VIII Международный авиационно-космический салон

В КОСМОСЕ

Если Земля потеряет магнитное поле

(Окончание. Начало на 5-й стр.)

Из статистических данных за 25 лет (1976—2000) в среднем наблюдалось 25 бурь в год. Причем в годы солнечного минимума активности магнитные бури могли отсутствовать по несколько месяцев, а в годы максимума наблюдаться практически каждую неделю.

Одним из первых космических катаклизмов, наблюдавшихся с помощью космических аппаратов, были серия всплесков на Солнце и межпланетные возмущения в августе 1972 г. Тогда на спаде 20-го цикла солнечной активности (за нулевой принят цикл с максимумом в 1750 г.) за короткий период со 2 по 7 августа наблюдались четыре очень сильные солнечные вспышки, и к Земле пришли три мощные межпланетные ударные волны.

Это событие удалось достаточно подробно документировать благодаря тому, что на орбите тогда работали наши спутники «Прогноз»-1 и -2, а также американские HEOS-2 и Pioneer-9. После первой же вспышки пришла ударная волна, за которой скорость солнечного ветра составила около 2000 км/с (при средней скорости 400 км/с), а концентрация частиц — около 30 см³ (при среднем значении 8 см³).

К счастью для Земли, эти сильные солнечные и межпланетные возмущения привели только к серии хотя и серьезных, но не катастрофических магнитных бурь на Земле. А вот если бы в это время на Луне, не защищенной ни атмосферой, ни магнитным полем, находились американские астронавты (в этот период выполнялась программа «Аполлон»), то они получили бы очень большую дозу облучения и даже могли погибнуть.

Экстремальные условия на Солнце и в магнитном ветре наблюдались также на спаде 23-го цикла солнечной активности в октябре—ноябре 2003 г. За 16 суток произошло 16 вспышек, 11 из которых имели значительный рентгеновский балл.

Однако статистический анализ солнечных и геомагнитных данных показывает очень низкую корреляцию между ними. Как выяснилось, большинство солнечных вспышек, к появлению магнитных бурь не приводит. Возникает естественный вопрос – почему низка эта корреляция? И насколько вообще возможен достоверный прогноз магнитной бури?

Сопоставление солнечных явлений с возникновением магнитных бурь показывает, что, скажем, двухсотчасовый их прогноз на основе наблюдений выбросов корональной массы достоверен на 30—40%. Иными словами, только три–четыре предсказания из десяти реализуются в действительности, а шесть–семь оказываются ложными.

В то же время надежный прогноз космической погоды необходим самым разным специалистам. К примеру, тем, кто контролирует состояние радиосвязи или обеспечивает радиационную безопасность космических полетов космонавтов. Особенно это важно при длительных экспедициях, таких, как предполагаемая миссия на Марс.

Заранее выданное предупреждение позволит космонавтам укрыться в радиационном убежище на корабле, принять лекарственные препараты и т. п. Прогноз космической погоды нужен и для того, чтобы следить за состоянием протяженностью на сотни и тысячи километров магнитопрозрачных трубопроводов. В атмосфере меняется магнитное поле — в трубе возникает индукционный ток, приводящий к электрическим разрядам и последующим серьезным авариям. В линиях электропередачи генерируются экстратоки, которые сжигают трансформаторы и подстанции. Известен случай, когда во время особенно сильной магнитной бури несколько крупных провинций Канады остались без электроэнергии.

В отличие от прогноза на основе наблюдений Солнца, измерения параметров солнечного ветра и межпланетного магнитного поля в окрестности Земли с помощью космических аппаратов позволяют с высокой степенью точности рассчитать конечный результат, воздействующий в магнитосфере, и ее реакцию на внешнее воздействие. Такой прогноз достигает 96%-ной надежности.

Проблема, однако, в том, что в этом случае мы получаем информацию недостаточно заблаговременно. Грождк всего — из-за близости места измерений к Земле. Поэтому спутник нужно отодвинуть как можно дальше. Наиболее же эффективным для прогноза космической погоды представляется постоянный мониторинг солнечного ветра на всем пути от Солнца к Земле.

Если развитость космической аппарат в точке лагранжа, где силы притяжения Земли и Солнца уравновешиваются и спутник будет постоянно «висеть» на расстоянии около 1,5 млн км от Земли, то может быть обеспечен высокопродвинутый прогноз магнитных бурь за 1—2 часа до их начала.

Для получения еще более заблаговременного прогноза без снижения его надежности необходимо «стравить» космический аппарат еще дальше от Земли. Для этой цели ИКИ РАН и НПО им. Лавочкина разрабатывают проект, предусматривающий запуск нескольких микроспутников, снабженных солнечным парусом. За счет давления на парус фотонов солнечного света, а также эффекта действия солнечной гравитации, они могут отойти от Земли на расстояние 3—4 млн км. Космический аппарат попадает как бы в либрационную точку для Солнца с меньшей силой тяготения и центробежным эффектом. В этом случае мы получаем прогноз уже за 3—4 часа при точности и надежности не хуже 90%.

Для наблюдателя на земной поверхности, имеющего слабый спутник, который пересекал бы различные области магнитосферы и контролировал их состояние. Такие исследования уже проводились в проекте «Интербол». Для их развития и углубления ваш институт совместно с НПО им. Лавочкина предлагает на основе имеющегося задела подготовить малый космический аппарат (ему дали предварительное название «Странник»), снабженный полным комплектом современной научной аппаратуры. И вывести его на высокоэллиптическую орбиту.

Конечно, изучение солнечно-земных связей неотделимо от исследований самого Солнца. Если не в полном, то в следующем году начнется реализация проекта «Коронас-Фотон», подготавливаемого ИКИ и ИЗМИРАН. Одна из его задач — изучение механизмов усиления, распространения и взаимодействия энергий частиц в Солнце и корреляции солнечной активности с физико-химическими процессами в верхней атмосфере Земли.

На более отдаленную перспективу рассчитан проект исследований Солнца с близкого расстояния — «Интерпланшэт». Космический аппарат планируется направить к нашему светилу с использованием гравитационного маневра у Венеры. И в конечном итоге приблизить к нему на расстояние 8—12 солнечных радиусов — на 7–8 млн км. Аналогичные по задачам проекты имеются у НАСА.

Итак, геомагнитные возмущения, связанные с процессами на Солнце, достаточно сложные и проходят разные явления на Земле. Конечно, они оказывают влияние на биологические объекты, на человека и, в какой-то степени, на окружающую среду, приводя к изменениям атмосферного давления и температуры. Но маловерояно, что это достаточно значимый фактор в изменении климата. Климат процесс имеет глобальный характер и причины для него должны быть глобальными. И пока еще мы очень далеки от их полного понимания.

Существуют, однако, и другие опасности, о которых сегодня говорят намного меньше. Это, в частности, инверсия земного магнитного поля. Оно постепенно ослабевает, и через определенное время, в среднем через быстрее.

В истории Земли уже были целые эпохи, когда магнитное поле почти вовсе пропадало. Такие осцилляции происходили неоднократно, на протяжении почти всей геологической истории Земли. Паеломагнитные данные свидетельствуют, что последний раз подобное имело место лет 700 тысяч назад. И не исключено, что оно сказит на в XXI—XXII веках.

В этом случае магнитный зонтик, который защищает нас от губительного космического излучения, пропадет. И земляне окажутся под прямым «дождем» солнечных частиц и космических лучей. Какие защитные средства понадобятся каждому человеку, как слаблаение магнитного поля повлияет на земной климат, еще только предстоит понять.

Дорога к звездам начинается в Звездном

(Окончание. Начало на 5-й стр.)

Согласно международным договоренностям, подготовка международных экипажей МКС организуется методом проведения тренировочных сессий поочередно в РГНИИЦПК им. Ю.А.Гагарина и Космическом центре им. Джонсона, а также на других базах стран — участниц программы МКС. При этом подготовка космонавтов (астронавтов) иностранных государств на базе Центра включает в себя следующие этапы: подготовку в составе групп по транспортному пилотируемому кораблю (ПТК) «Союз-ТМА», российскому сегменту (РС) МКС и подготовку в составе утвержденных экипажей МКС к исследовательскому полету.

Основные технические средства, обеспечивающие функционирование РСПК, базируются в Центре подготовки космонавтов. Они созданы с учетом обеспечения всех видов подготовки космонавтов, проведения необходимых исследований и испытаний, многие из которых являются уникальными.

В состав основных технических средств подготовки космонавтов (ТСПК) входят комплексные и специализированные тренажеры, позволяющие обеспечить отработку программ полетов на ПТК «Союз-ТМА» и МКС.

ТСПК-пилотажных космоса и космического полета включают:

— центрифуги (ЦФ-18 и ЦФ-7), обеспечивающие выполнение физиологических исследований и тренировок космонавтов (астронавтов) по переносимости регулируемых по величине и направлению перегрузок в условиях изменяемого микроклимата (давления, температуры, влажности и газового состава);

— гидролаборатория для проведения подготовки космонавтов (астронавтов) к внекорабельной деятельности в условиях моделируемой невесомости;

— самолеты-лаборатории для подготовки космонавтов (астронавтов), проведения медико-биологических исследований и испытаний оборудования в условиях кратковременной невесомости, проведения исследований природных и антропогенных объектов земной поверхности методами дистанционного зондирования;

— космический планетарий для проведения занятий и тренировок по изучению звездного неба и отработки навыков проведения режимов астронавигации и астроориентации;

— специальные тренажеры для подготовки космонавтов (астронавтов) к выживанию после посадки спускаемого аппарата в различных климатогеографических зонах Земли.

В состав ТСПК Центра также входят стационарная барокамера (СБК-80) для проведения высотных тренировок космонавтов (астронавтов) в наземных условиях, оценки переносимости организмом человека условий разреженной атмосферы и проведения медицинских исследований), функционально-моделирующие стенды: комплекс аппаратуры и оборудования для медико-биологической, физиологической и физической подготовки космонавтов (астронавтов).

Итоговая оценка подготовленности астронавта к полету в составе экипажа экспедиции МКС по ТПК и РС МКС осуществляется по результатам экзаменационной комплексной тренировки, проводимой на комплексном тренажере ТПК и комплексе тренажеров РС МКС. В Центре с астронавтами также проводятся реабилитационные мероприятия в послеполетном периоде, анализ результатов полета, периодические стажировки.

В 2007 году Центр продолжает работы по подготовке российских и иностранных космонавтов (астронавтов) по программе Международной космической станции и обеспечению космических полетов, включающие:

— подготовку по российскому сегменту восьми международных российско-американских экипажей основных экспедиций и двух экипажей экспедиций посещения для выполнения космических полетов по программе МКС. Как известно, экспедиция посещения МКС-ЭП12 выполнила, а основная экспедиция МКС-15 продолжает выполнять свою миссию на орбите;

— участие в обеспечении двух длительных космических полетов (МКС-15 и МКС-16) в одной экспедиции посещения по программе МКС (МКС-ЭП12), а также двух космических полетов МТКК «Союз-Шаттл» (13А1, 10А, 1Е);

— подготовку в группах по программе МКС космонавтов-испытателей от РГНИИЦПК, РКК «Энергия», ГНПРКЦ им. Хруничева, ГНЦЦП РФ — ИМБП, Казахстана; — общекосмическую подготовку кандидатов в космонавты набора 2006 года.

Существование обязательства стран — партнеров по программе МКС, а также нарращивание количества модулей в ее составе требует увеличения экипажа МКС до 6 человек. В настоящее время дооборудованность с НАСА предусматривают осуществить этот переход уже в 2009 году.

Увеличение количества модулей МКС приведет к увеличению длительности подготовки космонавтов и астронавтов в составе экипажа и к более глубокой специализации членов экипажей, что повлечет за собой повышение роли их индивидуальной подготовки.

Углубление интеграционных процессов международного сотрудничества — объективная реальность, необходимое условие дальнейшего развития космонавтики. Перспективы в плане подготовки космонавтов и астронавтов в ближайшем будущем связаны со значительным увеличением интенсивности этого процесса. И следовательно, с возрастанием ответственности за бремени ответственности за выполнение взятых международных обязательств в области пилотируемой космонавтики.

Специалистам по космосу – качественную подготовку

(Окончание. Начало на 5-й стр.)

Процессы развития экономики и промышленности характеризуются потребностью в инженерах-разработчиках, владеющих современным инструментарием — математикой, методами моделирования, информатикой и управлением. Молодой специалист, приходящий на предприятие, должен быть носителем новых информационных технологий, новых знаний. Иными словами, способствовать прогрессу в той области техники, где он работает. Одновременно специалист должен хорошо знать область своей деятельности, изучить известные образцы космической техники, знать условия и способы ее эксплуатации.

