВ



Валерий Агеев

К началу 2006 г. количество самолётов западного производства в России превысило 90 единиц. В прошлом году они перевезли почти 30% российских пассажиров. И западные, и отечественные аналитики считают, что в отсутствие новой российской авиатехники авиакомпании страны будут вынуждены закупать каждый год несколько десятков иностранных магистральных самолётов, причём часть их может поступать со вторичного рынка. Уже сегодня у отечественных авиаперевозчиков возникают проблемы с техобслуживанием и ремонтом (ТОиР) этих лайнеров, и они будут расти год от года, если сегодня не решить ряд вопросов, связанных с этим.

Мировая практика организации ТОиР западных самолётов отличается от отечественной, и её надо адаптировать к российским условиям. Кроме того, необходимо преодолеть и языковой барьер, поскольку все инструкции и документы написаны в лучшем случае на английском.

Обо всем этом шла речь на ежегодной профессиональной конференции - выставке по воздушному транспорту «ТОиР: перспективы российского рынка», прошедшей недавно в Москве. О масштабе конференции и серьёзности поднятых на ней вопросов говорит и состав, и количество её участников - более 240 представителей ремзаводов, предприятий, производителей авиатехники, российских и зарубежных компаний по обслуживанию и ремонту самолётов.

О чем же говорили ее участники? Так, например, Юрий Белых, технический директор ОАО «Аэрофлот», которая эксплуатирует наибольшее количество западных самолётов, заявил, что в мире практически нет таких технических организаций, которые могли бы самостоятельно осуществлять весь комплекс работ, связанных с поддержанием лётной годности самолётов. А в России сегодня вообще нет ни одной технической организации, которая бы осуществляла ремонт комплектующих (компонентов) лайнеров иностранного производства.

При этом только Аэрофлот ремонтирует ограниченную номенклатуру компонентов и

планирует приступить к освоению ремонта комплектующих деталей авионики после установки в этом году специальных стенов в лабораторных корпусах Авиационно-технического центра в Москве. Тем не менее, техобслуживание западных судов надо проводить в России, хотя это потребует нескольких млн. долл. на строительство или реконструкцию ангаров, закупку специальной оснастки и инструмента, создание эффективной системы управления производством и качеством. Инженеры и техники по обслуживанию западных самолетов должны иметь опыт эксплуатации иностранных лайнеров не менее 5 лет, включая хороший уровень знаний английского.

Но это надо делать уже сейчас. Потому что техобслуживание лишь одного западного лайнера даже в ближайшей Финляндии обойдётся отечественному перевозчику в несколько десятков тыс. долл. А если таких самолетов не один десяток, то любая авиакомпания в скором времени «вылетит в трубу».

Особое раздражение у российских авиаперевозчиков вызывает поставка запчастей из-за рубежа, поскольку каждый день простоя самолётов приносит авиакомпаниям значительные убытки в виде упущенных выгод и прочих прямых издержек. «Достаёт» и таможня. Так, по утверждению замгендиректора авиакомпании «Сибирь» Андрея Петрова, на доставку каждого блока для западного самолёта, участвующего в радиообмене, должно быть получено разрешение Минобороны, что занимает не менее двух месяцев. Поэтому владельцы отечественных авиакомпаний вынуждены, как белки на зиму, создавать страховые запасы деталей и агрегатов для минимизации простоев по причине длительности таможенного оформления. А это увеличивает издержки эксплуатации западных воздушных судов и, естественно, повышает стоимость авиабилетов для пассажиров.

Каков вывод? Для повышения уровня безопасности полётов самолётов иностранного производства и, в частности, для сокращения времени, когда они летают с отложен-

ными дефектами, необходимо усовершенствовать таможенное законодательство, упростить его, и снизить, а в будущем и полностью отменить таможенные пошлины для российских авиакомпаний, эксплуатирующих западные ВС, по ввозу-вывозу запчастей.

Ещё одним выходом может стать создание (при активной господдержке, естественно) собственных пул-складов (home base stock (HBS) и производств по восстановлению блоков и агрегатов для западных ВС. Они могут располагаться в одном из крупных «хабов» страны и ими смогут пользоваться все авиакомпании России, имеющие однотипные самолёты. Запчасти можно предоставлять в операционный лизинг, а за возможность доступа к HBS ежемесячно уплачивать определённый процент от совокупной стоимости хранимых деталей. Склад включает только самые важные блоки, при отказе которых самолёт не будет допущен к полёту.

Однако осуществить и эту идею непросто. Практически отсутствует в полном объёме документация производителя лайнеров и двигателя. Специфика эксплуатации самолётов (например, климатические условия) приводит к существенным расхождениям между данными по срокам замены тех или иных блоков, указанными производителем, и реальной статистикой отказов.

Конечно, любой компании проще завести собственный склад запчастей, однако это требует больших затрат. Затем, из-за отсутствия статистики не понятно, что вообще надо покупать, какие детали или запчасти. Купишь одни агрегаты, а они будут годами лежать на этом складе. Поэтому это - самый капиталоемкий вариант, требующий больших временных затрат и сопряжённый с высокими финансовыми рисками. Создание собственного склада запчастей, например, для техобслуживания 30 западных самолётов А-320, эксплуатируемых в России, составит 40 млн. долл. плюс стоимость рембазы, а платежи зарубежным операторам за организацию техобслуживания посредством пула не превысят 13,5 млн. долл. в год. Это говорит о том, что авиакомпании, эксплуатирующие западные суда, должны объединяться для решения своих проблем.

При этом государство не должно выделять средств на эти цели. Его задача - совершенствовать нормативно-правовую базу. И это взаимодействие выгодно всем. В авиакомпаниях повышается безопасность полётов, создаются новые рабочие места, сокращается отток капиталов из страны, а у государства повышается рейтинг. Кроме того, при правильной организации ТОиР, согласно прогнозам Boeing, доля России и СНГ на мировом рынке в этой области к 2014 г. может более чем удвоиться - с 0,8 до 2%, а размер его рынка утроиться - с 340 млн. до 1,1 млрд. долл. в год.

RUSSIAN SALYUT IN THE SKIES BEYOND GREAT CHINA WALL



Y. S. Yeliseyev,
Director General,
Salyut machinebuilding company

In November 2004, a conference of top commanders of the Russian Armed Forces took place in Moscow, with President Vladimir Putin dual-hatted as commander-in-chief, and members of the government attending.

"We will carry on with our force development in a persistent and consistent manner," Putin said, emphasising the importance of the defence minister's proposal to set up a single governmental body to handle procurement of weapons of so high an end that they are unrivalled throughout the world. According to experts, such weapons will both bolster Russia's national security and put up competition on the foreign market. There is an example of such materiel, by the way – the products from the Moscow-based Salyut machinebuilding company.

A year ago, the Rosoboronexport company snagged a deal for 180 AL-31F engines to fit the Chinese Su-27SK and Su-30MKK fighters. Salyut is a traditional partner supplying aeroengines to the Chinese market. Salyut's Director General Yuri Sergeyeovich Yeliseyev spoke with our special correspondent Aleksandr Andryushkov about the company's new programmes of cooperation.

Salyut's relations with China's aviators have been proven by decades. They are businesslike and benefit both parties. As far back as the 1950s, still smarting from the damage suffered in WWII, this country was assisting China in establishing an aircraft industry and bolstering its defence capabilities. The Korean War, in which the People's Republic of China provided assistance to North Korea, proved the deep nature of our cooperation in training Chinese specialist by our company and timely aircraft deliveries to China. The VK-1A engines then mass-produced by our plant were powering the MiG-15 and MiG-17 fighters and Il-28 tactical bomber and proved to be reliable in combating US warplanes.

