

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СТЫКОВКИ МОДУЛЕЙ МКС • О ТЕХ, КТО ПОПОЛНИЛ ОТРЯД КОСМОНАВТОВ
КАК РОССИЙСКИЕ ИНЖЕНЕРЫ СПАСЛИ СТАНЦИЮ В 2007 ГОДУ • НОВЫЕ НАЗНАЧЕНИЯ В ГОСКОРПОРАЦИИ

РУССКИЙ КОСМОС

Ноябрь 2018

Г Л А В Н Ы Й Ж У Р Н А Л О К О С М О С Е

СОВМЕСТНО С ЖУРНАЛОМ

**НОВОСТИ
КОСМОНАВТИКИ**

20 ЛЕТ

**МЕЖДУНАРОДНОЙ
КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ**



РОСКОСМОС

К 20-ЛЕТИЮ МКС

- 4 МКС – 20 ЛЕТ НА ОРБИТЕ**
О первых шагах по созданию станции вспоминает Юрий Коптев
- 10 «МИР-2», «ФРИДОМ», МКС...**
Владимир Бранец о непрестом зарождении космического проекта
- 14 ПЕРВЫЙ РОССИЯНИН НА ШАТТЛЕ**
Рассказывает Сергей Крикалев – космонавт, открывший эру совместных полетов
- 20 ВЛАДИМИР СОЛОВЬЁВ:**
«В проекте МКС мы с партнерами научились понимать друг друга»
- 26 ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ПРО МКС**
- 28 ОБИТАЕМЫЕ МОДУЛИ МКС**
Основные этапы стыковки модулей станции в космосе



«Хьюстон переходит под ваше управление...»

Как российские инженеры спасли станцию в 2007 году

- 42 ЗНАЧЕНИЕ МКС В ОБЩЕМИРОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ КОСМОСА**
- 45 ВНИМАНИЕ! ЭКСПЕРИМЕНТ**
О секретах пылевой плазмы и клеточного восстановления в космосе
- 46 ФОТО НОМЕРА**
Работа в открытом космосе – это всегда риск
- 48 ФИТНЕС НА ОРБИТЕ**
Чему отдать предпочтение: кардиотренировкам или силовым упражнениям?



ДЕЛА МЕЖДУНАРОДНЫЕ

- 52 КАК ЛУНУ ДЕЛИТЬ БУДЕМ?**
Репортаж с конференции ООН в Москве
- 54 ЛЕКАРСТВО ПРОТИВ СИНДРОМА КЕССЛЕРА**
- 57 ОРДЕН ДРУЖБЫ СТАФФОРДУ**

ЗАРУБЕЖНЫЙ КОСМОС

- 58 НОВОСТИ ЗАРУБЕЖНОЙ КОСМОНАВТИКИ**
- 60 ПЕРВЫЙ ЗОНД В КОРОНУ СОЛНЦА**

НАШ КОСМОС

- 64 С ОСОБОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**
Новые назначения в Госкорпорации «РОСКОСМОС»
- 68 ЛЕТЧИК, ИНЖЕНЕР, БАКАЛАВР**
О тех, кто пришел в отряд космонавтов
- 72 ПРИЗРАЧНЫЙ УСПЕХ**
К 50-летию запуска «Зонда-5»
- 76 «БЕРКУТ» ПОКОРИЛ ВОСТОЧНЫЙ**
Итоги студенческого трудового семестра
- 79 ЖРД ИЗ НАХАБИНО**
К 85-летию старта первой ракеты на жидком топливе
- 80 НЕ ХОЧУ, А ВЕРЮ Я В ЭТИ СУЕВЕРИЯ**
О традициях космонавтов перед полетом в космос

РУССКИЙ КОСМОС

ЖУРНАЛ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС»
Адрес учредителя: Москва, ул. Щепкина, д. 42

Председатель редакционного совета: Виктор Савиных; **Главный редактор:** Дмитрий Зюбанов;
Заместители главного редактора: Игорь Маринин, Александр Давидюк; **Обозреватель:** Игорь Лисов;
Редакторы: Владимир Попов, Игорь Афанасьев, Андрей Красильников, Евгений Рыжков;
Специальный корреспондент: Екатерина Белоглазова; **Бильд-редактор:** Ирина Ежова;
Литературный редактор: Алла Сеницына; **Дизайн и верстка:** Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова,
Маргарита Осипенко; **Администратор:** Юлия Сергеева

Отпечатано в типографии «Вива-Стар», г. Москва. Тираж – 800 экз. Цена свободная. Подписано в печать 30.10.2018

Издаётся
ЦНИИ машиностроения
Адрес редакции:
141070,
Московская обл.,
г.Королёв,
ул. Пионерская, д. 4
ЦНИИмаш
Тел.: +7 (926) 997-31-39;
+7 (495) 513-46-13

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Вы держите в руках пилотный номер нового журнала «Русский космос», который начнет выходить регулярно с января наступающего года. Перед вами, как сказали бы инженеры и конструкторы, – опытный образец. Мы решили сделать его к знаменательной дате – 20-летию МКС. Событие для мировой космонавтики этапное и заслуживает того, чтобы посвятить ему выпуск нового космического издания!

Двадцать лет назад, когда строительство станции только начиналось, меня поразили масштабы проекта: в космосе возводилось беспрецедентно грандиозное по тем временам сооружение. Не менее впечатляющим оказался и список участников программы: Россия, США, Япония, Канада, страны Евросоюза – Бельгия, Германия, Дания, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, Франция, Швейцария, Швеция...

Председатель Совета министров России Виктор Черномырдин и вице-президент США Альберт Гор, объявляя о новом проекте, назвали его «подлинно международной космической станцией», и эта формулировка стала ее официальным названием.

Конечно, я тогда и не предполагал, что пройдет время – и юбилей МКС мне доведется отмечать в качестве руководителя ракетно-космической отрасли. Но и на момент создания, и сейчас международная станция виделась и продолжает видеться нам неким символом, характеризующим нашу нацию (как одного из главных участников проекта), могучую и устремленную вперед.

МКС – это не только символ передовой конструкторской мысли, но и наследие советского и российского технического опыта, отточенного на нескольких поколениях орбитальных станций.

Российский сегмент МКС смело можно назвать символом нашей открытости, готовности России к самому широкому международному сотрудничеству. Мы всегда честно делились своими наработками, всегда стремились к тому, чтобы «космический дом» действительно стал общим и доступным для всех землян. И, видимо, совсем не случайно



Фото С. Мамонтова

даже в самые напряженные и непростые периоды именно взаимодействие в космосе оставалось и остается отличной возможностью для ведения диалога между странами.

Как и раньше, мы готовы к плодотворной совместной работе, но только исключительно на доброжелательных и взаимовыгодных началах. Так, в последнее время экспертное сообщество активно обсуждает возможный проект NASA по строительству окололунной станции Lunar Orbital Platform – Gateway. И здесь наша позиция прозрачна и открыта.

Сегодня у России имеется достаточно наработок для новых исследований в космосе, в том числе для лунной программы. Это и глубоко модернизированный корабль «Союз», и недавно запущенный проект ракеты среднего класса «Союз-5», и тяжелая ракета «Ангара». Скоро к полетам будет готов пилотируемый транспортный корабль нового поколения «Федерация», а в 2028-м мы начнем испытания носителя сверхтяжелого класса. Таким образом, мы сможем обеспечить наше присутствие как на околоземных, так и на лунных и прочих орбитах. А что касается участия в наших проектах других стран – мы традиционно открыты и будем им рады. Ведь двадцатилетняя история МКС с российским участием убедительно это доказала!

*Дмитрий РОГОЗИН
Генеральный директор
Госкорпорации «РОСКОСМОС»*

ЙОХАН-ДИТРИХ ВЁРНЕР: РАСШИРЯТЬ ГРАНИЦЫ ИЗВЕДАННОГО

ИНТЕРВЬЮ С ГЕНЕРАЛЬНЫМ ДИРЕКТОРОМ ЕВРОПЕЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА

– Какие исследования, осуществляемые на МКС, по Вашему мнению, могут изменить нашу жизнь в будущем?

– Все исследования, выполняемые сейчас на станции, отобраны с учетом того, что их проведение на Земле невозможно, а также потому, что они принесут огромную пользу человечеству и помогут в исследованиях Солнечной системы. Я могу привести несколько примеров.

Астронавты, обладающие идеальным здоровьем, в космосе подвергаются воздействию факторов, ускоряющих процесс старения, и это дает ученым прекрасную возможность понять механизмы старения. Например, в рамках эксперимента Muotones изучаются причины и процессы потери мышечной массы в космосе. Результаты таких исследований позволят в будущем защитить астронавтов, которым предстоит участвовать в длительных миссиях к планетам Солнечной системы, а также помогут решить проблемы мышечной дистрофии непосредственно на Земле.

Или возьмем, к примеру, серию экспериментов с прозрачными сплавами на электромагнитном левитаторе. Они дают возможность ученым наблюдать процессы формовки металлов. Эти исследования не могут проводиться на Земле, поскольку гравитация препятствует течению этого медленного процесса.

– Какую помощь сегодня оказывает МКС с точки зрения изучения дальнего космоса и будущих полетов за пределы околоземной орбиты?

– Космическая станция представляет собой экспериментальную площадку и испытательный полигон для будущих исследований дальнего космоса. В ближайшее время ЕКА запускает новое поколение регенерационной системы жизнеобеспечения, перерабатывающей углекислый газ на станции в кислород. Полеты к более отдаленным объектам требуют большей автономности астронавтов: эта европейская технология обеспечит необходимую поддержку астронавтов на следующей космической станции – Lunar Gateway, создаваемой вместе с нашими международными партнерами. Перспективная система замкнутого цикла Advanced Closed Loop System (ACLS) будет отработана на Международной космической станции для использования на следующем этапе исследований космоса.



– На Ваш взгляд, будет ли актуальна деятельность МКС в ближайшем будущем? И какие существуют сценарии развития темы околоземных орбитальных станций?

– Нам потребуется сохранить свое присутствие на низкой околоземной орбите: она необходима как база для научных экспериментов и исследований, как я уже упоминал в ответах на предыдущие вопросы, а также в качестве трамплина для исследовательских миссий к другим планетам Солнечной системы.

– Заинтересованы ли частные инвесторы в продолжении работы МКС? Могли бы партнеры по МКС выработать правила для доступа частных инвесторов на станцию?

– ЕКА предлагает любому желающему получить постоянный доступ в космос посредством сервиса ICE Cubes. Это позволяет проводить почти любые виды экспериментов, включая три главные области научных исследований: биологию, медицину и физику.

– Один из плюсов МКС – это, очевидно, возможность быть промежуточным звеном для исследований дальнего космоса. Как Вы считаете, когда партнеры начнут строить «лунную» МКС и какова ее значимость для человечества?

– Мы уже начали двигаться в этом направлении. ЕКА подписало контракты с европейскими промышленными предприятиями на проработку конструктивных решений бытового отсека и лабораторного модуля, а также элементов инфраструктуры, обеспечивающей функции дозаправки, стыковки и связи. Создан и проходит испытания «Орион» – космический аппарат, который доставит астронавтов к окололунной платформе.

Осознание того, что на орбите нашего необитаемого спутника Луны находится постоянная международная база, в корне меняет образ мышления человека. Одно дело – отправиться на Луну в единичную миссию, чтобы победить в космической гонке, и совсем другое – работать в сотрудничестве с партнерами со всего мира и построить постоянно функционирующую станцию, предоставляющую возможности исследований и полетов в дальний космос, еще не изведанный человеком.

ПО СЛУЧАЮ ЮБИЛЕЯ НАЧАЛА СТРОИТЕЛЬСТВА МКС МЫ ПОПРОСИЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СТРАН – УЧАСТНИЦ ПРОЕКТА ОТВЕТИТЬ НА НЕСКОЛЬКО ВОПРОСОВ.

Чэд РОУ, директор программ пилотируемых космических полетов NASA в России

– Каково значение МКС для Вашей страны?

– МКС является символом сильного международного партнерства. Станция – это невероятная машина, которая может легко поразить воображение людей по всему миру. Открытия, ставшие возможными благодаря МКС, уже сейчас улучшают качество жизни на Земле. Наконец, с момента запуска постоянного экипажа на МКС в 2000 году не было ни одного дня без присутствия человека в космосе. А это значит, что подростки школьного возраста никогда не знали жизни без присутствия человека в космосе!

– Как Вы видите сотрудничество стран – партнеров по МКС после 2024 года?

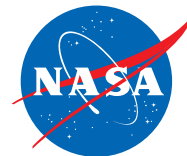
– Я уверен, что международное партнерство продолжится в какой-то форме. Во-первых, страны-партнеры могут решить продолжить эксплуатацию МКС после 2024 г. Во-вторых, я считаю, что будущие международные проекты, которые приведут к возвращению человека на Луну, чрезвычайно вероятны. Наконец, я надеюсь увидеть полет между-

народного экипажа к Марсу. Когда такие проекты, как МКС и будущие миссии по исследованию космического пространства, осуществляются в международном формате, это позволяет инвестировать финансовые ресурсы и сотрудничать в области интеллектуальных возможностей на уровне, намного превышающем возможности любой отдельно взятой страны.

Результат работы международного партнерства, которая сделала МКС возможной, вызывает у меня наибольшее удовлетворение!

– Что бы Вы пожелали странам – участницам программы МКС?

– Я бы хотел всех нас поздравить с этой датой. Значимость программы легко недооценить, но те, кто внес свою лепту в ее успех, должны знать, что история правильно оценит их достижения. МКС позволяет профессионалам в космической области работать в атмосфере, выходящей за пределы политики.



Рене ПИШЕЛЬ, глава представительства ЕКА в России

– Каково значение МКС для стран Европейского космического агентства?

– МКС – это уникальный проект, объединяющий более десяти стран и пять космических агентств, в том числе Европейское космическое агентство (ЕКА), и его значение сложно переоценить. В первую очередь, это незаменимая платформа для науки мирового класса, которая позволяет нам проводить самые существенные и ценные исследования во всех сферах науки и технологий.

Миссия «Горизонты», которую в настоящее время выполняет астронавт ЕКА Александр Герст, включает в себя более 60 экспериментов ЕКА и Германии. Для ЕКА станция, находящаяся на низкой орбите, во-первых, является одной из трех главных областей исследования космоса человеком и с помощью робототехнических средств – в добавление к Луне и Марсу.

Во-вторых, Международная космическая станция для нашего агентства является отправной

точкой для исследования космоса человеком за пределами низкой околоземной орбиты. И в этот пункт входят не только аспекты медицины и физиологии, но и вопросы кооперации с партнерами.

И, кроме прочего, МКС и ее экипаж – это еще и источник вдохновения для молодежи, для науки, образования, бизнеса и политики. МКС – это прекрасный пример того, как страны мира могут объединять свои усилия, чтобы вместе работать в уникальной и комплексной кооперации.

– Что бы лично Вы пожелали странам – участницам МКС в честь 20-летия?

– Поскольку МКС является воплощением духа кооперации и сотрудничества, я хотел бы подчеркнуть, что только вместе мы можем достигать новых высот. ЕКА, как и МКС, объединяет разные страны, чтобы совершать новые открытия.



Кэйдзи МУРАКАМИ КИТАМУРА, руководитель офиса JAXA в Москве

– Каково значение МКС для Вашей страны?

– Станция – это и площадка для приобретения ценных технологий пилотируемых полетов, и место проведения множества космических экспериментов. МКС также позволяет продемонстрировать японские технологии в рамках международного сотрудничества.

– Как Вам видится сотрудничество стран – участниц МКС после 2024 года?

– Я не думаю, что оно полностью исчезнет. Сотрудничество продолжится, только система отношений будет меняться сообразно с предстоящими исследованиями Луны и Марса.

– Что бы Вы пожелали странам – участницам программы МКС в честь ее 20-летия?

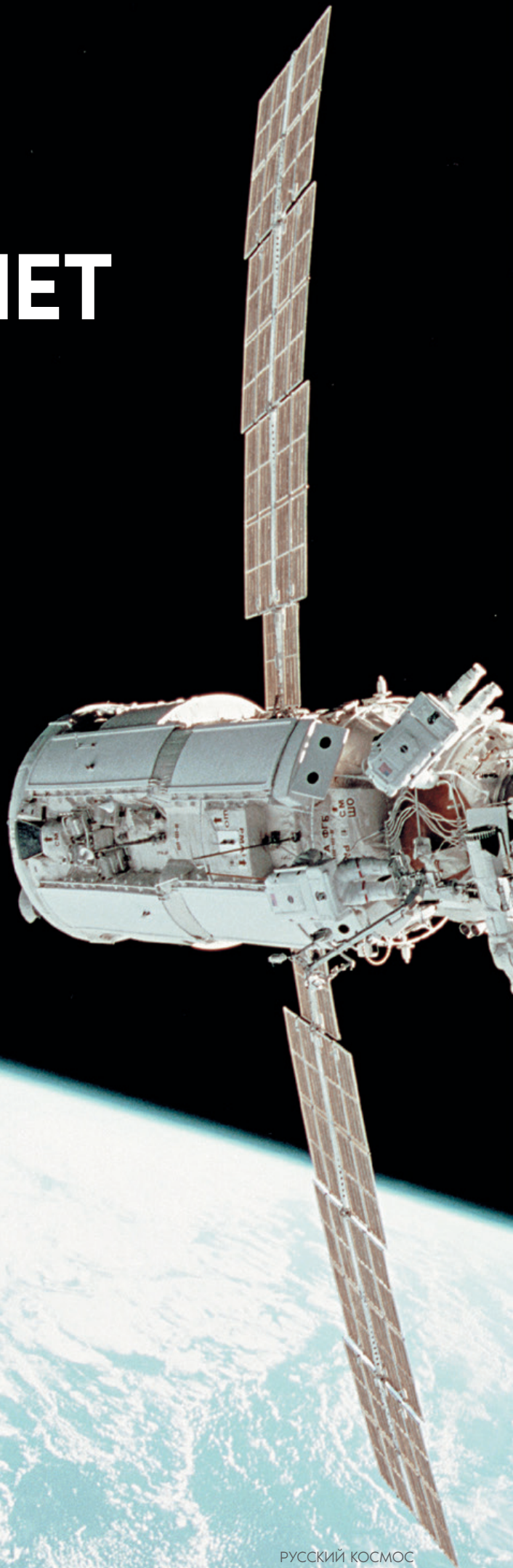
– Желая всем участникам продолжительного сотрудничества по исследованию Луны и Марса!



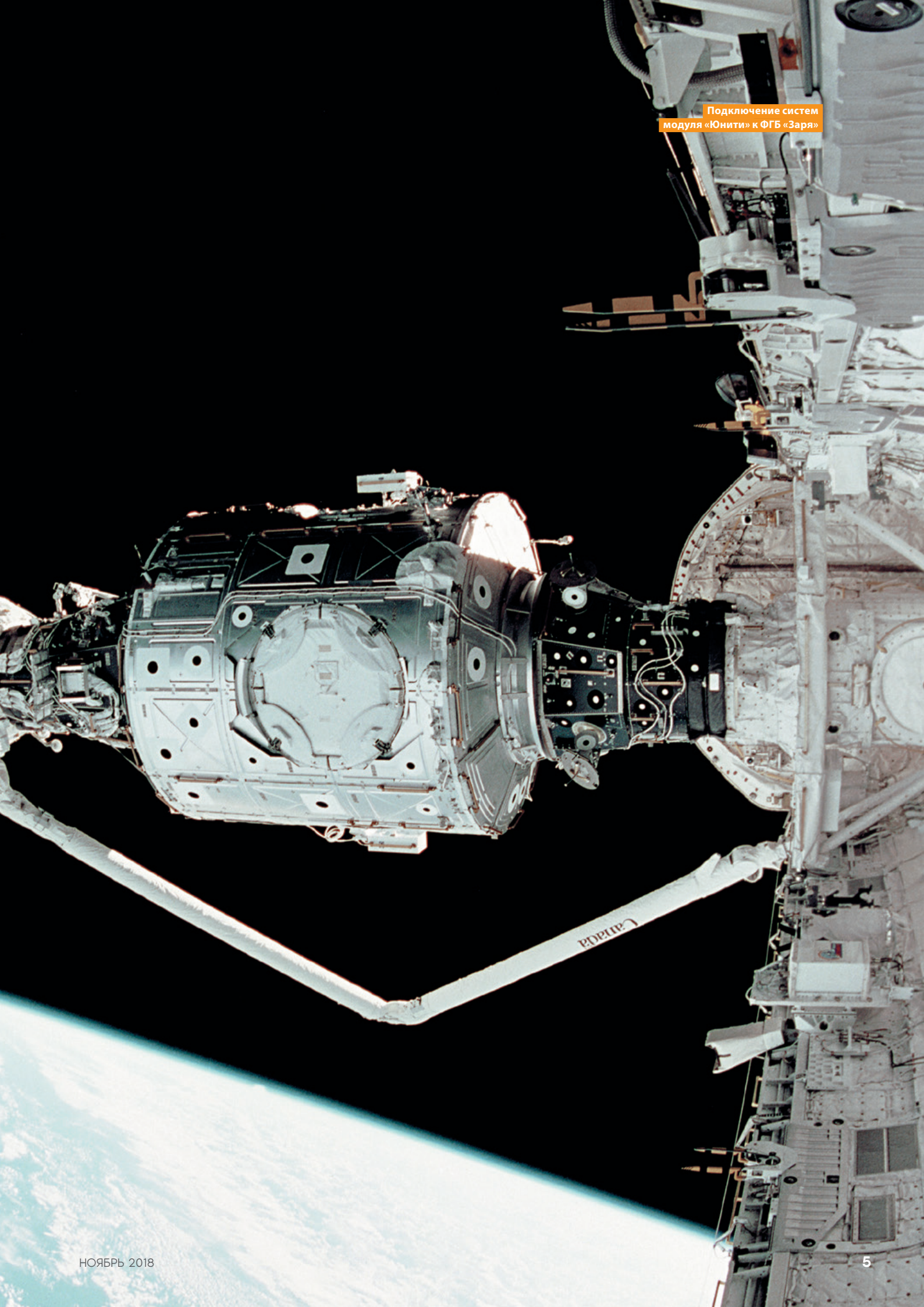
МКС – 20 ЛЕТ НА ОРБИТЕ КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ

20 НОЯБРЯ 1998 ГОДА
С КОСМОДРОМА БАЙКОНУР
СТАРТОВАЛА РАКЕТА «ПРОТОН-К»,
КОТОРАЯ ВЫВЕЛА НА ЗАДАННУЮ
ОРБИТУ ПЕРВЫЙ МОДУЛЬ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ
СТАНЦИИ (МКС) «ЗАРЯ»,
СОЗДАНЫЙ В РОССИИ.
ТАК НАЧАЛОСЬ СТРОИТЕЛЬСТВО
МКС, КОТОРОЕ ПРОДОЛЖАЕТСЯ
УЖЕ БОЛЕЕ 20 ЛЕТ.

Игорь МАРИНИН



Подключение систем
модуля «Юнити» к ФГБ «Заря»



Партнерами России по станции являются: США, 22 страны, входящие в Европейское космическое агентство, Канада и Япония. Каким же образом столько стран смогли объединиться для создания такого уникального проекта? С чего все началось?

Работы по орбитальным станциям в нашей стране начались еще в 1969 году. В 1970 году было официально объявлено, что магистральный путь космонавтики СССР не Луна, а пилотируемые орбитальные станции. На орбите успешно отработали шесть одномодульных орбитальных станций. С февраля 1986 года там функционировал орбитальный комплекс (ОК) «Мир», состоящий в конце эксплуатации из шести модулей. На станции работали длительные экспедиции, туда летали космонавты и астронавты других стран и даже космические

ракеты-носителя «Сатурн-1В», оставшейся от лунной программы. На «Скайлэбе» (Skylab – так назвали американцы станцию) отработали довольно успешно три экспедиции. Позднее от продолжения программы орбитальных станций США отказались и все силы бросили на создание системы Space Shuttle.

В 1981 году шаттлы начали летать. Правда, длительность их пребывания на орбите не превышала двух-трех недель, и этого явно не хватало для проведения многих научных экспериментов. В 1988 году NASA вновь вернулось к идее создания орбитальной станции, назвав ее Freedom («Свобода»). До конца 1988 года агентство заключило контракты с Канадским, Европейским и Японским космическими агентствами об участии в строительстве станции. Основной трудностью инженеров при проекти-

предложил использовать в качестве корабля-спасателя советский «Союз ТМ». Boeing убедил в выгодности такого сотрудничества NASA – и работы пошли. Тем самым началось сотрудничество России и Америки по созданию орбитальной станции.

Следует напомнить, что пример успешного сотрудничества с США у нашей страны ранее уже был. В 1975 году в рамках программы ЭПАС была произведена стыковка американского корабля Apollo с советским «Союзом-19». Тогда в процессе подготовки было решено множество проблем. Советской стороной был разработан универсальный стыковочный узел, который мог быть как активным, так и пассивным. Американцы разработали переходный отсек, позволивший космонавтам переходить из корабля в корабль. Ведь в «Аполлоне» была чисто кислородная атмосфера при пониженном давлении, а на «Союзе» – земная атмосфера. Были разработаны совместимые радиотехнические и навигационные средства. Но главный итог: специалисты США и СССР научились взаимодействовать и успешно решать все технические и организационные вопросы.

Теперь же, при адаптации российского «Союза ТМ» в качестве спасателя для американской станции Freedom, возникла проблема: как доставить «Союз» на орбиту наклонением 28.5°? Оказалось, что вывести «Союз» на такую орбиту с Байконура с помощью РН «Союз У» невозможно, а с помощью РН «Протон» очень дорого. Рассматривался вопрос доставки «Союза» к Freedom на шаттле, но тогда сразу возникал вопрос с местом для посадки. В Казахстан корабль уже не смог бы приземлиться, оставались юг Техаса либо Австралия, что было практически неприемлемо. В результате работы по программе Freedom в 1992 году были прекращены. К этому времени на программу станции США потратили 8.1 млрд \$, а их партнеры – около 2.6 млрд \$.

FREEDOM – АЛЬФА – МКС

25 февраля 1992 года указом Президента РФ Б.Н.Ельцина в России было образовано космическое агентство. Его возглавил Юрий Николаевич Коптев. Весной 1992 года Ельцин поехал в США на встречу с президентом Бушем (старшим). В результате этой поездки появился документ о совместном исследовании и использовании



Мы каждый год составляли план-график всех операций на орбите. Ваш покорный слуга его подписывал внизу, а сверху его утверждал премьер-министр Виктор Черномырдин. И такой документ помогал получать минимально необходимое финансирование от правительства. Кроме того, контракт, по которому приходили деньги от США, позволил нам достроить два модуля – «Спектр» и «Природа» и довести станцию «Мир» до плановой конфигурации... Это был результат многотрудной длительной работы», – вспоминает Ю.Н.Коптев.

Для этого ему и Ю.П.Семёнову за один год пришлось летать в США 11 раз.

туристы. «Мир» вместо гарантийных трех лет проработал на орбите 15 лет. Длительность пребывания на станции отдельных космонавтов превышала год и 4 месяца. ОК «Мир» дал нам колоссальнейший опыт полугодового полета, оперативного решения нештатных ситуаций. После «Мира» у России были планы строить «Мир-2».

А что же США? Выиграв у СССР гонку с высадкой человека на Луну, там не могли равнодушно уступить первенство по орбитальным станциям, поэтому, еще не завершив полеты на Луну, руководители NASA решили строить свою станцию. Она была собрана на базе второй ступени

станции оказались не технические вопросы, а проблема спасения экипажа между короткими полетами шаттлов. Нужно было разрабатывать корабль-спасатель, который в любое время при необходимости мог бы вернуть экипаж Freedom на Землю. Это оказалось очень дорого.

«СОЮЗ»-СПАСАТЕЛЬ

Тем временем в октябре 1991 года, когда Советский Союз трещал по швам и про космонавтов, работающих в космосе, никто даже не вспоминал, генеральный конструктор НПО «Энергия» Ю.П.Семёнов на встрече с руководством компании Boeing



20 ноября 1998 года с помощью российской ракеты-носителя «Протон-К» на орбиту отправился первый модуль Международной космической станции – Функционально-грузовой блок «Заря».

космического пространства, в том числе и пилотируемыми средствами. Вскоре была сформирована и утверждена программа «Мир-шаттл», в рамках которой российский космонавт совершал полет на шаттле, а американский – на «Мире», с одной стыковой шаттла с «Миром».

В марте 1993 года директор Росийского космического агентства (РКА) Ю.Н. Коптев и генеральный конструктор НПО «Энергия» Ю.П. Семёнов при поддержке Boeing обратились к руководителю NASA Дэниелу Голдину с предложением о совместном создании Международной космической станции с использованием наработок по станциям Freedom и «Мир-2». Голдин добился одобрения в Конгрессе США – и работы начались. В это время в США сменилась администрация. Вице-президент Альберт Гор распорядился пересмотреть проект Freedom. В результате были разработаны три варианта станции – «А», «В» и «С». Варианты «В» и «С» были отвергнуты, а вариант «А» (или «Альфа») был принят к реализации,



Первый экипаж МКС: Гидзенко – Шеперд – Крикалев

причем при участии всех стран – участниц проекта Freedom, а также России.