Необходимо дать возможность вузам обеспечить все составляющие программы обучения, для чего необходимо соответствующая материально-техническое и правовое обеспечение.

Необходимо создать систему стимулирования предприятий в работе по подготовке и повышению квалификации кадров, развитию интегрированной подготовки, помощи вузам в проведении практик и других видов образовательной деятельности.

Важнейшим вопросом, волнующим сегодня образовательную общественность и работодатель, является вопрос об уровнях подготовки и их продолжительности.

Продолжительное время в технических вузах (до 90-х годов) существовало два уровня подготовки инженеров — инженер-эксплуатационник с продолжительностью обучения, как правило, 5 лет и инженер-разработчик, которого готовили 5,5 года, а в исключительных случаях — 6 лет.

В начале 1990-х годов в российских вузах началась подготовка по уровням бакалавра и магистра. В некоторых областях, как показал опыт ее применения, такая система вполне устраивает работодателей — специалисты в области некоторых информационных технологий, расчетчики вполне могут быть выпущены за 4 года обучения. С этой точки зрения введение нескольких уровней обучения, безусловно, положительный факт — расширяется вариативность обучения, возможна экономия средств за счет сокращения сроков обучения. При этом потребность в специалистах каждого уровня должна определяться запросами науки и промышленности.

Однако в рамках реформирования образования вносится предложение о всеобщем тотальном переходе на систему двууровневой подготовки по схеме бакалавр–магистр. Предполагается, что массовым уровнем выпуска инженеров будет выпуск бакалавров.

По нашему мнению, за 4 года подготовить специалиста по большинству инженерных специальностей, особенно — связанных с высокими технологиями, невозможно. Производственную практику, лабораторные практикумы, конструкторскую подготовку невозможно «втиснуть» в этот срок.

Мы считаем, что основным уровнем подготовки инженера должен быть уровень специалиста, готовящегося за 5 или 5,5 года. И соответствующего второму уровню образования.

Высокое качество подготовки специалистов для космической отрасли будет способствовать не разавитию и успешному решению задач, которые ставит перед ней экономика страны.

Высшая техническая школа России связана с космической отраслью не только кадровым обеспечением. Велик научный потенциал вузов — только в технических университетах страны работают более 5 тысяч докторов и около 45 тысяч кандидатов наук. Использование знаний и опыта ученых, работающих в вузах, в фундаментальных исследованиях, прикладных и опытно-конструкторских работах дает хорошие результаты. Одновременно это способствует и повышению качества образования, ибо лозунг «обучение на основе науки» всегда являлся основным в наших вузах.

Мы уверены, что рост всей российской промышленности и развитие космической деятельности будут способствовать решению проблемы подготовки кадров для высокотехнологических производств.

Когда ракеты становятся фактором глобализации

(Окончание. Начало на 5-й стр.)

Начиная с 2000 года в рамках Eurocsot осуществлено 7 запусков российской ракеты-носителя «Рокот». На низкополярные орбиты выведено 15 космических аппаратов, принадлежащих ведущим компаниям и организациям Америки, Европы, Азии. Планируется запуск РН «Рокот» с несколькими космическими аппаратами для Европейского космического агентства (ЕКА): KA GOCE для получения гравитационного поля Земли и Мирового океана и KA SMOS/Proba 2 в рамках европейской программы «Живая планета». Недавно СП Eurocsot заключило новый контракт на запуск второго японского космического аппарата по программе SERVIS.

ГКНПЦ имени М.В.Хруничева является генеральным подрядчиком, отвечающим за разработку комплекса ракетного комплекса с разгонным блоком для легкого класса KSLV-1 в интересах Южной Кореи.

В соответствии с Указом Президента РФ ГКНПЦ имени М.В.Хруничева создает семейство перспективных эксплуатации чистых ракет-носителей «Ангара» легкого, среднего и тяжелого классов. Это семейство обеспечит России гарантированный доступ к космосу с национальной территории — космодром Плесецк, не независимость в области космической деятельности от характера и направленности развития военно-политических и экономических взаимоотношений с другими странами.

ГКНПЦ имени М.В.Хруничева активно сотрудничает и со странами ближнего зарубежья, работает над реализацией проекта по созданию российско-казахстанского космического ракетного комплекса «Байтерек» с экологически чистой ракетой-носителем тяжелого класса «Ангара».

Относительно новое направление для Центра им. М.В.Хруничева — разработка и создание малогабаритных космических аппаратов дистанционного зондирования Земли и связи. 28 августа 2005 года РН «Рокот» вывела на орбиту космический аппарат ДЗЗ «Монитор-3», разработанный и созданный в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Он решает задачи мониторирования территорий, а также осуществляет контроль экологической ситуации на чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

С «Монитором-3» связан очень важный момент — впервые в истории ситуация негипотермных космических аппаратов были проведены операции по изменению программного обеспечения некоторых систем КА с Земли.

Еще одним реализованным проектом Центра стало создание телекоммуникационного аппарата «Экспресс». «КазСат» стал первым космическим аппаратом Республики Казахстан, запуском и эксплуатацией которого началась реализация космических программ этой страны. Зона обслуживания комплекса аппарата — Казахстан и часть сопредельных государств. В прошлом году специалисты ГКНПЦ

— разработка ракетно-космической техники по коммерческим контрактам.

За последние 10 лет достигнуты определенные успехи в совершенствовании ранее разработанных и находящихся в эксплуатации двигателей. В частности, учеными предприятия нашли уникальное решение, при котором использование одного и того же двигателя для работы на режимах первой и второй ступени возможно с применением нового смесеобразования в камере трехкомпонентного топлива на топливе жидкий кислород — керосин — жидкий водород.

Модернизация двигателя РД-171 для первой ступени РН «Зенит» позволила увеличить его надежность и снизить массу более чем на 200 кг. На 9% повышена тяга двигателя РД-120 для второй ступени РН «Зенит». Для более широкого применения двигателя создается модификация РД-120К с укороченным соплом. Продолжаются работы по модернизации и совершенствованию двигателя 14Д14 для РН «Протон». Разрабатываются перспективные проекты двигателей с использованием новых схем и компонентов топлива.

Сегодняшние разработки НПО «Энергомаш» соответствуют высокому мировому уровню. Огромный опыт создания жидкостных ракетных двигателей, наиболее, наиболее ранний, владение уникальными технологиями обеспечили ведущим фирмам Азии и Африки в создании и запуске микроспутников является залогом успешного завершения проекта. А применение уникальных технологий в создании авиационного ракетно-космического комплекса «Воздушный старт» позволит Индонезии стать космической державой.

Химкинские двигатели должны быть лучшими

(Окончание. Начало на 5-й стр.)

Сегодня ведется весьма перспективная разработка одноместного ЖРД РД-191 для новой ракетной системы «Ангара», призванной обеспечить независимый доступ России в космос.

Структурно НПО «Энергомаш» состоит из конструкторского бюро с филиалами, опытного завода и научно-исследовательского центра в Химки Московской области. Филиалы предприятия, расположенные в Перми, Самаре, Омске и Санкт-Петербурге, обеспечивают авторский надзор за серийным производством ЖРД и отдельных агрегатов разработки НПО «Энергомаш».

Основными направлениями деятельности предприятия являются:

— теоретические исследования в области создания жидкостных ракетных двигателей,

— разработка и производство мощных жидкостных ракетных двигателей для первых и вторых ступеней ракет-носителей на низко- и высокотоксичных компонентах топлива,

— экспериментальная отработка конструкций и экспертиза результатов испытаний жидкостных ракетных двигателей, их узлов и агрегатов,

— сопровождение летной эксплуатации двигателей разработки НПО «Энергомаш» в составе ракет-носителей,

— разработка непрерывных химических лазеров различной мощности на молекулах HF и DF,

— разработка и производство мощных жидкостных ракетных двигателей для первых и вторых ступеней ракет-носителей на низко- и высокотоксичных компонентах топлива,

— экспериментальная отработка конструкций и экспертиза результатов испытаний жидкостных ракетных двигателей, их узлов и агрегатов,

— сопровождение летной эксплуатации двигателей разработки НПО «Энергомаш» в составе ракет-носителей,

— разработка непрерывных химических лазеров различной мощности на молекулах HF и DF,

инженерная газета | Главный редактор Д. ПИПКО | Наш адрес: Кутузовский мост, 21/5, Москва, Россия, 107996 | Телефон для справок: 203-90-37 e-mail: industria-ig@mail.ru | Индекс: 50052 | Номер сверстан в ООО «Медиа-Пресса» 21.08.2007 | Отпечатано в ООО ИД «Медиа Пресса» Заказ 711032

Общероссийский форум

Использование космоса в мирных целях

Москва 12—13 сентября 2007 г.

В программе Форума

- Теоретические основы космических полетов в трудах К.Э.Циолковского
- Роль С.П.Королева в развитии отечественной и мировой ракетно-космической техники и космонавтики
- Первый искусственный спутник Земли — величайшее достижение мировой науки и техники
- Основные направления развития российской ракетно-космической техники и космонавтики
- Пути повышения эффективности космической деятельности и использования ее результатов в интересах различных отраслей экономики
- Пилотируемая космонавтика, орбитальные станции, проекты межпланетных экспедиций
- Космические транспортные системы и двигательные установки
- Международное сотрудничество в мирном освоении космического пространства

Дополнительную информацию можно получить: Тел. +7 (495) 629-94-31, 629-73-03 факс +7 (495) 627-37-09 info-rae@mail.ru

«Воздушный старт» – приоритетная задача

Государственный ракетный центр «КБ им. акад. В.П.Макеева» является одним из крупнейших научно-конструкторских центров России и единственным разработчиком жидкостных и твердотопливных морских ракетных комплексов стратегического назначения Военно-Морского Флота России.

9 июля 2007 года Президент РФ В.В.Путин подписал Указ о принятии на вооружение ВМФ нового ракетного комплекса «Синева», разработанного ГРЦ. Этим подтверждена высокая надежность создаваемой ГРЦ ракетной техники, являющейся на сегодняшний день основой ядерного щита государства и Российской Федерации.

Идея создания «Воздушного старта» — запуска космических аппаратов с помощью ракет, стартующих с борта самолета, — уходит корнями в 70-е годы прошлого века. Уже в то время в своих проработках специалисты закладывали возможность доставки ракет по земле, воде и воздуху. А одна из сложнейших технических задач — обеспечить запуск РН с подвижного основания — ГРЦ давно решена.

«Воздушный старт» является приоритетным и перспективным направлением как для ГРЦ и его сотрудников, так и для всего российского ракетно-космической отрасли и, безусловно, для потенциальных зарубежных партнеров.

В разработке и создании авиационного ракетно-космического комплекса «Воздушный старт» Государственному ракетному центру «КБ им. акад. В.П.Макеева» поручена роль головного предприятия. За ним закреплены функции разработчика ракетного (ракета-носителя) легкого класса («Полет»), космического разгонный блок, наземный комплекс подготовки и пуска (и управления полетом), космических сегментов и командного пункта.

В разработке комплекса участвуют такие крупные предприятия ракетно-космической отрасли: ведущий авиастроитель — ОАО «Авиастар-СП» и речных портов, не менее 100 аэродромов и грунтовых аэродромов, ГЛОНАСС, совместной работе навигационной системы поиска и спасания КОСПАС–САРСАТ будет повышена точность определения координат и оперативность обнаружения объектов, терпящих бедствие.

К началу 2008 года, по плану, будет сформирована доктрина 18 КА, на территории России будет обеспечивать 100%-ная доступность космической навигации для дальнейшего развития. Другое дело, что требования потребителей, особенно гражданских, постоянно повышаются. И наша задача — довести характеристики отечественной ГЛОНАСС до качественно высокого конкурентоспособность системы с зарубежными аналогами. Сегодня ГЛОНАСС в эксплуатации имеет сейчас 28 спутников, и с планируемой к развертыванию европейской системой Galileo.

Мы полагаем, что сегодня так или иначе будут использовать все доступные навигационные спутники, предоставляя пользователям выбор навигационных систем. Поэтому мы сейчас проводим консультации с американскими и европейскими партнерами, целью которых является обеспечение совместимости работы всех глобальных навигационных систем за счет как организационных, так и технических решений.