Those aircraft deliveries served the base for establishing and bolstering the Chinese Air Force, laid the groundwork for long-term cooperation between the two countries and made Salyut's and China's aviators friends. Just 15 years ago, one could run into operational Il-28s powered by Salyut's engines at Chinese air bases. A peculiarity of our relations at the time is worth emphasising. Chinese apprentices worked virtually in every shop of Salyut. Our specialist shared their aeroengine design and manufacture skills with them. Even the director of the plant

had a Chinese apprentice, i.e. we were training Chinese aviators in management as well.

Much water has flowed under the bridge(s) since then. It would be interesting to see how the relations between aviators of the two great powers are evolving, using the cooperation between Chinese aviators and Russia's Salyut as an example. First off, we have been supply-

ing China with AL-31F engines powering the Chinese Su-30MK combat aircraft. Mention should be made that China has never criticised the quality of Salyut's engines over 10 years of scheduled deliveries. In the skies of China, our engines operate as reliably as they do in the Moscow Region. Actually, the AL-31F are fail-safe in all climes. We are thankful to Chinese



AL31FM1 engine

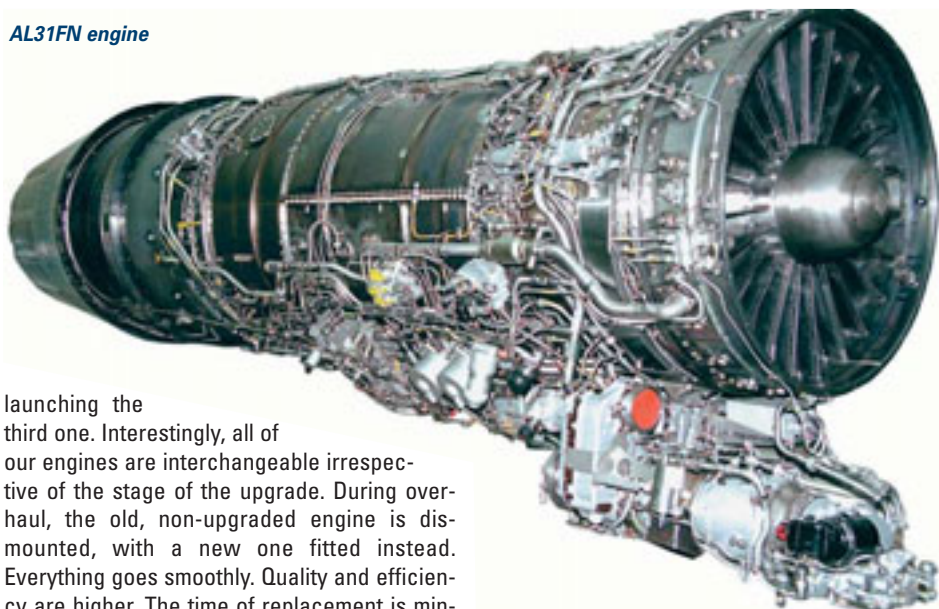
aviators for their trusting our advanced products, mastering them quickly and operating them proactively.

Our company has transferred the manufacturing technology and operational AL-31F overhaul line to China. This is a considerable assistance by Salyut to Chinese aviators. I have to give them their due for their quick launch of the line and testing various AL-31F units and assemblies on it. We deem Salyut's improvement of the AL-31FN on China's order important for our relations. The engine is designed to power a Chinese single-engine aircraft undergoing operational evaluation, as far as I know. It is a very good aircraft – a single-engine light manoeuvrable design capable of a wide range of tactical missions. At the request of Chinese specialists, Salyut modified the engine, with the main modification being repositioning of the accessory gearbox from the top of the engine to its bottom. A number of novelties facilitated the extension of the engine's service life. Under the current contracts, dozens of AL-31FNs have been shipped to China.

A few words about the prospects of our relations, which are promising. We have got several contracts for the coming two to three years but we do not rest on our laurels – we are facing the future instead. At present, Salyut has derived an upgraded version of the AL-31F – the AL-31FN-1. The first stage of the upgrade has been completed, producing an 800-kg thrust increase per engine over the declared value. This serves a considerable improvement in the performance of the aircraft as a whole. The improvements to the carrierborne version of the engine will be especially noticeable, with the Su-33 needing extra thrust badly. Chinese aviators, too, are keen on getting more thrust for their Sukhoi fighters, all the more so that the costs will be minimal because the upgraded engine has passed all flight and official tests in Russia and aircraft powered by these more efficient engines have entered service with the Russian Air Force. The novelties I have mentioned can also be introduced to the AL-31FN slated to power Chinese fighters.

These days, Salyut is completing the second stage of the engine's upgrade programme and

AL31FN engine



launching the third one. Interestingly, all of our engines are interchangeable irrespective of the stage of the upgrade. During overhaul, the old, non-upgraded engine is dismounted, with a new one fitted instead. Everything goes smoothly. Quality and efficiency are higher. The time of replacement is minimised. All this is vital in a war, especially the ability to use a thrust vector controlled (TVC) nozzle. Speaking of the prospects, we are going soon to develop a jet nozzle capable of swivel-



Swivelling jet nozzle

ling 360 deg. The plane will be able to fly around its tail, as pilots put it. A missile will hardly be able to catch up with it. I am certain that Chinese aviators will be interested in this development by Salyut.

Thus, exporting engines to China, we do not neglect fitting RusAF's aircraft with our products at the same time. Russian aviators will be

first to receive updated engines producing 2,000 kg/force each. There is nothing abroad to rival them yet. They are going to be a hefty contribution of Salyut to bolstering the national defence capabilities and developing fifth-generation planes.

2006 will be remarkable to Salyut because the Su-34 combat aircraft will enter service this year. The tactical bomber is powered by AL-31M-1 engines we have upgraded. I think Chinese specialists will be interested in the aircraft, too; hence, there will be the need to fit it with powerful engines. Salyut is ready to launch deliveries of such engines to China.

Today, Salyut is among the leaders of the Russian aircraft industry. It has reorganised itself into an integrated entity comprising companies from Moldova to the Urals – nine design bureaux, seven scientific technologic centres, two research institutes, production facilities and a number of other scientific and production companies. Salyut's organisation enables it to develop, make, overhaul and dispose of engines.

Our specialists visit China often, seeing the great progress made by the country, including progress in aircraft production and in mastering high technologies. The living standards of the Chinese have grown hugely. One can only envy the level of education in China, especially that of higher education. The time is coming when our youth will strive to seek education in China instead of Chinese students dreaming of getting a diploma in Russia. There is nothing inherently wrong in this. It is like modernisation in the engine industry, a kind of cooperation benefiting both parties,

The above enables the Moscow-based Salyut machinebuilding company to make engines that are in demand on both domestic and foreign markets. The demand for our engines is going to grow steadily. In conclusion, an event important to Russia's arms trade with other countries took place in June through July 2006 – Sukhoi-developed aircraft were demonstrated in the Republic of Venezuela. Demo flights were conducted by a pair of Su-30MKKs powered by engines from Salyut.

AKO



AL222-25 engine

ПОЛЁТ НА БЕ-200



Каждый гидроавиасалон - событие. Событие для его участников, для российской авиапромышленности, для всей мировой авиационной общественности, для журналистов. В этом году для нас лично эта выставка запомнится ещё и тем, что впервые в жизни нам довелось слетать на самолёте-амфибии, слетать не с обычного аэродрома, а с настоящей морской воды. Такую возможность предоставили организаторы «Гидроавиасалона-2006» журналистам. Огромное им спасибо!