В августе 1993 года была разработана концепция по программе пилотируемых полетов астронавтов сначала

на «Мир», а позднее и на МКС. В сентябре 1993 года Виктор Черномырдин (председатель правительства) и Альберт Гор подписали совместное заявление о сотрудничестве в космосе, включая участие России в создании



ПОДВОДЯ ИТОГИ ПО ПРОШЕСТВИИ 20 ЛЕТ С НАЧАЛА СТРОИТЕЛЬСТВА МКС, ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ КОПТЕВ, ДОКТОР НАУК, ПРОФЕССОР, ВОЗГЛАВЛЯВШИЙ РОССИЙСКОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ В 1992 Г. ДО 2004 Г., ОТВЕТИЛ НА ВОПРОСЫ «РК».

Русский космос: Выгодно ли нам было «впрягаться» в этот проект?

Юрий Коптев: Проект МКС для нас оказался очень выгодным. На сегодняшний день американцы каждый год на обеспечение ее функционирования тратят 3–3.5 млрд долларов. Наш вклад от общих расходов на МКС составляет 10–12%, в то же время в документе зафиксировано, что мы имеем право на использование до 30% общих ресурсов станции.

РК: Каковы итоги 20-летней эксплуатации МКС?

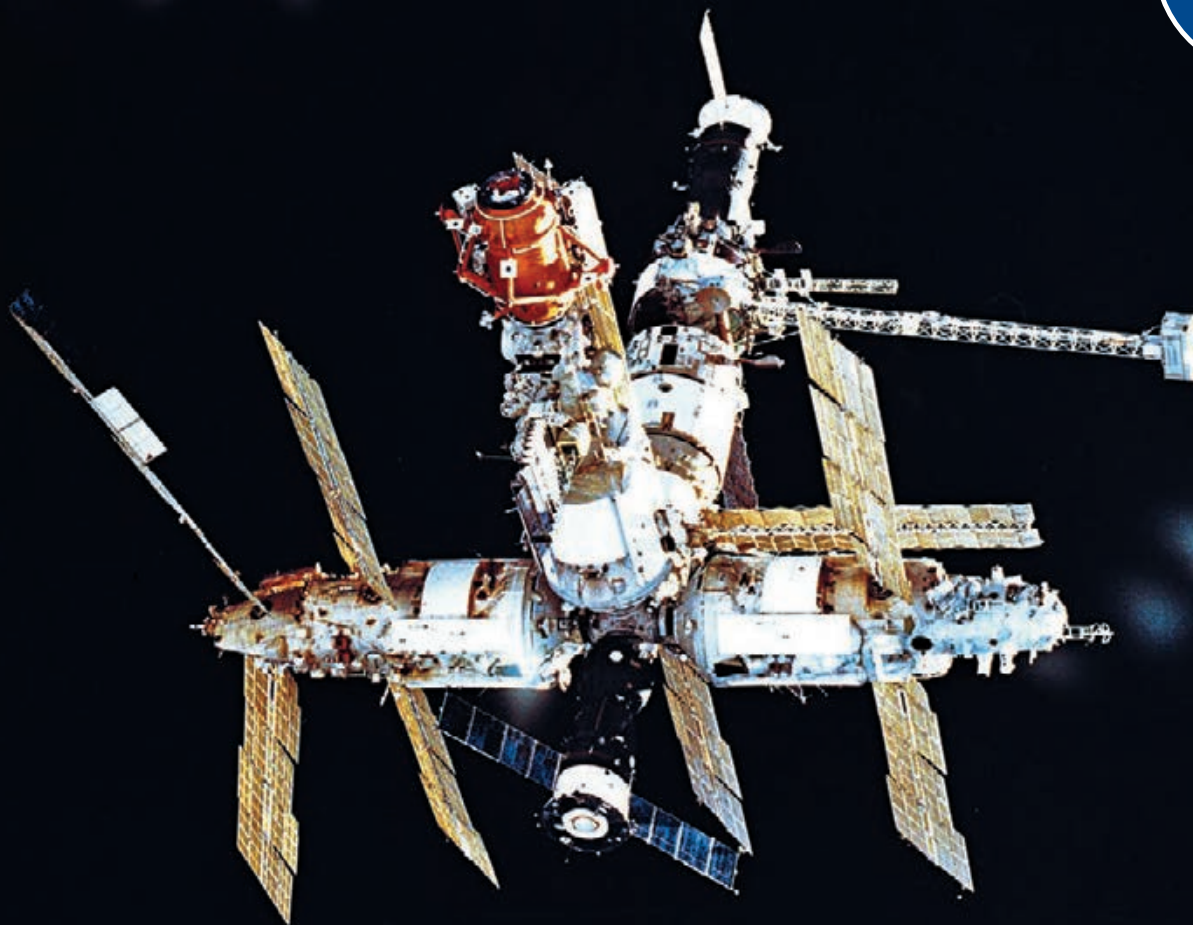
Ю.К.: За истекшие 20 лет проект МКС полностью себя оправдал. Он показал, что в большом серьезном проекте можно объединить пять участников почти из 30 стран. Создано международное сообщество для обмена научными результатами, технологиями, методиками обеспечения функционирования комплекса, обеспечения длительной работы человека в космосе и быстрой его реадaptации при возвращении на Землю. На базе этих знаний совсем иначе оценивается возможность и необходимость создания окололунной станции, где без защиты от излучения радиационными поясами человек не может находиться длительное

время. Сейчас самый главный вопрос об эффективности пребывания космонавтов на станции. В отчетах – сотни экспериментов, а результаты мало кому известны и неизвестно где используются, кроме защиты диссертаций и написания научных отчетов. Такое положение нас, конечно, не устраивает. Необходимо, чтобы для результатов каждого эксперимента был потребитель, который выдавал бы реальный итог с отчетом, где он внедрен, где используется. Это сейчас основная задача.

Другая проблема: ускорение доступа заказчика эксперимента на МКС. Сейчас любое устройство, которое попадает на станцию, должно быть изготовлено в соответствии с требованиями к космической технике, на испытания и сертифицировано. От получения согласия на эксперимент до его проведения сейчас уходит 2.5–4 года. Надо идти по пути упрощения доступа, но в то же время не уйти в другую сторону – вседозволенности. Проект МКС показал возможность создания и эксплуатации сложнейших комплексов разными странами с разными культурами при наличии обязательной политической поддержки.

РК: Каким Вы видите будущее Международной космической станции?

Ю.К.: Отказ от эксплуатации шаттлов в 2011 году и использование для ротации экипажей только наших кораблей «Союз» дали нам возможность в ближайшие два года завершить строительство нашего сегмента запуском еще трех модулей. Что будет дальше? Участники проекта приняли решение продолжить ее эксплуатацию до 2024 года. Что будет потом – пока не ясно. Тем не менее есть серьезные основания предполагать, что МКС прекрасно доживет и до 2028 года.



Орбитальный комплекс «Мир»

МКС и длительные полеты астронавтов на «Мире».

4 октября 1993 года, когда в Москве танки стреляли по мятежникам в Белом доме Верховного совета, в РКА состоялось важное совещание с участием НПО «Энергия», Центра имени М.В.Хруничева, NASA и Boeing, на котором было принято решение: первый модуль МКС будет построен в России по заказу фирмы Lockheed Martin. Второй модуль, сделанный в США, будет доставлен к первому модулю на шаттле.

1 ноября 1993 года между РКА и NASA был подписан Детальный план работ по МКС. Американских специалистов долго пришлось убеждать отказаться от привычной им орбиты с наклоном к экватору 28.5°. Они согласились строить МКС на «Мировской» орбите – с наклоном 51.6°. При этом американцы сильно теряли в грузоподъемности шаттлов, а мы – пролеты над большей частью территории страны. Зато решался вопрос с кораблями-спасателями, которыми были признаны российские «Союзы».

Запуск на орбиту первого модуля ФГБ «Заря» планировался на май 1997 года. Закончить строительство намечалось в октябре 2001 года, а срок эксплуатации был определен в 10 лет.

ВОЛНИТЕЛЬНЫЙ СТАРТ

И вот наступил долгожданный день старта. Байконур давно не видел столько гостей. Приехали засвидетельствовать новый этап в мировой космонавтике все, кто имел возможность, не только из России, но и из всех стран – участниц проекта.

20 ноября в 11:40 по местному времени стартовала РН «Протон-К» и успешно вывела на орбиту первый модуль МКС – Функционально-грузовой блок «Заря». Вскоре наблюдательные пункты подтвердили, что «Заря» находится на заданной орбите. Гости направились в Дом культуры на 95-й площадке на торжественное мероприятие. Все расселись, но митинг не открывался. Наконец на сцену вышел директор РКА Ю.Н.Коптев и начал долгую речь о сотрудничестве.

Некоторые слушатели в недоумении смотрели на совсем не радостное лицо главы агентства. В зале пробежал шумок, что с «Зарей» не все в порядке. Выступление Коптева все больше затягивалась, а гул в зале нарастал. И тут из-за кулис вышел человек в костюме и что-то шепнул на ухо Коптеву. Все замерли. Юрий Николаевич прервал долгий (а может, показалось, что долгий) доклад и объявил, что с «Зарей» все нормально – все внешние элементы конструкции раскрылись штатно. Затем он быстро на радостной ноте закончил речь, и дальше празднование пошло своим чередом.

Позже выяснилось, что ФГБ ушел из зоны видимости наземных пунктов связи России, а подтверждения раскрытия антенн и солнечных батарей не поступило. Юрию Николаевичу пришлось потянуть время, чтобы дожидаться получения телеметрии, подтверждающей, что все в порядке.

Так началось строительство Международной космической станции. ■

«МИР-2», «ФРИДОМ», МКС...

**ВЛАДИМИР БРАНЕЦ РАССКАЗЫВАЕТ
О ЗАРОЖДЕНИИ ПРОЕКТА МЕЖДУНАРОДНОЙ
КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ**

Игорь АФАНАСЬЕВ





– Расскажите, пожалуйста, о самом начальном периоде работы по проекту МКС, в котором Вы участвовали.

– В основе МКС лежат два проекта – российский («Мир-2») и американский («Фридом»). Должен сказать, что, когда вскоре после распада Советского Союза наше предприятие (тогда оно называлось Научно-производственное объединение (НПО) «Энергия») разработало концепцию орбитальной станции, призванную прийти на смену комплексу «Мир», возможности космической промышленности страны практически сильно сократились. Стало понятно, что построить «Мир-2» самостоятельно мы не сможем: проект, с которым выходили в правительство, на тот момент был не более чем бумагой. Мы попытались взять за основу те самые корпуса и корабли, из которых состоял первый «Мир», – их можно было сделать на Заводе имени М.В.Хруничева в Филах и у нас на Заводе экспериментального машиностроения (ЗЭМ), но это было далеко не все...

– Насколько быстро разрушилась наша ракетно-космическая промышленность и кооперация после 1991 года?

– Мгновенно. Разогнали министерства – и все. И самое главное – сняли финансирование. Все остановилось: сложный механизм перестал работать. Уже через год состояние промышленности характеризовалось высказыванием одного из руководителей некогда крупнейшего радиотехнического предприятия, традиционно выполнявшего заказы по нашей тематике: «Зимой-то что делать? Холодно, мороз: я стакан с чаем оставил на столе – утром стакан лопнул. Как работать?» Оставшиеся «за бортом» заводы либо быстро теряли самые квалифицированные кадры, деградировали и умирали, либо перестраивались под новые задачи и новые масштабы работ: выкручивались как могли, в том числе (при поддержке руководства, конечно) приватизируя отдельные производственные участки, получали в свое пользование станки, строили локальные котельные и... выживали.

Мы тогда сильно смутились и решили создать хоть какой-то государственный орган управления. С помощью народного депутата А.Н.Адрова, который работал у нас начальником отдела головного конструкторского бюро и был председателем комиссии Верховного Совета по транспорту, связи, информатике и космосу, в 1992 году подписали Указ о создании Российского космического агентства (РКА). Поставленный во главе ведомства Ю.Н.Коптев начал тормозить правительство и выбивать деньги на работы.

– Вы знали об американском проекте «Фридом»?

– Конечно. Американцы не делали из него никаких секретов. Тем более что чуть раньше описываемых событий, когда открылись границы, начались поездки представителей иностранных компаний в Россию. Они не только испытывали острое желание познакомиться с закрытой ранее страной, но и имели чисто деловые интересы оценить нашу ракетно-космическую промышленность «изнутри». На предприятие тоже приезжали сотрудники компаний, связанных

с космической деятельностью; связи налаживались на всех уровнях – от руководства до инженеров профильных подразделений.

К началу 1993 года сложились довольно плотные контакты с компанией «Боинг». Мы предложили американским специалистам рассмотреть вопрос об объединении усилий, технических решений и опыта при разработке проблемы создания национальных орбитальных станций. Появилась идея проекты «Мир-2» и «Фридом», находившиеся на разных стадиях разработки, слить в один.

В марте 1993 года «Боинг» пригласил в Сиэтл группу специалистов «Энергии» во главе с Ю.П. Семёновым для обсуждения направлений сотрудничества, в том числе и по объединению проектов станций. Через месяц, в апреле 1993 года, Хьюстон посетила делегация РКА во главе с Ю.Н. Коптевым и провела ряд встреч с сотрудниками проектной группы станции «Фридом», с астронавтами и техническими специалистами по различным вопросам.

Переговоры шли очень трудно, американцы воспринимали наши предложения скептически, приведенные аргументы («уникальный опыт») их не убеждали: по их мнению, не было проблем и задач, которые они не могли бы решить сами.

Тем не менее эти встречи вместе с проведенным чуть позже симпозиумом по «Миру» показали, что идея объединения двух проектов жизнеспособна: компоненты российской части строились на имеющихся технических решениях, отработанных в длительных полетах советских орбитальных станций, в то время как более сложный американский проект «Фридом» все время менялся, и было неясно, сколько еще будет потрачено ресурсов до создания чего-то материального.

Неожиданностью для нас стало официальное приглашение конкретных специалистов в вашингтонскую штаб-квартиру NASA для... совместного выпуска проектной записки по международной станции (!). В августе 1993 года делегацию, основной задачей которой было изучение возможности создания международной станции на базе «Мира-2» и «Фридома», возглавил В.П. Легостаев. В Вашингтоне нас поселили в шикарной гостинице, а рабочие группы заседали в офисе напротив Пентагона. Работа выполнялась по плану и под руководством сотрудников NASA.

Л.А. Горшков, главный проектант станций от НПО «Энергия», рисовал российский базовый блок с двумя большими чашеобразными солнечными концентраторами системы энергоснабжения (их предполагалось делать вместе с Научно-исследовательским институтом тепловых процессов; ЗЭМ изготовил даже один «лепесток» рефлектора, который потом долго стоял у нас в испытательном цехе). Согласовали орбиту международной станции наклоном 51.6°, проанализировали порядок и последовательность запуска модулей и сборки комплекса на орбите, определили даже название – «Альфа».

В октябре 1993 года на очередной встрече рабочих групп в Москве американцы предложили детальный план постройки МКС, где первым запускаемым модулем станции был ФГБ, на который NASA оформило заказ в Центре Хруничева по отдельному контракту.

Понятно, что выбор уже готового и «облетанного» в программе «Мир» блока был выгоден с точки зрения максимального сокращения сроков и стоимости программы, во всяком случае на начальном этапе. Запуская ФГБ, который изготавливался на американские средства, NASA решало и другую задачу: первый модуль становился американским. Заказчик вкладывал деньги в покупку готового изделия, что снижало стоимость и риски разработки и начала развертывания станции. Возможно, мы в первый (но далеко не в последний) раз столкнулись с нежеланием американцев финансировать новую разработку в чужой, хоть и партнерской, стране. Возражать против такого предложения было сложно, и после напряженного обсуждения оно было принято...

И после этого отчета было голосование в Конгрессе. Решение о начале программы МКС приняли большинством... в один голос. Они вполне могли бы еще немножко пообсуждать и проголосовать так, чтобы не было МКС. Как считают специалисты, основное влияние на результат голосования оказали усилия американской стороны по снижению стоимости станции.

С этого времени NASA получило деньги и начало раскручивать проект.

– Учитывались ли экономические моменты нашей стороны, когда вы писали этот отчет?

– Американцы учитывали. А у нас – какие могли быть экономические моменты? Что делать, когда денег нет совсем?! Как говорил тогда президент Ель-



НАША СПРАВКА

В.Н. БРАНЕЦ – известный ученый в области механики и систем автоматического управления космическими аппаратами, доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, лауреат Государственной премии, Премии Президента РФ в области образования, действительный член Международной академии космонавтики. С февраля 1960 года работал в ОКБ-1 (ныне – Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва), руководил разработкой систем управления модернизированных транспортных кораблей и орбитальных станций. В настоящее время – советник генерального директора Акционерного общества «Газпром – космические системы».



Одна из встреч совместной рабочей группы в Центре Джонсона (NASA). Слева направо: Сергей Самсонов, Владимир Бранец, представитель Российского космического агентства, Владимир Семечкин, Джерри Клабб (NASA), Стив Сатчин («Боинг»), 1995 год

цин: «Мы выделили деньги, но куда они делись – я не знаю...»

Тем не менее 2 сентября 1993 года председатель Совета министров России Виктор Черномырдин и вице-президент США Альберт Гор подписали соглашение и объявили о проекте «подлинно международной космической станции». РКА и NASA разработали «Детальный план работ по МКС» и в июне 1994 года подписали контракт «О поставках и услугах для станции «Мир» и Международной космической станции».

– То есть получается, что американцы косвенно еще и «Мир» спасли?

– Последние два модуля «Мира» – «Спектр» и «Природа» – мы завершили во многом на американские деньги. Вместе с тем работа была взаимовыгодна. Во-первых, именно благодаря контрактам с РКА была загружена и летала система Space Shuttle. Во-вторых, по программам «Мир-Шаттл» и «Мир-НАСА» американцы получили первый опыт стыковки массивных объектов типа шаттла и нашего орбитального комплекса.

– Думаю, они не пошли бы на проект, если бы им было невыгодно в нем участвовать...

– Понимаете, они втянулись в это дело, причем втянулись «с низов». У них применяется другая система обсуждения проекта. У нас ранее, в Советском Союзе, решение принимал узкий (ограниченный) круг людей, и деньги не играли определяющей роли (говорилось так: найдем, от оборонки отстегнем). У них другая схема: они долго и скрупулезно обсуждают все этапы и всерьез относятся к общественному мнению.

Может показаться, что наши попытки предложить объединение проектов «Мир-2» и «Фридом» были чистой авантюрой в расчете на то, что американцы уже пошли на сотрудничество с нами, шаттл у них залетал и они сами были очень довольны. На самом деле в программах «Мир-Шаттл» и «Мир-НАСА» они получили большой опыт постоянных экспедиций, организации полетов, выстраивания управляющей структуры.

История всех орбитальных станций – что наша, что американская – при всех ее издержках дает очень много информации для размышлений. Несмотря на то, что первый «Салют» был запущен в апреле 1971 года, реальной длительно действующей станцией стал только «Салют-6», когда появилась транспортная космическая система, включающая не только корабли, доставляющие на орбиту экипажи, но и автоматические «грузовики». Станции первого поколения – как у нас, так и у американцев – показали, что организовать длительный пилотируемый космический полет без системы снабжения с Земли практически невозможно. Даже огромный «Скайлэб», запущенный «Сатурном-5», смог принять только три экспедиции – и все!

Физики говорят: «Эксперимент есть основа науки и развития всего, чего угодно». В данном случае эксперимент показал: если есть транспортная система, можно говорить, что человек может жить и работать в космосе. Почему нет? Если, конечно, ему создать условия и иметь транспортную систему доставки.

Сегодня мы понимаем, что создать то, о чем мечтал Циолковский, всякие там оранжереи и плантации на орбите, – практически нереально. Землю не заменишь ничем. Сегодня это уже понятно – для таких фантазий никаких ресурсов не хватит.

– Да и какой в этом смысл? Наша планета – рай для человечества. Грубо говоря, зачем изобретать еще какой-то другой рай в другом месте?..

– Примерно так. Создавать земные условия на другой планете? Тоже ресурсов не хватит. Там надо организовать производство всего того, что на нашей планете есть изначально и совершенно даром, и как это сделать и сколько это будет стоить – мы себе и представить не можем. Посмотрите хотя бы, какая энергетика идет на Землю! Убавь солнечное излучение на 10% – и все умрет, все замерзнет. Поэтому сейчас крайне важно сформулировать цель, идею для космонавтики – для чего она нужна? Куда движется? Какие задачи должна решать сейчас и в будущем? Опыт со станциями, и прежде всего с МКС, очень важен и востребован. ■

ПЕРВЫЙ РОССИЯНИН НА ШАТТЛЕ

СЕРГЕЙ КРИКАЛЁВ ОТВЕЧАЕТ НА ВОПРОСЫ «РК» О ПЕРВОМ ПОЛЕТЕ НА МКС

Игорь МАРИНИН



– Как формировался первый экипаж новой станции?

– Вообще этот виток сотрудничества с США начался с того, что вспомнили полет по программе ЭПАС в 1975 году, когда успешно состыковались на орбите советский «Союз-19» и американский Apollo 18. Когда летал «Мир», было принято решение продолжить сотрудничество: договорились, что один российский космонавт слетает на шаттле, а американский астронавт – на «Союзе» и «Мире».

Для полета на шаттле выбрали меня и Володю Титова. Я успешно слетал, а на «Мир» слетал астронавт Норман Тагард. После этих удачных полетов решили продолжить сотрудничество по программам «Мир-НАСА» и «Мир-Шаттл», когда сначала в состав длительных экспедиций включили американцев, а потом стали смену экипажей делать на шаттле. Все было отработано на «Мире» и готово для использования на МКС.

Подшло время назначать экипажи для первой экспедиции на МКС. Я находился в командировке, а когда вернулся в ЦПК, мне сказали, что меня назначили в первый экипаж. Как потом выяснилось, назначение произошло в Америке во время работы там комиссии «Гор (вице-президент США) – Черномырдин (премьер-министр РФ)». Американцы назначили Уилльяма Шеперда, а наша сторона оказалась не готова...

Вопрос о назначении российского космонавта в первый экипаж МКС решили быстро: в январе 1996 года заявили Сергея Крикалёва, поскольку в то время он был одним из самых опытных наших космонавтов. В его профессиональном багаже были две длительные экспедиции (одна полугодовая и одна сдвоенная) и очень важный опыт полета на американском шаттле.

– А как назначили командира?

– В апреле стали подбирать командира «Союза», который должен был доставить на МКС первый экипаж. Рассматривалась кандидатура Анатолия Соловьева. За его плечами было четыре длительных космических полета. У Анатолия Яковлевича был выбор: стать командиром «Союза» и бортинженером-2 на МКС неизвестно через сколько лет или лететь в длительную экспедицию на «Мир» по программе ЭО-24. Соловьев выбрал экспедицию на «Мир». В мае 1996 года командиром «Союза» назначили Юру Гидзенко с опытом одного длительного полета на «Мире».

– Как проходила подготовка к первому полету?

– Специалисты NASA и РКА долго бодались: где готовить экипажи. Наконец решили, и короткую ознакомительную сессию (несколько занятий) мы



НАША СПРАВКА

Сергей Константинович КРИКАЛЁВ – летчик-космонавт, Герой Советского Союза и Герой России. Ветеран шести космических полетов (в которых набрано 803 сут), исполнительный директор по пилотируемым космическим программам Госкорпорации «РОСКОСМОС».

Обладатель первенства, имеющего отношение к МКС:

- первый россиянин, полетевший на американском шаттле; член первого экипажа шаттла, полетевшего по программе сборки МКС;
- первый, кто открыл люк и перешел на борт МКС (вместе с Р.Кабаной, США);
- член первой длительной экспедиции на МКС (вместе с У.Шепердом, США, и Ю.Гидзенко, РФ).



Unity – International Space Station Begin



прошли в России, а потом улетели в Хьюстон, в США. Общий язык нашли довольно быстро. Шеперд до отряда астронавтов служил боевым пловцом в Военно-морских силах США, но у него хорошее техническое образование. Интересно, что американцы не знали, к чему готовить экипаж, и потому готовили ко всему. В том числе и к приему американского лабораторного модуля *Destiny*. Часто менялись планы: то этот модуль успевают сделать к нашей экспедиции, то не успевают.

Позднее, уже после нас, стали упрощать подготовку, а нам досталось по полной. Когда я начал готовиться ко второму длительному полету по программе МКС-11, удостоверился, что многое из того, чему нас учили, успели отменить к тому времени, а многое я уже знал, так как подготовка к первой экспедиции длилась около четырех лет.

– А как Вы попали в экипаж шаттла, доставившего на МКС первый американский модуль Unity?

– Из-за задержек в подготовке американских и российских модулей у нашего экипажа МКС-1 прервалась подготовка на несколько месяцев. В это время американцы решили, что в состав экипажа шаттла, который привезет на МКС первый американский модуль, надо включить российского космонавта, так как было принято решение открыть люки и войти в состыкованные модули из шаттла, а также провести работы внутри станции. Наши предложили Бориса Морукова. Но американцы не согласились: у Морукова не было опыта полета в космос, к тому же он был врачом, а нужен был инженер, чтоб решать возможные технические проблемы. Времени до полета оставалось очень мало, и решили включить наиболее подготовленного россиянина к полету на шаттле на тот момент. Так я попал в экипаж STS-88.

«Индевор» STS-88 стал первым кораблем, начавшим сборку Международной космической станции путем пристыковки к первому модулю ФГБ «Заря» американского модуля Unity («Единство»). В его программе был первый переход на борт МКС, проверка состояния бортовых систем и некоторые работы в ФГБ «Заря».

– Кто первым вошел в МКС?

– У меня в экипаже STS-88 сложились хорошие отношения, несмотря на то, что я был включен в него позже всех. Моя должность там была «специалист полета-3 шаттла и ответственный за работу внутри станции». Астронавты не придирались ко мне по системам шаттла, а я не загибал пальцы от важности, зная, что длительность моих полетов в космос превышает суммарный опыт всех астронавтов экипажа в десятки раз. И вот как-то незадолго до запуска меня отозвал в сторону командир шаттла Роберт Кабана и сказал, что возник вопрос, кто первым войдет в станцию. Вроде как первый модуль делали в России – значит первым входит русский. С другой стороны, первый вход в МКС из шаттла произойдет через американский модуль Unity – значит первым должен быть американец. И Кабана предложил мне войти в МКС одновременно. Я его поддержал – и мы реализовали это предложение.

Когда по программе надо было открыть люки между шаттлом и Unity, этим занялись втроем Роберт Кабана, Сергей Крикалёв и Джерри Росс. Когда люк открыли, в темноту «Единства» с фонариками вплыли одновременно Сергей и Роберт. Затем в Unity вошли и другие члены экипажа. После этого Роберт Кабана и Сергей Крикалёв открыли люки в ФГБ «Заря» и вплыли туда тоже одновременно, став первыми посетителями МКС.

– Наверное, вы всем экипажем собрались в ФГБ и отметили это дело?