Уже сейчас многие производители выпускают навигационные приемники, которые позволяют комбинированному созвездию ГЛОНАСС и GPS. Применение такой аппаратуры, даже при наличии системы системы ГЛОНАСС, позволяет повысить эффективность и надежность применения навигационных технологий в условиях Сибири, в горной местности, в северных регионах.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 9 июня 2005 г. № 365 предусмотрено все вновь вводимые в эксплуатацию с 1 января 2006 года транспортные средства оснащать навигационной аппаратурой ГЛОНАСС. А транспортные средства, находящиеся в эксплуатации, с января 2008 г. по январь 2009 г. Этим же постановлением предусмотрено оснащение потребительской аппаратурой организаций, занимающихся геодезическими и кадастровыми работами.

(Окончание на 2-й стр.)

ИСТОРИЯ 2007 АВГУСТ № 31–32 (1401—1402)
инженерная газета — газета выходит с 1990 г.

VIII Международный авиационно-космический салон

Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все освоенное пространство.

К.Э. Циолковский

БУДУЩЕЕ В КОСМОСЕ

Ради лучшей жизни на Земле

Руководитель Федерального космического агентства **Анатолий Перминов**

150 лет со дня рождения Константина Эдуардовича Циолковского, 100 лет со дня рождения Сергея Павловича Королева, 50 лет со дня запуска Первого искусственного спутника Земли... Эти юбилейные даты, словно в фокусе зеркала, сошлись на коротком отрезке 2007 года. Они дали повод для проведения Общероссийского форума «Использование космоса в мирных целях». Но на самом деле, на переломном этапе, который сегодня переживает мировая космонавтика, назрела необходимость обсудить достигнутые результаты и направления дальнейшего движения вперед.

За годы, прошедшие после запуска первого искусственного спутника Земли, выполненного летчиком-космонавтом летал Юрий Гагарин, ситуация в освоении космоса радикально изменилась. Сегодня более 40 стран мира занимаются изготовлением космических аппаратов и их запуском, реализуя свой научно-технический потенциал. И более 130 стран в полной мере пользуются результатами космической деятельности.

Тем не менее космическим потенциалом в полном объеме располагает ограниченное число стран. К ним, помимо России, на сегодняшний день относятся США, Китай, Индия, Японии и объединенная Европа (ЕКА). Но только три из них — Россия, США и Китай — в настоящее время располагают технологиями и реализуют пилотируемые программы.

По прежнему финансирования космических проектов Россия уступает только США, Европейскому космическому агентству, Японии, Китаю. И делит с Индией пятое место. Но даже при таком финансировании Россия занимает лидирующее место по количеству пусков ракет-носителей со своих космодромов. В 2006 году, например, их доля составила около 40% мирового годового объема пусков. На околоземные орбиты всего мира было выведено 94 ракеты-носителя, а том числе российских — 16.

Российское лидерство осваивает космическое пространство, что способствует повышению благосостояния граждан и развитию страны. Мы настойчиво проводим курс на участие России в международных космических проектах совместно с государствами ЕС, США, Индией, странамиداللاااااا

ДУМЫ – В КОСМОС

VIII Международный авиационно-космический салон

Ради лучшей жизни на Земле

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Навигационное обеспечение различных пользователей может, с некоторыми ограничениями, осуществляться уже сегодня, а с 2008 года — с требуемой точностью и доступностью.

Что касается полетов человека в космос, то уже с 2007 г. начинается реализация планов по корпоративному обновлению российского флота пилотируемых и транспортных кораблей. Как сообщалось ранее, в 2006 году Роскосмос объявил конкурс по выбору головного разработчика космического пилотируемого корабля нового поколения. К сожалению, по результатам прошедшего конкурса ни один из претендентов не удовлетворил условиям конкурса, в связи с чем конкурс объявлен не состоявшимся. И принято решение о проведении дополнительных углубленных проработок по уточнению концепции и определению варианта технического облика перспективных средств транспортно-технического обеспечения.

Сегодня достаточно серьезно рассматривается возможность создания перспективной пилотируемой транспортной системы в рамках международной кооперации.

В частности, Роскосмос и Европейское космическое агентство достигли взаимопонимания в том, что эффективным способом осуществления дальнейших работ является совместная разработка, опирающаяся на российский опыт пилотируемых космических полетов и европейские достижения в этой области. И использующая перспективные технологические наработки всех стран.

По завершении реализации намеченного плана мероприятий предполагается (ориентировочно в конце 2008 года) объявить конкурс по определению головного разработчика пилотируемой космической системы нового поколения.

В 2010 году планируется проведение конкурса по выбору облика ракеты-носителя среднего класса нового поколения повышенной грузоподъемности (~15 – 17 т на низкой околоземной орбите). Создание этой ракеты-носителя предполагается на новой элементной базе с использованием новых технологий, материалов, двигательных установок. И будет направлено, в первую очередь, на обеспечение пилотируемого освоения космоса, что позволит существенно повысить эффективность и безопасность полетов.

В Федеральной космической программе России на 2006—2015 годы запланировано как развитие пилотируемой техники, так и создание автоматических комплексов различного назначения. Отдавать предпочтение тем или другим из этих средств (например, пилотируемым) и ущерб другим нецелесообразно и даже вредно.

Автоматические комплексы будут развиваться и создаваться как специализированные комплексы для выполнения задач по каждому из основных направлений космической деятельности. А пилотируемая станция — как лаборатория для решения большого круга весьма разнообразных задач, отработки базовых технологий и технических средств.

Так, на российском сегменте МКС запланирована реализация более 300 экспериментов и исследований по 11 направлениям: космическому материаловедению и технологиям, геофизике, мониторингу Земли, исследованиям природных ресурсов, биотехнологии, исследованиям космических лучей, изучению влияния Солнечной системы, тяжелым экспериментам по отработке элементов перспективной космической техники и т. д.

Пилотируемые станции с экипажем на борту позволяют проводить работы, которые не могут обеспечить автоматические аппараты: только на пилотируемых станциях могут быть реализованы мероприятия по значимому ресурсу работы технических средств, решению вопросы ремонтопригодности и проведению ремонта, пополнения расходуемых материалов, осуществления инвалидной деятельности в открытом космосе.

Это обеспечивает повышение целевой эффективности пилотируемых станций — постоянного увеличения количества направлений исследований, количества экспериментов, отработки новых технологий, методов, организации опытно-промышленного и промышленного производства материалов со свойствами, которые не могут быть получены в земных условиях, постоянной роторной пилотируемой аппаратуры и т. д.

Конечно, присутствие на борту Луны К и участие в подготовке работ по созданию лунной инфраструктуры, развертывание особых субъектного характера, требует принятия специальных (и не дешевых) мер по обеспечению его жизнедеятельности и безопасности.

Серьезный отказ или выход из строя системы на автоматическом аппарате делает его бесполезным. Чтобы не терять дорогостоящую технику, человек может прилететь прямо на орбите, как это было с американским космическим телескопом «Хаббл». Если бы не было отработана технология ремонта в космосе, американцы потеряли бы очень дорогой космический аппарат. И были бы вынуждены потратить 1,5 миллиарда долларов на изготовление его замены.

Для дальнейшего освоения ресурсов космоса, в том числе — для подготовки полетов к другим планетам, необходимо обеспечить возможность обеспечения всё более длительного пребывания человека в условиях невесомости, содержания его работоспособным и здоровым. Пилотируемая орбитальная станция является незаменимым базисом для решения этих задач.

Кстати, для исследования Луны нужны и пилотируемые станции, и автоматические аппараты. У каждого — свои задачи, свои преимущества.

Одно из основных направлений космической деятельности России — фундаментальные космические исследования. В рамках ФКП-2015 будет реализован ряд астрономических и астрофизических проектов. Основные из них — обсерватории «Радиоастрон», «Спектр-УФ», «Спектр-Р», запущены аппараты для наблюдений Солнца «Коронас-Фотон» и геофизических исследований «Интербол-Хвостовой», международный автоматический станция «Фобос-Грунт» с задачей доставки грунта со спутника Марса — Фобоса — на Землю, космический аппарат для исследования Луны «Луна-Глоб».

В 2010 году начнется выпуск серийных материалов. Причем КА «Фотон-М» будет заменен дооборудованным, обслуживаемым с борта МКС космическим аппаратом типа «Фотон».

Эти и другие фундаментальные космические исследования позволяют обеспечить научным заделом страны информацией для прогноза и оперативного мониторинга из космической техники, лаборатории и их спутников, расширяет наши знания о Земле и происходящих на ней процессах. Не говоря, актуальности и пользе, принципиально новых источников энергии, в том числе — из ресурсов других планет. А в перспективе необходимо поиск путей предупреждения космических катастроф.

В 2014 году завершится развертывание российской сегмента МКС в составе 8 модулей, что позволит в полном объеме выполнить программу научных и прикладных исследований. К 2020 году МКС должна закончить свое существование. К моменту окончания ее эксплуатации предлагается создать орбитальную инфраструктуру, основным ядром которой должна стать пилотируемая космическая платформа (ПКП).

ПКПП станет базой для сборки, проверки, подготовки на низкой околоземной орбите и запуска пилотируемых комплексов для исследований, а в дальнейшем — и межпланетных марсианских комплексов.

Сказанное отметим, что для реализации решения о реализации крупномасштабных и весьма дорогостоящих проектов необходимо будет произвести выбор, в пользу определенной эффективность, учитывая потребности фундаментальной науки и возможности ограниченных бюджетных ресурсов.

В перспективе важное значение приобретает космическая индустрия для производства товаров и услуг, включая, в частности, производство биологически, технологические препараты, энергию на базе новых технологий.

Для реализации планов развития космической деятельности необходимо повышать эффективность использования ее результатов в интересах социально-экономического и научного развития России. В первую очередь, за счет увеличения количества государственных и коммерческих пользовательских космических аппаратов, дальнейшего космических средств дистанционного зондирования Земли, улучшения космических средств связи и других космических средств для решения различных прикладных задач, в интересах обороны, в том числе, мониторинг и управления сельским хозяйством, топливно-энергетическим комплексом, прогнозирования важных и опасных угроз, управления лесным хозяйством, мониторинг окружающей среды, создание кадастров земель и объектов недвижимости и др.).

Мы готовы к конструктивному взаимодействию сотрудничеству в космосе, к координации и интеграции наших программ, к корректировке планов развития пилотируемой космонавтики с участием Европейского космического агентства. Российскую пилотируемую транспортную космическую систему нового поколения планируется создавать в рамках широкой международной кооперации.

«Аэрокосмическое обозрение» № 4, 2007 г.

Спутники «Ямал» на службе «Газпрома» и... органов власти

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Для управления продажами газа создана и функционирует спутниковая телекоммуникационная система и интеграцией услуг компании «Межрегионгаз». Филиалы компании в 60 регионах присоединены к этой системе через спутник «Ямал».

Были построены сети спутниковой связи для компаний «Тюменьтрансгаз» и «Бургаз», которые используют их в технологических целях.

В целом спутниковая корпоративная сеть «Газпром» состоит из более чем 150 узловых земных станций. Свыше 30 компаний группы «Газпром» пользуются услугами системы «Ямал», что делает ее важной составной частью Единой системы газоснабжения России.

Между тем система «Ямал» уже давно вышла за рамки чисто корпоративной системы. Так, помимо «Газпрома» ее услугами пользуются более 200 российских и зарубежных компаний различных форм собственности и отраслевой принадлежности, среди которых государственные структуры, корпоративные и коммерческие сервис-провайдеры, телевизионные компании.

Сети на базе ресурса спутников «Ямал» созданы и работают в интересах других российских компаний топливно-энергетического сектора. Это — «Роснефть», «ЛУКойл», РАО ЕС, а также ряд зарубежных нефтегазовых компаний (например, немецкая буровая компания KOA Deutag и норвежская энергетическая компания DNO) также пользуются услугами системы «Ямал».

Реальный резерв – сотрудничество

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

В новых подходах к решению стоящих задач нуждается и сама космическая отрасль. Прежде всего, речь идет о создании таких систем, которые бы в разы сократили энергозатраты на выведение полезной нагрузки на орбиты.

На наш взгляд, среди предложений такого рода особого внимания заслуживает разработанная НПО «Молния» система МАКС, предусматривающая старт многоразового крылатого космического корабля с «воздушного космодрома» — летящего на большой высоте сверхтяжелого самолета Ан-225 «Мрия». Такая схема запуска сама по себе более экономична. Кроме того, самолет-космодром позволяет осуществлять запуски из районов, близких к экватору, что также снижает энергозатраты.