Впечатления действительно незабываемые. Началось всё с переклички. Затем последовал инструктаж по технике безопасности. Бе-200 ещё не сертифицирован для перевозки пассажиров и нас окрестили «служебными пассажирами». Летели мы на самолёте с регистрационным номером RF-32767, который принадлежит МЧС России. Командовал экипажем Евгений Петрович Серых.

Амфибия Бе-200ЧС (RF-32767) - серийный самолёт, который находится в эксплуатации. Сейчас для МЧС изготовлено три из семи самолётов, «Иркут» в этом году планирует поставить ещё две амфибии. У России сегодня имеется всего пять самолётов Бе-200, в том числе три «боевых» Бе-200ЧС и два опытных Бе-200, собственность разработчика - ТАНТК им. Г.М.Бериева.

Второй опытный экземпляр Бе-200, максимально приближенный к «штатному» варианту Бе-200ЧС, два года работал в Италии и показал прекрасные результаты в тушении пожаров. Подобных самолётов нет ни в одной стране мира. Одно из достоинств Бе-200 в том, что его можно быстро переоборудовать для решения различных задач: тушения пожаров, доставки спасателей, эвакуации раненых, мониторинга окружающей среды.

В пожарном варианте, в режиме глиссирования, Бе-200 всего за 12 с может взять на

борт до 12 т воды а затем сбросить её на очаг пожара. Кстати, вторая опытная машина (регистрационный номер RF-21512), которая также демонстрировалась на выставке, только что вернулась из Португалии, где участвовала в тушении лесных пожаров.

До сих пор в Португалии, которая покрыта легковоспламеняющимися эвкалиптовыми лесами, основным самолётом-пожарным был Canadair с поршневыми двигателями, берущий на борт 5500 л воды. Бе-200 вдвое тяжелее, но и воды он берёт вдвое больше. Поначалу португальские пожарные встретили российскую машину с недоверием. Один из руководителей отдела по борьбе с пожарами заявил, что для самолёта-гиганта в стране нет достаточного числа крупных

водоёмов для забора воды. Способность Бе-200 забирать морскую воду чиновник подал как недостаток машины, ведь в этом случае при тушении пожаров возникнет «опасность засоления почвы».

7 июня 2006 г. в Лиссабоне ТАНТК им. Г.М.Бериева, входящий в состав Корпорации «Иркут», и Национальная служба пожаротушения и гражданской обороны, входящая в состав Министерства внутренней администрации Португальской Республики, подписали контракт о лизинге самолёта-амфибии Бе-200.

Бе-200ЧС передали в лизинг португальской стороне на 62 дня с экипажем и техническим обеспечением для выполнения задач по борьбе с лесными и почвенными по-





Салон в Бе-200ЧС (RF-32767), в целом, как в обычном пассажирском лайнере. Удобные кресла стоят двойными блоками с центральным проходом. Правда, иллюминаторов чуть меньше, чем на обычной пассажирской машине и от этого салон выглядит несколько мрачноватым. Зато операторам раздолье - в их распоряжении два больших блистера с каждого борта, из которых открывается прекрасный обзор.

Наконец, все расселись, чуть успокоились, экипаж занял свои рабочие места, двигатели вышли на обороты и Бе-200 плавно двинулся к гидроспуску. Через пару минут нас приняло в свои объятия Чёрное море. С мягким стуком убралась шасси. Собствен-

жарами. Популярность российской машины тут же возросла. В начале августа представители МВД и местных органов власти похвалили Бе-200 за «успешную борьбу с пожарами в самых недоступных местах».

Португалия планирует приобрести у России несколько самолётов Бе-200 в счёт погашения задолженности бывшего СССР в рамках Парижского клуба. Изначально Португалия готова была приобрести два Бе-200. Российской стороне удалось убедить Португалию в том, что необходимо приобретать полноценное звено этих самолётов для эффективного тушения пожаров, а именно четыре машины. Есть надежда, что вопрос о покупке этих самолётов будет решён в декабре текущего года.

Кроме Португалии, ведутся переговоры и с рядом других европейских стран. У Бе-200 отчётливо просматриваются неплохие перспективы. Основным самолётом противопожарных служб большинства государств мира является канадский самолёт CL-415, но в 2007 г. ресурс самолётов этого типа в большинстве стран (Италия, Франция, Турция, Испания, Португалия, Греция, Алжир) истекает. А тушить пожары всё равно надо. А характеристики и производительность Бе-200 гораздо выше, чем у канадской машины. Аналогов российской амфибии в мире нет и они практически не создаются.

Именно уникальность и обеспечит Бе-200 практически безальтернативное участие в тендерах, которые планируется провести в 2007 г. во Франции и Италии. «Для продаж Бе-200 в Европе необходимо получить специальное разрешение, для чего мы уже подали заявку в европейский регистр. К 2007 г. мы получим такое разрешение, - заявил Виктор Кобзев, генеральный директор ТАНК им. Г.М.Бериева. - Кроме того, Бе-200 получит сертификат на перевозку пассажиров».

Интересен самолёт и Китаю. В ноябре этого года Бе-200ЧС планируют показать в этой стране представителям Министерства общественной безопасности и Министерства по административным вопросам.

Именно эти ведомства отвечают в «Поднебесной» за спасательные операции, борьбу с катастрофами и тушение пожаров. Бе-200ЧС должен продемонстрировать все основные технологии, которые на нём отработаны. Это и тушение пожаров, и работы на море по спасению людей, и воздушная разведка прибрежной акватории, и доставка различных грузов.

Проведенные исследования показали, что в ближайшие 20 лет могут быть проданы более 300 Бе-200. Стоит отметить, что, несмотря на то, что Бе-200 не имеет аналогов на мировом рынке, в продвижении этого самолёта Россия испытывает жёсткую конкуренцию со стороны более лёгких самолётов и вертолётов, использующихся в противопожарном варианте.



но говоря, идти по морю на самолёте приятнее, чем катиться по бетонке. Правда, и волн в тот день практически не было. После небольшого разбега Бе-200 без видимых усилий оторвался от воды. С моего места прекрасно был виден левый поплавок и то, как после каскада брызг он стал быстро удаляться от воды, расставаясь со своей тенью. Вопреки моим ожиданиям, иллюминатор, который находился почти за крылом, забрызгался водой совсем мало.





И вот мы в небе. Лётчики действительно стремились сделать из нас пассажиров-испытателей и закладывали над геленджикской бухтой довольно крутые виражи. Тем не менее, всем удалось сфотографировать вид на бухту с воздуха, вид на гидробазу, на город, посмотреть в блистер оператора. Держался Бе-200 в воздухе отменно. Шёл ровно и спокойно, не болтался вверх-вниз и из стороны в сторону, несмотря на небольшую высоту полёта. Казалось, что управлять этой машиной способен даже ребёнок.

Главком ВВС Владимир Михайлов после полёта на Бе-200 сказал: «Машина прекрасно доработана, легко управляема, уверенно работает на всех режимах. Кстати, у него не штурвал, а ручка управления, как на истребителе. Поэтому управлять самолётом мне было достаточно просто». Летал главком в первый же день гидроавиасалона на месте второго пилота. Командиром экипажа был лётчик-испытатель Николай Кулешов. Замкнутый маршрут протяжённостью 500 км машина прошла за 47 мин., установив тем самым новый мировой рекорд скорости для гидросамолётов в классе С-2. Предварительный результат - достигнута скорость 650 км/ч. Бе-200 за последние несколько лет установил 34 мировых рекорда. И вот ещё один - генеральский.

7 сентября на самолёте Бе-200ЧС (регистрационный номер RF-21512) были установлены три мировых рекорда в классе С-2: максимальная скорость по замкнутому маршруту 1000 км без груза и с коммерческой нагрузкой 1000 кг и 2000 кг. Предварительный результат - достигнута скорость 653 км/ч.