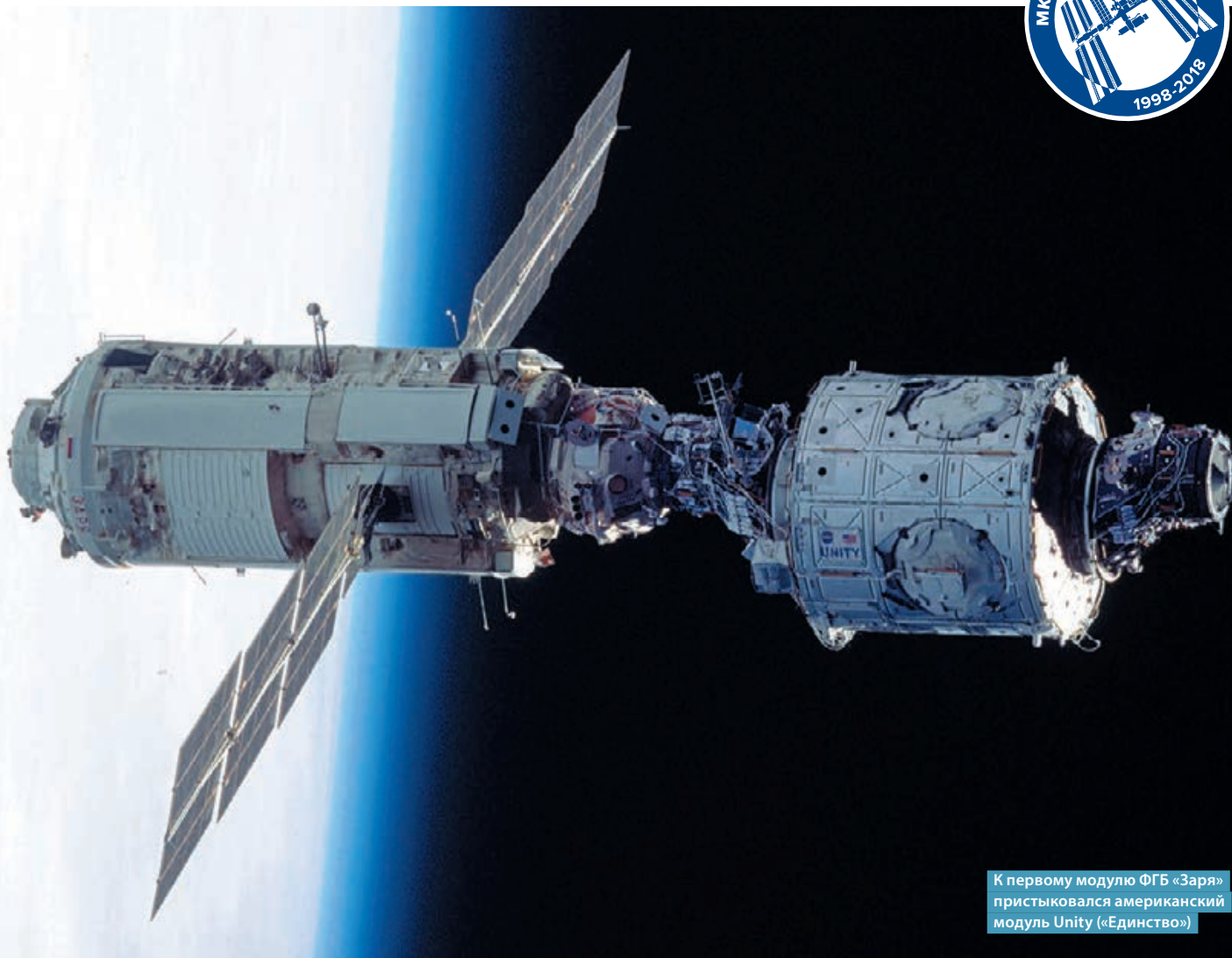
– Ну, в ФГБ особо не соберешься. Это был практически просто коридор. Но, конечно, мы всем экипажем собрались за обедом. Поговорили о жизни, о том, что именно наш экипаж первым открыл дверь в международную станцию. Было тепло и уютно.

Решили подшутить над Нэнси Карри, конечно, с ее согласия: перешли все в практически пустой Unity, он немного шире нашего ФГБ, и подвесили Нэнси посередине модуля так, чтобы она не доставала ни до одной стены ни руками, ни ногами... Мы все умирали со смеху, глядя на ее извивающиеся телодвижения, когда она пыталась дотянуться хоть до какой-то стенки. Напоминала кошку, которая в падении извивается, чтобы упасть на лапы. Было очень весело...



НАША СПРАВКА

Экипаж шаттла STS-88 в шутку называл себя «Собачья команда». У каждого было прозвище. Командир экипажа Роберт Кабана стал «Могучим псом». Пилота Фредерика Стеркоу, попавшего в астронавты из авиации морской пехоты, прозвали «Собакой дьявола» – так именуют в США всех морских пехотинцев. Джеймс Ньюман стал «Плут» по примеру героя одного из диснеевских мультфильмов. Джери Росс получил прозвище «Хутч» – большая слюнjavaя собака из популярного в США фильма «Тернер и Хутч». Нэнси Карри почему-то досталась кличка «Лайка» в честь первой собаки в космосе, запущенной в СССР в 1957 г. Крикалёва тоже сначала наделили собачьей кличкой «Спот» (так в США зовут собаку в детских книгах типа нашего «Букваря»). Но в экипаже эта кличка слилась со всем известным русским словом «спутник». И у Сергея появилась новая кличка «Спотник».



К первому модулю ФГБ «Заря» пристыковался американский модуль Unity («Единство»)



«Собачья команда» и «Спотник» – сила экипажа в единстве

– **Были ли какие-то технические проблемы на ФГБ «Заря»?**

– Вспоминается один случай. В день отлета шаттла от МКС за несколько часов до расстыковки я решил еще раз навестить уже «свой» ФГБ. Проверил один из проложенных воздухопроводов – а он гудит, трясется, но еле дует. Я доложил «Земле». Они посмотрели по телеметрии и сказали, что все нормально. Но я-то знал по опыту предыдущих полетов, с какой силой должен выходить воздух из воздуховода, и понял: что-то не в порядке. А до расстыковки времени все меньше. Сначала я думал, что воздухопровод где-то расстыковался и воздух уходит по пути. Проверил, но никаких разрывов или щелей не обнаружил. Я начал разбирать воздухопровод и дошел до первой секции, где в глубине был вентилятор. Посветил туда фонариком – увидел какую-то сетку. Пришлось и последнюю секцию снять. Когда я это сделал, то увидел, что вентиляционная труба закрыта полиэтиленовым пакетом, закрепленным изолентой. Видно, какой-то трудяга на Земле сделал это, чтобы в вентилятор ничего не попало, и забыл снять. Перед запуском модуля никто полиэтилен не заметил, так как не было видно. Короче, я снял этот пакет и успел вновь собрать воздухопровод... Расстыковка прошла вовремя. Я вернул на Землю этот полиэтиленовый пакет с кусками изоленты в качестве сувенира.

– **Вы долго готовились к полету. Принимали ли вы участие в разработке каких-то систем?**

Экипажу С. Крикалёва повезло: на самом раннем этапе подготовки он участвовал в разработке многих систем, в том числе форматов дисплеев компьютеров на станции.

– Мы очень плотно работали с американскими и российскими программистами, так как это была сложная задача. Надо было разработать универ-



Каково же было удивление Била Шеперда, когда он узнал, что русские сделали экран за одну ночь – в то время как сотни американских программистов на 15 экранов потратили несколько месяцев

сальную систему информационных окон на мониторах, логика которых была бы понятна и нам, и американцам. Решали, сколько и какие должны быть экраны, что на них должно отображаться. Разрабатывали логику их работы. Распределяли, что должны делать автоматы, а что – люди, получая нужную информацию, и какая эта должна быть информация. Какова должна быть мнемосхема, логика, интерфейс, цветовая палитра. У американцев этой работой занимался отдел примерно из 100 человек. Когда время стало поджимать, отдел увеличился до 150 человек, а на конечном этапе, когда до смотра оставалась неделя, у них уже было порядка 200 че-

ловек. У нас же этим занимались три человека, а на последнем этапе к ним присоединился четвертый.

Перед тренировкой нашего экипажа надо было совмещать работу наших и американских программистов. Выяснилось, что американцы нарисовали около 15 экранов и около пяти были в работе. Наши программисты предупредили о тренировке поздно, и они за ночь сделали один экран, который, впрочем, оказался не хуже американских. Каково же было удивление Била Шеперда, когда он узнал, что четверо русских сделали экран за одну ночь – в то время как сотни американских программистов на 15 экранов потратили несколько месяцев. Позже мы узнали, что, пока американцы «махали лопатами» и создавали экраны вручную, наши разработали инструмент-программу, которая позволила делать эту работу быстро и исключала ошибки программистов.

В результате наши вчетвером сделали свою работу для российского сегмента вовремя.

Еще одна работа, о которой рассказал Сергей Константинович. Инженеры настаивали, что на экраны надо выводить информацию более чем с 300 различных датчиков, которые сигнализировали бы о неисправностях в разных системах. Космонавты не согласились. По мнению Крикалёва, экипажу не пришлось бы спать, потому что и ночью их будили бы сигналы отказов от этих датчиков. Разумеется, бывают серьезные неисправности, которые необходимо устранять срочно в любое время дня и ночи, например разгерметизация, потеря электропитания, ориентации и др. Вместе с тем бывают и несерьезные: например отказ резервного насоса в системе терморегулирования. По логике американской группы создателей, космонавт в этом случае должен ночью проснуться от сигнала и сразу устранять неисправность. А почему бы не подождать до утра? Есть и другие не критичные системы, с ремонтом которых можно повременить. Так вот наши космонавты предложили и добились внедрения классификации всех аварийных сигналов и разнесения их по разным экранам с введением «масок» на многие сигналы в период сна.

– **Готовились ли вы на тренажерах?**

– Тренажеров практически не было. У нас в ЦПК была алюминиевая «железка», которую переделывали под тренажер ФГБ. В США вообще и железа не было. Все было расставлено в зале на столе: компьютеры, панели. Конечно, впоследствии это обросло программным обеспечением, логикой, электроникой. Но в начале практически ничего не было.

– **Расскажите об интересных моментах полета первой длительной экспедиции.**

ЗАКРЫТЫЙ NODE И ПОДПИСИ НА БЛОКАХ

– Когда мы прилетели на МКС, она состояла из ФГБ «Заря», СМ «Звезда» и американского Node (Harmony), люк в который был закрыт. Американцы не разрешали туда входить до того, как установят панели солнечных батарей и не наладят в нем систему терморегулирования.



Экипаж МКС-1 перед посадкой
в пилотируемый корабль
«Союз ТМ-31»

Когда мы начали осваиваться на МКС, я заметил, что у нас с Юрой во время длительных полетов на «Мире» сложились стереотипы, за какими панелями базового блока что лежит, и мы на МКС стали раскладывать оборудование за те же панели, что и на «Мире».

Здесь же, на МКС, я ввел то правило, что было придумано на «Мире»: прежде чем какие-то блоки убирать за панели, их надо надписать фломастером: кто, когда этот блок убрал и в каком он состоянии. Это очень помогает при их использовании в дальнейшем.

ОТСУТСТВИЕ СТОЛА И ДВЕРЕЙ В КАЮТАХ

– В служебном модуле «Звезда», где должны были жить мы с Шепом, не было привычного на «Мире» стола. Было непонятно, где и как принимать пищу. Но приспособились: сделали стол из подручных материалов. Со временем стол и сидения на МКС привезли, установили. Дверей в каютах тоже не было. Их тоже потом установили, но ими практически не пользовались, так как с закрытыми дверями было душновато. К тому же ноутбук, закрепленный на стене каюты, все равно не давал их закрыть полностью. В результате двери сняли.

КЛЮЧ НА «10»

– Когда мы готовились к полету, с нами согласовывали набор инструментов, которые надо взять на борт. Ну там паяльник, отвертки, гаечные ключи, плоскогубцы, молотки... Самый востребованный – ключ на «10». Мы таких ключей заказали несколько. У меня в кармане он все время был.

АВТОРСКИЕ НОЖИ

– Шеп мне предложил заказать каждому по хорошему ножу. Я сначала не понимал, зачем он нужен. На «Мире» мы ножами практически не пользовались. Но Шеп настоял, сказал, что у него знакомый делает классные ножи, авторские, со специальной зубринкой в определенном месте. Ну я согласился. Нам в комплект положили эти ножи, и в полете я об этом не пожалел. Когда мы расконсервировали станцию, то многие блоки и устройства были очень тщательно закреплены и замотаны киперной лентой. И вот эти ножи нам здорово помогли, так как киперную ленту резать ножницами было очень непросто.

ГВОЗДОДЕР

– В комплект инструментов я попросил включить и «фомку» (металлический стержень: с одной стороны – гвоздодер, с другой – плоская согнутая лапа, которой и дверь с петель можно снять, и крышку с колеса). Многие удивлялись, зачем она на станции, но я настоял. И она очень пригодилась. На станции нам надо было подключить и установить БКВ (блок кондиционирования воздуха) в специальные полозья за панель. Но это не удалось – из-за деформации корпуса модуля при выведении возникла деформация полозьев. Из-за этого блок никак не входил в запанельное пространство. Мы с Юрой промучились с ним больше часа. Потом к нам присоединился Шеп. И только с помощью той самой фомки нам удалось разогнуть направляющие полозья крепления и установить блок. И таких случаев на станции было много. ■

ВЛАДИМИР СОЛОВЬЁВ: «В ПРОЕКТЕ МКС МЫ С ПАРТНЕРАМИ НАУЧИЛИСЬ ПОНИМАТЬ ДРУГ ДРУГА»

Андрей КРАСИЛЬНИКОВ

Владимир Алексеевич, несмотря на свой очень плотный, расписанный буквально по минутам рабочий график, любезно согласился ответить на вопросы, касающиеся истории Международной космической станции, особенностей ее полета и перспектив развития.

– По Вашему мнению, что самое главное удалось достичь в проекте Международной космической станции?

– Самое главное, что мы с партнерами, в первую очередь с американскими коллегами, смогли выработать единый язык, чтобы понимать друг друга, и вместе, доверяя друг другу, реализовать такой сложный и уникальный проект, как Международная космическая станция.

Мне повезло участвовать в этом проекте с самого начала. На первом этапе, когда только начали завязываться первые контакты с американскими коллегами, полного взаимопонимания между нами не было. Этому есть объяснение: и у них, и у нас многое было засекречено, поэтому возникало много серьезных бюрократических преград.

И, по сути дела, мы начали с создания такой своеобразной азбуки, которая помогала нам понимать друг друга. Это было необходимо сделать хотя бы потому, что в наших первых совместных документах их первую половину занимали термины и определения, и только потом переходили к сути – техническим обоснованиям и решениям.

Также достаточно сложно было договориться с партнерами о едином понимании процесса создания космической техники.

– Тут уместно вспомнить, что Международная космическая станция фактически объединила проекты орбитальных станций «Мир-2» и «Фридом»...

– Когда создавался проект Международной космической станции, американская сторона открыто говорила, что не планирует участия в долговременной космической программе. Они потратили на проект орбитальной станции «Фридом» миллиарды долларов и долгие годы, но реализовать его не удалось – все осталось только на бумаге.

Они испытывали серьезные затруднения в разработке систем обеспечения среды обитания, искренне не понимали, как оборудование может работать годами, так как срок службы их оборудования был рассчитан максимум на месяц.

В общем, на начальном этапе реализации проекта много было сложностей. На мой взгляд, проект Международной космической станции спас российскую космонавтику. Благодаря стараниям Юрия Николаевича Коптева, возглавлявшего тогда Российское космическое агентство, и гендиректора и генконструктора Научно-производственного объединения «Энергия» Юрия Павловича Семёнова, и началось международное сотрудничество, давшее впоследствии такой замечательный результат.



НАША СПРАВКА

Владимир Алексеевич СОЛОВЬЁВ – летчик-космонавт, дважды Герой Советского Союза, первый заместитель генерального конструктора по летной эксплуатации, испытаниям ракетно-космических комплексов и систем Ракетно-космической корпорации «Энергия» имени Сергея Павловича Королёва, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук.

В 1984 и 1986 годах выполнил два космических полета на орбитальные станции «Салют-7» и «Мир», во время которых совершил восемь выходов в открытый космос.

В 1988–2001 годах руководил полетом российской орбитальной станции «Мир», а с 1999 года по настоящее время руководит полетом российского сегмента Международной космической станции.

Сперва попробовали на малом. По программе «Мир–«Шаттл» американские шаттлы девять раз стыковались с российской орбитальной станцией «Мир», а их астронавты совершали длительные полеты на борту «Мира».

– Можно ли сказать, что в проекте Международной космической станции американская сторона переняла российский опыт?

– Конечно! И вот несколько примеров.

Как-то мы вместе с Владимиром Серафимовичем Семечкиным, легендарным конструктором космических стыковочных механизмов, были в Хьюстоне. Американские коллеги пригласили нас обсудить такую серьезную операцию, как стыковка. Мы с Владимиром Серафимовичем предполагали, что будет обычное обсуждение в рабочем порядке. Но оказалось, что в огромной аудитории, похожей на зал, нас ожидают человек 50–70!

Я задал вопрос Джину Кранцу, руководителю пилотируемых полетов по программе «Джемини» и «Аполлон»: «А с чего это вдруг столько народу?» – «Они хотят послушать, как вы стыкуетесь». Дело в том, что в NASA тогда применялись схемы, отличающиеся от наших, – с акцентом на ручные стыковки с большим расходом топлива.

В результате обсуждение схем стыковки и дискуссия в ходе этого обсуждения превратились в настоящую лекцию, которую американская сторона записала на видео. Владимир Семечкин рассказал о теории, а я – о практике применения наших схем и механизмов стыковки. Мне кажется, что это очень показательный пример того, насколько у американских коллег был неподдельный интерес к нашему опыту.

Приведу еще один пример. Раньше у американской стороны была целая философия на тему того, что перед выходом в открытый космос для ремонтных работ все действия надо предварительно отработать на Земле, в бассейне гидролаборатории. Но, как Вы понимаете, бывают ситуации, когда вопрос надо решать максимально оперативно, и к экстренному выходу в открытый космос нет возможности готовиться две недели или месяц.

Сейчас при отказах, связанных с внешней системой терморегулирования американского сегмента, они выходят наружу буквально через три дня! А перемену в своей философии они объясняют так: «Если русские делают выход быстро, давайте и мы тоже будем так делать». И это действительно практическое подтверждение того, что такой опыт они переняли именно у нас. Безусловно, это было для них не только преодолением каких-то границ и порогов, но и определенным движением вперед.

Но не только американцы у нас учатся – процесс этот двусторонний, и мы у них тоже очень многому научились.

– Интересно узнать, чему именно?

– Сейчас на Международной космической станции находятся около сотни компьютеров, объединенных в единую сеть не только на борту российского и американского сегментов, но и по наземным линиям через Центры управления полетами. И у



Норман Тагард – первый американский астронавт, побывавший на орбитальной станции «Мир»

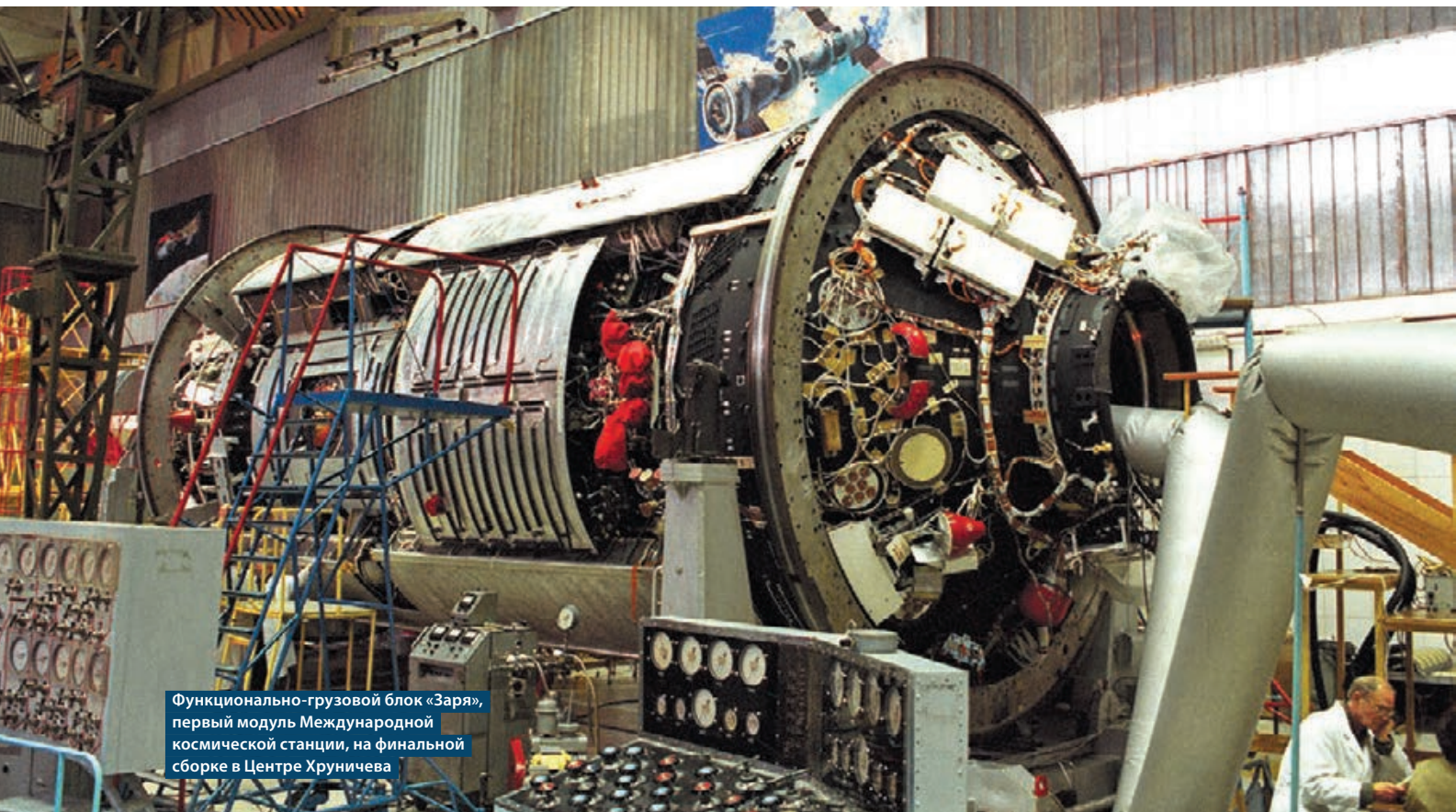
нас есть такие определенные «правила поведения» машин, которые мы выработали вместе, но законодателем этого дела была американская сторона: не секрет, что у них культура работы с программным обеспечением более развита, чем у нас.

По предложению американских коллег, регулярно, раз в полгода, в Хьюстоне собирается довольно таки серьезная команда программистов-математиков от стран – партнеров по проекту МКС. И она занимается сопряжением различных программ – то есть на Земле в обязательном порядке ведется отработка совместного программного обеспечения, которое потом загружается на борт станции. Иначе, если не сделать такую проверку совместимости программ на Земле, могут возникнуть проблемы уже в космосе.

Я интересовался у наших специалистов их мнением об итогах таких поездок. По их словам, они многому научились у коллег – интересному и современному. Но даже в программировании, где их авторитет практически непрерываемо, американцы иногда учатся у нас. Есть два подхода к программированию.

Один – достижение результата за счет эффективного программного обеспечения, когда ты что-то новое и хитрое придумываешь, умудряясь сэкономить память и быстродействие цифровой вычислительной машины. И наши специалисты в этом мастера! А у американских коллег существенно более мощные серверы, больше быстродействия и памяти в машине, поэтому они могут себе позволить просто масштабировать, создавая программный продукт, и при этом не очень исхитряться. Это совершенно другой подход.

Кстати сказать, Международная космическая станция показала, насколько может быть эффективным перетекание технологий, какую мощную синергию оно дает.



Функционально-грузовой блок «Заря», первый модуль Международной космической станции, на финальной сборке в Центре Хруничева

– Какая, на Ваш взгляд, самая сложная нештатная ситуация случалась во время полета Международной космической станции?

– В июне 2007 года на нашем сегменте отказали сразу все три канала бортовой вычислительной системы в Службном модуле «Звезда». Каждый такой канал состоит из двух однотипных управляющих компьютеров: центрального и терминального.

Это было действительно неприятно. Прежде всего, над нами довлел очень серьезный временной фактор, потому что долго летать без компьютеров, управляющих системами российского сегмента, было невозможно. Решали этот вопрос со специалистами в подмосковном Центре управления полетами и днем, и ночью достаточно долго. Я, например, пробыл в ЦУПе практически целую неделю.

– В апреле 2013 года на грузовом корабле «Прогресс М-19М» после запуска не раскрылась одна из антенн радиотехнической системы сближения «Курс», которая при стыковке могла зацепиться за внешние элементы модуля «Звезда»...

– Это была ерунда по сравнению с ситуацией с компьютерами. Правда, американская сторона на меня тогда немного обиделась. Мы на контрольно-испытательной станции всю ночь разбирались: то ли зацепится антенна, то ли нет. Толком еще не понимали, как она себя поведет. И я сказал Биллу Герстенмайеру: «Слушай, а давай мы так корабль состыкуем – сделаем механический захват, а насчет стягивания его со станцией потом посмотрим по ходу». Когда состыковались, стало понятно по телеметрической информации, что если и зацепим ан-

тенной, то это будет совершенно не критично. После этого я дал команду стягивать корабль к станции.

Американские коллеги мне это потом припомнили: «Владимир, ну как же так – с нами не согласовали». А я им ответил, что бывают ситуации, когда надо оперативно принимать решение. Это наш сегмент, и я как руководитель полета имею по всем нашим документам полное право командовать. Они мне: «Ну, мы все-таки главные интеграторы». В общем, еще полгода потом эту тему поднимали.

С нашей точки зрения, эта операция, если можно так выразиться, не стоила выеденного яйца. У нас за плечами огромный опыт сложнейших ремонтных работ, по сравнению с которыми эта ситуация с антенной – сушая мелочь. Но для них это серьезное дело...

– Насколько на технических совещаниях партнеры по Международной космической станции идут на уступки друг другу?

– По-разному бывает. Пару раз в неделю в формате видеоконференций между партнерами по проекту проходят совещания Международной группы управления полетом станции (International Mission Management Team), где идет обсуждение текущих вопросов. По причине занятости я не очень часто участвую в таких встречах. Нашу сторону представляет мой первый заместитель: раньше это был Юрий Скурский, сейчас – Дмитрий Калашников. Но иногда я бываю на этих «посиделках», и, на мой взгляд, американская сторона очень уважительно слушает. Как правило, они соглашаются с нашей аргументацией. Бывают, конечно, моменты, когда приходится немного и поспорить...

– Можете привести пример?

– В конце августа этого года на Международной космической станции произошла нештатная ситуация – утечка воздуха. Экипаж оперативно обнаружил причину – отверстие в бытовом отсеке пилотируемого корабля «Союз МС-09». А когда дело дошло до ремонта, то у нас с американскими коллегами возникло, мягко говоря, недопонимание. Причем не только на Земле, но и на орбите.

Надо сказать, что отверстие очень неудачное: там много возможностей для боковых течей. И, когда космонавты просто залепили отверстие, основная течь прекратилась, но все равно подтекало. И мы, и американцы это видели. Я говорил нашим американским коллегам о необходимости срочного ремонта: «Друзья дорогие, чего тянуть-то? Мы все равно теряем воздух». Они не соглашались: «Нет, давайте сутки подождем». Пришлось немного поднажать на них.

Недопонимание было и со стороны командира Международной космической станции американца Эндрю Фэйстела. Правда, потом он извинился перед российскими коллегами и сказал, что был неправ. Предположу, что ему немного попало за самостоятельность от руководителя полета из хьюстонского Центра управления полетами...

В общем, мы довольно твердо дали указание нашим космонавтам начинать ремонт. Они выполнили это незамедлительно – и течь прекратилась.

– Так кто все-таки главнее на Международной космической станции?

– Кто главнее – это сложный вопрос. В целом, когда идет рутинная работа, то главный координатор – американцы. Когда происходят какие-то активные работы на той или иной половине станции, то главнее тот, на чьей стороне они идут. К примеру, летал американский шаттл – они были главнее, летит пилотируемый корабль «Союз» – мы главнее, идет наш выход в открытый космос – мы главнее.

Здравый смысл подсказывает, что принимать решение должен тот, кто лучше всего разбирается в том или ином вопросе. Конечно, когда что-то происходит на территории российского корабля «Союз», то мы принимаем решение, потому что во всех наших межправительственных соглашениях четко указано, что мы в такой ситуации главные.

– С чем связано то, что во времена эксплуатации американских шаттлов Международная космическая станция летала намного ниже, чем сейчас?

– Это связано с тяжелой полезной нагрузкой, которую шаттлы доставляли на станцию. Вообще экономически это было не очень выгодно. Ведь чем ниже орбита станции, тем плотнее земная атмосфера и тем быстрее станция об нее тормозится, вынуждая нас чаще проводить подъемы орбиты, тратя топливо. В результате из-за слишком тяжелых грузов шаттлы не могли подниматься выше 350 км. А мы при расчетах планировали эту огромную станцию эксплуатировать на такой высоте, как сейчас, – 400 км.

Кстати, в настоящее время мы разрабатываем план, чтобы поднять Международную космическую станцию на высоту 420 км для подготовки к началу очередного цикла солнечной активности.

– Как обстоят дела с научной составляющей на российском сегменте Международной космической станции?

– Скажу честно: американская сторона далеко обогнала нас по науке. Судите сами: на российском сегменте – 1.5 тонны научного оборудования, а на американском – 30 тонн. Даже на орбитальной станции «Мир» было 8 тонн!

Но, с другой стороны, на Международной космической станции, как я уже говорил, идет перетекание технологий и научных знаний, так как у нас очень много совместных научных экспериментов. Допустим, в медицинском эксперименте оборудование наше, методология – совместная с американцами, а сам эксперимент осуществляется в европейском модуле «Колумбус». И наши ученые получают результаты эксперимента по телеметрической информации.

– Когда планируется запуск российского Многоцелевого лабораторного модуля «Наука» на Международную космическую станцию?

– Руководство Роскосмоса в лице Дмитрия Олеговича Рогозина и Николая Николаевича Севастьянова на всех совещаниях говорит, что в 2019 году.



Российский корабль «Союз МС» с 2011 года единственная «рабочая лошадка» по доставке людей на Международную космическую станцию



МКС и пристыкованный к ней шаттл «Индевор» – одна из красивейших серий космических фотографий. Снимки сделаны с корабля «Союз ТМА-20» 23 мая 2011 года

После запуска модуля «Наука» мы убедимся в том, что он работоспособен, и только после этого сделаем необратимые операции – освободим для модуля «Наука» место на станции, отстыковав отслуживший свой срок модуль «Пирс» с помощью грузового корабля «Прогресс» и сведем его с орбиты.