Кстати, последнее преимущество уже опробовано и реализуется в предложении российскими специалистами проекте «Морской старт».

К числу проблем, от решения которых во-многом зависит космическое будущее человечества, относится вопрос о снижении массы полезной нагрузки при сохранении ее функциональных свойств. Скажем, при создании космического «Бурана» нашим специалистам удалось создать сверхлегкую теплозащиту в виде плиток из композиционного материала, армированного кварцевым волокном.

Снижение массы могут обеспечить и специальные конструкции. Скажем, специалисты Российской инженерной академии связывают решение многих задач с применением сотового принципа.

Сотовый принцип уже используется в строительстве, для компактного размещения грузов в транспортных контейнерах, создания легких конструкций различного назначения. В космосе он может быть применен для поэтапной сборки на орбитальных сотовых элементов орбитальных станций, платформ под мощные телескопы, причалов для планетарных космических кораблей.

Общепризнано: космос принес в нашу жизнь новый уровень техники. Свидетельством тому — новейший рывок в области микроминиатюризации, сообщивший мощный импульс развитию электроники и информационных технологий. Логичным продолжением на этом направлении обещают стать наноматериалы и нанотехнологии.

Энергопитание, выделяемое для полезных нагрузок спутников «Ямал»-300; на 25% мощнее, чем на спутниках «Ямал»-200». Это позволяет установить на спутниках более мощные транспондеры.

Предприятие ОАО «Газпром», как и ряд других крупных предприятий нефтегазовой отрасли, обладают развитой инфраструктурой. Их многочисленные объекты расположены на обширных, в том числе — труднодоступных, территориях.

Современный подход к управлению предприятиями, имеющими такую специфику, подразумевает широкое применение геоинформационных систем — программно-аппаратных комплексов, осуществляющих сбор, отображение, обработку, анализ и распространение информации на основе электронных карт, баз данных и сопутствующих материалов с географически организованной информацией.

Наиболее важный и трудоемкий этап в процессе создания и эксплуатации подобного рода информационных систем — своевременное получение достоверных данных о пространственно-распределенных объектах и явлениях.

В настоящее время одним из самых перспективных и экономически целесообразных считается получение подобного рода данных с помощью методов дистанционного зондирования Земли из космоса. Эти методы уже сейчас широко используются в мировой практике.

В настоящее время в «Газпроме» проводится технико-экономическое обоснование проекта космической системы дистанционного зондирования Земли «Смотр» на базе группировки из двух оптических и двух радиолокационных низкоорбитальных спутников (высота орбиты 530—570 км).

Система «Смотр» будет решать следующие задачи:

— контроль технического состояния трубопроводов для разработки рекомендаций по приоритетности ремонтных работ и реконструкции;

— информационное обеспечение работ по изысканию, проектированию и строительству;

— контроль состояния элементов инфраструктуры как объектов строительства и страхования;

— контроль ледовой обстановки при разработке и эксплуатации шельфовых месторождений;

— разведка, доразведка месторождений и геолого-маркшейдерское обеспечение разработки месторождений;

— прогноз и мониторинг чрезвычайных ситуаций, оценка последствий и ущерба при авариях и природных катастрофах;

— мониторинг экологического состояния окружающей среды.

Технические характеристики системы «Смотр» соответствуют параметрам лучших на сегодняшний день аналогов, которые имеются в мировом арсенале.

Спутниковые каналы системы связи и вещания «Ямал» будут использоваться для передачи изображений, полученных спутниками системы «Смотр», обмена информацией с потребителями. Кроме того, для обеспечения функционирования системы «Смотр» будет использоваться существующая наземная инфраструктура системы «Ямал», включая Центр управления полетами.

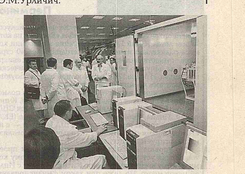
Таким образом, две системы будут интегрированы в Единую космическую информационную систему.

ГЛОНАСС подскажет верный путь

Можно с уверенностью утверждать, что нет в нашей стране ни одного серьезного космического проекта — будь-то Байконур или Плесецк, «Восток», «Союз», «Прогресс» или МКС, который бы не был связан с разработками ФГУП «Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения» (ФГУП «РНИИ КП»).

О его роли в космической отрасли говорит хотя бы тот факт, что в состав первого Совета главных конструкторов, возглавляемого С.П.Королевым, вошли сразу два представителя института — его директор (он же главный конструктор радиосистем управления ракетами) М.С.Рязанский и главный инженер (он же главный конструктор автономных систем управления ракетами) Н.А.Пилюгин.

С прошлого года на ФГУП «РНИИ КП» возложены функции головной организации, ответственной за создание, развитие и целевое использование глобальной навигационной системы ГЛОНАСС. Ее генеральным конструктором назначен генеральный директор-генеральный конструктор ФГУП «РНИИ КП» Ю.М.Урличич.



Основанный в мае 1946 года, институт стал одним из ведущих предприятий российского космической отрасли нашей страны. Он обладает уникальным опытом разработки, изготовления, испытания и эксплуатации бортовых систем космических и наземных систем различного назначения. Институт занимался ликвидацией последствий падения в Тунгусской метеоритной, проверяющего на борту и на Земле, обеспечивая наземное управление космическими аппаратами.

ФГУП «РНИИ КП» принимал непосредственное участие в создании систем радиоуправления ракетами дальнего действия, обеспечивающих обороноспособность нашей страны, а также автоматизированных комплексов управления космическими аппаратами. Первый в мире искусственный спутник Земли был оснащен радиопередатчиком, разработанным специалистами института.

ФГУП «РНИИ КП» выступил головной организацией при создании международной космической системы спасания «ГЕОСАР-САТ», предназначенной для обнаружения и определения местоположения самолетов, судов и самолетов, терпящих бедствие в любой точке земного шара. Благодаря использованию его разработок, за годы работы этой международной системы были спасены тысячи человеческих жизней.

При помощи аварийного радиопередатчика радиосигнал о бедствии посылается на спутник, который через наземную станцию связи перенаправляет его в один из приемных центров. Один из таких приемников, в частности, на территории института. Здесь информация обрабатывается и отправляется в ближайшее к месту аварии спасательное формирование.

В настоящее время коллективом ФГУП «РНИИ КП» проводится большая работа по уточнению возможностей системы КОСПАС, осуществляется модернизация наземного комплекса, создается новое образца аварийных радиопередатчиков.

Кроме того, ФГУП «РНИИ КП» участвовал в создании и эксплуатации системы постоянного мониторинга всего нашу огромную страну. В начале 90-х годов, когда у государства не хватало средств на создание и эксплуатацию спутниковых систем ретрансляции ТВ-сигнала и возникла угроза прекращения телевещания в регионах Сибири и Дальнего Востока, институт сыграл важную роль в реализации первого в России коммерческого космического проекта.

Благодаря удачно разработанным ФГУП «РНИИ КП» экономическим и правовым схемам, четыре предприятия российской промышленности и создали новый спутник «Экспресс». Каждый участник обеспечивал работы в соответствующем направлении. В последние годы при отборе космонавтов уделяется большое внимание специальной подготовке. Среди таких специальных факторов космического полета — перегрузки, психологическому стрессу, невесомости. При этом используются разные методы: и классические методы современной физиологии, психологии, медицинской биологии и генетики. В частности, использование генетических методов позволяет выявлять лиц с врожденными дефектами, которые могут проявиться в космическом полете.

Подготовка космонавтов, наряду с освоением ими техники, включает профессиональную дисциплину, в частности, в изучении лунного грунта и доставка его на Землю, получение и передача на Землю снимков и панорам Луны и Венеры, исследование физических свойств атмосферы Венеры, Марса и вещества комет Галлея.

Институт создал бортовые управляющие и телеметрические комплексы для пилотируемых и транспортных кораблей «Союз», «Прогресс», «Буран», орбитальных станций «Салют», «Мир», «МКС», а также для космодромов. Байконур, Свободный, Плесецк, «Морской старт», «Куру» и Центра управления полетами.

Кроме того, ФГУП «РНИИ КП» участвовал во многих международных космических проектах, таких, как «Интербол», «Интербол», «Спектр». И сейчас работает над новыми проектами.

Все средства и оборудование, созданные институтом, отличаются высокой надежностью. Сочетание творческого потенциала высококвалифицированных специалистов и большого многолетнего опыта позволяет ФГУП «РНИИ КП» гарантировать своим партнерам плодотворное сотрудничество, направленное на реализацию взаимовыгодных проектов. А разработанная на предприятии стратегия управления, проверенная временем, помогает ему плановмерно двигаться вперед, нарращивая свой потенциал.

За высокие достижения в создании ракетно-космической техники ФГУП «РНИИ КП» награжден орденом Ленина и двумя орденами Трудового Красного Знамени. В настоящее время в соответствии с Указом Президента Российской Федерации В.В.Путина завершается преобразование ФГУП «РНИИ КП» в открытое акционерное общество «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем».

(Окончание на 4-й стр.)

С надеждой на водородные и ядерные двигатели

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Многообещающие перспективы связаны с созданием экономически эффективных многоразовых транспортных космических систем. Пока прогресс на этом направлении упирается в необходимость разработки ключевых технологий и материалов. Кроме того, если говорить об экономической эффективности американской системы «Спейс Шаттл», то она не выдерживает критики — стоимость одного запуска орбитального корабля составляет почти 500 млн долларов, что в несколько раз превышает стоимость выведения аналогичного полезного груза тяжелым одноразовым носителем. Поэтому неслучайно новое руководство НАСА поставило задачу завершить программу «Спейс Шаттл» в 2010 году и сократить количество пусков, сохранив лишь самый необходимые для достройки международной космической станции. Поэтому здесь выгоды никакой не получилось.

Говоря о новом поколении ракет-носителей, следует обратить внимание на ракету-носитель «Ангара», в первую очередь, на ее тяжелую модификацию «Ангара-А5». Это новая ракета, которая должна запускаться как из Плесецка, так и из Байконура (под названием «Байтерек» — совместный российско-казахстанский проект). Она такого же двадцатичетырехтонного на низкую круговую орбиту) класса, как и «Протон». И должна обеспечить выведение на геостационарную орбиту из Плесецка таких же космических аппаратов, какие с помощью «Протона» запускаются с Байконура.

В отличие от «Протона», двигатель которого работает на весьма токсичных компонентах топлива, двигатели «Ангары» работают на топливной паре керосин-кислород, и в этом отношении эта ракета-носитель является экологически чистой. С учетом серьезной обеспокенности Казахстана в отношении падения на его территорию отсеков первой ступени ракеты с остатками токсичных компонентов топлива ракета-носитель «Ангара» является, безусловно, весьма перспективной.

Если взять разгонные блоки и транспортные модули, здесь ситуация с использованием экологически чистых Во-первых, кислородно-водородный разгонный блок, который должен создаваться под тяжелые ракеты «Протон» и «Ангара».

Надо сказать, что наша страна несколько отстала в использовании водорода в качестве ракетного горючего. Более того, ситуация парадоксальна: ни одна наша ракета не имеет в своем составе кислородно-водородный разгонный блок, хотя, если бы на первую ступень, хотя ракетная ступень была создана для сверхтяжелой ракеты-носителя «Энергия». Для Институт Центр Арнольд создал водородную ступень на коммерческой основе.

Согласно Федеральной космической программе на 2006—2015 гг. кислородно-водородные разгонные блоки должны в России уже достаточно развиты.

Однако следует иметь в виду, что использование водорода таит за собой большие количество технических проблем, как повышенная опасность при эксплуатации, охрупчивание металлов, работающих с горячим водородом (как вариант, что в высокотемпературных, турбореактивных, турбонасосных агрегатах и др.).

Следует отметить абсолютно новую разработку — транспортный модуль с солнечным двигателем. Перед нами — новое поколение космических средств. Благодаря такой разработке тела один водород, нагреваемый солнечной энергией до не слишком высокого температуру, то все-таки этот достаточно большой удельный импульс, а если нагретый водород дополнительно сжигать в камере сгорания с жидким кислородом, то эффект будет еще более существенным.

Электрические ракетные двигатели сегодня широко применяются для задач стабилизации спутников, а также перемещения по орбите геостационарных спутников. На очереди использование таких двигателей в качестве маршевых для движения по межпланетным траекториям. В частности, такие двигатели предлагается использовать для полета к Марсу.