В рекордном полёте самолёт пилотировали: командир - лётчик-испытатель Николай Охотников, второй пилот - лётчик-испытатель Николай Кулешов. Полученные результаты пока предварительные. В соответствии с уставом ФАИ они будут официально утверждены через три месяца, в декабре этого года.

9 сентября 2006 г. на Бе-200ЧС (RF-21512)

в двух полётах установлены мировые рекорды в классе С-3 (самолёты-амфибии), со взлётом и посадкой в аэропорту Анапа и на воду. Максимальная скорость полёта по замкнутому маршруту 500 км (без груза), предварительно, составила 669 км/ч. Командир - лётчик-испытатель Николай Охотников,

Ещё в двух полётах в тот же день была достигнута максимальная скорость 674 км/ч по замкнутому маршруту 1000 км без груза и с коммерческой нагрузкой 1000 кг и 2000 кг. Командир - лётчик-испытатель Николай Кулешов,

Всего в четырёх полётах было установлено 8 новых мировых рекордов.

Представитель ФАИ - Полозова Татьяна Алексеевна, спортивный комиссар НАК России им. В.П.Чкалова.

И вот посадка. Вода начала приближаться... И кто сказал, что она мягкая и ровная. При касании воды на такой скорости она, скорее, напоминает стиральную доску. Волны весьма увесисто забарабанили по днищу, но длилось это всего несколько мгновений. Плавно, практически без перегрузок и толчков Бе-200 начал тормозиться. Выпущены шасси, машина легко выходит на гидроспуск и заруливает на стоянку. Мы покидаем самолёт, говорим слова благодарности экипажу. Эти несколько десятков минут надолго останутся в нашей памяти. Командир экипажа на прощание говорит, что те, кто впервые слетал на гидросамолёте, должны непременно тут же опрокинуть стопку водки и искупаться в море. Мы бы с радостью, но выставочный рабочий день ещё не закончен и придётся отложить это дело до вечера.

На земле нас ждал ещё один приятный сюрприз. Тут же, возле борта самолёта начальник испытательной службы Ким Никитенко вручил награды лётчикам-испытателям ТАНТК им. Г.М.Бериева.

АКО



ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА «АКО» (наличие остатка тиража предыдущих номеров)



- эти номера журнала вы можете приобрести в редакции;



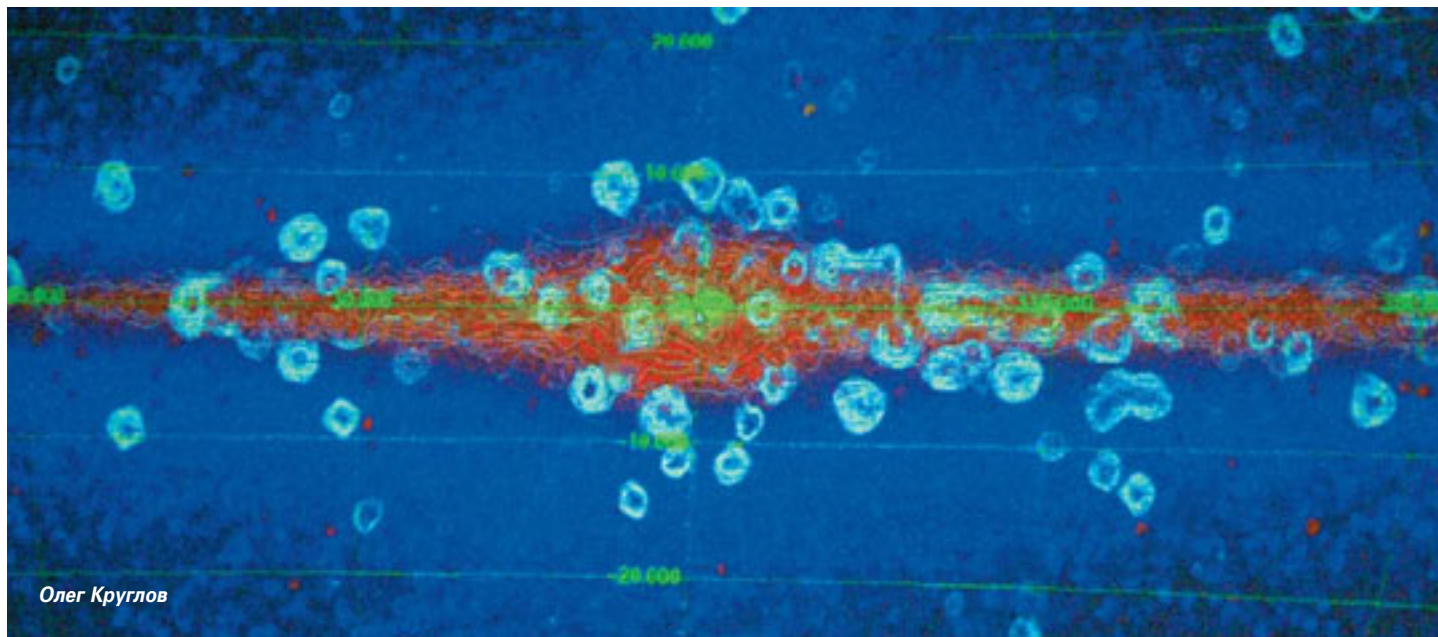
- эти номера журнала имеются в ограниченном количестве;



- сожалеем, но эти номера журнала вы можете приобрести только в электронном виде.

109507, г. Москва, а/я 38,
ООО «Издательская группа «Бедретдинов и Ко»;
т/ф (495) 980-5058, т (495) 980-7326
E-mail: bedretdinov2004@mail.ru, www.be-and-co.com

КОСМИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ - РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ



Олег Круглов

В Институте космических исследований Российской академии наук 3-4 октября 2006 г. состоялись Дни космической науки, посвященные 49-й годовщине запуска первого искусственного спутника Земли. В ходе пресс-конференции и научной сессии руководители и ведущие специалисты основных российских институтов и научных организаций, занимающихся космическими исследованиями, рассказали о результатах и перспективных направлениях деятельности в интересах фундаментальных наук и прикладных разработок.

Так, работы Института космических исследований РАН, как ведущей организации в области исследования и использования космического пространства, включают: планетные и астрофизические исследования, солнечно-земную физику, технологии дистанционного зондирования Земли, специальное приборостроение, лабораторное оборудование, научно-образовательную деятельность.

Уходящий 2006 г. - первый год новой Федеральной космической программы (2006-2015 гг.). Наряду с подготовкой предусмотренных программой проектов, продолжались работы по анализу и интерпретации результатов ранее выполненных исследований и экспериментов, а также приём и обработка информации с космических аппаратов, работающих в настоящее время в космосе.

В частности, международная обсерватория ИНТЕГРАЛ (INTEGRAL) - совместный проект Европейского космического агентства (ESA), Федерального космического агентства России (Роскосмос) и Национального управления США по аэронавтике

и исследованию космического пространства (NASA), позволяет сквозь завесу пыли и газа, полностью поглощающую видимый свет, наблюдать самые удалённые области нашей Галактики.

Диапазон энергий, в котором работают основные приборы обсерватории - от нескольких килоэлектронвольт до 10 Мэв. Они позволяют выполнять сверхтонкую гамма-спектроскопию с одновременным мониторингом космических источников в рентгеновском и оптическом диапазонах.