Что касается сроков запусков Узлового модуля «Причал» и Научно-энергетического модуля, то тут каждый раз происходит переосмысление рациональности. Поэтому я бы тут пока не горячился и особо ничего не утверждал.

– С технической точки зрения готова ли Международная космическая станция к эксплуатации до 2028 года и далее?

– У нас по каждому модулю российского сегмента имеются ответственные ведущие специалисты. И ответственная комиссия по каждому модулю, в том числе по Функционально-грузовому блоку «Заря», вместе с Центром имени Хруничева очень внимательно следит за продлением сроков их эксплуатации.

Кстати, модуль «Заря» финансируется американской стороной, поэтому мы в случае необходимости предлагаем им перечень работ и выставляем счет.

Хочу уточнить: у нас все оборудование делится на два вида. То, которое выработало свой ресурс, и мы его обязательно меняем. Это, прежде всего, оборудование, обеспечивающее среду обитания, например, газоанализаторы. А есть оборудование, которое даже в случае выработки ресурса может продолжать работу, если мы принимаем соответствующее решение. И ничего страшного не произойдет, если оно откажет, потому что его без проблем можно заменить: запасное оборудование

всегда есть либо на борту, либо на Земле. Такой подход позволяет экономно вести хозяйство, так сказать, чтобы добро не пропадало...

При продлении сроков эксплуатации модулей всегда учитываются две важнейшие составляющие. Первая – герметичность корпуса модуля. Мы очень серьезно следим за этим параметром и постоянно с помощью различных вибродатчиков смотрим, не превышает ли нагрузка на корпус. Кстати, у нас было несколько случаев, когда мы не совсем корректно использовали фильтры в программном обеспечении, в результате чего возросли нагрузки на корпус станции при включении мощных корректирующих двигателей модуля «Звезда». Как сказал один из американских астронавтов: «Такое впечатление, что ты находишься при землетрясении». Кстати, я его потом спросил, был ли он на Земле при землетрясении, и он ответил, что один раз попал в Японии и больше такого испытать не хотел бы.

Вторая составляющая – это состояние бортовых кабельных сетей. Бывают ситуации, когда сложно вытащить кабели из стволов, – так плотно они упакованы, при этом и сами кабельные сети очень большие, что затрудняет работу с ними.

Собственно говоря, орбитальную станцию «Мир» нам пришлось затопить в основном из-за того, что у нас возникли проблемы в бортовой кабельной сети, по ней начали «бродить» разные команды – то вакуумный клапан откроется, то двигатель запустится. Я тогда, понимая, к чему это может привести, говорил Юрию Павловичу Семёнову и Юрию Николаевичу Коптеву, что мы теряем станцию...

– В случае принятия решения, кем и как будет сводиться с орбиты Международная космическая станция?



– Хочу сказать, что по всем российским регламентам, в отличие от американских, уже на этапе разработки эскизного проекта космического аппарата сразу же разрабатывается и стратегия прекращения его существования. Соответственно, так было и при проектировании Международной космической станции. Проектные работы по сведению станции массой более 400 тонн были сделаны еще в 2000-х годах.

Схема сведения МКС с орбиты достаточно простая. Во-первых, у нас есть грузовые корабли «Прогресс» с увеличенным запасом топлива, которые в нужный момент можно использовать для управляемого и безопасного сведения станции с орбиты. Во-вторых, орбита станции понижается на минимально возможную высоту, а затем двигателями мощного грузового корабля станция сводится с орбиты. Напомню, что мы успешно проделали подобную операцию с орбитальной станцией «Мир» в 2001 году.

Американские коллеги неоднократно предлагали нам документально закрепить нашу ответственность за сведение Международной космической станции с орбиты, поскольку мы обладаем этой технологией.

– **Насколько длительным по времени будет этот процесс?**

– Сейчас он оценивается в полтора – два с половиной года.

– **По Вашему мнению, стоит ли и в дальнейшем реализовать большие космические проекты международной кооперацией?**

– Я абсолютно уверен, что если мы хотим двигаться вперед с какой-то разумной скоростью, то, конечно, надо усилия объединять. Мне кажется, что обязательно надо продолжать работать с международными партнерами. Но при этом – на достойных, а не ущербных для нас условиях. Например, по проекту создания лунной орбитальной станции от них поступило несколько предложений, которые сводились к тому, что они дадут нам откровенно мизерную часть работ. Считаю, что с такой постановкой вопроса мы не можем согласиться!

– **На Ваш взгляд, какая орбитальная станция на низкой околоземной орбите должна прийти на смену Международной космической станции?**

– При недавней встрече я высказывал Биллу Герстенмайеру сугубо личную позицию о том, что следующая станция должна носить несколько иной стратегический характер. На мой взгляд, она должна быть сборочно-испытательной: ракетами грузоподъемностью до 50–60 тонн выводить те или иные блоки, стыковать их к базовому модулю и там тестировать.

И при этом можно иметь две команды космонавтов совершенно разной подготовки и разных функций: первая может состоять из монтажников-испытателей, вторая – из «летунов»-эксплуатационщиков. И схема работы может быть такой: первая команда собирает перелетный комплекс, тестирует и дозаправляет его, а потом прибывает вторая команда, которая принимает комплекс у первой команды по акту, проверяет его и летит на Луну или Марс. Схема несколько похожа на самолетную: на Земле его подготовили, летчик пришел, посмотрел на все, посадил пассажиров и полетел... ■



Центр управления полетами в подмосковном Королеве



ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ ПРО МКС

Андрей КРАСИЛЬНИКОВ

В настоящее время в проекте Международной космической станции участвуют 15 стран: Россия, США, Япония, Канада, Бельгия, Великобритания, Германия, Дания, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, Франция, Швейцария и Швеция.

Организационно станция разделена на российский и американский сегменты: первый управляется из Центра управления полетами в Королеве (Московская область); второй –

из центров управления полетами в Хьюстоне (США), Оберпфaffenхофене (Германия), Цукубе (Япония) и Сент-Юбере (Канада).

Штатный экипаж станции состоит из шести человек, а сама станция уже 18 лет непрерывно эксплуатируется в пилотируемом режиме.



В состав станции входят **16 герметичных модулей**, поперечная ферма с солнечными батареями и радиатора-

ми, внешние платформы и два дистанционных манипулятора (канадский и японский).

Масса станции составляет **около 420 тонн**, размеры – **51 на 109 на 73 метра**, суммарный герметичный объем – **916 кубических метров**, суммарный жилой объем – **388 кубических метров**.

В настоящее время станция летит на орбите **наклонением 51.6 градуса** и **высотой от 400 до 425 километров**; ее один виток вокруг Земли длится полтора часа. А за все время эксплуатации она совершила **около 114 тысяч витков** вокруг Земли.

Российский сегмент включает **пять модулей**: Функционально-грузовой блок «Заря»; Служебный модуль «Звезда»; Стыковочный отсек «Пирс»; Малые исследовательские модули «Поиск» и «Рассвет».

Американский сегмент состоит из **11 модулей**: Узловой модуль Unity; Лабораторный модуль Destiny; Шлюзовой отсек Quest; Узловой модуль Harmony; **европейский** Лабораторный модуль Columbus; **японский** Экспериментальный модуль Kibo (включает два отсека – складской и лабораторный); Узловой модуль Tranquility; Обзорный модуль Cupola; Многоцелевой модуль Leonardo; Надувной модуль BEAM.

За 20 лет в рамках строительства и эксплуатации станции было выполнено **205 пусков**, в которых на орбиту были отправлены:

- 93 пилотируемых транспортных корабля (56 российских «Союзов» и 37 американских шаттлов (в том числе с модулями и конструкциями станции));
- 110 грузовых транспортных кораблей (72 российских «Прогресса» (из них два с модулями станции), 26 американских Dragon и Cygnus, пять европейских ATV и семь японских HTV);
- два модуля станции («Заря» и «Звезда»).

Из этого числа пять грузовых транспортных кораблей – три «Прогресса» и по одному Dragon и Cygnus – до станции не добрались по вине средств выведения.

На станции побывало **232 человека из 18 стран мира**, в том числе:

- ◆ 146 американцев;
- ◆ 47 россиян;
- ◆ девять японцев;
- ◆ семь канадцев;
- ◆ пять итальянцев;
- ◆ четыре француза;
- ◆ три немца;
- ◆ по одному гражданину Испании, ЮАР, Бельгии, Нидерландов, Бразилии, Швеции, Малайзии, Южной Кореи, Дании, Казахстана и Великобритании.

На станцию слетали **36 женщин**, из них 30 американок и по одной гражданке Канады, Франции, Южной Кореи, Японии, России и Италии. Две женщины были командирами станции – американки Пегги Уитсон (дважды) и Сунита Уилльямс.

Два россиянина (Юрий Маленченко и Фёдор Юрчихин) прилетали на станцию больше всех – **по пять раз**.

Самый длительный полет на станции с марта 2015 года по март 2016 года совершили россиянин Михаил Корниенко и американец Скотт Келли – **340 суток 08 часов 42 минуты 54 секунды** (от старта до посадки), а суммарно на станции больше всех провел россиянин Юрий Маленченко – **701 сутки 10 часов 19 минут 44 секунды** (с учетом времени от старта до посадки).

◆ ◆ ◆

В рамках проекта осуществлено **212 выходов в открытый космос** суммарной длительностью **1327 часов 16 минут**. При этом в американских скафандрах выполнено 160 выходов, в российских – 52. Непосредственно с борта станции проведено **184 выхода**, остальные – с пристыкованных к ней американских шаттлов.

В выходах приняли участие **127 человек**, в том числе:

- ◆ 83 американца;
- ◆ 30 россиян;
- ◆ по трое граждан Канады, Японии и Германии;
- ◆ два француза;
- ◆ по одному гражданину Швеции, Италии и Великобритании.

В выходах по программе Международной космической станции участвовали **девять женщин** – все американки.

Два американских астронавта (Майкл Лопес-Алегрриа и Пегги Уитсон) больше других выходили в открытый космос в рамках проекта – по десять раз, еще три человека (американцы

За время полета станции произведены **277 коррекций** ее орбиты, в том числе:

- 135 коррекций двигателями грузовых транспортных кораблей «Прогресс»;
- 53 коррекций двигателями американских шаттлов;
- 39 коррекций двигателями европейских грузовых транспортных кораблей ATV;
- 32 коррекции двигателями Служебного модуля «Звезда»;
- 17 коррекций двигателями Функционально-грузового блока «Заря»;
- одна коррекция двигателями американского грузового транспортного корабля Cygnus.

Майкл Финк и Ричард Мастраккио, а также россиянин Фёдор Юрчихин) – по девять. Суммарно дольше всех за бортом станции пробыл Майкл Лопес-Алегрриа – **67 часов 40 минут**.

Самый длительный выход по программе строительства и эксплуатации станции был осуществлен 11 марта 2001 года в американских скафандрах американцами Джеймсом Воссом и Сьюзен Хелмс – **8 часов 56 минут**; россияне Александр Мисуркин и Антон Шаплеров 2 февраля 2018 года в российских скафандрах провели за бортом станции 8 часов 12 минут.

◆ ◆ ◆

За все время полета МКС выполнено **256 стыковок** к станции пилотируемых и грузовых транспортных кораблей, а также герметичных модулей и адаптеров. Их них 153 стыковки про-

изведено к российскому сегменту и 103 стыковки – к американскому, в том числе:

◆ 109 стыковок пилотируемых транспортных кораблей (72 стыковки российских «Союзов» и 37 стыковок американских шаттлов);

◆ 111 стыковок грузовых транспортных кораблей (73 стыковки российских «Прогрессов», 24 стыковки американских Dragon и Cygnus, девять японских HTV и пять европейских ATV);

◆ 36 стыковок герметичных модулей и адаптеров.

С помощью дистанционных манипуляторов на станции проведено 69 стыковок и перестыковок. Кроме того, на станции осуществлено 17 перестыковок кораблей «Союз» и четыре перестыковки кораблей «Прогресс». ■

Пилотируемый корабль «Союз МС» идет на сближение с Международной космической станцией

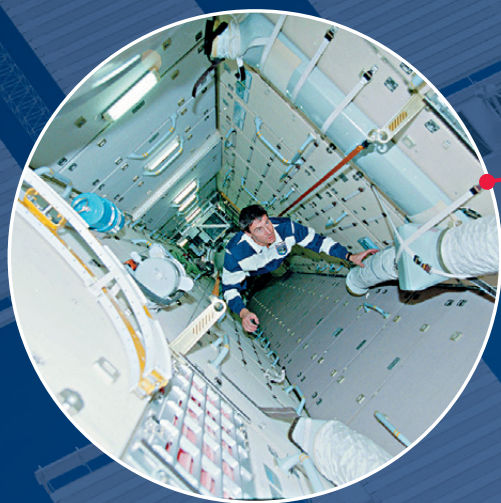


ОБИТАЕМЫЕ МОДУЛИ МКС

В НОЯБРЕ 2018 ГОДА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ИСПОЛНЯЕТСЯ 20 ЛЕТ.

С 1984 ГОДА США, ЕВРОПЕЙСКОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО, ЯПОНИЯ И КАНАДА ЗАНИМАЛИСЬ РАЗРАБОТКОЙ СТАНЦИИ FREEDOM («СВОБОДА»), НО К НАЧАЛУ 1990-Х ИЗ-ЗА ЗНАЧИТЕЛЬНОГО ПРЕВЫШЕНИЯ СТОИМОСТИ ПРОЕКТ ОКАЗАЛСЯ ПЕРЕД УГРОЗОЙ ЗАКРЫТИЯ. ЭТО ПРИВЕЛО К РЕШЕНИЮ ОБРАТИТЬСЯ К РОССИИ С ПРЕДЛОЖЕНИЕМ СОЗДАТЬ СОВМЕСТНУЮ СТАНЦИЮ ПО НОВОМУ ПРОЕКТУ.

29 ЯНВАРЯ 1998 ГОДА В ВАШИНГТОНЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОССИИ, США, КАНАДЫ, ЯПОНИИ, А ТАКЖЕ УПОЛНОМОЧЕННЫЕ ПРАВИТЕЛЬСТВ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕВРОПЕЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА ПОДПИСАЛИ СОГЛАШЕНИЕ О СОЗДАНИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ.



«ЗАРЯ» (Zarya). Российский сегмент.

20 ноября 1998 года на орбиту был выведен первый элемент комплекса – функционально-грузовой блок (ФГБ). Именно эта дата считается днем рождения Международной космической станции. В ФГБ размещались блоки системы электроснабжения, управления и поддержания орбиты МКС.

Заказчик 

Производитель 

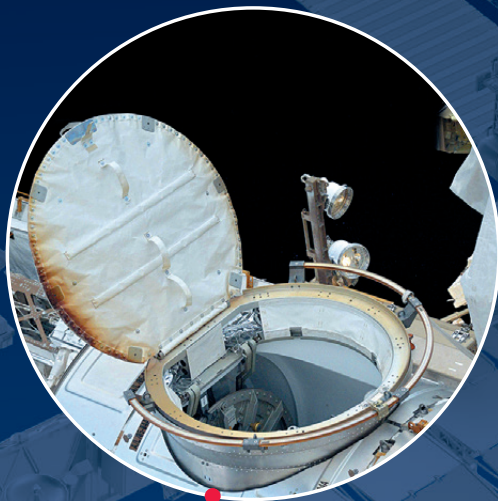


«ЮНИТИ» (Unity). Американский сегмент.

4 декабря 1998 года был запущен второй элемент комплекса – узловой модуль Node-1 («Юнити»). Он служил звеном, соединяющим российский и американский сегменты станции. По наружной части этого модуля проходят важные коммуникации – трубопроводы подачи жидкостей, газов, кабели электроснабжения и передачи данных.

Заказчик 

Производитель 



«КВЕСТ» (Quest).
Американский сегмент.

12 июля 2001 года была запущена объединенная шлюзовая камера «Квест», предназначенная для обеспечения выходов в открытый космос экипажей МКС с использованием американских скафандров EMU и российских скафандров «Орлан».

Заказчик

Производитель

«ДЕСТИНИ» (Destiny).
Американский сегмент.

7 февраля 2001 года запущен американский Лабораторный модуль, оснащенный научным и вспомогательным оборудованием – стойками научной аппаратуры, тренажерами для занятия физкультурой, а также постом управления дистанционным манипулятором.

Заказчик

Производитель



«ЗВЕЗДА» (Zvezda). Российский сегмент.

12 июля 2000 года на орбиту вышел служебный модуль (СМ) «Звезда», в котором располагаются системы жизнеобеспечения, управления полетом, энергетический и информационный центр российского сегмента МКС, каюты космонавтов, а также центральный пост управления станцией. Модуль оснащен двигательной установкой для поддержания орбиты комплекса.

Заказчик

Производитель

«КАНАДАРМ-2» (Canadarm-2).

Американский сегмент.

Мобильный робототехнический комплекс «Канадарм-2» выполняет ключевую роль при сборке и обслуживании станции: с помощью дистанционного манипулятора перемещает оборудование и материалы в пределах внешнего контура МКС, помогает космонавтам работать в открытом космосе, обслуживает полезную нагрузку, находящуюся на поверхности станции, а также служит для захвата и стыковки грузовых кораблей к американскому сегменту.



Заказчик 

Производитель 



«ПИРС» (Pirs). Российский сегмент.


14 сентября 2001 года был запущен стыковочный отсек «Пирс», имеющий двойное назначение – он может использоваться как шлюз для выходов в открытый космос двух членов экипажа в российских скафандрах и служит дополнительным портом для стыковки с МКС российских пилотируемых и грузовых кораблей.

Заказчик 

Производитель 

«ГАРМОНИЯ» (Harmony). Американский сегмент.

23 октября 2007 года запущен узловой модуль «Гармония», к которому присоединены две исследовательские лаборатории – европейская («Коламбус») и японская («Кибо»), обеспечивая электропитание и обмен данными. Выполняет функции жилого модуля американского сегмента.

Заказчик 

Производитель 





«КИБО» (Kibo). Американский сегмент.

Японский модуль американского сегмента МКС установлен в марте 2008 г., является научной лабораторией и предназначен для проведения широкого спектра научных исследований и экспериментов. Состоит из трех элементов – лаборатории, складского модуля и внешней негерметичной платформы. Оснащен дистанционным манипулятором.

Заказчик 

Производитель 

«ПОИСК» (Poisk). Российский сегмент.

10 ноября 2009 года был запущен малый исследовательский модуль «Поиск», предназначенный для проведения научно-прикладных исследований и экспериментов внутри и снаружи станции. Используется в качестве шлюза для выходов в открытый космос и дополнительного порта для стыковок с МКС. Через этот модуль проходят транзитные магистрали системы дозаправки топливом.

Заказчик 

Производитель 



«КОЛАМБУС» (Columbus). Американский сегмент.

7 февраля 2008 год запущена европейская научная лаборатория для проведения научных экспериментов как внутри, так и на внешней поверхности станции в условиях открытого космоса. Модуль оснащен внешней платформой с научными приборами и экспериментальным оборудованием.

Заказчик 


Производитель 



«ТРАНКВИЛИТИ» (Tranquility).

Американский сегмент.

8 февраля 2010 года запущен узловой модуль «Транквилити». Здесь находится система жизнеобеспечения с блоками производства кислорода и удаления углекислого газа из атмосферы. Оборудован тренажерами.

Заказчик 


Производитель 




«КУПОЛА» (Cupola).

Американский сегмент.

8 февраля 2010 года вместе с «Транквилити» был запущен панорамный обзорный купол, имеющий семь прозрачных иллюминаторов из кварцевого стекла толщиной 10 см – один крупный в центре и шесть трапециевидных вокруг него. Предназначен для визуального наблюдения за поверхностью Земли, космическим пространством и работающими в открытом космосе людьми или техникой. Имеет пульт управления дистанционным манипулятором «Канадарм-2».

Заказчик 

Производитель 





«ЛЕОНАРДО» (Leonardo).
Американский сегмент.

24 февраля 2011 года запущен многоцелевой герметичный модуль «Леонардо», который изначально создавался для материально-технического снабжения МКС и в этом качестве совершил семь полетов к станции в грузовых отсеках шаттлов «Дискавери» и «Атлантис». После оснащения необходимыми средствами был переоборудован в складской модуль и оставлен в составе комплекса.

Заказчик

Производитель



«РАССВЕТ» (Rassvet). Российский сегмент.

14 мая 2010 года на орбиту выведен малый исследовательский модуль «Рассвет», предназначенный для организации рабочих мест, размещения научной аппаратуры для проведения экспериментов, а также стыковочного порта для российских транспортных кораблей.

Заказчик

Производитель



«БИМ» (BEAM). Американский сегмент.

8 апреля 2016 года был запущен экспериментальный модуль «Бим», предназначенный для испытаний реальных возможностей надувных конструкций для использования в космических полетах. Стенки модуля состоят из многих слоев полимерной ткани Vectran и алюминиевой фольги.

Заказчик

Производитель

Александр ДАВИДЮК

«ХЬЮСТОН ПЕРЕХОДИТ ПОД ВАШЕ УПРАВЛЕНИЕ...»,

ИЛИ КАК РОССИЙСКИЕ ИНЖЕНЕРЫ
В 2007 ГОДУ СПАСЛИ МКС



Ровно в четыре утра президенту, генеральному конструктору РКК «Энергия» Николаю Севастьянову позвонили из Центра управления полетами.

– Николай Николаевич, центральная и терминальная машины Международной космической станции на сигналы с Земли не реагируют. Отказали все три канала бортовой вычислительной системы в модуле «Звезда». Всю компьютерную сеть на нашем сегменте вырубил. – Доложил вице-президент корпорации Владимир Соловьев.

– Владимир Алексеевич, наверняка, чтобы все компьютеры сразу вышли из строя? – не поверил Николай Николаевич. – Через полчаса собираемся в ЦУПе.

В это трудно было поверить, но случилось невероятное: вышибло трюпанную систему защиты. Иными словами, тройной запас прочности – все штатные, резервные и иные источники питания перестали работать. Такого в истории МКС еще не было.

«Чернее тучи» выглядели лица тех, кто по «тревоге» прибыл в ЦУП. Они как никто понимали: на повестке – судьба Международной космической станции. Мы можем ее потерять. Итогом станет крах всей российской пилотируемой космонавтики...

ЗОЛОТО НА ГОЛУБОМ

8 ИЮНЯ. Американский шаттл STS-117 «Атлантис» успешно стартовал с площадки 39А мыса Канаверал. После катастрофы «Колумбии» в 2003 году с «тридцать девятой» в течение четырех лет космические челноки не запускали.

Предстартовые операции у заокеанских коллег прошли без особых

проблем. Прогноз по метеоусловиям оптимистичный. Синоптики дали «добро» на запуск. Технические регламенты выполнили в полном объеме. Правда, Центр управления в Хьюстоне был несколько обеспокоен погодой на аварийных площадках. Однако с базы ВВС в Истре (Франция) доложили: если понадобится, они готовы принять «Атлантис». Метеорологическая ситуация в Сарагосе (Испания) также не вызвала тревоги. Третья площадка для аварийной посадки, что на базе ВВС в Мороне, была закрыта из-за ремонта взлетно-посадочной полосы до 15 июня. Словом, ничто не помешало челноку отправиться к МКС. И он отправился, причем с необычным грузом.

На эмблеме миссии STS-117 художник традиционно изобразил станцию на голубом фоне, фамилии участников экспедиции, флаг и прочие атрибуты. Золотом, во всей красе, были особо выделены две секции солнечных батарей. Их-то и должны были установить на Международной космической станции. А еще произвести штатную замену в экипаже.

«На МКС разворачивалась уникальная энергетическая система. В рабочем виде гигантские солнечные панели сравнимы с одиннадцатизэтажным домом – 35 на 7 метров. Введение их в строй снимало проблему недостатка электроэнергии на станции», – рассказал председатель научно-технического совета РКК «Энергия» (на тот период) Владимир Бранец.

Во время выхода в открытый космос «монтажники-высотники» астронавты Джеймс Рейли и Джон Оливас,

а затем Стивен Свэнсон и Патрик Форрестер помучались с развертыванием солнечных батарей. Внекорабельные операции даже пришлось продлевать. И вот наконец «золотые» лепестки-панели успешно раскрыты, подключены. Возможности по выработке энергии станцией возросли кратно. Но...

13 ИЮНЯ. Командир Фёдор Юрчихин, проплывая по станции, привычно бросил взгляд на панель центрального поста и вдруг с удивлением обнаружил странную картину: датчики системы ориентации (DMS-R) тревожно мигали красным цветом. Отключились управляющие компьютеры! (В те дни орбитальную вахту на российском сегменте уже в течение полутора месяцев несли командир экспедиции Фёдор Юрчихин и бортинженер Олег Котов).

Все попытки рестарта машин успеха не возымели. Чем это опасно? Управляющие компьютеры определяют координаты в пространстве, считают оптимальное положение многотонной конструкции и передают информацию на силовые установки – гиродины. Иными словами, без этих машин МКС напоминает «всадника без головы». Ни сориентировать солнечные батареи, ни толком пристыковаться или перестыковаться кораблям.

Что же случилось? Где произошел сбой – в программном обеспечении или в самой аппаратуре? Ответы на эти вопросы надо было найти как можно быстрее.

– Олег, что-то мне стало жарко, – пожаловался напарнику Юрчихин.

– А чему ты удивляешься – у нас потеплело на десять градусов! – пояснил Котов.





В те дни ориентация станции поддерживалась двигателями шаттла.

Судьба станции повисла на волоске. NASA уже было готово эвакуировать экипаж.

НА ГРАНИ

После ЦУПа Севастьянов собрал команду руководителей уже в РКК «Энергия» – Владимира Бранца, Владимира Соловьёва, Николая Брюханова, Сергея Крикалёва, Рашита Самитова, Сергея Капитанова и других представителей подразделений, чтобы сообща найти выход из, казалось, безвыходного положения.

Приказом Севастьянова было назначено оперативно-техническое руководство по спасению МКС, которое он же и возглавил. Лучшие «умы» стали анализировать ситуацию, искать решение. Уравнение было со многими неизвестными.

Ближе к вечеру в «голубом» зале ЦУПа собралось уже около 100 человек. Сидели, как на похоронах. Придавленные, словно могильной плитой. Версий происходящего ни у кого нет. Конкретных предложений тоже. Толку от подобного «хурала» – мизер.

Начали все сначала, за 6 часов «мозгового штурма» наметили восемь вариантов. По каждому стали работать.

Многие собеседники, которые вспоминали критические события тех дней, не сговариваясь отмечали важную деталь: психологический настрой руководителя. Это довольно чутко, на подсознательном уровне сразу чувствуют подчиненные. Если начальник намерен найти «козлов отпущения» или, того хуже, запаниковал, растерялся – добра не жди. Николай Севастьянов был собран, уверен в себе и в людях. Один из участников того, первого совещания подметил: у Николая Николаевича была легкая бледность, без лишних слов говорившая о внутреннем напряжении и громадной ответственности, которая на него навалилась.

Невольно напрашивалась аналогия: возможно, когда-то подобным образом проводил свои знаменитые «разборы полетов» и «мозговые штурмы» главный конструктор Сергей Павлович Королёв. Фирма-то одна. Королёвская школа.

«Я прекрасно осознавал масштабы вероятной трагедии и ее последствия, – рассказывал Николай Севастьянов. – Мы были на грани потери станции, а значит и всей пилотируемой космонавтики. МКС – это не-

превзойденный результат международных интеграционных проектов в области высоких технологии, опорная точка в космосе для всех стран. «Союзы», «Прогрессы», американские шаттлы, европейские ATV, японские HTV, которые уже были на подходе, – все это в случае ее гибели становилось ненужным. Второе – прекращение всех научных экспериментов, а они велись и стояли в ближайших планах всей международной кооперации. Третье – в тартарары летели все новые технологии, которые намечалось обкатать».

МКС нужно было достраивать, многие модули еще только предстояло запустить. В случае потери станции ракетно-космическая отрасль, точнее ее гражданская составляющая, была бы отброшена на десятки лет назад.

«Владимир Алексеевич, – обратился Николай Севастьянов к руководителю Центра управления полетами, вице-президенту РКК Соловьёву. – Свяжитесь с NASA. Нам важно четко скоординировать работу с коллегами».

Сергей Крикалёв рассказывает: «Не было ясно, где именно произошел сбой: в программном обеспечении или в самой аппаратуре. Набросали





десяток версий и методом дедукции стали по ним работать».

Как там, в песне: «Но зачем, чтоб быть сильней, нам нужна беда?»

Между двумя ЦУПами – в Королеве и Хьюстоне – установили конференц-связь. К этому времени американцы, тщательно проанализировав и взвесив все «за» и «против», приняли решение об эвакуации astronauts. Безусловно, спасение экипажа – это главное для всех. Но был шанс поборотся за сохранение МКС. Николай Севастьянов в деталях изложил американским коллегам план спасения МКС. За океаном подумали и согласились с ним.