Еще одно направление — ядерные двигательные установки. Серии тут назад для практической реализации была принята схема с твердофазным реактором, разработанная в КБХА под руководством В.С.Ромула. Двигатели были спроектированы и изготовлены, проводились испытания на полигоне под Семипалатинском. Но в последнее время создание такого двигателя в качестве маршевых для движения по межпланетным траекториям. В частности, такие двигатели предлагается использовать для полета к Марсу.

Для многих ученых и инженеров запуск Первого искусственного спутника Земли стал наглядным примером эффективности программного подхода, когда на решении суперсложной задачи государство жестко сосредоточило значительную часть научно-технического и производственного потенциала страны. В единый поток влились и смелые идеи, и поисковые исследования, и невиданные конструкции из несуществующих материалов, и самоотверженность людей, рискующих быть наказанными и отлученными.

На наш взгляд, для грядущего развития космонавтики и космической отрасли и сегодня нужна «направляющая и координирующая» рука государства. Тем более, что здесь лежат и оборонные интересы страны. А ресурсы, которыми мы располагаем, прямо скажем, не безграничны.

Правда, в отличие от ситуации пятьдесят лет назад, у нас сегодня есть реальный резерв — международное сотрудничество. Оценивая сложность стоящих задач, большинство специалистов приходят к выводу, что решить их усилиями одной страны практически невозможно, а тем более, рассчитывать только на уровне государств, но и отдельных предприятий, НИИ и КБ, вузов. Даже лабораторий.

Перед нами сложный выбор: надо выбора не только эффективных направлений развития, но и способов достижения намеченных целей. Российская инженерная академия предлагает обсудить эти вопросы предметом широкого обсуждения на собраниях и конференциях, которые будут проведены в период подготовки ко II Съезду инженеров России, намеченному на 2008 год. Собственно, и наш форум «Использование космоса в мирных целях», на котором прозвучали как один из прологов к этому важному событию в жизни инженерного корпуса страны.

«Аэрокосмическое обозрение» № 4, 2007 г.

инженерная газета 2007 АВГУСТ № 31–32 (1401–1402) газета выходит с 1990 г.

ИНДУСТРИЯ БУДУЩЕ – В КОСМОС

Чтобы в невесомости чувствовать себя как дома

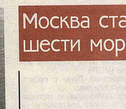
Директор ГНЦ РФ «Институт медико-биологических проблем РАН», академик **Анатолий Григорьев**

Наука вышла за атмосферу на академических ракетах

Ведущий научный сотрудник **Анатолий Потапов**

Директор Института машиноведения им. А.А.Благонравова РАН, академик **Константин Фролов**

Москва стала портом шести морей

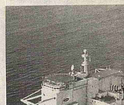


Генеральный директор ОАО «МКНТ», академик РИА **Дмитрий Рототаев**

Луна, Венера, Марс. Далее — везде

Генеральный конструктор-генеральный директор ФГУП «НПО им. С.А.Лавочкина» **Георгий Полищук**

На орбитах – электростанции и отражатели света



Президент Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского, директор Исследовательского центра имени М.В.Келдыша, академик **Анатолий Коротеев**

Основные задачи, которые ставятся перед человеком на Земле, — это, прежде всего, развитие новой экономики, основанной на знаниях (инновационной экономики), возможно только с использованием результатов космической деятельности, превращением ее в локомотив ускоренного социально-экономического развития.

Российская академия космонавтики имени К.Э.Циолковского, являясь общественной организацией, обладает значительным научным потенциалом. Около 2000 академиков и членов-корреспондентов из различных регионов страны участвуют в долгосрочных программах использования космических средств в различных прикладных проектах, как «Здоровье», «Образование», «Доступное и комфортное жилье», «Развитие российских регионов» и другие.

Весь опыт развития космической деятельности показывает, что информационный сегмент рынка космических услуг — наиболее перспективный, наиболее перспективным в ближайшие годы с точки зрения эффективности инвестиций, так и в долгосрочных. К 2015 году планируется создать Единое информационное поле России, включающее следующие компоненты:

— связи, обеспечивающей оперативную медицинскую помощь, мониторинг региональных экологических параметров и чрезвычайных ситуаций, образования для всех категорий населения;

— мониторинг, прогнозирование хозяйственной деятельности при повышенной точности прогноза;

— навигации автомобильного, морского и воздушного транспорта с одновременным повышением безопасности; мониторинг состояния транспортных магистралей;

— дистанционного зондирования с околоземной орбиты результатов сельскохозяйственного, лесного и морского хозяйствования, эффективности работы топливно-энергетического комплекса, включая прогнозирование аварий на нефти- и газопроводах;

— управления жилищно-коммунальным хозяйством с обеспечением повышенного уровня комфортности, повышения безопасности проживания в различных регионах.

В соответствии с предложениями Российской академии космонавтики имени К.Э.Циолковского ведет разработки космических технологий и средств, которые могут быть использованы в ГЛОНАСС.

К 2025 году, по прогнозам многих ученых, сильно обострятся проблемы, связанные с потеплением климата. Продолжающийся рост выработки энергии на Земле (около 10% ежегодно) ведет к тепловому загрязнению энергомощностей в мире на 22%. Вся производимая первичная энергия (сжигание угля, нефти, газа) с коэффициентом полезного около 30% превращается в полезную электрическую мощность. Но это равно, все 100% в конечном счете превращаются в тепло и попадают в атмосферу и гидросферу.

Изучение климата — а прогнозы указывают, что после 2025 года могут начаться необратимые процессы в биосфере и в первую очередь в Мировом океане — ставит перед учеными задачу искать альтернативы при сохранении необходимых темпов развития электроэнергетики.

Одним из таких решений может стать производство электроэнергии в космосе и передача ее на Землю в виде СВЧ-излучения. При этом выбросы от «теплового» загрязнения атмосферы. Другим решением, которое прорабатывается в Институте теплоэлектроэнергетики им. М.В.Келдыша, может стать освещение городов, особенно — приполярных, с помощью гигантских отражателей, которые соберут света, расположенных на оптимальной околоземной орбите. Ведь коэффициент полезного преобразования солнечной энергии в электроэнергию в сумме составляет 3—6%, а остальное переходит в тепло.

Оценки показывают, что если создать многоразовую транспортную систему «Земля — Луна — Земля», то уровень грузоперевозок в лунной будет целесообразным развивать на Луне производство таких энергоемких и экологически опасных продуктов, как титан, марганец, алюминий, редкоземельных элементов (самарий, лантан и др.).

В решении фундаментальных научных проблем трудно переоценить роль пилотируемых экспедиций на Марс в период 2025—2035 годов. Главной целью такого проекта является подтверждение или опровержение гипотезы происхождения Солнечной системы и жизни. Поэтому будет выяснена причина гибели Марсианской цивилизации, которая, в результате которой он лишился частичного своего атмосферы, а гидросфера перешла в вечную мерзлоту.

Выяснение механизма этой катастрофы на Марсе позволит научно обосновать дальнейшие развитие биосферы Земли. И дать ответ на вопрос: не грозит ли нам такая же участь в результате падения крупного астероида или за счет исчезновения магнитного поля планеты?

Опережающее развитие отечественной космонавтики, включающей новые технологии в области солнечной, ядерной энергетики, транспортного машиностроения, широкое использование нанотехнологий позволяет укрепить геополитическое положение России.

Президент Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского, директор Исследовательского центра имени М.В.Келдыша, академик **Анатолий Коротеев**

Истребители Ла-5 и Ла-7 принесли славу нашему коллективу в годы Великой Отечественной войны. Став космической фирмой, НПО им. С.А.Лавочкина вошло в число лидеров благодаря своим аппаратам серии «Луна», «Венера», «Марс». Это на их счету первая в истории посадка на Луну, метеоритный автомат забор грунта на Луне и доставка его на Землю.

С 1965 года НПО им. С.А.Лавочкина является головным предприятием ракетно-космической отрасли по созданию автоматических космических аппаратов для фундаментальных научных исследований. В эту сферу входят изучение планет, Луны и Солнца, астрофизика, солнечно-земные связи, физика космической плазмы, малые тела Солнечной системы.

В соответствии с этой специализацией нами, в частности, разработаны предложения по созданию автоматических космических комплексов для проведения фундаментальных научных исследований Марса и его околопланетного пространства. В целях оптимизации расходования материальных и интеллектуальных ресурсов предлагается эти исследования проводить поэтапно.

На первом этапе с орбиты ИСМ дистанционно изучается поверхность планеты и окологмарсианское пространство. В исследовании его естественного спутника Фобоса будут преобладать контактные методы.

В настоящее время в приоритетном порядке создается космический комплекс «Фобос-Грунт». В основу его положен структурно-компоновочной схемы положен принцип «Модуль», максимально возможным использованием заделов конструкторских и технологических решений.

Основная цель проекта — взятие грунта на Земле грунта с поверхности Фобоса. На посадочном модуле так же будет размещен многофункциональный комплекс научной аппаратуры. Это — приборы по исследованию «на месте» свойств грунта (спектрометрические и радиометрические), определение его оптических, механических свойств (глубинное просвечивание), а также обеспечение по доставке образцов грунта на Землю.

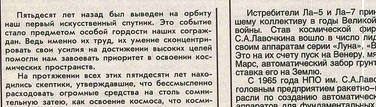
Следующий этап предлагаемой программы исследований Марса включает проведение контактных исследований в виде посадки на всем этапе районах поверхности планеты. Для этого будет запущен полет марсоход. Помимо этого, в состав аппарата входят перелетный и орбитальный модули и спускаемый аппарат.

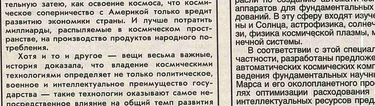
Третий этап планируется в рамках миссии «Марс-грунт». Ее основной задачей является доставка на Землю грунта с марсианского пространства. В исследовании его естественного спутника Фобоса будут преобладать контактные методы.

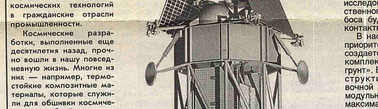
В настоящее время в приоритетном порядке создается космический комплекс «Фобос-грунт». В основу его положен структурно-компоновочной схемы положен принцип «Модуль», максимально возможным использованием заделов конструкторских и технологических решений.

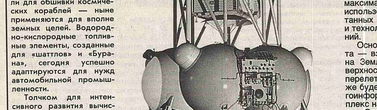
Основная цель проекта — взятие грунта на Земле грунта с поверхности Фобоса. На посадочном модуле так же будет размещен многофункциональный комплекс научной аппаратуры. Это — приборы по исследованию «на месте» свойств грунта (спектрометрические и радиометрические), определение его оптических, механических свойств (глубинное просвечивание), а также обеспечение по доставке образцов грунта на Землю.

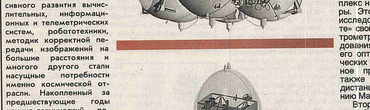
Генеральный конструктор-генеральный директор ФГУП «НПО им. С.А.Лавочкина» **Георгий Полищук**

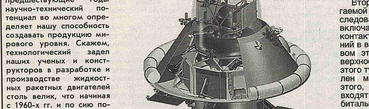


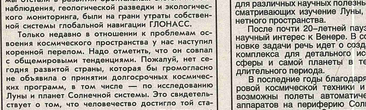


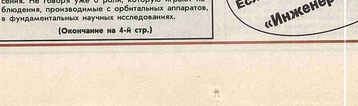












бы марсианского (планетного) вещества.

Следует отметить, что разработчик КА «Фобос-грунт» помимо основной, заявленной в его названии, преследуется и иная, весьма значительная цель. Это — создание универсальной платформы для различных научных полезных нагрузок, предназначенных для изучения Луны, Марса и межпланетного пространства.

После почти 20-летней паузы возобновляется научный эксперимент. В соответствии с ним предновка задачи речь идет о создании космического комплекса для детального исследования Луны — спутника сферы и самой планеты в течение достаточно длительного периода.

В послеполетный период благодаря достижениям мировой космической техники и технологии стали возможны полеты к ближайшим к Земле объектам, в планетарии-гигантам. Значительный научный интерес представляют исследования Сатурна, Юпитера, Нептуна, Плутона, Урана, Венеры, Марса, Меркурия, Плутона, Урана, Венеры, Марса, Меркурия, Плутона, Урана, Венеры, Марса, Меркурия

РЫ В КОСМОСЕ

Наука вышла за атмосферу на академических ракетах

(Окончание. Начало на 3-й стр.)