Уже первые наблюдения российских учёных (а они имеют приоритетные права на использование четверти всего наблюдательного времени обсерватории), принесли много ярких научных результатов. В частности, построена детальная карта области центра нашей Галактики в гамма-лучах с чувствительностью, значительно превышающей результаты всех предшествующих исследований. При этом открыто более 40 новых источников жёсткого излучения, в том числе две ранее неизвестные популяции сильно поглощающих источников и быстрых транзиентов со временем жизни менее суток. Открыто также жёсткое рентгеновское излучение от галактического молекулярного облака, находящегося на расстоянии «всего» 300 световых лет от сверхмассивной «чёрной дыры» в центре нашей Галактики. Обнаружены новая популяция источников гамма-излучения, не доступных для наблюдения традиционными телескопами, и новый класс космических гамма-всплесков, светимость которых в тысячи раз ниже, чем у «стандартных» источников. Таким образом, Вселенная «более активна», чем считалось до сих пор.

Другим важным достижением астрофизиков ИКИ РАН стало обнаружение источника фонового рентгеновского излучения нашей Галактики, которую мы видим с Земли прак-

тически «с торца». Это излучение было открыто в 1970-х годах. Оно равномерно распределено в плоскости Галактики в так называемом Млечном пути и центральной области. Не было, однако, ясно, что порождает это излучение. Согласно выводам российских учёных, Млечный путь «населён» рентгеновскими источниками гораздо более плотно, нежели предполагалось ранее, примерно в 100 раз. Основная их часть принадлежит аккрецирующим белым карликам и обыкновенным звёздам из двойных систем. Именно они в результате сложения излучений множества единичных источников и формируют рентгеновский фон Млечного пути.

Продолжались работы по анализу информации с борта европейских межпланетных станций «Марс-Экспресс» и «Венера-Экспресс», на которых установлена аппаратура, созданная с непосредственным участием учёных ИКИ РАН. На КА «Венера-Экспресс» таких приборов четыре из семи. На КА «Марс-Экспресс» российские специалисты участвовали во всех семи приборах. Марсианская станция успешно работает на орбите вокруг Марса с января 2004 г. «Венера-Экспресс» была выведена на рабочую околовенерианскую орбиту в мае 2006 г.

На Марсе на высотах 90-100 км были обнаружены очень тонкие облака, подобные серебристым облакам в атмосфере Земли на высоте 80 км. Удивительно, что облака на Марсе наблюдаются при очень низкой плотности атмосферы и крайне низких температурах. Состоят они из кристалликов углекислого льда, а ядрами конденсации служат пылевые частицы размером в десятки доли микрон.

Станция «Венера-Экспресс» впервые позволила получить детальные изображения южного полярного вихря в атмосфере планеты (к своему удивлению, учёные обнару-

Вверху: карта Галактики в рентгеновском и микроволновом диапазонах длин волн (по данным обсерваторий COBE RXTE).

жили, что он двойной: чётко видны два «глаза» урагана) и одного из элементов динамики атмосферы, так называемого южного полярного диполя. В предыдущих миссиях, в частности, советской «Венеры-15», полярный диполь исследовался над северным полушарием. Теперь установлено, что подобное образование имеет место и в южной полярной области.

Одна из основных загадок атмосфер Марса, и Венеры - это проблема потери воды. На Марсе она обнаружена в виде подповерхностного льда. На Венере, вероятно, улетучилась в межпланетное пространство. Об этом свидетельствуют полученные с «Венеры-Экспресс» данные о соотношении содержания дейтерия к водороду в верхних слоях атмосферы планеты, превышающем в 150 раз аналогичный параметр для атмосферы Земли.

Первым научно-прикладным космическим аппаратом, запущенным в этом году в рамках ФКП, стал «Ресурс-ДК1». Это первый российский аппарат высокоточной и мультиспектральной съёмки с разрешением до 1 м, позволяющий транслировать информацию на Землю по радиоканалу в режиме реального времени. Нормальная производительность бортового съёмочного комплекса - порядка 450.000 км² в сутки, максимальная - более 700.000 км² в сутки. Изображения после тематической обработки становятся доступными как российским, так и зарубежным потребителям.

Технические решения, заложенные в конструкции космического аппарата, позволили обеспечить значительные резервы по массе, объёму и энергетике для установки на его борту дополнительной целевой аппаратуры для проведения попутных научных и прикладных исследований и экспериментов. Один из таких приборов получил название «Памела», другой - «Арина».

Международный проект RIM-PAMELA («Российско-итальянская миссия - полезная нагрузка для исследования антиматерии



«ИНТЕГРАЛ».

и материи и астрофизики лёгких ядер») - совместный проект Италии и России при участии учёных Швеции, США и Германии. Руководитель проекта с российской стороны - профессор Московского инженерно-физического института Аркадий Гальпер, соруководитель с итальянской стороны - профессор Римского университета «Тор Вергата» Пьерджорджо Пикоцца (Piergiorgio Picozza).

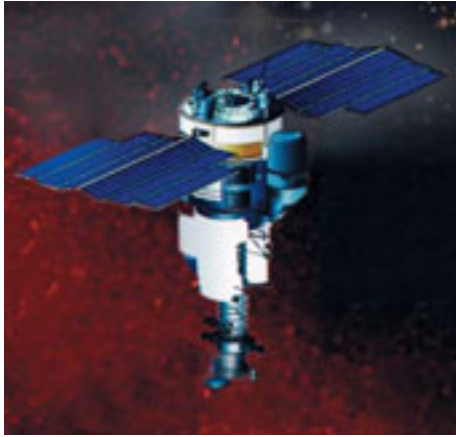
Прибор «Памела» состоит из прецизионного магнитного спектрометра с современными детекторами элементарных частиц, позволяющими регистрировать и измерять знак и величину электрического заряда, скорость, импульс, энергию, массу, направление и время прихода космической частицы.

Считается, что Вселенная состоит на 25% из так называемой тёмной материи (или скрытой массы) и 70% тёмной энергии - энергии космического вакуума, направленной против гравитационных сил притяжения и обеспечивающей бесконечное расширение Вселенной.

За три года непрерывных наблюдений предполагается зарегистрировать порядка 10.000 антипротонов и 100.000 позитронов. Предполагается, что этого будет достаточно для выделения эффекта от аннигиляции - превращения частицы и античастицы при столкновении в другие очень массивные и слабо взаимодействующие, так называемые «вимпы» (WIMP), кото-



Во время пресс-конференции. Слева направо: А.Т.Базилевский (Институт ГЕОХИ), Ю.Д.Котов (Институт астрофизики МИФИ), Л.А.Горшков (РКК «Энергия»), Л.М.Зелёный (ИКИ РАН), Н.С.Кардашев (Астрокосмический центр ФИАН), А.М.Гальпер (Институт космофизики МИФИ), О.И.Кораблев (ИКИ РАН).



«Ресурс-ДК1».

рые, по мнению учёных, и образуют тёмную материю во Вселенной. Более того, в ходе эксперимента, возможно, удастся определить их массу.

Цель эксперимента «Арина» (разработан в Институте космической физики МИФИ) - отработка метода оперативного прогноза землетрясений космическими средствами. В основе метода - регистрация в околоземном пространстве всплесков высокоэнергичных заряженных частиц, которые проявляются за несколько часов до предстоящего землетрясения и, таким образом, могут рассматриваться как его краткосрочные предвестники.

За три года непрерывных измерений предполагается зарегистрировать порядка 100 таких «сейсмических» энергетических всплесков. Измерение их эволюции и временных профилей позволит определять местоположение эпицентра предстоящего землетрясения.

Первым научным запуском в 2007 г., по-видимому, станет выведение на орбиту космического аппарата для наблюдений Солнца «Коронас-Фотон» (головная организация - Институт астрофизики МИФИ, научный руководитель Юрий Котов).

Новый научный спутник предназначен для исследований процессов накопления и трансформации энергии, а также изучения механизмов ускорения, распространения и взаимодействия энергичных частиц в Солнце и корреляции солнечной активности с физико-химическими процессами в верхних слоях атмосферы Земли.