– О'кей, Николай, Хьюстон переходит под ваше управление... – сказал Майкл Саффредини, менеджер программы МКС от NASA.

«Меня тогда здорово удивила такая чистосердечная помощь и полная передача открытой информации от американской стороны. То есть не было такого жлобства: мы имеем и вам не дадим. Я напрямую общался с Биллом Герстенмайером, заместителем руководителя NASA по пилотируемым программам, – и буквально мгновенно появлялась любая информация, которую мы у них запрашивали», – вспоминает события тех дней Владимир Соловьёв.

А интернациональная помощь коллег потребовалась срочно. Начинка у замолчавших компьютеров – немецкая. Ее сделали по заказу Европейского космического агентства, под чутким присмотром специалистов Рашита Самитова. И вот потребовались исходники по микросхемам, по всей начинке.

ТА ЗАВОДСКАЯ ПРОХОДНАЯ...

Рашита Самитова, «отца-разработчика» компьютерной системы российского сегмента МКС, подняли с кровати. Живет он здесь же, в Королеве, поэтому добрался быстро. Но только до проходной. Случился казус. Бдительная вахтерша никак не хотела пропускать его на режимную территорию.

«У меня на руках была «корочка» Роскосмоса, а в ЦУПе, где собирали совещание, ввели новые пропускные жетоны. Электронные. Пластиковые. Железному турникету не объяснишь, что «дело особой государственной важности». Будь ты хоть дважды вице-президентом корпорации, не положено. А вот вахтер оказался с пониманием. Вошел в положение.

Хорошо, что не арестовали, – с улыбкой рассказывал Самитов. – Я не шучу. Два десятка лет назад на «Мире» была авария. Каждая секунда на счету. Я с охалкой телеметрических данных и других важных документов побежал из ЦУПа в соседнее здание РКК «Энергия». Там находился макет станции. А меня служба безопасности хватить на проходной – и арестовали. Покажите разрешение на вынос служебной документации! Ах, нету. Пройдемте... Правда, недоразумение удалось быстро урегулировать».

Службу Рашита Самитова поднимают по тревоге чаще всего. Так было и в этот раз.

Разработали трехэтапный план спасения МКС. Первый – оптимистичный – предполагал эффективно «прокачать ситуацию». По «горячим следам» восстановить сеть. А следов-то нет... Да, собственно, не особо обольщались. Очень уж непонятная картина вырисовывалась.

Тогда перешли ко второму шагу – стали искать решение, как обеспечить ориентацию международной станции при неработающих компьютерах российского сегмента. Придумали вместе с партнерами.

Системы энергетики, жизнеобеспечения, стыковки специалисты перевели в штатный – ручной – режим. До прилета грузового «Прогрес-

ДВЕ ВЕРЫ ФЁДОРА ЮРЧИХИНА

После совещания «на высшем уровне» дело дошло до конкретных исполнителей.

Произошел полный «трабл» (термин, которым айтишники называют серьезный сбой в компьютерных системах, а в РКК «Энергия» – ЧП. – Авт.). Весть об этом молнией разнеслась по ответственным службам.

«Начальство мрачно шутит: вам нечего бояться – вы в окопах, отступать некуда, – вспоминает Вера Кормушина, в то время начальник сектора в отделе проектирования и разработки бортовых комплексов управления МКС. – В служебном модуле в зоне моей ответственности – четыре сотни приборов. По каждому из них датчики снимают «звересты» данных. Поди разберись, что там полетело. Правда, все готовы помогать. А мы пока даже не представляли, какие параметры запрашивать.

Вместе с тезкой Верой Дорофеевой и командой башковитых мужиков – Николаем Смирновым, Валентином Гудсковым, Александром Бирюком, Дмитрием Путаном, Николаем Береновым, Александром Алпатовым – мы пошли простым логическим путем: на стенде стали моделировать все мыслимые и не-

Работа кипела. Придумали схему-временку, как заставить электронику реагировать.

По словам Владимира Алексеевича Соловьёва, «чуть ли не каждые два часа две толковые женщины Рита Ведерникова и Марина Комарова отпоявлялись на борт МКС радиogramмы».

По ним Фёдор Юрчихин и Олег Котов пробирались в «медвежьи углы» и закоулки станции. Разбирались в хитросплетениях десятков проводов. Словно заправские электромонтеры, паяли три дня и три ночи напролет. Наконец компьютеры ожили.

При этом экипаж МКС сохранял удивительное спокойствие и хладнокровие. Командир экспедиции даже успокаивал тех, кто на Земле.

«Я четырнадцать лет проработал в главной оперативной смене, в ЦУПе, – напомнил Фёдор. – Команда на Земле способна найти выход в любой экстремальной ситуации».

На очередном сеансе связи прозвучал «очередной тревожный звонок».

«Ребята, через 20 дней не исключено досрочное прекращение экспедиции, консервация станции», – сообщили представители Центра управления в Хьюстоне. Сменный руководитель полета, он же «главный спец по спускам», Рафаэль Ашимов осторожно готовил космонавтов к худшему сценарию.

«А у меня даже в самые напряженные часы не было и тени сомнения, что все разрешится благополучно, – признался Фёдор Юрчихин. – Верил в наш профессионализм».

И еще. Есть на станции сокровенный святой уголок: крест, иконы, которые дороги православным космонавтам. По словам Фёдора Николаевича, они давали ему духовную силу.

14–15 ИЮНЯ. Члены экипажа МКС Фёдор Юрчихин и Олег Котов продолжали попытки восстановления работоспособности компьютеров системы ориентации станции на российском сегменте. В этой работе был достигнут определенный успех – удалось временно запустить один из трех компьютеров ориентации. Ситуация была такова: работоспособность компьютеров управления системы ориентации станции должна была быть восстановлена до отстыковки «Атлантика». Рассматривались варианты продления пребывания «Атлантика» в составе МКС по крайней мере на сутки.

«На третьи сутки, когда все буквально валились с ног от усталости,



Ребята, через 20 дней не исключено досрочное прекращение экспедиции, консервация станции», – сообщили представители Центра управления. Сменный руководитель полета, он же «главный спец по спускам» Рафаэль Ашимов осторожно готовил космонавтов к худшему сценарию.

са» с новым оборудованием и запчастями продержаться можно.

Третий шаг – запуск корабля «Прогресс» «сдвинуть влево» максимально. Вместо 6 августа – на две недели раньше – 23 июля. Решением этой задачи на Байконуре занимались вице-президенты РКК «Энергия» Сергей Романов и Леонид Баранов.

Тем не менее открытым оставался пункт №1 антикризисного плана. В чем причина сбоя? Позже выяснилось, что компьютеры отключились из-за резкого скачка электростатического напряжения. Телеметрия показала: подключение новых американских солнечных батарей и ЧП с российскими ЭВМ точно совпали.

мыслимые варианты развития событий, которые могли случиться на орбите.

Выяснилось: на машины подаются две взаимоисключающие команды – «стоп» и «пуск». Уже легче. Причина? Подтвердилось одно из первых предположений – отключение компьютерной сети произошло из-за электростатического разряда и электромагнитных помех от новых американских солнечных батарей. По времени все точно совпадало. В тот момент электростатический заряд на станции повысился в пять раз. Не выдержал «плазматрон» – система заземления, которая должна спасать от «сюрпризов» природы».



Российские космонавты
Федор Юрчихин и Олег Котов

мы с Николаем Смирновым, ведущим инженером-электронщиком, «ходячей энциклопедией» нашего отдела, позвонили на комплексный испытательный стенд, – рассказывает Вера Кормушина. – Попросили Гену Литвиновича и Володю Цветкова пройтись по блоку, где расположены наши приборы.

«Блок обработки команд, система кондиционирования воздуха...» – перечисляли ребята. Стоп! И тут нас осенило.

«Мы попросили космонавта Фёдора Юрчихина посмотреть на его состояние. Тут надо пояснить, что на любой нашей орбитальной станции начиная с «Салютов» есть определенные места, которые мы называем «мокрыми». Это район ассенизационно-санитарного устройства (туалета) или район системы кондиционирования воздуха, где выпадает конденсат», – вспоминает Владимир Соловьёв.

«Здесь полный кошмар с блоком обработки команд (БОК). Вентилятор дул в сторону прибора, а под действием влаги разъемы кабелей окислились», – доложил командир в ЦУП. Дальше уже было дело техники. Следуя методике, разработанной в ЦУПе, космонавты исправили ситуацию. (Через две недели грузовой корабль «Прогресс М-61» доставил на МКС но-

вый блок обработки команд и аварийный ремкомплект.)

Удалось восстановить работу четырех компьютеров из шести. Из цепи питания исключили один из переключателей напряжения: было подозрение, что он вышел из строя. Решили оставить компьютеры в рабочем состоянии до 16 июня, а затем проанализировать их функционирование. Подключенные по нештатной схеме компьютеры работали.

На следующий день из штаб-квартиры Национального агентства по аэронавтике и исследованию космического пространства США пришло благодарственное письмо. Заместитель администратора NASA по космическим операциям Уилльям Герстенмайер направил его начальнику Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексею Краснову. «Чрезвычайно сложная техническая проблема потребовала тесного взаимодействия российских и американских экспертов. Благодаря сильному руководству в лице Николая Севастьянова, между РКК «Энергия», компанией Boeing, ЕКА и NASA налажено четкое информационное и техническое взаимодействие. Благодарим за неоценимую помощь господина Севастьянова и специалистов РКК

«Энергия». Без их технического опыта работы и поддержки прекратилась бы жизнедеятельность Международной космической станции».

Копию этого письма направили руководителю NASA Майклу Гриффину, который находился в это время во Франции на авиасалоне в Ле-Бурже. На следующий день, убедившись, что опасность миновала, туда же направилась делегация из РКК «Энергия» во главе с Николаем Севастьяновым. В день открытия авиасалона Майкл Гриффин лично поблагодарил Николая Севастьянова за спасение станции.

А вечером того же дня пришло известие об увольнении Николая Севастьянова. Без объяснения причин. Такая вот история.

С тех пор прошло 11 лет. МКС пополнилась новыми модулями: «Гармония», «Коламбус», «Дестени», «Кибо» и др. На МКС были отработаны стыковки со станцией европейских автоматических кораблей ATV, японских грузовых кораблей HTV, американских – Cygnus и Dragon, а также проведены тысячи научных экспериментов.

Пока не запущен остался российский многоцелевой лабораторный модуль «Наука». Пришло время вернуться к идее развития российской пилотируемой космонавтики. ■



ЗНАЧЕНИЕ МКС

В ОБЩЕМИРОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ КОСМОСА

Павел ПАВЕЛЬЦЕВ
специально для «Русского космоса»

На протяжении 20 лет сборки и эксплуатации Международной космической станции на ее борту выполняется обширная программа научных исследований, позволяющая назвать МКС крупнейшей лабораторией в истории космонавтики.

По данным Ракетно-космической корпорации «Энергия», в ходе экспедиций МКС-55 и МКС-56 (февраль–октябрь 2018 г.) на российском сегменте станции планировалось реализовать 618 сеансов по 60 экспериментам. Американское Национальное управление по аэронавтике и космосу NASA сообщало, что в этот же период планировался 251 эксперимент на 55 исследовательских установках американского сегмента. К этому следует добавить собственные программы исследований, которые осуществляют на станции Европейское космическое агентство, Японское аэрокосмическое агентство и Канадское космическое агентство.

В США на законодательном уровне закреплён статус МКС как общенациональной лаборатории с заявительным конкурсным режимом доступа для всех исследователей. В базе данных по научным работам на американском сегменте значатся 142 экспериментальные установки и 1451 проводимый на них эксперимент. Всего же, по данным NASA, до 52-й экспедиции включительно на МКС было проведено свыше 2400 исследований для постановщиков из 103 стран. К марту 2017 г. опубликованы 4792 англоязычные научные статьи, в которых упоминалась МКС.

Роль станции как научной лаборатории во многом определяется ее статусом пилотируемого объекта. С одной стороны, это исключает или затрудняет ряд исследований, требующих высокоточного наведения и сопровождения наблюдаемого объекта или особой «чистоты» условий микрогравитации. На борту постоянно жи-

вут люди, и сохранение их жизни и здоровья является высшим приоритетом программы. С другой стороны, квалифицированный человек-оператор резко расширяет спектр проводимых исследований, позволяет вести их в значительно более высоком темпе, чем на беспилотных аппаратах, и обеспечивает во многих случаях устранение неполадок и ремонт исследовательских установок.

Как российская, так и американская сторона делят всю сферу исследований на станции на шесть направлений:

- Научные исследования, объектом которых являются Земля и объекты в космическом пространстве;
- Физико-химические процессы и материалы в условиях космического полета, что включает традиционные направления общей физики и материаловедения;
- Технологии освоения космического пространства, то есть отработка

технологий и технических решений, обеспечивающих прогресс в создании пилотируемых и беспилотных космических систем различного назначения;

- Космическая биология и биотехнология;
- Космическая медицина, то есть изучение человека в космическом полете и разработка мер противодействия его опасным факторам;
- Образование и популяризация космических исследований.

Практически все эти направления, за исключением, разумеется, космической медицины, могут быть реализованы в краткосрочных и длительных полетах беспилотных объектов. Тем не менее МКС занимает положение, близкое к монополю, в космических экспериментах в области физики, материаловедения, биологии и биотехнологии. Специализированные беспилотные орбитальные возвращаемые космические объекты запускаются исключительно редко, причем только Россией и Китаем. За весь период работы станции их было всего восемь: «Фотон» №12 (1999), четыре «Фотона-М» (2002, 2005, 2007, 2014), «Бион-М» №1 (2013), «Шиззянь-8» (2006) и «Шиззянь-10» (2016). Сравнительно небольшое количество экспериментов в этой области проведено также на китайских посещаемых лабораториях «Тяньгун-1» и «Тяньгун-2» и, возможно, на американских беспилотных космоланах X-37B.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА КОСМИЧЕСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

По первому направлению научных исследований МКС трудно конкурировать со специализированными автоматическими обсерваториями и спутниками дистанционного зондирования Земли. Тем не менее именно она является базой для уникального магнитного спектрометра AMS-02, созданного обширной кооперацией ученых многих стран с целью регистрации особо энергичных частиц космического излучения и поиска свидетельств существования экзотических форм материи – антивещества, «темного вещества» («скрытая масса») и «странных» частиц.

Установка AMS-02 массой 6900 кг была доставлена на станцию одним из последних шаттлов в мае 2011 г. и за первые пять лет работы зарегистрировала 90 млрд попаданий кос-

мических лучей, данные о которых принимаются и обрабатываются Европейским центром ядерных исследований в Женеве. Данные AMS-02 показали, в частности, что доля позитронов в общем числе электронов и позитронов растет вплоть до энергии 275 ГэВ, достигая 16%, а затем начинает снижаться. В декабре 2016 г. было объявлено о наблюдении нескольких ядер антигелия, но этот результат, прямо указывающий на существование во Вселенной областей из антивещества, пока проверяется.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ВЕЩЕСТВА И СТРУКТУРЫ

Многие физические процессы в условиях микрогравитации протекают иначе, чем на Земле, так как в отсутствие веса поведение вещества определяется подавляемыми в обычных условиях эффектами, такими как смачивание, перемешивание, диффузия, электростатическое взаимодействие и др. Станция располагает несколькими экспериментальными установками для исследования поведения жидкостей и процессов горения, для плавления и отверждения образцов из различных материалов.

Исключительный интерес представляет серия российско-германских экспериментов «Плазменный кристалл», начатых еще на российской станции «Мир» и проводимых на МКС с самого начала ее работы. Объектом изучения являются плазменно-пылевые структуры, сходные по свойствам с веществом первичного газопыле-

вого облака Солнечной системы после загорания Солнца.

На нынешнем этапе на аппаратуре «Плазменный кристалл-4» исследуется поведение плазменно-пылевых структур в условиях открытого космоса при воздействии УФ-излучения Солнца, плазменных потоков и ионизирующих излучений. Обнаружено формирование трехмерных упорядоченных структур сильно заряженных частиц микронного размера (трехмерный плазменный кристалл) с гранецентрированной и объемно-центрированной решетками. Открыто одновременное сосуществование гранецентрированных и гексагональных структур. Обнаружены нелинейные волны плотности пылевой компоненты. Выявлено существование областей с конвективным движением заряженных макрочастиц в плазменной жидкости («плазменно-пылевые вихри»). Продемонстрирована возможность исследования роста макрочастиц из газовой фазы.

Отметим, что научный руководитель эксперимента академик В.Е. Фортов в 2013 г. был избран президентом Российской АН и оставался им до 2017 г.

КОСМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

В области космической биологии на МКС удалось замкнуть цикл развития высших растений в условиях микрогравитации и вырастить на борту несколько поколений растений подряд, что открывает дорогу к созданию космических замкнутых систем жизнеобеспечения.



Магнитный спектрометр AMS-02 на внешней поверхности Международной космической станции



«Космический» салат в руках у Пегги Уитсон



Олег Артемьев проводит эксперимент «Удод» по изучению изменений дыхания и гемодинамики в космическом полете

машем эксперимента «Тест», потому что он относится к категории «Технологии освоения космического пространства» и имеет целью оценку степени опасности загрязнений внешней поверхности МКС для космонавтов, выходящих в открытый космос. Большая часть исследований в этой области направлена на изучение особенностей самой МКС как большой космической конструкции и разработку способов контроля ее состояния. Однако проводятся и эксперименты в интересах разработки новых образцов космической техники. Так, в 2014 г. на МКС был начат эксперимент «Капля-2» для подтверждения принципа работы капельного холодильника-излучателя российской ядерной энергодвигательной установки мегаваттного класса.

МЕДИЦИНА И ОБРАЗОВАНИЕ

История космической медицины насчитывает уже почти 60 лет. Она прошла путь от сопровождения первых коротких орбитальных полетов человека до уверенного обеспечения регулярных полугодовых и рекордных – от года до полутора – экспедиций. Кажется бы, все негативно влияющие на человека факторы давно выявлены, средства противодействия им найдены. Но уже в ходе полета МКС было выявлено снижение остроты зрения астронавтов, участвовавших в длительных экспедициях, связанное с ростом внутричерепного давления. Сейчас американские специалисты ищут механизмы, ответственные за эти изменения, и средства их блокировки.

Станция активно используется и в интересах образования и популяризации космических исследований. NASA развернуло обширную программу бесплатного запуска с МКС пикоспутников, изготовленных частными фирмами, университетами и школами. По сути она открывает путь в космос любой заинтересованной группе энтузиастов, хотя больше выигрывают от этого небольшие профессиональные коллективы. Роскосмос также поддерживает подобные программы, реализуемые, например, Юго-Западным государственным университетом в Курске и Образовательным центром «Сириус». По заказам школьников ведется съемка с МКС различных объектов на Земле, а на борту проводятся соревнования наземных команд по управлению автономными роботами SPHERES. ■

Исключительно интересные результаты принес российский эксперимент «Биориск-МСН» по экспонированию биообъектов на внешней поверхности МКС в условиях открытого космоса. В опытах 2005–2006 гг. была доказана возможность выживания спор бактерий и грибов, а после экспонирования в 2007–2008 гг. на протяжении 13 месяцев сохранили жизнеспособность цисты («законсервированные» личинки) африканского комара хируномиды.

Более того, в 2013 г. в соскобах с иллюминатора модуля МИМ-2 на внешней поверхности МКС были обнаружены фрагменты ДНК земных микроорганизмов, которых туда никто никогда не заселял! В частности, Татьяна Гребенникова с соавторами обнаружила в доставленных образцах ДНК бактерии из рода *Mycobacteria*, обитающей в составе морского бактериопланктона в Баренцевом и Карском море, и экстремофильной бактерии *Delftia* семейства *Comamonadaceae*. В последующих образцах были выявлены ДНК архей (практически во всех пробах), ДНК почвенных бактерий с острова Мадагаскар, ДНК грибов *Erythrobasidium* и *Cystobasidium* и др.

Ученые предполагают, что аэрозоли, включающие живые бактерии, попадают в тропосферу, а оттуда – в стратосферу, где устойчиво присутствует целое сообщество микроорганизмов. Дальнейший их перенос из стратосферы в ионосферу возможен «с восходящей ветвью глобальной электрической цепи».

Этот удивительный результат – побочный для проводимого ЦНИИ-

ВНИМАНИЕ! ЭКСПЕРИМЕНТ

Екатерина БЕЛОГЛАЗОВА
Александр ДАВИДЮК



ОДНОЙ ИЗ ОСНОВНЫХ ЦЕЛЕЙ ПРИ СОЗДАНИИ МКС ЯВЛЯЛАСЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ НА СТАНЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ, ТРЕБУЮЩИХ НАЛИЧИЯ УНИКАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА: МИКРОГРАВИТАЦИИ, ВАКУУМА, КОСМИЧЕСКИХ ИЗЛУЧЕНИЙ, НЕ ОСЛАБЛЕННЫХ ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРОЙ. ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ – БИМЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИЯ, ФИЗИКА ЖИДКОСТЕЙ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, АСТРОНОМИЯ, КОСМОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ.

Исследования проводятся с помощью научного оборудования, в основном расположенного в специализированных научных модулях-лабораториях. Часть оборудования (для экспериментов, требующих вакуума) закреплена снаружи станции, вне ее гермообъема.

Всего в экспериментах на Международной космической станции участвовали более 80 стран. Главный критерий, по которому ведется отбор: какую пользу они принесут на Земле. Важна подготовка к будущим полетам, в том числе и межпланетным.

Заведующий лабораторией разработки и реализации медико-биологических программ в Институте медико-биологических проблем РАН, кандидат медицинских наук Георгий Самарин помог разобраться в самых важных экспериментах на МКС.

«ПЛАЗМЕННЫЙ КРИСТАЛЛ»

С 1998 года (начался еще на «Мире») по 2013 год проходил, возможно,

самый длительный и известный эксперимент в космосе. На российский сегмент МКС была доставлена вакуумная камера, снабженная электродами для генерации плазмы и устройством для впрыскивания пылевых частиц. С ее помощью впервые удалось наблюдать и изучить много самых удивительных и уникальных свойств такой плазмы, в том числе и образование плазменных кристаллов.

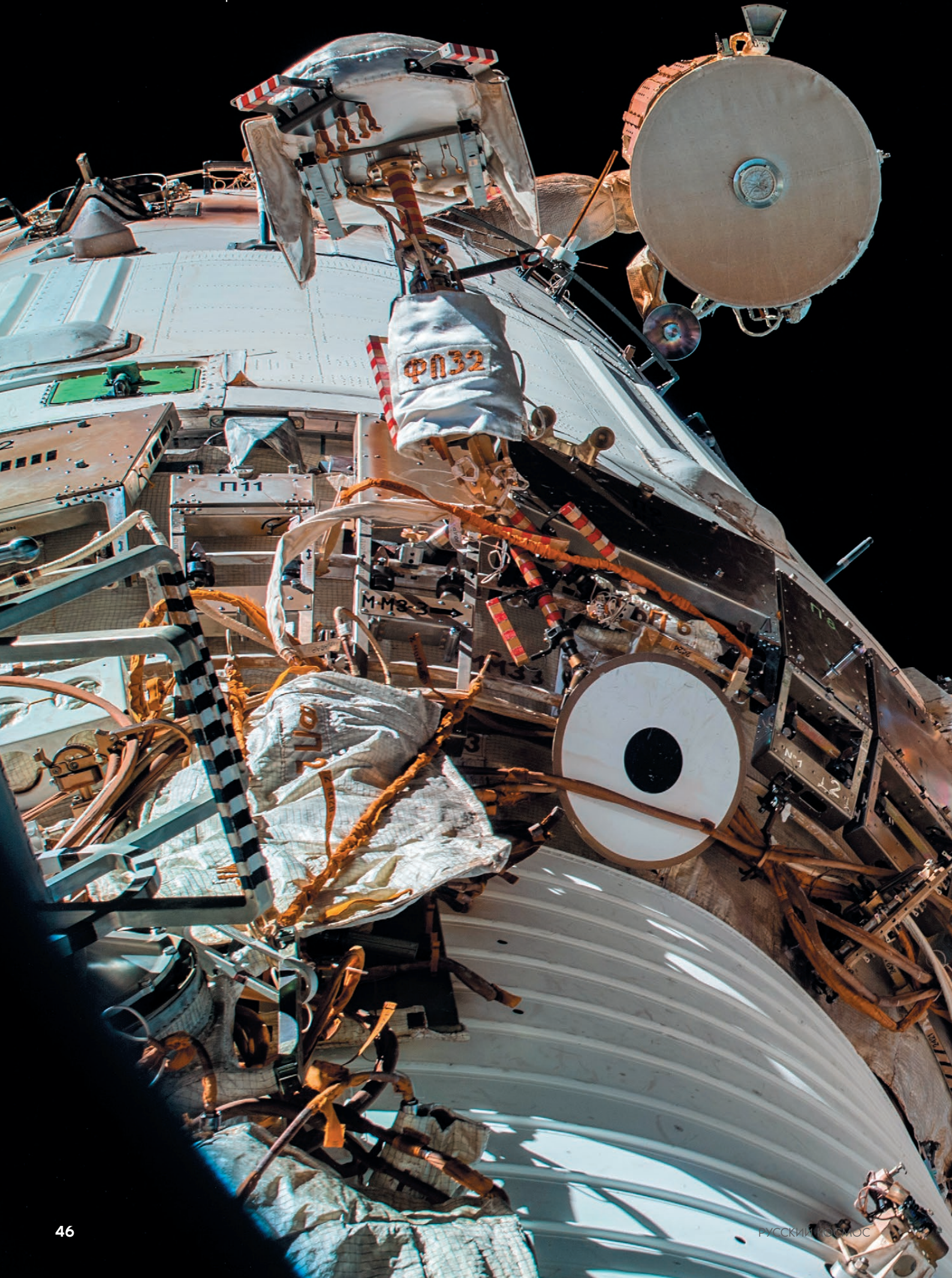
Почему это важно? Известно, что обычное вещество Вселенной почти целиком находится в состоянии плазмы. Космическая плазма – это и раскаленная материя звезд, и частицы солнечного ветра, и целые межзвездные туманности, где она нередко смешивается с микрочастицами пыли. Пылевая плазма интересна и современной промышленности на Земле: сегодня, когда ее активно используют в производстве микроэлектроники, загрязнение плазмы может непредсказуемым

образом влиять на весь процесс. Пылинки, приобретая заряд, могут выстраиваться в плазме упорядоченным образом, формируя нечто вроде кристалла.

Ученым и технологам необходимо лучше понимать, как ведет себя такая пылевая плазма. Между тем сила гравитации препятствует тонким наблюдениям над пылевыми плазменными кристаллами на Земле.

ЧЕРВЯКИ В НЕВЕСОМОСТИ

В 2014 году на борт МКС отправили запечатанные контейнеры с плоскими червями, которым отрезали головы и хвосты. Ученые посмотрели, как те справятся с регенерацией в условиях невесомости. Выяснилось, что черви отлично умеют восстанавливать поврежденные клетки своего тела. Новые знания о механизмах клеточного восстановления используют в «земной» медицине. ■





15 АВГУСТА 2018 ГОДА

Сергей Прокопьев (скафандр с синими лампасами) и Олег Артемьев во время выхода в открытый космос.

Основной целью работ за бортом станции был монтаж и подключение российско-германского научного оборудования ICARUS на Служебном модуле «Звезда». Эта аппаратура предназначена для изучения миграции диких животных и птиц в рамках эксперимента «Ураган».

Также наши космонавты вручную запустили малые научно-образовательные спутники «Танюша-ЮЗГУ» и «СириусСат» и выполнили ряд других работ на поверхности станции.

Выход в открытый космос продолжался 7 часов 46 минут и стал третьим по длительности среди выходов в российских скафандрах. Это был 401-й выход в мире, 148-й – в российских скафандрах и 212-й – по программе МКС (суммарная продолжительность – 1327 часов 16 минут).

У Олега Артемьева это третий выход (суммарное время за бортом – 20 часов 19 минут), у Сергея Прокопьева – первый.





ФИТНЕС НА ОРБИТЕ, ИЛИ ПОЧЕМУ БЕЗ «ЧИБИСА» И «ПИНГВИНА» НЕ ОБОЙТИСЬ

Екатерина БЕЛОГЛАЗОВА

АКВАЭРОБИКОЙ, КАЛЛАНЕТИКОЙ, КРОССФИТОМ, ПИЛАТЕСОМ, КАРДИОФАНКОМ, BOSU, НАКОНЕЦ, СКАНДИНАВСКОЙ ХОДЬБОЙ НЫНЕ УВЛЕКАЮТСЯ СОТНИ ТЫСЯЧ, ЕСЛИ НЕ МИЛЛИОНЫ ЛЮДЕЙ ПО ВСЕМУ МИРУ. И ТОЛЬКО ЕДИНИЦЫ ЗАНИМАЮТСЯ СПОРТОМ В КОСМОСЕ. А РАЗВЕ МОЖЕТ БЫТЬ ФИТНЕС НА ОРБИТЕ? КОНЕЧНО! И ВОЗНИК ОН НАМНОГО РАНЬШЕ НОВОМОДНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ.