Цель проекта «ИНТЕРБОЛ» состояла в изучении процессов развития магнитосферных бурь (головная организация по аппаратуре — Институт космических исследований РАН). Исследования плазменного солнечного ветра и магнитосферы Земли весьма важный вклад в общую теорию плазмы, астрофизику, физику Солнечной системы. По результатам измерений было показано, что каждый раз во время прихода к Земле «магнитного облака», формирующегося в межпланетном пространстве в результате выброса из солнечной короны большой массы горячей плазмы, на Земле развивается сильная магнитная буря.

В интересах исследования Земли из космоса в мире активно ведутся работы по созданию глобальной информационной базы данных о процессах на суше, в Мировом океане и в атмосфере путем постоянного космического мониторинга и наземных наблюдений, в которых принимает участие Российская академия наук.

В рамках международного проекта BOREAS Центром по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН были организованы исследования лесных экосистем в Красноярском крае с использованием космических и наземных наблюдений. Разработана система информационных технологий раннего обнаружения пожаров с целью информационной поддержки принятия решений на федеральном уровне управления системой охраны лесов.

Международный космический проект «Природа» — одна из первых попыток комплексного подхода к изучению окружающей среды и последствий взаимодействия с ней человека. Отработка аппаратурного и программно-методического обеспечения дистанционных исследований, глобального мониторинга характеристик атмосферы, суши и Мирового океана, а также воздействия на них человека имеет целью перейти к созданию глобальной международной системы контроля и прогнозирования антропогенного воздействия на окружающую среду.

Основная задача проекта «Океан-О» (Институт радиотехники и ГКБ «Южное») — оперативный сбор данных о состоянии Мирового океана и суши, их передача по радиоканалам на пункты приема информации и использования народного хозяйства, науки о Земле и международного сотрудничества.

Цель международной научной программы — отработка методов и средств дистанционного зондирования Земли, предназначенных для мониторинга морей России, Украины, а также Мирового океана в интересах народного хозяйства стран-участниц. Комплекс необходимой аппаратуры сдан в эксплуатацию после летно-конструкторских испытаний над разными участками земной поверхности.

В рамках научного направления «Космическая биология и физиология» Институтом медико-биологических проблем (ИМБП) РАН по проекту «Биос» проведены медико-биологические исследования с целью получения научно обоснованных рекомендаций по совершенствованию подготовки космонавтов и медицинского обеспечения пилотируемых полетов.

На искусственном спутнике Земли «Бион-11» были проведены серии полетных биологических исследований на обезьянах, а также на других живых системах, находящихся на разных ступенях «эволюционной лестницы» (земноводных, насекомых, семенах и растениях). При этом постоянно осуществлялся дистанционный контроль и проводились спектрофотометрические исследования радиации.

Результаты важны для совершенствования технических основ земной физиологии человека и являются весьма ценными для развития методов лечения ряда патологических состояний, например гипонозмотовых травм, остеопороза. Установлен характер влияния микрогравитации на двигательные функции.

На станции «Мир» и в беспилотных космических аппаратах (КА) типа «Фотон» учеными РАН проведены исследования создания новых материалов. Получены новые знания о принципиально отличном виде процессов и явлений в жидкостях при образовании твердых тел в условиях микрогравитации, в том числе — при росте кристаллов полупроводников и диэлектриков из расплавов. Без учета и детального исследования таких процессов попытки создания технологий и организации производства в космосе не имеют бы смысла.

Институтом автоматического проектирования (ИАП) РАН проведено численное моделирование аэродинамики, аэрокосмических аппаратов сложной формы, включая моделирование обтекания стыковочных узлов КА на атмосферном участке — в трансзвуковых режимах, исследование течения около стыковажных аппаратов в атмосфере Венеры с учетом радиационных процессов, определение распределения радиационных потоков по траектории спуска; расчет сверхзвуковых течений плазмы с различными профилями. Создана программная инструментальная система для автоматизированного расчета аэрокосмических изделий.

Освоение космоса в мирных целях создало необходимые условия для выполнения усилий многих стран. Применяя очевидной полезности таких усилий может служить создание Россией и США при участии ряда стран уже действующей Международной космической станции (МКС), а также возможность создания «международного космодрома» на экваторе Земли или в непосредственной близости от него (например, на Сейшельских островах), что создаст наиболее благоприятные условия для запуска (старта) космических кораблей.

Академия наук нашей страны всемерно способствует развитию сотрудничества стран в освоении космоса ради мира на Земле. Так, в ходе реализации проекта «Солнечно-планетные связи» и их влияние на состояние окружающей среды» Институтом геофизических исследований АН РФ и Институтом космических исследований Австрийской академии наук выполнено математическое моделирование процессов в атмосфере спутника Сатурна Титана. Эти результаты были использованы в рамках успешного проведения эксперимента по посадке на его поверхность космического аппарата.

В течение ряда лет на МКС активно проводится российско-немецкий эксперимент «Плазменный кристалл», выполняемый Институтом теплофизики экстремальных состояний (ИТЭС) РАН, РКК «Энергия», Немецким космическим агентством и Институтом внеземной физики Общества им. Макса Планка. Эксперимент имеет большое значение для фундаментальной науки, а также для ряда таких приложений, как плазменный синтез и контроль частиц пыли при производстве полупроводников, создание новых батарей и лазеров, рабочим телом которых является аэрозоль частиц из радиоактивного вещества. В ходе групповых исследований, подготовленных ученными Института космических исследований РАН, Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН и Центра космических исследований Российского университета дружбы народов, получены новые данные об электромагнитных излучениях в космической плазме, процессах в солнечной короне и магнитосфере Земли.

Активизировались научные связи РАН с Академией наук Кубы. Так Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН и Институт физики высоких энергий АН Кубы выполнили три проекта по актуальным проблемам физики космических лучей и астрофизики, в том числе — проект по регистрации космических лучей с использованием радиотехнической системы на околоземном спутнике.

В своё время неутомимый энтузиаст освоения космоса в мирных целях выдающийся ученый академик А.А.Благонравов предвидел: «Предсказать сегодня будущее астронавтики — опасная вещь. Темпы завоевания космоса настолько высоки, что сами смелые прогнозы назавтра может мгновенно превратиться в комментарий к событиям вчерашнего дня... Дверь в космос распахнута! Впереди — большая, трудная и несказанно увлекательная дорога».

Луна, Венера, Марс. Далее — везде

(Окончание. Начало на 3-й стр.)

В настоящее время все ведущие космические страны в свои перспективные планы исследования Солнечной системы вносят изучение Луны. Теперь оно определяется целесообразностью прикладного освоения лунных ресурсов в интересах человечества и создания баз для дальнейших пилотируемых полетов.

По нашему мнению, пилотируемым полетам должны предшествовать полеты автоматических КА. Это в значительной степени повысит безопасность и эффективность экспедиций. В связи с этим предлагаются следующие этапы исследования Луны автоматическими КА:

— детальные исследования Луны с орбиты искусственного спутника Луны (ИСЛ);

— комплексные исследования Луны с орбиты ИСЛ и с помощью посадочных зондов;

— отработки ключевых технологий и методик сбора природных ресурсов, а также доставки их на Землю;

— создание элементов стационарной лунной базы.

В ПНО им. С.А.Лавочкина разрабатывается проект «Луна-Глоб» по созданию автоматических КА для исследований с орбиты ИСЛ и аппарата для комплексного исследования Луны.

Важное место в осуществлении фундаментальных космических исследований занимают проекты и программы, касающиеся изучения Солнца, физики космической плазмы и солнечно-земных связей. В 1990-е годы был накоплен уникальный опыт в этой области (проект «Интербол»).

Для обеспечения дальнейших исследований создается КА «Резонанс». Космический комплекс «Резонанс» проведет исследования параметров процессов распространения низкочастотных волн в магнитосферной плазме магнитосферы Земли, изучение механизмов резонансного взаимодействия волн и частиц в околоземном космическом пространстве, а также осуществит контроль техногенных воздействий на магнитосферу Земли и геофизические процессы.

Для изучения Солнца с относительно близких расстояний нами проведена проработка КА «Интергелиозонд». Он предназначен для проведения комплекса следующих исследований:

— изучение параметров излучения Солнца с расстояния, равных 30—40 радиусам Солнца с использованием аппаратуры с повышенной чувствительностью и разрешением в оптическом, ультрафиолетовом, рентгеновском и гамма-диапазонах;

— изучение параметров «солнечного ветра» для разогрева короны и ускорения «солнечного ветра»;

— анализ происхождения солнечных вспышек и коронарных выбросов плазмы. Этот КА предполагается создавать на базе платформы «Фобос-Грунт».

Важным в фундаментальных космических исследованиях является астрофизическое направление. Сейчас у нас создаются космические обсерватории серии «Спектр», работающие в различных частотных диапазонах электромагнитного излучения.

«Спектр-Р» — астрофизическая космическая обсерватория, обеспечивающая радиоастрофизические наблюдения внегалактических объектов со сверхвысоким разрешением методами радиоинтерферометрии, а также исследование свойств околоземной и межпланетной плазмы.

Развитием этого проекта будет создание после 2010 г. космической обсерватории «Миллиметрон» и на ее основе — интерферометра Земля–Космос для исследований астрономических объектов со сверхвысокой чувствительностью в миллиметровом, субмиллиметровом и дальнем инфракрасном диапазонах спектра электромагнитного излучения.

«Спектр-УФ» — астрофизическая космическая обсерватория, обеспечивающая получение результатов исследования астрофизических объектов в УФ-диапазоне волн длинноволнового излучения (от 100 до 150 ангстрем), изучение физико-химических свойств планет и комет, физики атмосфер звезд, свойств межзвездного и околозвездного вещества.

«Спектр-РГ» — астрофизическая космическая обсерватория для исследований астрономических объектов в рентгеновском и гамма-диапазонах. Впервые должен быть проведен обзор всего неба в диапазоне энергий 2—12 кэВ. Возможно при обзоре неба будут обнаружены несколько десятков скрытых сверхмассивных черных дыр.

Для Всемирной гидрометеорологической организации нами завершается создание геостационарного КА «Электро-Л». Он предназначен для атмосферных наблюдений с геостационарной орбиты путем сбора, обработки и передачи многоспектральных изображений земного диска и гелиогеофизических данных. Этот спутник также будет передавать данные с других гидрометеорологических платформ и ретранслировать сигналы спасательных маяков системы КОСПАС–САРСАТ.

В настоящее время наше предприятие совместно с НЦ «Планета» (Росгидромет) разработало предложения по созданию многоцелевой космической системы для гидрометеорологического и радиационного мониторинга северного региона «Арктика». Она предназначена для гидрометеорологических данных, беспребойную проводку судов по Северному морю и ретрансляцию через КА данных с метеорологических и высокоширотных платформ, постоянную радиосвязь по арктическим регионам, ретрансляцию сигналов от аварийных радиобуев системы КОСПАС–САРСАТ и др.

Система создается на основе имеющегося у нас проектно-конструкторского и технологического задела КА «Электро-Л». Она органически дополнит космическую группировку Всемирной метеорологической организации и будет существенно способствовать инновационному социально-экономическому развитию северных регионов России, богатых природными ресурсами.

Созданная в НПО им. С.А.Лавочкина базовая космическая платформа (служебный модуль) «Навигатор» предназначена для обеспечения функционирования на орбитах ИСЗ космических астрофизических обсерваторий серии «Спектр», метеорологических КА «Электро» и других высокопрецизионных аппаратов различного назначения.

В программе работ нашего предприятия значительное внимание уделяно созданию перспективных микро КА для фундаментальных научных исследований. В настоящее время разработаны предложения по более чем ста научных космических экспериментам. Они охватывают такие области, как физика космических лучей, внеатмосферная астрономия, солнечная система, исследования Земли из космоса. Для реализации указанных экспериментов на нашем предприятии разработана унифицированная микроспутниковая платформа «Карат».

Большинство из представленных проектов отражены в Федеральной космической программе. Их осуществление позволит сохранить ведущие позиции ученых и специалистов России в фундаментальных космических исследованиях.

Москва сквозь портретой в шести морей

Это — также ведущие предприятия ОПК России, как ОАО «Концерн «Радиотехнические информационные системы», ОАО «НПО «Алмаз», НПО им. Лавочкина, НПО «Вега», МАК «Вымпел», это крупнейшие вузы страны — МГУ им. М.В.Ломоносова и МГТУ им. Н.Э.Баумана, а также такие промышленные научно-исследовательские институты, как Институт медико-биологических проблем (ИМБП), Институт геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского, многие другие.