«Коронас-Фотон» - составная часть одноименной программы КОРОНАС (Комплексные Орбитальные Наблюдения Активности Солнца), в рамках которой уже реализованы проекты «Коронас-И» и «Коронас-Ф». Запуск нового спутника станет их продолжением. Проект «Коронас-Фотон» входит также в международную программу «Жизнь со звездой». Как и два предыдущих аппарата, его планируют вывести на круговую орбиту высотой 550 км и наклоном 82,5°.

В настоящее время завершаются комплексные испытания научной аппаратуры КА, включая индийские и украинские инструменты. Параллельно в Научно-исследовательском институте электромеханики (г. Ис-

тра Московской обл.) ведётся сборка самой платформы спутника, которая формируется на базе КА «Метеор-3».

На 2007 г. запланирован и запуск астрофизической обсерватории «Радиоастрон» с мощным научно-информационным комплексом и раскрывающейся в космосе 12-метровой параболической антенной. Синхронно с космическим телескопом будет работать глобальная сеть наземных инструментов. По своей разрешающей способности такие совместно работающие наземно-космические системы (их называют радиоинтерферометры) эквивалентны радиотелескопу с диаметром антенны, равным расстоянию между наземными и космическими инструментами. При высоте орбиты «Радиоастрона» в 350.000 км разрешающая способность радиоинтерферометра составит сотни тысяч доли угловой секунды.

Основная идея радиоинтерферометра в том, чтобы детально рассмотреть самые компактные радиоисточники во Вселенной: квазары, активные ядра галактик, окрестности «чёрных дыр», источники лазерного типа. Эти объекты находятся от Земли так далеко, что различить их структуру с помощью использовавшихся до сих пор инструментов невозможно. Пока удастся зарегистрировать



«Коронас-Фотон».



«Радиоастрон».

от них только интегральный поток. Требуются средства с гораздо большей разрешающей способностью, каковым и станет радиоинтерферометр, включающий космический сегмент.

Высокое разрешение даст возможность более точно измерять различные гравитационные эффекты, а значит, попытаться исследовать скрытую массу во Вселенной по её воздействию на наблюдаемые объекты. Можно будет проследить и за источниками излучения, движущимися со «сверхсветовой», с точки зрения земного наблюдателя, скоростью.

Сильно вытянутая орбита «Радиоастрона» идеально подходит для почти непрерывного мониторинга параметров межпланетной среды на больших удалениях от Земли: плазмы солнечного ветра, магнитного поля и потоков заряженных частиц, причём с очень высоким временным разрешением, что важно для изучения и предсказания «космической погоды». С этой целью учёные ИКИ РАН предложили дополнить проект «Радиоастрон» (головным по которому является Астрокосмический центр Физического института РАН) магнитоплазменным экспериментом «Плазма-Ф».

В астрофизических исследованиях следующим после «Радиоастрона» проектом станет выведение на орбиту внеатмосферной обсерватории «Спектр-УФТ» для наблюдений в ультрафиолетовом диапазоне электромагнитного спектра. Российский телескоп будет способен наблюдать космические тела с излучением в 20 раз более слабым, чем наблюдаемые самым мощным на сегодняшний день американским телескопом «Хаббл». Но он должен прекратить работу в ближайшие пару лет, а новую УФ-обсерваторию США намерены вывести на орбиту не ранее 2020 г. Другие страны вообще не планируют запуск крупных кос-

мических телескопов, работающих в УФ-диапазоне.

Запуск российского «Спектра-УФТ» запланирован на 2010 г., что позволит закрыть грядущее «тёмное десятилетие в УФ-астрономии». Причём в отличие от «Хаббла», который работает на околоземной орбите, из-за чего не может использоваться до 50% его наблюдательного времени, «Спектр-УФТ» планируют вывести на очень вытянутую орбиту - с апогеем 300.000 км, либо, что ещё предпочтительнее, в окрестности так называемой точки либрации в системе «Солнце-Земля» на расстояние около 1,5 млн км от нашей планеты. Размещение там обсерватории позволит минимизировать мешающее наблюдениям влияние Земли и Луны.

Определилась и окончательная судьба разрабатывавшегося с начала 1990-х годов проекта «Спектр-Рентген-Гамма». Для исследований в рентгеновском диапазоне Роскосмос и ESA приняли решение скоординировать свои космические программы. В итоге проект «Спектр-РГ» преобразовался в российско-европейскую программу «Спектр-РГ/eROSITA/Lobster», реализация которой впервые позволит выполнить обзор всего неба в широком диапазоне энергий при помощи рентгеновских телескопов. Ожидается, что в ходе обзора будет обнаружена скрытая популяция из более 100.000 сверхмассивных «чёрных дыр». Будут также регулярно (каждые полтора часа) выполняться наблюдения с целью изучения переменности рентгеновских источников. После обзора всего неба планируется выполнить глубокие обзоры с более высокой чувствительностью отдельных участков в направлении галактических полюсов. При этом, по предварительным оценкам, удастся обнаружить порядка 50.000 неизвестных галактик и провести дальнейшие исследования некоторых из них на предмет изучения природы тёмного вещества и тёмной энергии, что считается, как уже отмечалось выше, наиболее важной фундаментальной проблемой современной науки.



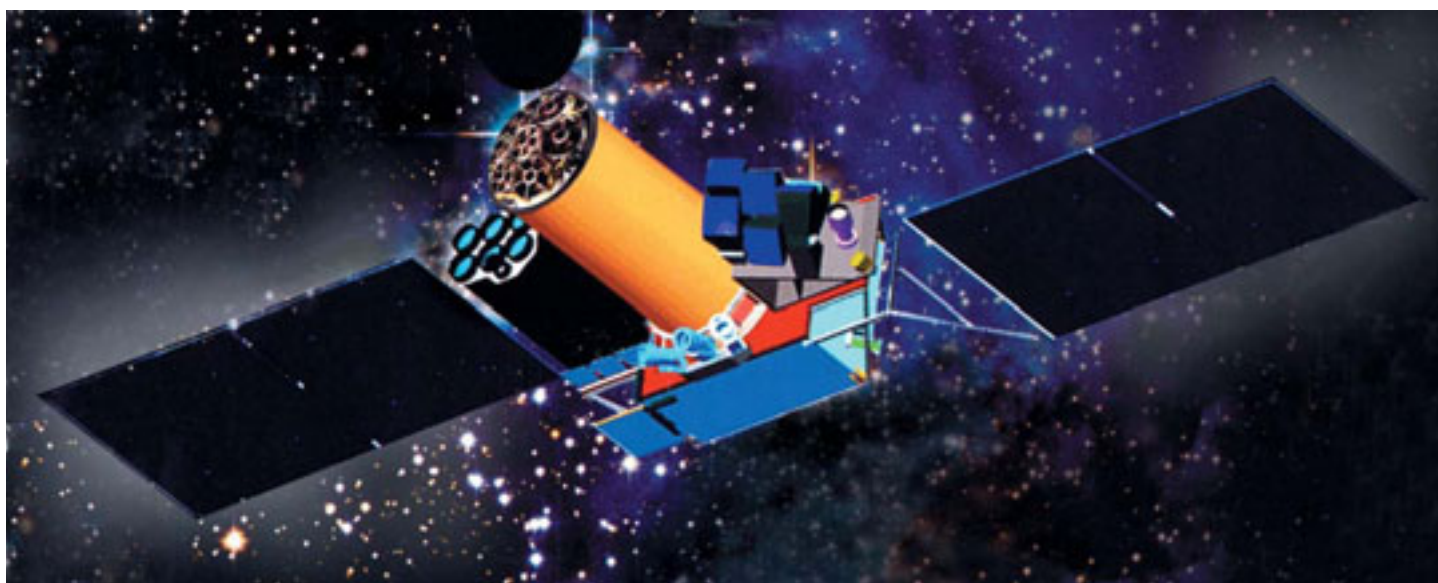
«Спектр-УФТ».