Опыт длительных полетов на российских орбитальных станциях показал, что первостепенное значение для сохранения здоровья и успешной работы экипажей имеет система профилактики. Бегущая дорожка, велотренажер и другие средства, разработанные нашими инженерами и учеными, много лет верой и правдой

служили экипажам российских орбитальных станций. Почему же на российском Служебном модуле оказалась американская бегущая дорожка? Об этом и о многом другом рассказала заместитель главного конструктора, начальник отдела по разработке средств медицинского обеспечения, профилактики и аппаратуры медицинского контроля Института медико-биологических проблем (ИМБП) РАН Евгения ЯРМАНОВА.

– Евгения Николаевна, почему российским космонавтам пришлось тренироваться на американской дорожке?

– В экономических условиях начала 1990-х сделать хорошую отечественную дорожку, отвечающую современным требованиям, было практически невозможно, и не только из-за отсутствия средств. Нам не удалось найти тех, кто смог бы сделать бегущую дорожку с системой виброизоляции.

– А куда делись старые разработчики?

– СКБ ЭО, с которым мы сотрудничали и где делали и бегущую дорожку, и велотренажер, и другие

средства, распалось, как и многие предприятия в то время. У наших же американских партнеров своей дорожки никогда не было. Но они за это взялись и сделали TVIS (Treadmill Vibration Isolation System) с активной системой виброизоляции. И если к этой системе замечаний практически не было, то дорожка, к сожалению, постоянно ломалась. Одна из причин – верхний слой полотна, состоящий из более чем 150 пластиковых пластин. И первый же экипаж – Сергей Крикалёв, Юрий Гидзенко и Уильям Шепард – успел разбить эти пластины и кое-как добежал экспедицию.

Прилетевший затем Юрий Усачёв около 60 суток летал без дорожки, пока на МКС не доставили алюминиевые пластины и он не провел их замену, что не так просто. Американцы не учли, что опорные реакции воздействия при беге космонавта в 2.5 раза превышают вес человека, и заложили коэффициент 1.5. И когда экипаж начал бегать, то около 140 пластин поломались.

Подвело не только полотно – система притягов получилась жестковатой, то есть не физиологичной. При беге человек не должен ощущать, что притянут и что-то ему мешает. На американской дорожке притяги – это трос с каждой стороны, с двигателем. А любой механизм ломается. В течение первых 12 экспедиций американская дорожка постоянно выходила из строя и большую часть времени ремонтировалась или простаивала.

– Но ведь это могло поставить под угрозу сам проект. Физиологи утверждают: если бегущая дорожка не работает 2 месяца, экипаж нужно спускать на Землю.

– Инеса Бенедиктовна Козловская, отвечавшая за физическую работоспособность космонавтов и наличие на борту тренажеров, была в колокола, поднимая эту проблему на всех уровнях. С самого начала проекта МКС была создана совместная группа по профилактике, где мы периодически встречались с коллегами и обсуждали все вопросы. Отношения у нас были самыми доброжелательными. Наши партнеры понимали, что сделали не очень хорошую дорожку, да и срок ее ресурса подходил к концу. Они решили ее демонтировать. На американском сегменте, в Node 3, поставили вторую дорожку – T-2 (COLBERT – Combined Operational Load Bearing External Resistance Treadmill). Именно тогда мы добились выделения денег на разработку российской дорожки.

– И кто взялся за ее создание?

– Надо было найти тех, кто сможет изготовить не только дорожку, но и систему виброизоляции. Причем все это нужно было разместить на месте прежней дорожки и уложиться в размеры «ямы», а также в энергетику.

К созданию такой системы привлекли Самарский государственный аэрокосмический университет (СГАУ). Специалисты кафедры виброизоляции создали практически ноу-хау. В физиологических испытаниях на специальном стенде в СГАУ участвовал космонавт Сергей Рязанский, который позже опробовал ее уже на МКС.

Эскизный проект тренажера мы подготовили сами, так как уже имели представление, каким он должен быть. А договор на изготовление дорожки заключили с тульским ООО «Модем-Техно». С большими предприятиями работать сложно, а маленькие мобильные коллективы способны на многое, но их надо направлять, потому что у них нет опыта поэтапного создания ракетно-космической техники. Однако туляки нас не подвели, хотя задание было сложное. Там работают настоящие умельцы, которые могут и блоху подковать.

Наша дорожка длиннее, чем на «Мире». Сделать ее еще длиннее, к сожалению, не позволили габариты «ямы». Резиновое полотно, которое мы заказали в НИИ РП (Сергиев Посад), как и на «Мире», перемещается по роликам, но не из алюминия, а из стали. Чем больше масса дорожки, тем она инертней и тем проще сделать систему виброизоляции. Ролики сделали секциями, чтобы в случае поломки можно было их заменить. Разработчики предусмотрели конструктивную возможность для ремонта и замены деталей самой дорожки.

Изменилась и система притяга. На станции «Мир» использовался амортизационный резиновый шнур в тканевой оплетке и величина притяга регулировалась вручную с помощью поводков от костюма. На нашем



Александр Мисуркин на беговой дорожке

тренажере используется такой же шнур, но натяжение регулируется автоматически и не доставляет человеку неудобств. Аналогов у этой разработки нет.

Планшетный компьютер, лежащий в основе пульта управления, расширил возможности космонавта. В него мы заложили все программы – тренировки 1-го, 2-го и 3-го и свободного дней. В любой момент космонавт видит, в каком месте циклограмма он находится. У него есть возможность набрать и личную циклограмму, если сам захочет или получит такие рекомендации. При беге регистрируются не только частота сердечных сокращений, но и опорные реакции (с какой силой человек ударяет по дорожке), которые регистрируются тензодатчиками. Они же измеряют и регулируют величину притяга. По опорным реакциям физиологи судят об эффективности бега и могут корректировать нагрузку в процессе физических тренировок.

Система виброизоляции обеспечивает ходьбу и бег космонавта на неустойчивой опоре: при этом на станцию передается не более 3.5 кг. Таким образом, ИМБП совместно с «Модем-Техно» и СГАУ удалось разработать современную бегущую дорожку, сочетающую в себе опыт эксплуатации предыдущих российских тренажеров и новые технологии. В 2013 году грузовой корабль «Прогресс» доставил дорожку на МКС. Ее собрали и протестировали российские космонавты Павел Виноградов и Александр Мисуркин.

– Наши партнеры учли недостатки первой дорожки?

– Вторую дорожку – Т-2 – американские инженеры решили сами не разрабатывать, а взяли дорожку известной фирмы Woodway. Доработали ее с учетом условий эксплуатации на станции. Пассивную систему виброизоляции разместили в стойке для полезного груза (ISPR). В конце 2009 года тренажер Т-2 доставили и окончательно установили в американском модуле Node 3. Теперь на станции две дорожки. Пока все работает. Полотно уже меняли – у него гарантия не более 2 лет.

– Мы знаем, что многим нашим космонавтам нравится силовой тренажер ARED (Advanced Resistive Exercise Device).

– Лично я такие электрические монстры, с инженерной точки зрения, не очень люблю. Но оригинальная конструкция системы виброизоляции мне нравится.

Сейчас мы работаем над своим силовым тренажером, который разместят в НЭМе. Фирму, которая могла бы это сделать, мы не нашли, и подготовили

эскизный проект сами. Систему виброизоляции вновь делает СГАУ, а сам силовой тренажер с учетом всех требований изготовит петербургский Центральный НИИ робототехники и технической кибернетики (ЦНИИ РТК). На этом тренажере в условиях невесомости можно качать пресс, выполнять наклоны, поднятие штанги, приседания, заниматься «греблей». На пульте управления на основе планшетного компьютера отображаются график выполнения, нагрузки и другая информация. Теперь ждем запуска НЭМ.

Космонавты летят в космос не для того, чтобы тренироваться, а чтобы вернуться такими же здоровыми, как до полета. Поэтому они ежедневно тренируются не менее 2.5 часов. Дмитрий Кондратьев, Анатолий Иванишин, Геннадий Падалка еще до полета были «силовиками», серьезно занимались в зале и на станции продолжали тренировки. Другие – тот же Сергей Рязанский или Александр Калери – не «силовики», и им такой тренажер не нужен. Они бегали, крутили педали, занимались с эспандерами, присылали нам видео, подсказывали, помогали составлять бортдокументацию.

В этом и есть назначение космонавта – помочь инженерам, ученым, медикам, биологам расширить их знания, стать соучастником. К сожалению, из многих информации приходится буквально вытягивать. Летчики-испытатели знают, что любой нюанс даже самой маленькой системы может оказаться очень важным. Они сами, не ожидая вопросов, рассказывают специалистам, как работала их система. Того же я жду и от космонавтов.

– А велотренажер на МКС отличается от того, что стоял на «Мире»?

– СКБ ЭО разрабатывало велотренажер, или велоэргометр, еще для «Мира». На МКС стоит модернизированный вариант ВБ-3М. Раньше педали были с застешками, а теперь добавились велотуфли. Кнопочный пульт скоро заменит планшетник, который позволит записывать результаты тренировок и передавать на Землю.

Сейчас в режиме онлайн информация сбрасывается только при проведении медицинских тестов, например на работоспособность (МО-5). Как человек тренируется, на какой скорости, с какой нагрузкой – мы не знаем, как и то, по какой циклограмме он работает. Если на дорожке все показания записываются и раз в неделю сбрасываются, а значит мы видим, как он тренируется, то здесь этого сделать пока нельзя.

– На борту еще есть эспандеры...

– И некоторые космонавты с ними занимаются. Нагрузочные костюмы «Пингвин» российские космонавты используют уже давно. Благодаря резиновым амортизаторам, встроенным в костюм, создается нагрузка для мышц ног и спины, которые в невесомости ослабевают. Раньше эти «ленточки» подтягивали вручную, как придется, по ощущениям. Сейчас в амортизаторы встроены тензодатчики: значения нагрузок регулируются автоматически и выводятся на экран компьютера.



Юрий Маленченко в «Чибисе» готовится к спуску

– Сколько времени нужно носить этот костюм? Существует ли какая-то норма, ограничения?

– В последнее время рекомендуют делать это 3 часа в сутки. Но Александр Мисуркин не снимал его весь полет и прекрасно себя чувствовал. Если человек за время полета вырос на несколько сантиметров и не помещается в ложемент, ему рекомендуют носить «Пингвин», чтобы обеспечить нагрузку на позвоночник. Какую – может по ощущениям выбрать сам космонавт, но, конечно, гораздо эффективней следовать рекомендациям медиков. Это все равно что принимать таблетки по назначенному курсу, а не по наитию.

К факультативным средствам относятся и электромиостимуляторы, в том числе с автономными источниками питания. Идея импульсного воздействия на мышцы тоже принадлежит И.Б. Козловской. Низкочастотный стимулятор, работающий от аккумуляторных батарей, – для тонических мышц, которые на Земле работают, например, при поднятии груза. В невесомости они не используются и слабеют. Первым космонавтом, который его протестировал, стал Геннадий Падалка.

Высокочастотный электромиостимулятор, работающий от бортового питания, предназначен для мышц, активных при беге. Впервые его опробовал Михаил Корниенко. Если на борту сломалась дорожка, космонавт какое-то время может воспользоваться «Пингином» или электромиостимулятором.

Пневмовакуумный костюм «Чибис» тоже усовершенствовали. Теперь можно управлять величиной давления разряжения, задавая программу на компьютере. А если компьютер не работает, то вручную, с помощью манометра.

– В «Чибисе» наши космонавты тренируются в основном перед спуском. А почему американцы не используют такой инструмент?

– У них совершенно другая система профилактики, построенная на силовых тренировках. Ни «Чибиса», ни «Пингвина», ни миостимуляторов у них нет. У партнеров есть свои бегущая дорожка, велотренажер и ARED. Но если у нас основным инструментом в системе профилактики является бегущая дорожка, то у партнеров – силовой тренажер.

– Интересно, какую систему профилактики будет использовать будущий международный экипаж, который полетит к дальним планетам?

– Наверное, как и на МКС, каждый член экипажа будет выполнять свою программу. Может быть, вообще тренажеры не понадобятся, а установят центрифугу малого радиуса. Или и то, и другое. Мне кажется, что наша система профилактики лучше, потому что более гибкая и имеет больше возможностей: кроме тренажерного оборудования, у нас есть и другие средства.

– Полезно ли наше сотрудничество?

– Безусловно! Американские специалисты очень грамотные, знающие и доброжелательные. У нас хорошие отношения, мы помогаем друг другу, потому что делаем одно дело. Это же они нам подсказали, где купить тензодатчики, передали для нашего тренажера кронштейн от пульта для TVIS, прислали чертежи и документацию на адаптер, которым пульт управления крепится к кронштейну. Конечно, все это проходило через комиссии.

Впрочем, их ошибки с первой дорожкой помогли нам избежать своих. У России огромный опыт и непревзойденная школа по созданию бегущих дорожек для пилотируемых космических полетов. Ее нельзя потерять и обязательно нужно развивать.

– Центрифуга короткого радиуса – тоже ваша. Можно ли ее использовать на других станциях, межпланетных кораблях или на окололунной базе?

– Центрифуга короткого радиуса решит многие проблемы. Но должен быть конкретный план – продуманный и проработанный. Местом для размещения центрифуги короткого радиуса в модуле станции могут стать трансформируемые или надувные модули в форме тора. Ложемент для центрифуги не больше бегущей дорожки – его можно доставить на орбиту на грузовике и собрать. И не нужно ждать начала марсианской программы. Трансформируемые модули – это наше будущее. Их целесообразно будет использовать и на Марсе, и на Луне. ■

КАК ЛУНУ ДЕЛИТЬ БУДЕМ? В МОСКВЕ ОБСУДИЛИ ВОПРОСЫ КОСМИЧЕСКОГО ПРАВА

Владимир ПОПОВ



КОГДА «БОЛЬШЕ» НЕ ЗНАЧИТ «ЛУЧШЕ»

Не так давно в российской столице прошла первая конференция Организации Объединенных Наций по космическому праву и космической политике. Инициаторами проведения форума стали Управление ООН по вопросам космического пространства и Правительство РФ. Организационные вопросы были за нашей Госкорпорацией «Роскосмос».

Вообще форум получился весьма представительным. На церемонии открытия выступили директор Управления ООН по вопросам космического пространства Симонетта ди Пиппо, замминистра иностранных дел РФ Сергей Рябков. Всего же в дискуссиях и диалогах приняли участие представители более чем 80 стран.

Такая представительность видится вполне оправданной. Потому что вопросы и темы правового регулирования космической деятельности в современных условиях нуждаются в весьма серьезной коррекции. Здесь и правовые аспекты сохранения космического пространства для использования в мирных целях, и пробле-

мы «космического мусора», и все, что связано с разработкой, добычей и использованием космических ресурсов.

Что же вызывает особое беспокойство международного экспертного сообщества? Прежде всего следует отметить, что буквально за несколько прошедших лет резко и значительно увеличилось число участников космической деятельности. Сегодня самостоятельно строить и выводить космические аппараты могут Россия, США, Франция, Япония, Китай, Индия... Собственные ракеты запускали Израиль, Бразилия, Иран, КНДР, Южная Корея... Еще десяток стран имеют планы по созданию своих ракет-носителей: это ЮАР, Индонезия, Аргентина, Турция, Пакистан и другие. Добавьте сюда не менее активные попытки ряда африканских и азиатских стран обзавестись собственными спутниками.

Другая важная примета времени – резкое усиление позиций на мировом рынке космических услуг частных игроков. Весьма серьезные космические амбиции демонстрируют, например, известные американские Lockheed Martin, Boeing и Sierra Nevada. NASA заключило много-

миллиардные контракты с SpaceX и Orbital Sciences, чтобы перевозить груз на МКС и обратно. Британская Virgin Galactic разрабатывает пассажирский космический самолет. Bigelow Aerospace работает над созданием надувного модуля. Blue Origin готовит суборбитальный транспорт для астронавтов на основе старого аппарата DC-X, разработанного Макдоннелом Дугласом для NASA и Министерства обороны США. Корпорация Sierra Nevada производит оборонную электронику с 1963 года и остается американским лидером по производству малых спутников. И так далее...

Но это еще не все... Мы знаем, что мировые космические державы сегодня активно работают над созданием систем глобальной связи. Компания SpaceX Илона Маска намерена уже в будущем году начать формировать на околоземной орбите группировку из 4425 спутников. Британская OneWeb планирует в ближайшей перспективе вывести на орбиту 672 малых космических аппарата и с их помощью обеспечить широкополосным доступом в Интернет пользователей по всему миру. Роскосмос анонсировал планы по

созданию системы «Эфир» с тремя сотнями спутников. Судя по всему, очень скоро нам следует ожидать появления в околоземном пространстве около шести тысяч аппаратов. Целый рой! Готово ли к такому нашествию наше и без того густо заселенное околоземное пространство? Большой вопрос...

И, наконец, пожалуй, наиболее острая тема, требующая пристального внимания и специалистов, и общественности, – милитаризация космоса. Очевидно, что главный соперник здесь – Соединенные Штаты. Здесь достаточно вспомнить работы американцев по созданию лазеров космического базирования, или, скажем, спутников-паразитов, пристыковывающихся к чужим космическим аппаратам и в нужный момент подрывающих их.

Да один американский ракетоплан X-37B, созданный специалистами Boeing, чего стоит! Значится за ВВС США. Почти два года провел в околоземном пространстве с секретной миссией. Что он там делал, какова начинка ракетоплана – неизвестно, а Пентагон на этот счет хранит молчание. Известно только, что аппарат, барражируя над планетой, регулярно «зависал» на трехсоткилометровой высоте над Северной Африкой, Ближним Востоком и Китаем. Добавляет ли это доверия к действиям Штатов в космосе? Конечно, нет.

Специалисты говорят, что в отсеке X-37B вполне можно разместить, скажем, ядерный заряд класса «космос – Земля». А система предупреждения военных пусков, как известно, не способна фиксировать ракетную атаку с орбиты – стартующий оттуда объект если и заметят, то идентифицируют как искусственный спутник Земли. А если учесть, что истребительная авиация способна эффективно действовать лишь на высотах до 25 километров, то становится ясным: над этим потолком X-37B неуязвим и может действовать, по сути, безнаказанно.

«В этих условиях приходится констатировать, что прежние юридические основы устарели, – говорит участник конференции Питер Мартинес из ЮАР. – А безответственность одного участника космической деятельности может поставить под угрозу всех остальных».

Кстати, незадолго до конференции руководитель NASA Джим Брайденстайн в интервью газете Washington Examiner заявил, что Америке «необ-

ходимы военно-космические силы, которые успешно защищали бы от атак навигационную систему GPS и обеспечивали в случае чрезвычайных ситуаций бесперебойную работу банковского сектора и энергосистем». О какой уж тут разрядке может идти речь!

Дядя СЭМ – ПРОТИВ...

Настораживает и безоговорочное неприятие Соединенными Штатами любых наших инициатив, касающихся ограничения вооружений в космосе. Еще в 2008 году Россия и Китай предложили США заключить такого рода договор, однако американская сторона ответила категорическим отказом. В последующие несколько лет РФ и КНР вновь обращались к США с аналогичными предложениями. В 2014 году на Конференции по разоружению Россией и Китаем был предложен очередной вариант проекта договора о предотвращении размещения оружия в космическом пространстве, применения силы или угрозы силой в отношении космических объектов. И на это предложение также последовал отказ. По сути ничего не изменилось и в настоящее время.

«Россия озабочена нежеланием США отказаться от обязательств не размещать вооружения в космосе, – заявил спецкорам «РК» директор департамента МИД России Владимир Ермаков. – Вдобавок ко всему Соединенные штаты оказывают колоссальное давление на своих партнеров по

инициативу по запрещению развертывания любых вооружений в космосе – тогда их поддержали только Израиль и Маршалловы острова. Теперь же против наших мирных инициатив единым фронтом с американцами выступают практически все ведущие и не очень европейские государства. Порой доходит до смешного. Так, недавно, торопясь подтвердить свою преданность за океанскому боссу, министр обороны Франции мадам Флоранс Парли переполошила весь Париж откровением: оказывается, около года назад «русский спутник слишком близко приблизился к французскому космическому аппарату». Кто и к кому, и с какой стороны год назад опасно приблизился, толком не ясно, но, по мнению мадам министр, «теперь Париж просто обязан провести серию «космических операций», чтобы обеспечить защиту своим инструментам в космосе и предотвратить любую агрессию». А президент Макрон, как сообщает Le Figaro, «принял проблему близко к сердцу» и теперь намерен выступить с докладом на тему «войны в космосе».

И еще одно невольное наблюдение: такого рода волюнтаристская политика Америки все чаще оборачивается казусами и проблемами. Так, три года назад в США был подписан Закон о развитии коммерческой космической деятельности, конкурентоспособности коммерческих запусков. По сути Штаты своим единоличным решением сняли ограничения для западных

Сегодня только Россия достаточно активно противостоит американской агрессивной политике в космосе, прорабатывает идеи потенциального регулирования, которое исключало бы возникновение конфликтов в космическом пространстве.

НАТО, заставляя их отказываться от прежних договоренностей, в частности с Россией, по вопросам безопасности космической деятельности».

Ермаков прав. В недавнем прошлом ЕС и Россия вели весьма конструктивный диалог по выработке мер, обеспечивающих мирное освоение космоса. Однако последние 3–4 года наши европейские соседи чуть ли не наотрез отказываются от прежней позиции по принятию каких-либо юридически обязывающих документов на этот счет.

Стоит также заметить, что до этого США уже блокировали российскую

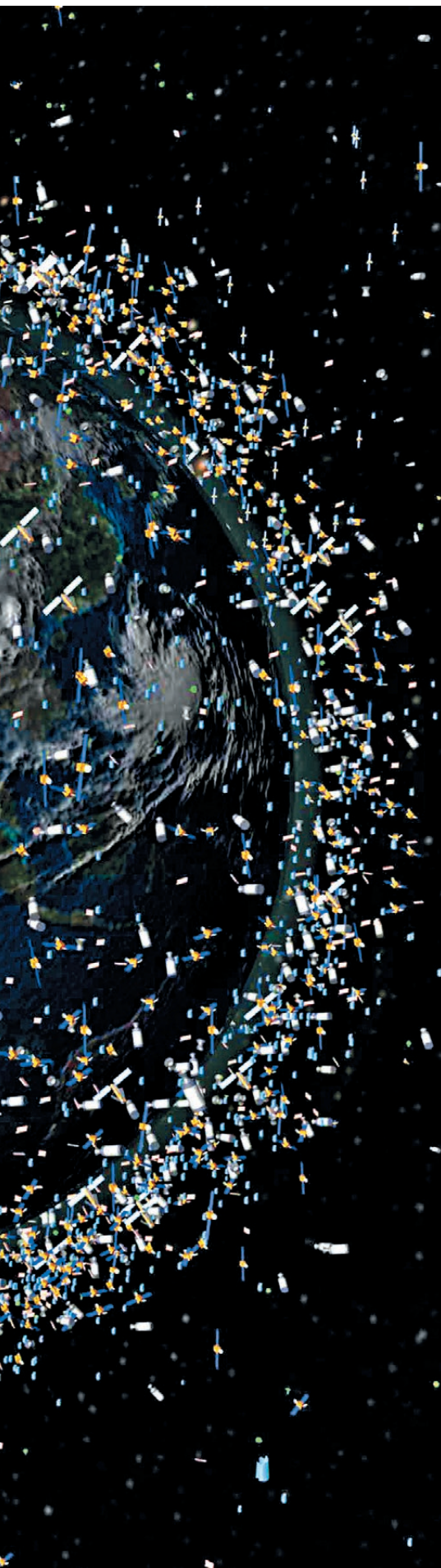
частных компаний на добычу минералов на Луне и других небесных телах.

«С учетом того, что США в своих недавно утвержденных политических, доктринальных документах предложили другим государствам встроить свои интересы в создаваемую США национальную структуру управления движения в космосе, мы могли бы рассчитывать, что США, тем не менее, поделятся своим видением подлинно международного регулирования управления движения в космосе», – несколько иронично заметил в ходе выступления заместитель главы МИД Сергей Рябков. ■

ЛЕКАРСТВО ПРОТИВ СИНДРОМА КЕССЛЕРА

Александр ДАВИДЮК

КЛЮЧЕВОЙ ТЕМОЙ ПЕРВОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ООН ПО КОСМИЧЕСКОМУ ПРАВУ И КОСМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ (СЕНТЯБРЬ 2018 ГОДА) СТАЛА ПРОБЛЕМА КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА. ПРЕДСТАВИТЕЛИ ВЕДУЩИХ КОСМИЧЕСКИХ ДЕРЖАВ – РОССИИ, США, ЕКА, КИТАЯ, ЯПОНИИ – И НОВИЧКИ ИЗ ФИЛИППИН, НИГЕРИИ, ЛИВАНА, СЛОВЕНИИ ВЫСКАЗЫВАЛИ ПОЛЯРНЫЕ МНЕНИЯ, ПОРОЙ ОСТРО СПОРИЛИ. ЭКОЛОГИЯ ОКОЛОЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА ВОЛНУЕТ ВСЕХ. ВЕДЬ С КАЖДЫМ ГОДОМ ЗАСОРЕННОСТЬ ОРБИТ ВОЗРАСТАЕТ.



Летчик-космонавт СССР Виктор Савиных мне рассказывал, что советская орбитальная станция «Салют-7», которую он спасал вместе с Владимиром Джанибековым, была покрыта, словно оспинами, микроскопическими кратерами. Они образовались от ударов частиц космического мусора. Чтобы избежать этого в дальнейшем, на станции «Мир» и впоследствии на МКС ставили защитные экраны. Существует понятие «синдром Кessler» – столкновение спутника с мусором. Это приводит к неконтролируемому росту засоренности космоса. Очевидно, с этим надо что-то делать. Что именно?

ВЫРАБОТАТЬ ОБЩИЕ ПРАВИЛА

В России и США есть уникальные наземные комплексы и технологии, которые позволяют видеть даже сантиметровые кусочки на низких орбитах. А вот международной системы слежения, объединенного каталога объектов, общей системы предупреждений о рисках столкновений нет. Выработать международные правила, чтобы избежать аварий, попытались участники форума.

Заместитель генерального директора Госкорпорации «Роскосмос» Сергей Савельев напомнил, что еще в июле 1982 года состоялась первая международная конференция, посвященная проблеме космического мусора. Международное сообщество признало нарастающую опасность космического мусора и настоятельную необходимость мер по предупреждению его образования.

Спустя десять лет в подмосковном Калининграде (ныне – Королёв), на базе ЦНИИ машиностроения, прошло совместное заседание полномочных представителей NASA, Европейского космического агентства (ЕКА), Японии и Российского космического агентства.

«Тогда был образован Межагентский координационный комитет по космическому мусору (МККМ), – рассказал корреспонденту «РК» начальник департамента стратегического планирования и организации космической деятельности Госкорпорации «Роскосмос» Юрий Макаров. – Основная цель этой организации – обеспечение взаимного обмена информацией между членами МККМ, расширение возможностей сотрудничества, разработка мер по снижению техногенной засоренности околоземного космического пространства».

СОЗДАТЬ ЕДИНЫЙ СТАНДАРТ

В нашей стране проводится постоянная работа по созданию нормативно-технических документов, ужесточающих требования по снижению техногенного засорения околоземного космического пространства. С 2009

года введен в действие Национальный стандарт. Этот документ определяет механизм реализации в нашей стране руководящих принципов Комитета ООН по космосу по предупреждению образования космического мусора.

Требования стандарта распространяются на вновь создаваемые и модернизируемые космические средства научного, социально-экономического, коммерческого и специального назначения. Они должны применяться на всех этапах жизненного цикла космических средств: разработка тактико-технического задания, проектирование, изготовление, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и утилизация. Требования российского стандарта гармонизированы с международными документами.

Первый пояс мусора находится на высоте 850–1200 км от поверхности Земли. Именно здесь движется огромное количество метеорологических, военных, научных спутников и зондов. Второй пояс загрязнения – геостационар – выше 30 тыс км. Сейчас там находится около 800 объектов разных стран. Каждый год он пополняется 20–30 новыми аппаратами.

В США, ЕКА, Китае, Японии действуют свои правила и подходы. Каждая страна вырабатывает их для собственных потребностей. К чему это приводит?

«Представим такую ситуацию. По просьбе российской стороны, американский космический аппарат – сборщик космического мусора убирает на орбите некий бесполезный объект. При этом повреждается французский

По мнению специалистов, космический мусор на орбитах напоминает начинку пирога. Чем больше на ней работает спутников, тем больше отходов производства.

Каталог Стратегического командования США содержит около 17000 объектов. Большая их часть создана Китаем (около 40%), США вывели 27.5%, Россия – 25.5% и остальные страны – 7%.

частный телекоммуникационный спутник. Кто ответит за инцидент на орбите? Каковы последствия подобного ДТП?» – спросил участников панельной дискуссии модератор от Госкорпорации «Роскосмос» Василий Гуднов.