Разработки этих и других организаций смогут помочь решить не только проблемы космического профиля, но и насущные городские проблемы. Ведь с помощью систем космической навигации можно обеспечить дорожное движение, в том числе и городского пассажирского транспорта, помогая водителям оперативно находить пути объезда заторов, сделать более точными метеорологические прогнозы, получать данные сведения о надвигающихся штормах и бурях.

В условиях большого города огромную важность приобретают наличие устойчивых каналов связи, а мы могут предоставить орбитальные ресурсы — для спутники требуются для обеспечения нашей безопасности. В любом случае, проблемы и нужды каждого региона — зеркальное отражение проблем и нужд всей страны.

Можно вспомнить, что когда в 1959 г. автоматическая межпланетная станция «Луна-3» впервые сфотографировала обратную сторону Луны, самое большое море, обнаруженное там, получило название Море Москвы. Такое название было дано в честь столицы страны-первооткрывательницы, города, сделавшего немалый вклад в освоение космического пространства.

Москву когда-нибудь назовали портом пяти морей. Теперь к этим пяти морям можно смело прибавить еще одно море — лунное. Но и это думается не предел.

Чтобы в невесомости чувствовать себя как дома

(Окончание. Начало на 3-й стр.)

Для обеспечения консультативной медицинской помощи квалифицированных экспертов разрабатываются и совершенствуются средства и методы использования телемедицины.

Имеющийся опыт медицинского обеспечения показал, что длительное пребывание на орбитальной станции, отрыв от обычных условий «земной» жизни, изолированная адаптация условия экспедиции — и другим факторам полет, требующие значительного напряжения различных систем организма, большой объем выполняемых работ могут приводить к утомлению, переутомлению, нарушениям сна и адаптациям, требующим своевременной коррекции.

Для предотвращения и сглаживания ряда возникающих нарушений применяется система мер психологической поддержки: тренировки с родными и близкими, трансляции выступлений известных артистов, сеансы связи с родными и прямое экранное Центра управления полетами.

Создание и поддержание нормальных условий жизнедеятельности включает комплекс мер: выбор условий создание и поддержание заданных химических и физических параметров атмосферы, обеспечение воды для питья, регенерации сублимированных продуктов и для санитарно-гигиенических потребностей, поддержание необходимого уровня атмосферного давления, чистоты среды, очистку атмосферы от вредных микропримесей, обработку и хранение отходов.

Эта область медико-биологического обеспечения является достаточно сложной. И, учитывая задачи будущих пилотируемых межпланетных полетов, требует значительного совершенствования своего состава и технологий.

В системе жизнеобеспечения (СЖО) орбитальных станций важную роль играют физико-химические процессы очистки и регенерации воды, а также получение кислорода из воды с помощью электролиза. Эти процессы требуют регулярной доставки на орбитальную станцию запасов воды с грузовыми кораблями.

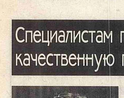
Увеличение эффективности функционирующих в настоящее время СЖО может вестись по двум направлениям. Представляется перспективным повышение замкнутости круговорота воды и кислорода на основе использования реакций Сабатье или Боша. Наряду с этим необходимо совершенствование существующих технологических процессов очистки и регенерации воды.

Наряду с этим важно обратить внимание на необходимость проектирования и создания космических аппаратов для межпланетных полетов с приоритетом этих потребностей и возможность их получения. Объем исследовательской и рабочей деятельности ограничивает значительная изолированность людей в полетных. И это обстоятельство должно стимулировать инженеров и медиков к поиску оптимального решения эргономических проблем на основе приоритета космонавтов в системе «человек-машина».

Как видно, дальнейшее развитие пилотируемой космонавтики будет во многом определяться уровнем развития космической биологии и медицины, который определяет возможности человека к эффективной деятельности в экстремальных условиях космических полетов при решении перспективных задач.

О.М.Алифанов, М.Р.Либерзон, Н.А.Милюков, В.П.Соколов (РУНИКАП)

Кадровые проблемы ждут решения



Ректор МГТУ им. Н.Э.Баумана, член-корреспондент РАН **Игорь Федоров**

В российской авиационной и ракетно-космической промышленности производится продукция мирового уровня, создаются высокотехнологичные объекты гражданского, военного и двойного назначения, сохраняется высокая конкурентоспособность. Эта работа ведется в тесной кооперации с такими отраслями, как машиностроение, металлургия, радиоэлектроника, информационные технологии и многими другими.

Наукоемкость авиационной и ракетно-космической промышленности стимулирует изобретения и открытия, оказывает сильнейшее положительное влияние на прогресс в различных фундаментальных и прикладных исследованиях.

Вместе с тем в настоящее время в отрасли сложилась критическая ситуация для накопленного за долгие годы научно-технологического задела и производственно-технического потенциала. Главными причинами этой ситуации являются отсутствие преемственности поколений специалистов в научно-исследовательской, опытно-конструкторской и производственно-технологической деятельности и недостаточный приток молодых специалистов.

Несмотря на принятые законы, постановления и решения различного уровня, в настоящее время все еще отсутствуют экономические и правовые механизмы закрепления молодых специалистов на предприятиях. Не отработаны механизмы планирования и

обеспечения целевой подготовки специалистов на основе контрактной системы, пришедшей на замену централизованной системе распределения. Отсутствуют предпосылки для возвращения в отрасль ранее работавших специалистов, которые в свое время были переведены государственные меры и стимулирующие мероприятия, способствовавшие их возвращению и его использованию по назначению.

Показателем плохих направлений, не обеспеченных кадрами (сложное технологическое оборудование с микропроцессорами и программным управлением, информационные системы, автоматизированные системы автоматизированного производства и управления, сертификация и управление качеством, функционально-стоимостный анализ, маркетинг и инновационный менеджмент), еще более осложняет ситуацию. И требует срочного разрешения этой проблемы.

Помимо дефицита кадров в последнее десятилетие ускорился процесс их старения. Средний возраст работников в авиационной и ракетно-космической отрасли составляет 46 лет, а на многих предприятиях даже существенно превышает 50-летний уровень. Обновление кадрового состава идет очень медленно.

Промышленные предприятия, не получая квалифицированных кадров от системы образования и наук, вынуждены заниматься самостоятельно профессиональной подготовкой и переподготовкой специалистов, не имея для этого их специальной базы, их профессорско-преподавательского состава, ни отобранных по конкурсу обучаемых.

Сложившуюся ситуацию можно изменить, сыграл бы определенную роль и в развитии отечественного ракетостроения и космической отрасли.

Говоря о вкладе инженерного образования в развитие отечественной ракетной техники и космонавтики, следует прежде всего назвать основателя практической космонавтики, выпускника МВТУ Сергея Павловича Королева, который окончил МВТУ в 1930 г., выполнив и защитив дипломный проект под руководством А.Н.Туполева на тему «Легкомоторный самолет СК4».

С.П.Королев возглавлял Совет главных конструкторов ракетно-космической техники, который на многие годы вперед определил перспективы развития космической техники страны. Все члены Совета преподавали и консультировали студентов в МГТУ имени Н.Э.Баумана и в МАИ.

В этом проявилась еще одна особенность российской инженерной школы — тесная связь промышленности через участие ведущих специалистов в преподавании, через участие профессоров и преподавателей в НИР и ОКР по заказам предприятий.

Инициаторами создания в МГТУ факультета «Ракетная техника» были С.П.Королев и Ю.А.Победоносцев, основателями и заведующим кафедрой 61 факультета — Ф.Ф.Ивлиев, В.М.Ишлинский, главный конструктор завода В.П.Мишин.

Для обеспечения эффективности и эффективно работая система подготовки кадров для ракетно-космической отрасли, обеспечивающая высокое качество инженерного образования, должна сохраняться и развиваться необходимого промышленности количества специалистов. Это позволяло сосредоточивать потребности всей ракетно-космической отрасли по направлениям и добиваться качественного и быстрого решения задач.

Успехи и роль космической деятельности России велики и признаны во всем мире. Перед отраслью стоят новые перспективные задачи, требующие привлечения талантливой молодежи, подготовленной к творческой инженерной деятельности.

Сегодня кадровая ситуация в космической отрасли в России, по-прежнему, тревожная. Экономика страны в последние годы, далека от удовлетворительной: средний возраст работников — свыше 50 лет, специалистов младше 30 лет — менее 8%, сменный состав в сфере деятельности ракетно-космической в возрасте от 40 до 50 лет, возраст инженерный, доля числа ведущих специалистов превышал пенсионный.

Проведенный в своё время анализ показал, что потребность экономики страны в инженерах, в том числе — «авиационная и ракетно-космическая техника» в ближайшей перспективе сегодня пока не сможет быть удовлетворена. Ситуация усугубилась тем, что выпускники вузов, подготовленные сегодня самостоятельно, отдают предпочтение работе не по специальности, а исходя из доходов. Ситуация с кадрами — которая на большинстве предприятий космической отрасли — в существенном повышении.

Конечно, при полном восстановлении промышленности, в том числе — инженерный труд, особенно — в области «Ракеты для ракеты» — самый мощный однокамерный жидкостный ракетный двигатель, работающий на долгохранимых компонентах топлива. Надежно работая на первой ступени «Протона», обеспечивая успешные запуски космических аппаратов «Луна», «Венера», «Марс» и орбитальных космических станций «Салют» и «Мир». Наследником этого двигателя стала новая разработка — двигатель РД-275.

Для использования в ракетно-космической системе «Зенит» и «Энергия» были разработаны самые современные на сегодня мощные кислородно-керосиновые ЖРД РД-170, РД-171 и РД-120. РД-171 и РД-120 используются на модернизированной ракете «Зенит», запуск которой осуществляется в рамках международной программы «Морской старт».

Создание двигателей для ракетно-космического комплекса «Энергия-Буран» стало качественно новым шагом в развитии ЖРД. Самый мощный в мире, обеспечивающий высокое значение уровнем параметров и характеристик для двигателей данного класса.

(Окончание на 6-й стр.)

Специалистам по космосу — качественную подготовку

Руководитель научно-учебного комплекса «Специальное машиностроение» **Валентин Зеленцов**

Создание космической отрасли, прорыв в космос, выполненный в 1957 г. запуском первого искусственного спутника Земли, — результат многолетнего развития советской и российской науки и техники. Определяющую роль в этом сыграла отечественная инженерная школа, обеспечившая подготовку группы талантливых специалистов — создателей уникальных образцов космической техники, не имевших аналогов в мировой практике.

Основы российской инженерной школы сформировались в XIX веке. Особенностью подготовки технического образования в России было то, что высшая техническая школа развивалась в тесной связи с естественными факультетами университетов. Это повышало теоретический уровень обучения, привело к отказу от узкопрактического подхода к подготовке инженеров, способствовало выдающимся открытиям и изобретениям широкой профессиональных познаний в сочетании с прочной фундаментальной подготовкой.

В МГТУ, например, школу фундаментальной подготовки создавали воспитанники Московского университета, самой яркой фигурой среди которых был профессор Н.Е.Жуковский.

Трудно переоценить его вклад в развитие аэродинамических специальностей и авиастроения в нашей стране. По его инициативе создан ЦАГИ, Институт инженеров Красного Воздушного флота (ныне ВВИА им. Жуковского), аэромеханический факультет в МВТУ, впоследствии преобразованный во всем известный Московский авиационный институт (МАИ). Все эти организации, так же как и многие воспитанники Н.Е.Жуковского, сыграли впоследствии важную роль в развитии отечественного ракетостроения и космической отрасли.

Говоря о вкладе инженерного образования в развитие отечественной ракетной техники и космонавтики, следует прежде всего назвать основателя практической космонавтики, выпускника МВТУ Сергея Павловича Королева, который окончил МВТУ в 1930 г., выполнив и защитив дипломный проект под руководством А.Н.Туполева на тему «Легкомоторный самолет СК4».

С.П.Королев возглавлял Совет главных конструкторов ракетно-космической техники, который на многие годы вперед определил перспективы развития космической техники страны. Все члены Совета преподавали и консультировали студентов в МГТУ имени Н.Э.Баумана и в МАИ.

В этом проявилась еще одна особенность российской инженерной школы — тесная связь промышленности через участие ведущих специалистов в преподавании, через участие профессоров и преподавателей в НИР и ОКР по заказам предприятий.

Инициаторами создания в МГТУ факультета «Ракетная техника» были С.П.Королев и Ю.А.Победоносцев, основателями и заведующим кафедрой 61 факультета — Ф.Ф.Ивлиев, В.М.Ишлинский, главный конструктор завода В.П.Мишин.