Рассматривается возможность реализации для обсерватории идеальной (по условиям минимальной фоновой радиации) экваториальной орбиты высотой 580-600 км, то есть ниже радиационных поясов Земли. Околоземная экваториальная орбита российской-европейской обсерватории обеспечит фоновые условия для наблюдений на порядок лучшие, чем у работающих сегодня в космосе рентгеновских телескопов Chandra и XMM-Newton. Это позволит выполнить детальные наблюдения протяжённых астрофизических объектов с низкой поверхностной яркостью, например, близких скоплений галактик. Такая орбита может быть реализована при запуске обсерватории с космодрома Куру во французской Гвиане РН «Союз-2». Выведение обсерватории на орбиту запланировано на 2012 г. Программа наблюдений рассчитана на 5 лет, из которых 2,5 года будет выполняться обзор всего неба, в остальное время - глубокие обзоры отдельных участков неба.

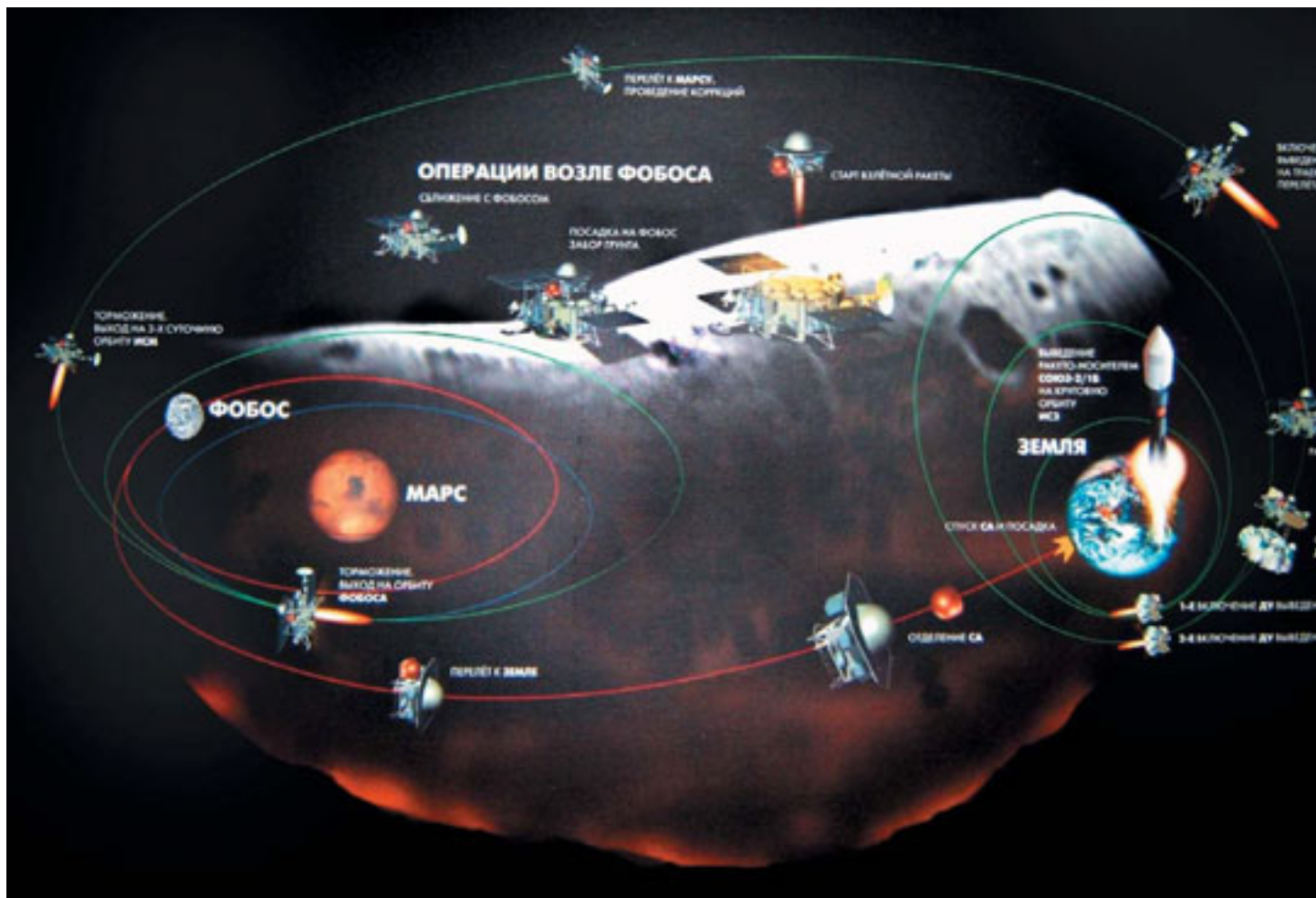
Все три обсерватории - «Радиоастрон», «Спектр-УФТ», «Спектр-РГ/eROSITA/Lobster» реализуются на базе новой космической платформы «Навигатор», которая создаётся в НПО им. Лавочкина.

В 2007 г. будут продолжены научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по проектам, запланированным к реализации на ближайшие годы.

На планетном направлении исследований это, прежде всего, проект «Фобос-Грунт». Он предусматривает перелёт КА к Марсу, посадку на марсианский спутник Фобос, взятие там образца грунта и его доставку на Землю. На Фобосе останется долгоживущая станция, которая продолжит изучение марсианского спутника, мониторинг климата самого Марса и исследования околомарсианского космического пространства. Надо сказать, что именно «малые жители» Солнечной системы, к каковым относятся и марсианские спутники - предмет особого интереса учёных. Дело в том, что все планеты за время своего существования претерпели значи-



«Спектр-РГ».



Проект «Фобос-Грунт».

тельные изменения под влиянием внешних и внутренних факторов, в частности, вулканизма. В результате, слагающее их вещество коренным образом отличается от «первородного». Иное дело кометы, астероиды, марсианские спутники. Небольшой их размер исключает внутренний разогрев и тектоническую активность, поэтому и сегодня они, по-видимому, состоят из того исходного первичного материала протопланетного облака, из которого образовались все тела Солнечной системы, в том числе и Земля.

Следует заметить, что с самых первых отечественных миссий к Марсу вблизи него проводились плазменные измерения, и практически все имеющиеся на сегодняшний день сведения в этой области исследований получены советскими (российскими) учёными. При этом, однако, остаётся пробел в вопросе взаимодействия солнечного ветра с плазменным окружением Марса, не похожего на то, что происходит около Земли (планеты с достаточно сильным магнитным полем) или Венеры (без такового). Закрыть этот пробел поможет реализация проекта «Фобос-Грунт».

Программу исследований для новой межпланетной миссии готовят учёные ИКИ РАН с участием других организаций. Космический аппарат разработан в НПО им. Лавочкина. Наземное изучение образцов грунта планируется в Институте геохимии и аналитической химии РАН.

Опыт, накопленный в ходе реализации проекта «Фобос-Грунт», позволит перейти к подготовке

следующего этапа планетных исследований - доставке на Землю марсианского грунта, поиска на Марсе воды, биосоединений, а также проведения рекогносцировки для последующих пилотируемых миссий. В 2009-2011 гг. планируется десантировать на поверхность Марса несколько малых научных станций.