Серджио Маркизио из университета Ла Сапиенца в Риме предложил коллегам: «Прежде чем перейти к дискуссии, давайте определимся в терминах: что такое космический мусор?»

По его словам, космический мусор – это все искусственные объекты, включая их фрагменты и элементы, которые не выполняют заданных целевых функций и находятся на околоземных орбитах или направлены в плотные слои атмосферы Земли. Однако это определение не всех устроило. Подискутировали. Насер аль Рашиди из космического агентства ОАЭ предложил обратиться к опыту инженеров, конструкторов.

«Пусть люди из промышленности уточнят, – сказал Рашиди. – Так поступили лет десять назад, когда не могли договориться по термину «кибербезопасность»».

Однако вернемся к инциденту со спутниками. Если не углубляться в детали аргументации, то Жао Кинг из Китайского университета политических наук и права стоял на стороне государственных интересов. Пред-



Видеокамера на роботе-манипуляторе космического челнока «Атлантис» (STS-117) зафиксировала пробоину, появившуюся в результате воздействия космического мусора

ставитель правового департамента ЕКА Александр Соучек, в свою очередь, уверен, что порча коммерческого спутника потребует возмещения ущерба. Словом, сколько стран, столько и мнений.

ДОБИВАТЬСЯ КОНСЕНСУСА

Вспомнили давнее предложение оснащать спутники дополнительными системами управления, способными в

случае поражения аппарата частицами мусора уводить их с рабочих орбит.

Заместитель министра иностранных дел России Сергей Рябков заявил: «Россия активно прорабатывает идеи потенциального регулирования, которое исключало бы возникновение конфликтов в космическом пространстве. Мы выступаем за всестороннее изучение факторов, ставящих под угрозу безопасность в космосе. Для государств было бы очень важно иметь международное регулирование, которое способствовало бы тому, чтобы нештатные ситуации в космическом пространстве не выходили из-под контроля и подлежали разрешению».

Следует отметить, что на подобных конференциях решения принимаются консенсусом. В этом, с одной стороны, заложен глубокий смысл: ведь большинство государств не ведет такой активной космической деятельности, как Россия, США и Китай, поэтому они теоретически могли бы (если бы работало «правило большинства») принимать юридически обязательные решения, которые тяжким бременем ложились бы на основные космические державы.

Проблема в другом. Консенсусные решения зачастую обсуждаются годами, пока все не придут к общему знаменателю. А в итоговых документах появляются формулировки вроде «Делегации отдельных стран высказали мнение...»

Стоит отметить, что по одному вопросу в этот раз сложилось полное единодушие – оно касалось организации конференции Роскосмосом. Практически каждый выступающий считал своим долгом подчеркнуть: все сделано на высшем уровне. ■



В 1983 году маленькая песчинка оставила серьезную трещину на иллюминаторе печально знаменитого шаттла «Челленджер». Всего за время полетов шаттлов на стеклах обнаружено более 170 следов от столкновений.

В июле 1996 года на высоте около 660 км французский спутник столкнулся с фрагментом третьей ступени французской же ракеты Ariane.

В марте 2006 года после столкновения с космическим мусором произошла авария спутника «Экспресс-AM11».

В январе 2007 года на высоте 865 км китайская противоспутниковая ракета уничтожила отработавший свой срок китайский спутник «Фэнъюнь-1С». В результате американцы каталогизировали около 2.8 тысячи объектов.

В феврале 2009 года над северной частью Сибири на высоте 790 км американский коммерческий спутник связи Iridium столкнулся с выведенным из строя российским военным спутником связи «Космос-2251». В результате столкновения образовалось около 600 крупных обломков.

ОРДЕН ДРУЖБЫ – СТАФФОРДУ

Владимир ЛОМАКИН

Указом Президента России от 09.04.18 №149 «за большой вклад в развитие сотрудничества в области космонавтики между Россией и США» орденом Дружбы награжден астронавт NASA, сопредседатель совместной комиссии Консультативно-экспертного совета Госкорпорации «Роскосмос» и консультативного комитета NASA по Международной космической станции (МКС) Томас Паттен Стаффорд. Награду астронавту вручил заместитель министра иностранных дел Сергей Рябков.

Принимая высокую награду, Стаффорд вспомнил о своих полетах в космос (он поднимался на орбиту четыре раза). Самыми памятными для него стали первый международный полет по программе «Союз–Аполлон» и облет Луны на корабле «Аполлон-10» с выходом на селеноцентрическую орбиту.

«Реализация программы ЭПАС – полета «Союз–Аполлон» – пришлась на время расцвета «холодной войны». Важно было растопить лед недоверия между двумя сверхдержавами, – напомнил Томас Стаффорд. – Этому помогли дружеские отношения, сложившиеся между людьми, которые готовили полет, а впоследствии и между экипажами. Позднее мы передали эстафету тем, кто трудится на МКС. В пилотируемой космонавтике без этого нельзя.

Перед нами в то время стояла задача не только состыковать в космосе два разных корабля, но и научиться понимать друг друга – наши культуры, образ жизни, мысли и многое другое. Для этого в общении мы использовали «перекрестный метод»: русские космонавты говорили с нами по-английски, мы с ними – по-русски. В то время я хорошо знал русский язык, а Алексей Леонов до сих пор неплохо изъясняется на английском.

Опыт общения с советскими людьми и космической техникой сделали меня поклонником советских достижений в области космонавтики. И когда пришло время обсуждения



проекта МКС, то мы с моим другом Джорджем Эбби на официальном уровне настаивали на привлечении России с ее опытом длительных полетов и техническими возможностями к участию в создании станции. Прежде всего это касалось использования ресурса транспортного пилотируемого корабля «Союз», с возможностями которого я был знаком лично по программе ЭПАС.

Как показала дальнейшая практика, это было правильное решение. Вначале – после катастрофы шаттла «Колумбия» и во время последовавшего перерыва пусков «челнока» – средством доставки на МКС и возвращения на Землю экипажей на два года стал «Союз». А после того, как было принято решение о закрытии программы Space Shuttle, оказалось, что российский корабль «Союз», надежность которого подтверждена самой жизнью, остался единственным средством доставки, возвращения и спасения космонавтов и астронавтов.

Даже на современном этапе, когда политическая обстановка между двумя странами вновь переживает не лучшие времена, наше сотрудниче-

ство на орбите продолжает успешно развиваться.

«Я вспоминаю свой полет на корабле «Аполлон-10», – поделился Стаффорд. – Когда, находясь на орбите Луны, я из иллюминатора смотрел на Землю, она представлялась шариком размером с апельсин. В истории человечества было всего двадцать четыре астронавта, которые видели нашу планету с такого расстояния. Когда наблюдаешь такую картину, по-иному начинаешь оценивать политические противостояния и конфликты, которые происходят на Земле, – они кажутся такими мелкими и ненужными!

Пусть же успешное сотрудничество специалистов в области космонавтики служит примером всему миру, как нужно жить мирно и работать на благо всего человечества!»

«С проблемами в космос не летают!» – эти слова летчика-космонавта СССР Алексея Леонова, коллеги Стаффорда по программе «Союз–Аполлон», прозвучавшие с экрана во время демонстрации фильма, как нельзя лучше подтверждают позицию американского астронавта. ■

НОВОСТИ ЗАРУБЕЖНОЙ КОСМОНАВТИКИ

7 СЕНТЯБРЯ с космодрома Тайюань (КНР) стартовала ракета-носитель «Чанчжэн-2С», которая успешно вывела на орбиту океанографический спутник «Хайян-1С».



12 СЕНТЯБРЯ NASA провело последнее испытание парашютной посадочной системы командного отсека будущего межпланетного корабля Orion.



8–15 СЕНТЯБРЯ в Орландо (США) на встрече рабочей группы по средствам освоения космоса на базе МКС, посвященной созданию американской окололунной станции LOP-G (Lunar Orbital Platform – Gateway), утверждено новое, более короткое, название объекта – «Ворота» (The Gateway). Продемонстрирован полноразмерный макет энергодвигательного модуля станции, который планируется запустить не позднее сентября 2022 г. После него, в 2023 г. к «Воротам» планируется отправить иностранный модуль для хранения топлива и американский складской модуль, затем – логистический модуль и руку-манипулятор для переноса грузов по поверхности станции. В 2024–2025 годах к станции должны добавиться иностранный и американский жилые модули.



15 СЕНТЯБРЯ с авиабазы ВВС США «Ванденберг» осуществлен последний пуск ракеты-носителя Delta II с аппаратом Icesat-2 для исследования ледяного покрова Земли и четырьмя наноспутниками.



16 СЕНТЯБРЯ из Космического центра имени Сатиша Дхавана на о-ве Шри-харикота (Индия) состоялся успешный пуск ракеты-носителя PSLV-CA с двумя британскими спутниками дистанционного зондирования Земли – NovaSAR-1 и SSTL S1-4.



17 СЕНТЯБРЯ глава компании SpaceX Илон Маск назвал имя первого туриста, которому предстоит облететь Луну в 2023 году на сверхтяжелой ракете BFR. Им стал японский миллиардер Юсаку Маэдзава, который к тому же намерен взять с собой в полет от шести до восьми художников из разных стран мира.



21 СЕНТЯБРЯ от японского межпланетного зонда «Хаябуса-2» отделились два японских робота Minerva-II 1 (Rover 1A и Rover 1B): они совершили посадку на астероид Рюгу и передали на Землю цветные изображения его поверхности. 3 октября от «Хаябусы-2» отделился европейский робот-исследователь MASCOT (Mobile Asteroid Surface Scout) и выполнил посадку на поверхность астероида. Все научные задачи франко-германской миссии были выполнены за первые 12 часов после посадки.



22 СЕНТЯБРЯ с японского космодрома Танэгасима стартовала ракета-носитель H-IIВ с космическим грузовиком HTV-7 («Коунотори-7») на борту. 27 сентября он доставил на МКС пятитонный груз для жизнеобеспечения и выполнения научных работ на борту станции. Среди грузов – капсула для пробной отправки на Землю образцов

исследований, проходящих на борту станции, и два микроспутника для эксперимента по созданию миниатюрного космического лифта.



25 СЕНТЯБРЯ с европейского космодрома Куру во Французской Гвиане был осуществлен пуск ракеты-носителя Ariane 5 с двумя телекоммуникационными спутниками – Horizons-3 и Azerspace-2/Intelsat-38.



26 СЕНТЯБРЯ в Палату представителей Конгресса США был внесен законопроект, предписывающий NASA продлить работу МКС до 2030 г. включительно, если не будет доступна более дешевая коммерческая инициатива. В тот же день на слушаниях в космическом подкомитете Сената его председатель Тед Круз и администратор NASA Джеймс Брайденстайн согласились, что прекратить эксплуатацию МКС на фоне начала работы китайской космической станции было бы неприемлемо.

«Мы не можем отдать низкую околоземную орбиту Китаю или каким-либо другим державам... – заявил Круз. – Правительству США следует задуматься о постоянном присутствии на орбите, что может потребовать создания еще одной государственной станции – после того, как МКС исчерпает свой полезный ресурс».



26 СЕНТЯБРЯ стало известно, что Китай планирует широкомасштабные эксперименты по внедрению на Земле результатов научной деятельности на орбитальной станции. Как заявил заместитель главного конструктора прикладной системы космической станции Люй Цунминь, на станции будут размещены более 13 лабораторных установок и экспериментальных платформ. Помимо этого, на ту же орбиту запустят оптический телескоп. «Мы намерены реализовать более 30 исследовательских проектов в восьми сферах, включая космическую астрономию, космическую биологию, микрогравитационную фундаментальную физику и пр.», – сказал Люй.

26 СЕНТЯБРЯ заместитель начальника канцелярии Программы пилотируемой космонавтики Китая Линь Сицян объявил, что для создания – ориентировочно – в 2022 году китайской орбитальной станции планируется выполнить 13 запусков ракет-носителей: из них шесть – на этапе испытаний, и семь – на этапе строительства. Третьим этапом проекта станет эксплуатация станции в течение 10 лет.



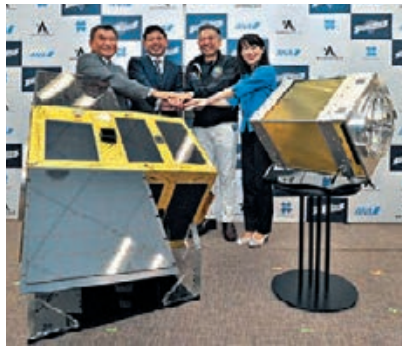
1 ОКТЯБРЯ глава Иранского космического агентства Мортеза Барари объявил, что три иранских спутника – «Пайам-е Амир-Кабир», «Дусти» и «Нахид» – изготовлены и могут быть запущены до конца текущего иранского года, то есть до 20 марта 2019 года.



2 ОКТЯБРЯ американская компания Blue Origin объявила о начале разработки тяжелого автоматического модуля, способного многократно садиться на лунную поверхность. Партнерами компании, принадлежащей миллиардеру Джеффу Безосу, стали германские компании OHV Group и MT AeroSpace. В качестве носителя планируется использовать многоразовую систему New Glenn. В настоящее время посадочная система Blue Moon находится на этапе концептуального проектирования.



3 ОКТЯБРЯ американский солнечный зонд имени Паркера совершил первый успешный пролет на расстоянии около 2400 км от поверхности Венеры, уменьшив в результате гравитационного маневра гелиоцентрическую скорость на 10% и сместив перигелий орбиты на 6.5 млн км ближе к Солнцу. Три из четырех приборов аппарата вели измерения полей и частиц вблизи планеты с целью проверки и калибровки аппаратуры.



5 ОКТЯБРЯ российское АО «Главкосмос пусковые услуги» объявило о заключении контракта с японской компанией Astroscale Japan Inc. на запуск на ракете-носителе «Союз-2» с космодрома Байконур спутника ELSA-d (End of Life Services by Astroscale – demonstration) для демонстрации технологии автоматического сближения и стыковки в интересах будущих миссий по удалению космического мусора. Экспериментальный объект состоит из двух космических аппаратов Chaser («Преследователь») массой 160 кг и Target («Цель») массой 20 кг, причем первый оснащен аппаратурой сближения и механизмом магнитного захвата, который позволит ему присоединиться к стыковочной плате второго.



8 ОКТЯБРЯ на IX Московском международном симпозиуме по исследованиям Солнечной системы представитель NASA Лори Глейз заявила, что американское аэрокосмическое агентство планирует на 2020 год полет корабля Orion в беспилотном варианте, а в 2022 году – в пилотируемом. По ее словам, в 2022 году также будет реализована программа деятельности среднеразмерных лунных посадочных аппаратов и планетарных роботов-вездеходов.



8 ОКТЯБРЯ с авиабазы ВВС США «Ванденберг» ракета-носитель Falcon 9 успешно вывела на орбиту аргентинский спутник дистанционного зондирования Земли SAOCOM-1A.



9 ОКТЯБРЯ с космодрома Цзюцюань (КНР) ракета-носитель «Чанчжэн-2С» с новой дополнительной ступенью «Юаньчжэн-15» вывела на орбиту два спутника с общим названием «Яогань-32», предназначенных, согласно официальному сообщению, «для зондирования электромагнитной среды и тестирования соответствующих технологий».



10 ОКТЯБРЯ ежедневная израильская газета «Едиот ахронот» сообщила о переносе с декабря 2018 года на первый квартал 2019 года запуска израильского аппарата компании SpaceIL, предназначенного для посадки на Луну. Причиной переноса называются сложности у компании SpaceX, которая предоставляет ракету-носитель Falcon 9.



11 ОКТЯБРЯ на заседании Консультативной группы NASA по вопросам безопасности полетов было заявлено, что график полетов новых американских космических кораблей к МКС может быть скорректирован с учетом усиления требований к безопасности после аварии «Союза-ФГ». Председатель группы Патрисия Сандерс отметила, что обозначенные компаниями SpaceX и Boeing сроки непилотируемых и пилотируемых испытательных полетов «чреваты значительным риском и, похоже, недостижимы». По официальным данным NASA от 4 октября, корабли SpaceX должны стартовать в январе и июне 2019 года, а корабли Boeing – в марте и августе 2019 года.



15 ОКТЯБРЯ с космодрома Сичан (КНР) произведен успешный пуск ракеты-носителя «Чанчжэн-3В» с разгонным блоком «Юаньчжэн-1» и двумя навигационными спутниками «Бэйдоу-3».

Игорь ЛИСОВ

ПЕРВЫЙ ЗОНД В КОРОНУ СОЛНЦА

12 августа 2018 г. с мыса Канаверал был запущен первый в истории космонавтики аппарат, предназначенный для исследования короны Солнца и процессов в ней с рекордно малого расстояния, вплоть до 10 радиусов светила, то есть до 7 млн км. Солнечный зонд, названный Parker Solar Probe в честь основоположника солнечно-земной физики профессора Юджина Паркера (он, кстати, присутствовал на запуске), был выведен на межпланетную траекторию тяжелой ракетой Delta IV Heavy с дополнительной ступенью Star-48BV.

Хорошо известно, что приблизиться к Солнцу значительно затратнее с точки зрения приобретаемой отлетной скорости, чем, к примеру, стартовать к Нептуну. Всё дело в орбитальной скорости движения Земли, которая близка к 30 км/с. Добавив к ней примерно 11,6 км/с, мы можем превратить круговую орбиту вокруг Солнца в эллиптическую, которая в афелии дотянется до орбиты Нептуна на расстоянии 30 астрономических единиц (а.е.) от светила. Однако если мы добавим такую же скорость, но не в попутном направлении, а во встречном, то есть затормозим аппарат относительно Земли, то сумеем опуститься в перигелии лишь примерно до 0,23 а.е., то есть до 34 млн км. Если же мы захотим «одним махом» выйти на эллипс с перигелием на расстоянии 7 млн км от центра Солнца, нам потребуется снизить скорость зонда почти на 21 км/с, что с использованием современных средств выведения практически не реализуемо.

Рекордсменом по приближению к Солнцу до «Паркера» был германо-американский зонд Helios 2, который 17 апреля 1976 года прошел в перигелии на расстоянии 43,4 млн км от

Солнца. Несложно подсчитать, что для этого потребовалось вычестить из орбитальной скорости Земли около 9,8 км/с. Но это так называемый гиперболический избыток скорости, который аппарат приобрел бы при удалении от Земли на бесконечное расстояние, то есть фактически его полная энергия. На низкой орбите, глубоко в потенциальной яме, нужно было приобрести значительно боль-



Профессор Юджин Паркер наблюдает за стартом

шую скорость – примерно 14.9 км/с. Ее и обеспечил 15 января 1976 года американский тяжелый носитель Titan III, имеющий в своем составе верхнюю кислородно-водородную ступень Centaur.

Поэтому на протяжении 30 лет, с 1978 по 2008 год, все проекты солнечных зондов, а их было не менее десятка, строились по баллистической схеме, предложенной итальянским физиком Джузеппе Коломбо. Аппарат должен был стартовать к Юпитеру, что вполне реализуемо, и облететь его по специально подобранной траектории. Тяготение крупнейшей планеты круто разворачивало траекторию зонда и направляло его к Солнцу, так что можно было получить любое значение перигелийного расстояния, вплоть до прямого попадания.

Эта идея легла в основу международного проекта ISPM, предусматривавшего полет через Юпитер к Солнцу двух аппаратов, европейского и американского. Увы, в 1981 году США вышли из совместного проекта, сохранив за собой лишь обязательство запустить европейский аппарат Ulysses. Он был выведен в полет с шаттла 6 октября 1990 года, совершил облет Юпитера с гравитационным маневром 8 февраля 1992 года и затем трижды проходил мимо Солнца по сильно вытянутой полярной орбите: в 1994–1995, 2000–2001 и 2007–2008 гг. Ulysses впервые изучил условия над полярными областями Солнца и принес очень интересные данные о происхождении и свойствах солнечного ветра – потока солнечного вещества, уходящего от светила во всех направлениях и достигающего гелиопаузы, то есть границы окосолнечного и межзвездного пространства.

Схема с облетом Юпитера нагала, однако, весьма жесткие огра-



Траектория перелета, рабочая орбита и основные события миссии Parker Solar Probe

ничения на конструкцию солнечного зонда. Он должен был выдерживать, с одной стороны, космический холод на расстоянии 5.2 а.е. от Солнца, где оно дает в 26 раз меньше тепла, чем у Земли, а с другой – лютую жару на минимальном расстоянии от светила. Даже нынешний «Паркер» должен будет справиться с потоком солнечного излучения около 650 кВт/м², примерно в 475 раз больше, чем спутники на околоземных орбитах, а предыдущие версии проектировались в расчете на сближение со светилом до четырех его радиусов!

Для электропитания аппарата требовались радиоизотопные генераторы, весьма дорогостоящие и требующие для своей работы нескольких десятков килограммов плутония в виде изотопа ²³⁸Pu. Ко всему прочему, любой старт с таким источником питания вызывал жесткие протесты экологов, опасавшихся загрязнения местности в случае аварии ракеты.

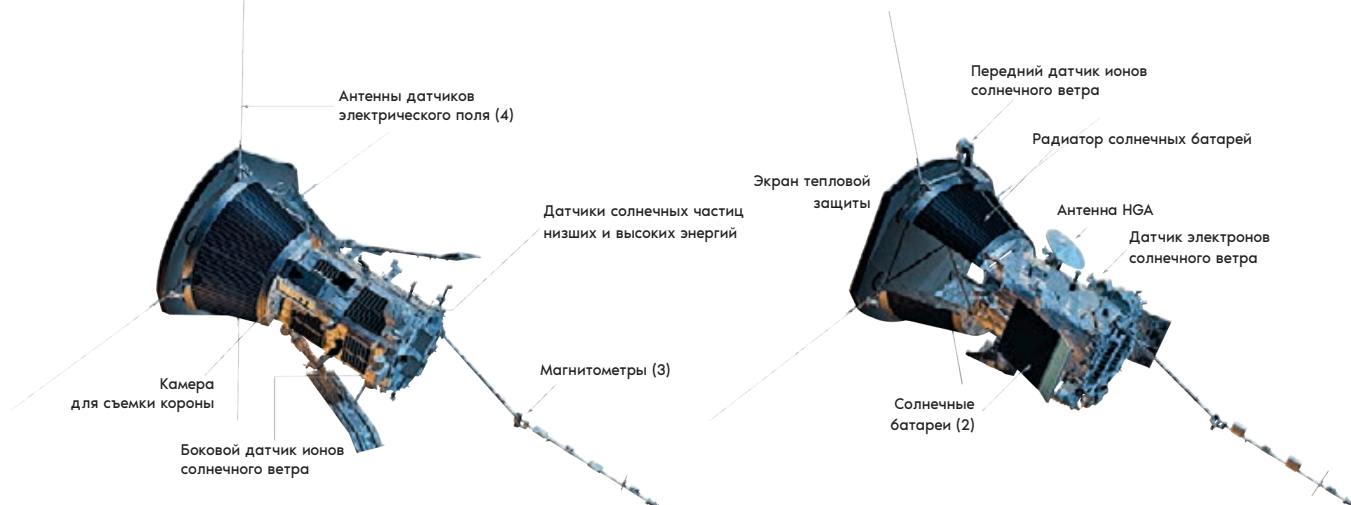
Стоимость такого зонда оценивалась в полтора-два миллиарда долларов, которые американское правительство не было готово выделить. Поэтому в 2008 году был подготовлен новый проект солнечного зонда, авторы которого отказались от облета Юпитера (и соответственно – от генераторов на плутонии) и предложили достаточно легкий аппарат, отправляемый к Солнцу через Венеру. Этот проект и был реализован, причем в срок, но обошелся примерно в 1.5 млрд \$, из которых почти 400 миллионов было уплачено за запуск.

Ракета Delta IV Heavy и твердотопливная ступень Star-48BV обеспечили аппарату массой 635 кг отлетную скорость вблизи Земли на уровне около 16.5 км/с, что соответствовало 12.3 км/с «на бесконечности». Это позволило вывести зонд Паркера на гелиоцентрическую орбиту с афелием 1.013 а.е., вблизи земной орбиты, и перигелием 0.208 а.е., то есть 31.1 млн км. Наклонение орбиты составило 5.62°.

Уже 3 октября аппарат в первый раз сблизился с Венерой, притяжение которой уменьшило скорость КА и заставило его отклониться еще сильнее к Солнцу. Как следствие, в ночь с 5 на 6 ноября 2018 года зонд прошел первый перигелий на расстоянии 0.166 а.е. от светила, что соответствовало 24.8 млн км, или 36.7 солнечных радиусов. Вблизи перигелия его угловая скорость движения



Старт ракеты-носителя Delta IV Heavy 12 августа 2018 года



Конструкция и расположение научных приборов аппарата Parker Solar Probe

вокруг Солнца примерно соответствовала скорости вращения светила, что позволило на несколько суток как бы зависнуть над одной и той же областью Солнца. Первые научные данные с этого пролета планируется получить в начале декабря 2018 года.

В период до июня 2025 года солнечный зонд еще 23 раза пройдет перигелий и выполнит еще шесть пролетов Венеры, каждый из которых будет работать на приближение к светилу. Три последних пролета над Солнцем будут выполнены на расстоянии 9.86 радиусов от центра светила, то есть в 6.16 млн км над его видимой поверхностью. В перигелии Parker будет мчаться со скоростью примерно 190 км/с.

Суммарно КА проведет около 15 часов ближе 10 радиусов,

440 часов в пределах 15 радиусов и 938 часов внутри отметки 20 радиусов. Каждое сближение с Солнцем планируется следующим образом. На расстоянии 0.25 а.е. от светила, примерно за пять суток до перигелия, аппарат будет переводиться в «режим встречи», когда он не передает на Землю информацию, а лишь «отчитывается» трижды в неделю о своем состоянии тоновым сигналом радиомаяка. Вновь удалившись от Солнца, зонд приступает к передаче записанной научной информации, а затем переходит в дежурный режим, в котором отчитывается о своем состоянии три раза в неделю.

Период обращения Солнечного зонда на последней орбите составит 88 суток, как у Меркурия, но в противофазе, чтобы они случайно не

встретились. Новые пролеты Венеры также не планируются – восьмая, уже случайная встреча произойдет в мае 2030 г. Будет ли работа КА на около-солнечной орбите продлена, пока не может предсказать никто, но даже уже запланированный цикл пролетов охватит период от минимума до максимума солнечного цикла.

Но зачем же все это нужно?

Непосредственные измерения в солнечной короне – внешней части атмосферы светила – должны принести ответы на два фундаментальных вопроса солнечной физики, поставленных более полувека назад: почему температура короны в сотни раз выше, чем на поверхности Солнца, и каков механизм ускорения солнечного ветра. Первое важно для понимания механизмов «работы» звезд, вто-



Финальные проверки Солнечного зонда перед интеграцией с ракетой-носителем. Июль 2018 года

рое – для обоснованных прогнозов воздействия Солнца на Землю, на ее магнитосферу и ионосферу, а также на технические средства современной цивилизации.

Конкретные научные задачи проекта сводятся к трем пунктам:

- проследить поток энергии, который нагревает солнечную корону и ускоряет солнечный ветер;
- изучить структуру и динамику плазмы и магнитных полей в зоне образования солнечного ветра;
- определить механизмы, которые отвечают за ускорение и перенос энергичных частиц.

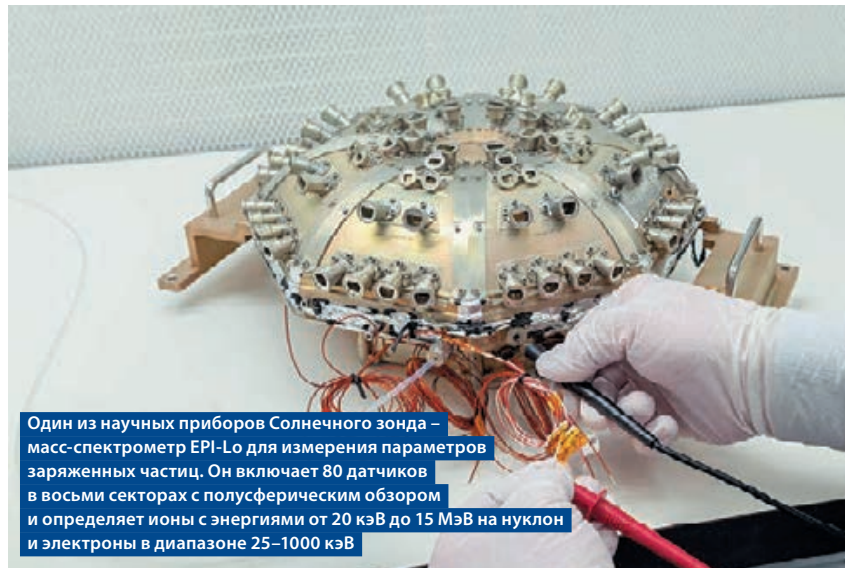
Для решения этих задач на борту имеется четыре комплекса научных приборов, предназначенных для измерения электрических и магнитных полей (пять электрических датчиков и три магнитометра); измерения параметров электронов, протонов и ионов (масс-спектрометр и три телескопа космических частиц); регистрации частиц солнечного ветра и корональной плазмы (чаша Фарадея и два электростатических анализатора); съемки крупномасштабных структур короны и солнечного ветра.