Для обеспечения эффективности и эффективно работая система подготовки кадров для ракетно-космической отрасли, обеспечивающая высокое качество инженерного образования, должна сохраняться и развиваться необходимого промышленности количества специалистов. Это позволяло сосредоточивать потребности всей ракетно-космической отрасли по направлениям и добиваться качественного и быстрого решения задач.

Успехи и роль космической деятельности России велики и признаны во всем мире. Перед отраслью стоят новые перспективные задачи, требующие привлечения талантливой молодежи, подготовленной к творческой инженерной деятельности.

Сегодня кадровая ситуация в космической отрасли в России, по-прежнему, тревожная. Экономика страны в последние годы, далека от удовлетворительной: средний возраст работников — свыше 50 лет, специалистов младше 30 лет — менее 8%, сменный состав в сфере деятельности ракетно-космической в возрасте от 40 до 50 лет, возраст инженерный, доля числа ведущих специалистов превышал пенсионный.

Проведенный в своё время анализ показал, что потребность экономики страны в инженерах, в том числе — «авиационная и ракетно-космическая техника» в ближайшей перспективе сегодня пока не сможет быть удовлетворена. Ситуация усугубилась тем, что выпускники вузов, подготовленные сегодня самостоятельно, отдают предпочтение работе не по специальности, а исходя из доходов. Ситуация с кадрами — которая на большинстве предприятий космической отрасли — в существенном повышении.

Конечно, при полном восстановлении промышленности, в том числе — инженерный труд, особенно — в области «Ракеты для ракеты» — самый мощный однокамерный жидкостный ракетный двигатель, работающий на долгохранимых компонентах топлива. Надежно работая на первой ступени «Протона», обеспечивая успешные запуски космических аппаратов «Луна», «Венера», «Марс» и орбитальных космических станций «Салют» и «Мир». Наследником этого двигателя стала новая разработка — двигатель РД-275.

Для использования в ракетно-космической системе «Зенит» и «Энергия» были разработаны самые современные на сегодня мощные кислородно-керосиновые ЖРД РД-170, РД-171 и РД-120. РД-171 и РД-120 используются на модернизированной ракете «Зенит», запуск которой осуществляется в рамках международной программы «Морской старт».

Создание двигателей для ракетно-космического комплекса «Энергия-Буран» стало качественно новым шагом в развитии ЖРД. Самый мощный в мире, обеспечивающий высокое значение уровнем параметров и характеристик для двигателей данного класса.

(Окончание на 6-й стр.)

Химкинские двигатели должны быть лучшими

Первый заместитель генерального директора директор КБ ОАО «НПО «Энергомаш» им. акад. В.П.Глушко **Владимир Чванов**

Создание мощных ракетных двигателей — это одна из важнейших сфер космической промышленности. Главная задача предприятия — создание высокохарактерных и высокоэффективных изделий. Именно от таких двигателей зависит успех пуска любой ракеты.

Основы и первый главный конструктор НПО «Энергомаш» академик Валентин Петрович Глушко с самого начала ставил перед собой и своими сотрудниками самые высокие цели: химкинские двигатели должны были быть лучшими по энергетическим и эксплуатационным характеристикам.

Двигатели, разработанные и изготовленные энергомашевцами, выводили и выводят в космос отечественные и зарубежные космические объекты. Среди них — первый искусственный спутник Земли, космический аппарат «Восток» с первым человеком на борту, орбитальная станция «Мир», сверхмощная ракета «Энергия» с космическим кораблем «Буран» и другие.

4 октября нынешнего года исполняется ровно 50 лет со дня начала космической эры — в этот день с помощью химкинских двигателей был выведен на орбиту первый ИСЗ!

В истории нашего предприятия есть несколько знаменательных дат. Так, в 1930 г. был разработан первый в нашей стране ЖРД ОРМ-1, за ним последовал двигатель ОРМ-65 для крылатой ракеты 212 и ракетоплана РП-318 конструкции С.П. Королева. А в 1940—1945 гг. созданы ускорители для боевых самолетов — РД-1, РД-1Х3, РД-2.

В 1947—1951 гг. разработаны двигатели РД-100, РД-101 и РД-103 — первые ЖРД для боевых ракет. А уже в 1954—1957 гг. — знаменитые РД-107. и РД-108 для первой и второй ступени межконтинентальной боевой баллистической ракеты Р-7 и целого семейства космических РН «Спутник», «Восток», «Восход» и «Союз».

В 1960—1960 гг. разработаны уникальные ЖРД РД-214, РД-216, 218 и др. на долгохранимых компонентах топлива для боевых баллистических ракет, в 1962—1965 гг. создан РД-253 с использованием эффективной «замкнутой» схемы для первой ступени. Был создан первый цельномоталлический самолет Р-3 (АНТ-3) конструктора Андрея Николаевича Туполева.

Во время Второй мировой войны на предприятии выпускали боевые самолеты Ильюшина и Яковлева. Потом были реактивные бомбардировщики, тяжелые четырехмоторные бомбардировщики, стратегические — бомбардировщик конструктора В.М.Мясищева.

В конце 1959 г. Правительством СССР было принято решение о переориентации производства на ракетно-космическую технику. В 60—80-е годы в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева была разработана и налажено серийное производство четырех поколений межконтинентальных баллистических ракет (МБР), с 1962 г. начинается разработка тяжелых ракеты УР-500, которая после первого полета 16 июля 1965 г. получила официальное наименование «Протон», выполнили большой спектр программ народного, хозяйственного, научного и оборонного значения.

В частности, развернута единая система спутниковой связи, разработана и запущена задействованная Президентом РФ, продолжает пополняться глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. Проведены важные научные исследования Луны, Венеры, Марса и его спутника «Фобоса, спектрометрические исследования с беспрерывного получения данных о метеообстановке почти на всей территории Восточного полушария.

Важно отметить, что ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и работает с бортовыми системами комплекса «Буран» для своих космических кораблей. Сотрудничество с Институтом прикладной механики РАН по созданию выдвижных устройств для выведения тяжелых космических аппаратов отечественного и иностранного производства. С помощью этих устройств осуществлялось выведение сверхмощных космических аппаратов, которые расширяют возможности спутниковой связи и вещания.

Коммерческую эксплуатацию «Протонов» осуществляет International Launch Services Inc. (ILS) Transport Inc. и ГКНПЦ им. М.В.Хруничева с РКК «Энергия» — International Launch Services Inc. ILS проводит долгосрочные маркетинговые исследования мировом космическом рынке. Компания ILS предлагает заказчикам одну из самых надежных пусковых систем на мировом рынке, которая насчитывает 40 лет и суммарной статистикой более чем 325 полетов. По линии ILS «Протон» выведен на орбиту, а за последние 12 лет заказчиками ILS стали все ведущие глобальные операторы спутниковых услуг.

Еще одно средство выведения ГКНПЦ им М.В. Хруничева — конверсионная ракета-носитель «Рокот». В настоящее время она выведена из одной из основных для выведения низкоорбитальных космических аппаратов на солнечно-синхронные орбиты. Большая часть космических аппаратов, выведенных на орбиту или планируемых к запуску с помощью РН «Рокот», — это научные аппараты дистанционного зондирования Земли.

Так же как и «Протон», «Рокот» обеспечивает запуск как федеральных, так и коммерческих космических аппаратов. Маркетинг и коммерческую эксплуатацию «Рокота» осуществляет совместное предприятие Eurockot. Благодаря Eurockot Космический центр расширил диапазон своей деятельности и вышел на международный рынок с еще одним конкурентоспособным носителем, упрочив тем самым как свой имидж, так и славу российской космонавтики. Сегодня СП Eurockot уверенно осваивает все больший сектор рынка легких ракет-носителей и имеет интересные и перспективные предложения от европейских и азиатских заказчиков.

(Окончание на 6-й стр.)

Когда ракеты становятся фактором глобализации

Великие достижения науки и техники второй половины XX века открыли человечеству дорогу в бескрайнее космическое пространство. Мы вышли в мировой мерилом исторического процесса сроки полеты в космос стали неотъемлемой частью земной цивилизации. Сегодня сведения, полученные из космоса, позволяют лучше представлять картину мира и получать информацию о состоянии глобальных процессов на Земле.

Поэтому ведущие мировые державы заинтересованы в исследовании и использовании космоса в мирных целях. А достижения в создании современной ракетно-космической техники являются одними из важнейших показателей уровня развития страны.

Среди крупнейших ракетно-космических корпораций мира — Государственный космический научно-производственный центр им. М.В.Хруничева. Он образован указом в 1993 г. на базе завода им. М.В.Хруничева и КБ «Салют». В феврале 2007 г. вышел Указ Президента РФ о включении в состав Центра четырех федеральных государственных унитарных предприятий ракетно-космической промышленности — Воронежского механического завода, Конструкторского бюро химического машиностроения имени А.М.Исаева (г. Королев Московской области), Московского предприятия по комплексному оборудованию «Дружба», Производственного объединения «Полет» (г. Омск).

История ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, ведет отсчет с 30 апреля 1916 года, когда в Москве (в Филях) началось строительство завода, получившего в 1917 году название Второй автомобильный завод «Русско-Балт». В 1922 г. завод выпустил первые 5 автомобилей «Русско-Балт». С 1923 г. завод переориентируется на производство цельнометаллических самолетов. И в 1927 г. в цехах будущего Московского центра был создан первый цельнометаллический самолет Р-3 (АНТ-3) конструктора Андрея Николаевича Туполева.

Во время Второй мировой войны на предприятии выпускали боевые самолеты Ильюшина и Яковлева. Потом были реактивные бомбардировщики, тяжелые четырехмоторные бомбардировщики, стратегические — бомбардировщик конструктора В.М.Мясищева.

В конце 1959 г. Правительством СССР было принято решение о переориентации производства на ракетно-космическую технику. В 60—80-е годы в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева была разработана и налажено серийное производство четырех поколений межконтинентальных баллистических ракет (МБР). С 1962 г. начинается разработка тяжелых ракеты УР-500, которая после первого полета 16 июля 1965 г. получила официальное наименование «Протон», выполнили большой спектр программ народного, хозяйственного, научного и оборонного значения.

В частности, развернута единая система спутниковой связи, разработана и запущена задействованная Президентом РФ, продолжает пополняться глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. Проведены важные научные исследования Луны, Венеры, Марса и его спутника «Фобоса, спектрометрические исследования с беспрерывного получения данных о метеообстановке почти на всей территории Восточного полушария.

Важно отметить, что ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и работает с бортовыми системами комплекса «Буран» для своих космических кораблей. Сотрудничество с Институтом прикладной механики РАН по созданию выдвижных устройств для выведения тяжелых космических аппаратов отечественного и иностранного производства. С помощью этих устройств осуществлялось выведение сверхмощных космических аппаратов, которые расширяют возможности спутниковой связи и вещания.

Коммерческую эксплуатацию «Протонов» осуществляет International Launch Services Inc. (ILS) Transport Inc. и ГКНПЦ им. М.В.Хруничева с РКК «Энергия» — International Launch Services Inc. ILS проводит долгосрочные маркетинговые исследования мировом космическом рынке. Компания ILS предлагает заказчикам одну из самых надежных пусковых систем на мировом рынке, которая насчитывает 40 лет и суммарной статистикой более чем 325 полетов. По линии ILS «Протон» выведен на орбиту, а за последние 12 лет заказчиками ILS стали все ведущие глобальные операторы спутниковых услуг.

Еще одно средство выведения ГКНПЦ им М.В. Хруничева — конверсионная ракета-носитель «Рокот». В настоящее время она выведена из одной из основных для выведения низкоорбитальных космических аппаратов на солнечно-синхронные орбиты. Большая часть космических аппаратов, выведенных на орбиту или планируемых к запуску с помощью РН «Рокот», — это научные аппараты дистанционного зондирования Земли.

Так же как и «Протон», «Рокот» обеспечивает запуск как федеральных, так и коммерческих космических аппаратов. Маркетинг и коммерческую эксплуатацию «Рокота» осуществляет совместное предприятие Eurockot. Благодаря Eurockot Космический центр расширил диапазон своей деятельности и вышел на международный рынок с еще одним конкурентоспособным носителем, упрочив тем самым как свой имидж, так и славу российской космонавтики. Сегодня СП Eurockot уверенно осваивает все больший сектор рынка легких ракет-носителей и имеет интересные и перспективные предложения от европ