В НПО им. Лавочкина выполнен большой объём работ по созданию научно-технического задела для осуществления в будущем новых межпланетных экспедиций. Проведены предпроектные проработки по космическому комплексу для исследований спутников планет-гигантов; разработан проектный облик КА «Астероид-Грунт». В его основе - проектно-конструкторский задел по комплексу «Фобос-Грунт». В свою очередь, на базе КА «Астероид-Грунт» спроектирован аппарат «Комета-Грунт».

В стадии обсуждения в настоящее время - такие планетные проекты, как создание посадочного модуля для десантирования на поверхность Меркурия и разработка долгоживущей напланетной станции «Венера-Д».

Нынешний этап лунной программы принципиально отличается от предшествующего периода тем, что работы будут носить в большей степени прикладной характер. Это связано, в частности, с возможным использованием Луны как промежуточной базы в освоении Марса.

Для изучения Луны ФКП запланирован проект «Луна-Глоб», предложенный ГЕОХИ



«Луна-Глоб».

РАН. Главной целью экспедиции станет изучение внутреннего строения Луны, поиск воды в «холодной ловушке» на лунном полюсе, а также наличия у Луны ядра и определение его размера.

Важное место в программе российских космических исследований в интересах фундаментальной науки занимает изучение физики космической плазмы и солнечно-земных связей. Уникальный экспериментальный материал был, в частности, получен в ходе выполнения в 1990-х годах многоспутникового проекта «Интербол».

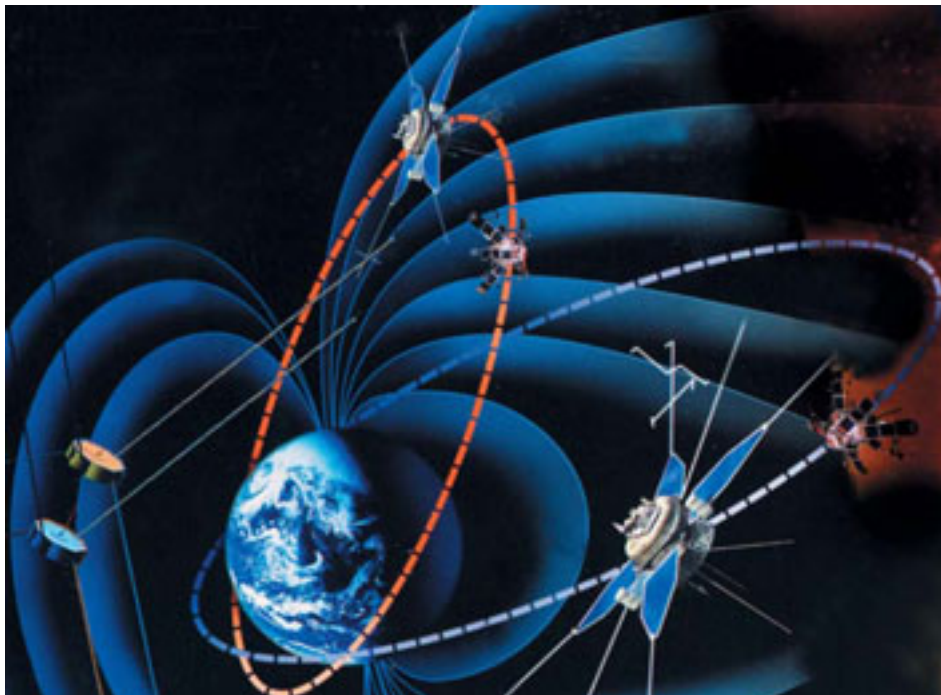
Система из двух основных аппаратов и двух субспутников позволила одновременно детально исследовать процессы в различных областях земной магнитосферы и разделить пространственные и временные вариации измеряемых параметров. Учёные стали лучше понимать природу причинно-следственных связей этих процессов, что помогает в разработке основ «космической погоды» - вариаций параметров космической среды в зависимости от солнечной активности. Полученные результаты оказали существенное влияние на представления о физике магнитосфер больших планет, а также на теорию процессов в далёких астрофизических объектах.

Исследования по физике космической плазмы будут продолжены в новом проекте «Резонанс». Инициаторы проекта - ИКИ РАН и Институт прикладной физики РАН. Ведущая организация от промышленности - НПО им. Лавочкина. Одной из ключевых задач «Резонанса» станет изучение магнитосферных циклотронных мазеров, которые играют важную роль в магнитосферах как Земли, так и других планет, обладающих магнитным полем. Мазерными механизмами определяется и целый ряд процессов на Солнце и звёздах. Но земная магнитосфера относительно близка к нам и поэтому здесь можно выполнить достаточно полные и подробные измерения, а затем использовать полученные результаты для интерпретации наблюдений удалённых астрофизических объектов.

Задачи, поставленные в проекте «Резонанс», важны не только для фундаментальной науки (физики плазмы, радиофизики, геофизики), но могут быть использованы для решения таких прикладных задач, как количественная оценка поведения энергичных частиц в радиационных поясах Земли и прогноз их состояния, а также динамики магнитных возмущений, ощутимо влияющих на жизнедеятельность людей.

Для обеспечения одновременных измерений в различных местах одной и той же магнитной силовой трубки будет создана система из двух спутников на разных орбитах. Оба аппарата планируется вывести в космос в одном запуске РН «Союз-2». Запуск спутников проекта «Резонанс» намечен на 2012 г. Время их активного существования должно составить не менее 5 лет.

С участием ИКИ РАН подготовлена и достаточно обширная программа исследований



Проект «Резонанс».

на Международной космической станции в 2007-2009 гг. и позже. В их числе - несколько экспериментов по изучению плазменно-волновых процессов взаимодействия сверхбольших космических аппаратов с ионосферой, экологический мониторинг низкочастотных электромагнитных излучений антропогенного характера и связанных с глобальными природными катаклизмами. Одна из основных задач этих исследований - селекция потоков энергии, поступающих в ионосферу «снизу», на фоне «воздействия сверху». Одновременно с наблюдениями с борта МКС мониторинг окружающей космической среды будет выполняться «электромагнитно-чистыми» микроспутниками «Чибис» (разработки ИКИ РАН), интегрированными в структуру МКС.

Задача ещё одного эксперимента - отработка методики определения содержания углекислого газа и метана в атмосфере Земли. До сих пор подобные исследования с борта космических аппаратов не проводились. Космический мониторинг даст возможность разделить вклады человеческой деятельности и природных процессов (извержения вулканов, лесные пожары и пр.) в парниковый эффект.

С 2006 г. в России ведутся работы над эскизным проектом «Пилотируемая экспедиция на Марс». В обеспечение реализации такой экспедиции в 2007 г. будет продолжена проектно-конструкторская разработка ключевых элементов энергодвигательного комплекса и космической платформы. Проведенные исследования выявили важное обстоятельство: сроки и затраты на реализацию экспедиции в основном определяются типом электродвигательного комплекса. В качестве базовой предварительно выбрана солнечная энергоустановка с тонкопленочными батареями, а перспективной рассматривается применение

(по мере готовности) модульной ядерной энергоустановки.

Межпланетный экспедиционный комплекс создаётся для проведения, на первом этапе, пяти экспедиций с использованием одного и того же межпланетного орбитального корабля и солнечного буксира многократного использования. Цель этих экспедиций - выбор и подготовка места для создания обитаемой марсианской базы. По разным прогнозам, пилотируемая экспедиция на Марс может состояться к 2020-2030 гг.

Многие в прошлом чисто научные разработки используются для создания космической и наземной аппаратуры прикладного назначения. Такой подход создаёт долгосрочную перспективу развития космической науки и техники в России, даёт возможность нашей стране внести достойный вклад в познание окружающего нас космического пространства и нашего места в нём, активно участвовать в мировом техническом прогрессе.

АКО



«Чибис».