Датчики и обрабатывающая часть приборов «спрятаны» под теплозащитным экраном, которым КА прикрывается от Солнца. Исключение составляют чаша Фарадея из сплава титана, циркония и молибдена, которая выставлена в солнечном направлении через проем в боковой части экрана, и четыре антенны электрических датчиков из высокотемпературного ниобиевого сплава C-103. В перигелии они будут нагреваться до +1300°C.

Солнечный зонд имени Паркера массой 635 кг выполнен в форме шестиугольной призмы высотой около 3.0 м и диаметром 1.0 м. Установленный сверху экран тепловой защиты имеет 2.3 м в диаметре и 11.5 см в толщину при массе 72.5 кг.

Экран изготовлен из композитного углерод-углеродного материала, заимствованного с передних кромок крыла орбитальной ступени системы Space Shuttle. Внешняя поверхность экрана будет нагреваться до +1400°C, но под ним бортовой компьютер и блоки электроники научных приборов будут «жить» при +30°C.

Две солнечные батареи КА размером 1.12x0.69 м каждая и суммарной площадью 1.55 м² могут почти



Один из научных приборов Солнечного зонда – масс-спектрометр EPI-Lo для измерения параметров заряженных частиц. Он включает 80 датчиков в восьми секторах с полусферическим обзором и определяет ионы с энергиями от 20 кэВ до 15 МэВ на нуклон и электроны в диапазоне 25–1000 кэВ

полностью убираться электроприводом под экран вблизи Солнца и выдвигаться наружу вдали от него. Они оснащены уникальной системой охлаждения циркулирующей водой под давлением, которая нагревается до +125°C и затем охлаждается до +10°C. Система способна отвести до 6500 Вт тепловой мощности. Мощность, снимаемая с солнечных батарей вблизи перигелия, составит 388 Вт.

Связная подсистема включает дублированные командные приемники и передатчики телеметрии. Одна антенна высокого усиления HGA диаметром 0.60 м ориентируется на Землю и служит для передачи научных данных в диапазоне Ka со скоростью от 167 до 555 кбит/с. Две веерные антенны FBA используются для обмена командно-телеметрической информацией в X-диапазоне в нормальных ситуациях, а две антенны низкого усиления LGA – в нештатных.

Учитывая крайне тяжелые условия работы вблизи Солнца и сложности с поддержанием связи с аппаратом на малых расстояниях от него, солнечный зонд спроектирован с высокой степенью автономности. Процессорный модуль включает три компьютера – основной, запасной в горячем резерве и второй запасной. В случае временного отказа основного компьютера производится автоматическое перераспределение их функций.

Текущая ориентация КА поддерживается на четырех маховиках. В число датчиков входят инерциальный измерительный блок с внутренним резервированием, комплект из семи датчиков солнечного лимба

SLS по окружности вдоль нижней плоскости зонда, два цифровых солнечных датчика и соответствующая электроника. Информация от SLS используется для текущей ориентации аппарата экраном к Солнцу.

Бортовая двигательная установка включает бак гидразина емкостью 85 кг с системой наддува, трубопроводы и клапаны подачи топлива и 12 жидкостных двигателей MR-111C тягой по 0.45 кгс, которые используются для разгрузки маховиков и для коррекций траектории полета.

На корпусе КА установлена памятная табличка в честь д-ра Юджина Паркера с его любимым лозунгом: «Давайте посмотрим, что там, впереди». На ней же закреплена карта памяти с более чем 1.1 млн имен землян, пожелавших, чтобы их имена были отправлены к Солнцу. ■



«Давайте посмотрим, что там, впереди!»

С ОСОБОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

Владимир ПОПОВ

**В ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС» ПРОИЗВЕДЕНЫ
НОВЫЕ НАЗНАЧЕНИЯ. КТО ЖЕ ЭТИ ЛЮДИ,
НА КОТОРЫХ ВОЗЛАГАЕТСЯ ОСОБАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
ЗА ИСПРАВЛЕНИЕ НЕПРОСТОЙ СИТУАЦИИ В ОТРАСЛИ?**

ДИРЕКТОР ЦНИИМАША...

Говоря о заменах в директорском корпусе, следует отметить назначение на должность руководителя ФГУП ЦНИИмаш Николая Николаевича Севастьянова. Он родом из Челябинска. В 1984 году окончил факультет «Аэрофизика и космические исследования» Московского физико-технического института (МФТИ). Кандидат технических наук.

Сразу после окончания института пришел в НПО «Энергия» специалистом по разработке систем управления космических аппаратов. С 1992 по 2005 год – основатель и генеральный

директор ОАО «Газком» (с 2008 года – АО «Газпром космические системы»). С 1995 по 2000 год одновременно с работой в «Газком» являлся заместителем генерального конструктора РКК «Энергия» им. С.П. Королёва по автоматическим космическим системам. С 2005 по 2007 год – президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» им. С.П. Королёва. В 2008 году Николай Севастьянов работал заместителем председателя Правительства Амурской области по организации строительства космодрома Восточный. С 2008 по 2018 год – генеральный конструктор, руководитель головного

конструкторского бюро АО «Газпром космические системы», заведующий кафедрой Томского государственного университета.

Работая в РКК «Энергия», участвовал в разработке системы управления для орбитальной станции «Мир» и других космических аппаратов, руководил разработкой спутника связи «Ямал». Став президентом, генеральным конструктором РКК «Энергия» в 2005 году, Николай Николаевич вывел предприятие из экономического кризиса, внедрив принципы проектного управления и обеспечив прибыльную деятельность корпорации. В качестве генерального конструктора пилотируемых космических комплексов осуществлял техническое руководство запусками космонавтов на кораблях «Союз» и доставкой грузов ракетно-космическими комплексами «Союз», эксплуатацией и развитием российского сегмента Международной космической станции, организовал увеличение производства пилотируемых кораблей «Союз» для доставки международных экипажей на МКС после прекращения полетов американских кораблей «Спейс шаттл».

В должности генерального директора ОАО «Газком» руководил работами по созданию системы технологической спутниковой связи ПАО «Газпром», обеспечивающей геологоразведку, бурение, добычу, транспортировку и реализацию газа. Он также возглавил работы по созданию орбитальной группировки спутников связи «Ямал-100», «Ямал-201», «Ямал-202», инвестиции в которую окупались уже в 2008 году за счет предоставления услуг на российском и зарубежном рынках. Тем самым была показана возможность коммерциализации космической деятельности в России.

Под руководством Севастьянова в России была внедрена система цифрового спутникового вещания, которая положила начало отечественному многоканальному центральному и региональному телерадиовещанию.



Исполняющий обязанности
генерального директора
ФГУП ЦНИИмаш
Николай Севастьянов

Позднее в качестве генерального конструктора АО «Газпром космические системы» руководил работами по созданию орбитальной группировки спутников связи «Ямал-300К», «Ямал-402», «Ямал-401», нового наземного комплекса управления орбитальной группировки спутников «Ямал» и телепортовой инфраструктуры в г. Щелково, в Ярославской области и Хабаровске, а также созданием Центра аэрокосмического мониторинга ПАО «Газпром», внедрением аэрокосмического мониторинга объектов Единой системы газоснабжения.

Основные методологические достижения Николая Николаевича – в области проектного управления деятельностью предприятий, организации инвестиционных космических проектов, организации строительства наземной производственной инфраструктуры, коммерциализации космической деятельности.

С сентября 2018 года Николай Николаевич Севастьянов – исполняющий обязанности генерального директора ФГУП ЦНИИмаш.

...ФГУП ЦЭНКИ

Следует также назвать и.о. генерального директора ФГУП ЦЭНКИ Андрея Охлопкова. Родился в 1961 году. Окончил Казанское высшее военное командно-инженерное училище ракетных войск и Военную академию Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого. Кандидат технических наук.

В 2013 году, после службы в космических войсках, в частности на Байконуре и в Плесецке, Охлопков перешел на работу в ЦЭНКИ. Будучи техническим директором Восточного и заместителем гендиректора ЦЭНКИ по технологическому развитию, показал себя грамотным, инициативным руководителем. Во многом благодаря ему была полностью выполнена задача по обеспечению первого запуска на космодроме Восточный. При планировании работ на Восточном была допущена стратегическая ошибка: завершение стройки и проведение первого старта ракеты-носителя «Союз-2.1» были намечены практически на одно и то же время – на декабрь 2015 года. По словам тогдашнего руководителя Федерального космического агентства Олега Остапенко, «положение дел на Восточном было критическим». Необходимо было завершить стройку на





Генеральный директор
АО «НПО Лавочкина»
Владимир Колмыков

полгода раньше, то есть в июле 2015 года. Тогда Андрей Охлопков предложил вести на недостроенных еще объектах параллельный монтаж технологического оборудования. И хотя первый старт с Восточного несколько сместился по времени, именно эта новация Охлопкова, по сути, спасла стройку.

После завершения строительства Восточного Андрей Охлопков трудился в Центре Хруничева, где, в частности, курировал создание новой ракеты-носителя «Ангара».

...АО «НПО ЛАВОЧКИНА»

Еще одно кадровое решение – назначение Владимира Колмыкова генеральным директором АО «НПО Лавочкина». Глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин назвал его «сильнейшим директором» и не скрывает надежды на то, что опыт, глубокие теоретические и практические знания нового директора позволят выправить критическую ситуацию, сложившуюся в знаменитой некогда «Лавочке».

На то есть вполне резонные основания. Ведь Владимир Колмыков действительно хорошо проявил себя в стенах знаменитого «Красноярского машиностроительного завода». Это одно из ведущих предприятий российского ОПК. Основано в 1932 году. Здесь начинали с выпуска драг, паровых котлов и экскаваторов для золотых приисков. Во время Великой Отечественной войны завод выпускал пушки, в том числе и зенитные, а также минометы, авиабомбы, морские мины. В 1959–1965 годах завод был реконструирован под выпуск новой ракетно-космической техники, в частности базовых модулей разгонного блока для ракет-носителей «Зенит» и «Протон».

На Знамени предприятия по два ордена Ленина и Трудового Красного Знамени, а также орден Октябрьской Революции. Со дня основания завода одиннадцать работников были удостоены высокого звания Герой Социалистического Труда, двенадцать –

стали лауреатами государственной премии СССР.

Что касается Владимира Колмыкова, то, окончив Красноярский политехнический институт по специальности «Экономика и организация машиностроительной промышленности», он получил распределение на «Красмаш». Работая там с 1978 по в 2005 годы, прошел путь от рядового специалиста до генерального директора предприятия. Затем трудился исполнительным директором НПО «Энергомаш», первым заместителем генерального директора по техническому комплексу ЦНИИмаш. С октября 2016 года – снова «Красмаш». И вот теперь – «Лавочка»... Основной разработчик и изготовитель автоматических аппаратов и станций для работы в околоземном пространстве и дальнем космосе, универсальных разгонных блоков «Фрегат», спутников дистанционного зондирования Земли и т.д.

На своей странице в Twitter руководитель Роскосмоса Дмитрий Рогозин написал, что «НПО имени Лавочкина продолжит работу над лунной программой России и продолжит сотрудничество с европейскими предприятиями по проекту Экзомарс». И есть уверенность, что космические аппараты, произведенные НПО Лавочкина под руководством Владимира Колмыкова, в полной мере продемонстрируют свою надежность.

...ПАО РКК «ЭНЕРГИЯ»

Среди назначенцев и новый генеральный директор ПАО РКК «Энергия» Сергей Романов. Он родился 17 июля 1957 года в Новой Ляле, что в Свердловской области. Окончил Московский авиационный институт по специальности «Механическое оборудование летательных аппаратов». Трудовую биографию начал в 1980 году инженером Головного конструкторского бюро НПО «Энергия». К 2003 году он – заместитель руководителя научно-технического центра – начальник отделения ОАО РКК «Энергия» им. С.П.Королёва. К 2012 году – вице-президент, заместитель генерального конструктора, руководитель научно-технического центра. В декабре 2014 года Сергей Романов становится генеральным конструктором пилотируемых космических комплексов, генеральным директором ЗАО «ЗЭМ». С 13 сентября 2018



Генеральный директор
ПАО РКК «Энергия»
Сергей Романов



Временно исполняющий обязанности генерального директора АО «РКЦ «Прогресс» Дмитрий Баранов

года Сергей Романов – генеральный директор ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва».

Известно также, что за время работы в корпорации он принимал участие в разработке и эксплуатации систем жизнеобеспечения «Салюта-7», станции «Мир», орбитального корабля «Буран», трудился над созданием многоцелевого лабораторного модуля МКС и автоматических космических аппаратов.

...АО «РКЦ «ПРОГРЕСС»»

Что касается самарского ракетно-космического центра «Прогресс», то здесь также произошла смена руководства. Решением Совета директоров РКЦ «Прогресс» временно исполняющим обязанности генерального директора АО «РКЦ «Прогресс»» назначен Дмитрий Александрович Баранов. Он уроженец Куйбышева (ныне – Самара).

В 1994 году Дмитрий Баранов окончил Самарский государственный аэрокосмический университет по специальности «Ракетостроение». С 1993 по 2005 годы трудился инженером, инженером-конструктором, ведущим инженером-конструктором ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс». С 2005 года работал заместителем генерального директора – главным конструктором изделий, заместителем генерального конструктора

по средствам выведения, а также возглавлял программу «Союз» в Гвианском космическом центре» в качестве директора программы. Дмитрий Баранов сменил на посту генерального директора предприятия Александра Кирилина, который руководил «Прогрессом» в течение последних 15 лет.

...ФГУП «НПО «ТЕХНОМАШ»»

...Весомой отдачи ожидает глава Роскосмоса и от Владимира Власюка, назначенного гендиректором ФГУП «НПО «Техномаш»».

Власюк из тех, кого принято называть эффективным менеджером. В 1990 году этот уроженец Читы окончил Военный инженерный Краснознаменный институт имени Можайского, по специальности «Автоматизированные системы подготовки летательных аппаратов». Послужив 9 лет в Вооруженных силах, снял мундир и примерил офисный пиджак – стал специалистом и консультантом. В 2003 году прошел курс наук в Финансовой академии при Правительстве Российской Федерации по специальности «Финансы и кредит». Далее – широкое поле деятельности. Начальник СпецКБ – заместитель гендиректора ФГУП «ЦНИИХМ» имени Д.И. Менделеева, первый зам. главного конструктора РФЯЦ-ВНИИЭФ, генконструктор Аппарата старшего вице-прези-

дента по производству ОАО «ТВЭЛ», зам. технического директора Управления стратегического развития и технической политики ОАО «Концерн «Моринформсистема-Агат». С 2014 по 2017 год трудился заместителем генерального директора подводной робототехники вышеуказанного общества. И все это за неполных 13 лет. Теперь же в биографии Владимира Владимировича пишется новая страница – он генеральный директор НПО «Техномаш». Надо полагать, теперь отрасль не будет знать проблем с разработкой уникального высокотехнологичного оборудования для предприятий – производителей ракетно-космической техники нового поколения. ■



И.о. генерального директора ФГУП НПО «Техномаш» Владимир Власюк

ЛЕТЧИК, ИНЖЕНЕР, БАКАЛАВР

О ТЕХ, КТО ПРИШЕЛ В ОТРЯД
КОСМОНАВТОВ

Игорь МАРИНИН



10 АВГУСТА ПОД ПРЕДСЕДАТЕЛЬСТВОМ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ГОСКОРПОРАЦИИ Д.О.РОГОЗИНА СОСТОЯЛОСЬ ЗАСЕДАНИЕ МЕЖВЕДОМСТВЕННОЙ КОМИССИИ (МВК) ПО ОТБОРУ КОСМОНАВТОВ В ОТРЯД ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС», БАЗИРУЮЩИЙСЯ В ЦЕНТРЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ (ЦПК) ИМЕНИ Ю.А.ГАГАРИНА. НОВЫЙ ОТБОР ПРОИСХОДИЛ НА ОСНОВАНИИ ПРИКАЗА ОТ 28 АПРЕЛЯ 2017 Г. № 144 «ОБ ОБРАЗОВАНИИ КОМИССИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ОТКРЫТОГО КОНКУРСА ПО ОТБОРУ КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ В 2017 ГОДУ».

ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ОТБОРА

В 2016 г. в связи с предстоящим введением в эксплуатацию нового пилотируемого корабля «Федерация», а также возрождением планов полета к Луне решили провести второй открытый набор в отряд космонавтов Роскосмоса, который завершился 10 августа 2018 г.

9 августа в Звездном городке состоялось финальное заседание конкурсной комиссии под председательством заместителя директора Департамента пилотируемых программ Роскосмоса Б.Е.Шишкова и первого заместителя начальника НИИ ЦПК по подготовке космонавтов летчика-космонавта, Героя России Ю.И.Маленченко. Комиссия, в состав которой вошли представители ЦПК, РКК «Энергия», ФМБА России и ИМБП РАН, рассмотрела документы с результатами отбора. В результате тайного голосования было принято решение представить на утверждение МВК восемь человек.

10 августа заседание МВК в одном из зданий Роскосмоса на Бережковской набережной открыл генеральный директор Госкорпорации Д.О.Рогозин. Он напомнил о документах, на основании которых произведен второй открытый набор в отряд космонавтов.

НОВОЕ ПОПОЛНЕНИЕ

В связи с тем, что в последние годы экипаж российского сегмента МКС сокращен и российских космонавтов требуется меньше, можно было бы уменьшить численность набора. Однако комиссия решила остановиться на планируемых восьми соискателях. После длительного и всестороннего обсуждения эти восемь человек путем тайного голосования были отобраны.

Сопредседатель отборочной комиссии Б.Е.Шишков доложил членам комиссии: всего было подано 420 заявлений, из них – 87 от женщин и 333 от мужчин. От работников космической отрасли поступило 80 заявлений, от военнослужащих – 51. Комиссия провела 11 заседаний, в

результате на очный отбор было приглашено 103 кандидата (11 женщин и 92 мужчины). Из этого числа:

- 13 человек успешно завершили все этапы отбора и получили заключение Главной медицинской комиссии; восемь из них были представлены на утверждение МВК;

В сентябре кандидаты начали почти двухгодичную общекосмическую подготовку и при ее успешном завершении в 2020 г. станут активными космонавтами-испытателями.

- 47 человек отклонены по психологическим параметрам;

- 16 человек выбыли по показателю профессиональной пригодности;

- 24 человека отсеялись по медицинским показателям;

- трое отказались от дальнейшего прохождения отбора.

Первый заместитель начальника ФГБУ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, Герой России Ю.И.Маленченко назвал по алфавиту представленных на утверждение претендентов. Члены МВК каждому задавали вопросы. Наиболее активно интересовался причинами, сподвигшими участника отбора оставить освоенное дело и перейти в космонавтику, Н.Н.Севастьянов. Приятно удивили продуманные, обоснованные и в основном различные ответы кандидатов, что особенно понравилось комиссии.

Неудомление членов МВК вызвал тот факт, что отбор не прошла ни одна женщина. Сергей Крикалёв объяснил, что большинство из них отсеялось при медицинском и профессиональном отборах.

Итак, успешно прошли отбор следующие кандидаты: Константин Борисов, Александр Горбунов, Александр Гребёнкин, Алексей Зубрицкий, Сергей Микаев, Кирилл Песков, Олег Платов, Евгений Прокопьев.

После обсуждения представленных соискателей председатель комиссии Д.О.Рогозин уточнил, все ли члены комиссии удовлетворены ответами претендентов, нет ли от-

водов. Отводов не последовало, и комиссия единогласно приняла решение рекомендовать Госкорпорации «Роскосмос» назначить вышеперечисленных участников отбора на должности кандидатов в космонавты-испытатели отряда космонавтов Роскосмоса.

Кроме того, МВК рекомендовала провести очередной (третий) открытый набор в отряд космонавтов с условием его завершения в 2020 г., но предложила начать его раньше, чтобы получить больше заявлений и чтобы выбор был шире.

В завершение работы комиссии всех кандидатов в космонавты-испытатели пригласили в зал, и Дмитрий Олегович Рогозин поздравил их с зачислением в отряд Роскосмоса.

СОСТАВ ОТРЯДА

В настоящее время в отряде космонавтов Роскосмоса 25 действующих космонавтов и восемь кандидатов в космонавты-испытатели.

В составе отряда:

- инструкторы-космонавты-испытатели (1-й и 2-й класс; девять человек): Борисенко А.И., Иванишин А.А., Кононенко О.Д. (командир отряда), Мисуркин А.А., Новицкий О.В., Скворцов А.А., Скрипочка О.И., Шкаплеров А.Н. и Юрчихин Ф.Н.;

- космонавты-испытатели (3-й класс и без класса; 16 человек): Аймаханов М.Р., Артемьев О.Г., Бабакин А.Н., Вагнер И.В., Дубров П.В., Кикина А.Ю., Корсаков С.В., Кудь-Сверчков С.В., Матвеев Д.В., Овчинин А.Н., Петелин Д.А., Прокопьев С.В., Рыжиков С.Н., Тихонов Н.В., Федяев А.В., Чуб Н.А.;

- кандидаты в космонавты-испытатели (восемь человек): Борисов К.С., Горбунов А.В., Гребёнкин А.С., Зубрицкий А.В., Микаев С.Н., Песков К.А., Платов О.В., Прокопьев Е.В. ■



Александр ГОРБУНОВ родился 24 мая 1990 г. в г. Железнодорожском Курской обл. В 2014 г. окончил МАИ с присвоением квалификации инженера по специальности «Космические летательные аппараты и разгонные блоки». С 2012 по 2014 г., будучи студентом, работал техником 1-й категории в РКК «Энергия», а после окончания МАИ в 2014 г. – инженером 1-й категории там же. Холост.

По мнению начальника ЦПК, Александр очень грамотный специалист, отлично знает корабли «Союз» и «Прогресс», и поэтому он поддерживает его кандидатуру.

С.К. Крикалёв отметил, что Александр Владимирович имеет физическую подготовку по некоторым аспектам на грани допустимых показателей, и пожелал ему подтянуться в определенном комплексе упражнений.



Алексей ЗУБРИЦКИЙ родился 22 августа 1992 г. в с. Владимировское Запорожского района Запорожской области Украины. Бывший гражданин Украины. В 2013 г. окончил Харьковский университет воздушных сил имени И.Н. Кожедуба с квалификацией «бакалавр» по специальности «Военное управление (Воздушные силы), управление действиями подразделений авиации». По окончании вуза служил летчиком авиазвена Украинских ВВС в Севастополе. В марте 2014 г. после перехода Республики Крым в состав России был включен в списки личного состава Вооруженных сил РФ и продолжил служить в Севастополе. Затем – в Ростовской области, в Краснодарском крае. Старший лейтенант. Холост. Мечтал стать космонавтом со времени учебы, хочет слетать в космос или хотя бы работать в этом направлении.



Сергей МИКАЕВ родился 15 августа 1986 г. в Иркутске. В 2008 г. окончил Краснодарское ВВАУЛ с квалификацией «инженер» по специальности «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения». С 2008 по 2012 г. – летчик, старший летчик авиазвена в Приморском крае, затем – до 2016 г. – начальник воздушно-огневой и тактической подготовки. В настоящее время майор, командир авиазвена там же. Военный летчик 1-го класса. Летал на Су-25. Редкий случай, когда в космонавты приходит летчик столь высокой квалификации. Награжден тремя медалями. Женат. Двое детей.

Сергей Крикалёв отметил, что кандидаты-летчики, и в частности Микаев, отлично справлялись со стыковкой на тренажере. Микаев со значительным превышением требований прошел весь отбор.

Олег ПЛАТОВ родился 27 июня 1986 г. в Челябинске. В 2008 г. окончил Краснодарское ВВАУЛ с квалификацией «инженер» по специальности «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения». В 2016 г. окончил Дальневосточный федеральный университет с квалификацией «бакалавр» по специальности «Государственное и муниципальное управление». Служил летчиком, старшим летчиком, командиром авиазвена в г. Артем Приморского края. Майор. «Парашютист-отличник». «Военный летчик 1-го класса». Имеет три медали. Женат. Воспитывает сына.

На вопрос Николая Севастьянова, зачем он идет в космонавтику, Олег ответил: «Хочу совершить космический полет, по возможности подольше и подальше, например на Луну. Хочу принести пользу космической науке, хочу внести свой вклад в развитие космонавтики, в мощь нашей Родины».

Прибыл он из Рязани, летал там на Су-35. Делясь впечатлениями от пилотирования Су-35, отметил, что система управления полностью позволяет управлять самолетом в одиночку, а информационное поле самолета исключает аварийность из-за ошибок экипажа.

На вопрос о спортивных увлечениях ответил, что занимается плаванием и бегом.



Кирилл ПЕСКОВ родился 1 мая 1990 г. в г. Кызыл Тувинской АССР. В 2012 г. окончил Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации с квалификацией «инженер» по специальности «Летная эксплуатация воздушных судов». По окончании училища работал вторым пилотом «Боинга 757» авиакомпании «НордВингд», а также «Боинга 757» и -767 авиакомпании «Икар». Лейтенант запаса.



Евгений ПРОКОПЬЕВ родился 9 марта 1986 г. в г. Свердловске. В 2008 г. окончил Военно-космическую академию имени А.Ф. Можайского в Петербурге с квалификацией «инженер» по специальности «Космические летательные аппараты и разгонные блоки». С сентября 2015 г. заочно обучается в аспирантуре РКК «Энергия» по направлению «Авиационная и ракетная техника». С 2008 по 2011 г. служил инженером отделения, затем начальником отделения на космодроме Плесецк. С 2012 г. – инженер-испытатель, инженер-испытатель 3-й, 2-й, а с сентября 2017 г. 1-й категории в летно-испытательном отделе РКК «Энергия». Женат. Воспитывает сына.



Родной брат Евгения Сергей Прокопьев в настоящее время совершает полет на борту МКС.

Константин БОРИСОВ родился 14 августа 1984 г. в Смоленске. В 2005 г. окончил Российскую экономическую академию имени Плеханова с квалификацией «бакалавр экономики». С сентября 2006 г. по декабрь 2007 г. прошел обучение в Уорикском университете (г. Ковентри, Великобритания) и получил квалификацию «магистр наук» в области «Исследования операций и системный анализ». С 2016 г. по июнь 2018 г. обучался в МАИ по магистерской программе «Системы жизнеобеспечения летательных аппаратов» и получил квалификацию «магистр в области авиационного строительства».

С 2011 г. и по настоящее время единственный инструктор-тренер фридайвинга (ныряние без акваланга) AIDA в России, что позволяет ему проводить обучающие семинары самой высокой ступени: сертифицировать новых инструкторов ассоциации. С 2009 г. Константин обучил более двухсот начинающих и опытных фридайверов в России и других странах, включая более десяти инструкторов AIDA. Сам погружался в воду до 50 м без акваланга. Международный судья AIDA (категория «С»): с 2007 г. отработал в качестве судьи более 35 соревновательных дней как в бассейне, так и на глубине. В частности, входил в судейскую коллегию чемпионатов мира по фридайвингу 2015 г. и 2016 г.

Инструктор по оказанию первой помощи Emergency First Response. Сертифицированный дайвер с 2006 г. Владеет двумя иностранными языками.

Александр ГРЕБЁНКИН родился 15 июля 1982 г. в г. Мыски Кемеровской области. В 2002 г. окончил Иркутский военный авиационный инженерный институт с квалификацией «техник» по специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования». В 2011 г. окончил Московский технический университет связи и информатики с квалификацией «инженер» по специальности «Радиосвязь, радиовещание, телевидение». По окончании института служил техником расчета подготовки самолетов для пилотажной группы «Стрижи» в Новом городке Одинцовского района, там же служил инженером, инженером группы, начальником группы регламента и ремонта. Воинское звание – капитан. Женат, трое детей.



На вопрос Н.Н. Севастьянова, что его влечет в космос, Александр ответил: мечта с детства овладеть этой профессией. Он уже дважды пытался пройти отбор, но первый раз, когда он подал документы, набор был отменен. Второй раз обращался в 2012 г., но не прошел, так как занимался тяжелой атлетикой и имел избыточную мышечную массу. Сейчас он переключился на более легкие виды спорта (гимнастика, перекладина) и смог пройти отбор.



ПРИЗРАЧНЫЙ УСПЕХ

К 50-ЛЕТИЮ ЗАПУСКА «ЗОНДА-5»

Игорь АФАНАСЬЕВ

Полвека назад, в сентябре 1968 года, советский космический корабль «Зонд-5» впервые в мире облетел Луну и успешно вернулся на Землю. Это достижение стало одним из этапов космической гонки, развернувшейся между СССР и США после октября 1957 года.

Поначалу Советский Союз лидировал, запустив искусственный спутник Земли ПС-1 и первый космический аппарат «Луна-1», прорвавший барьеры земного тяготения и ставший искусственным спутником Солнца. Станция «Луна-2» достигла поверхности ночного светила, а «Луна-3» сделала снимки обратной стороны нашего естественного спутника. Первым человеком в космосе стал Юрий Гагарин, первым многоместным космическим кораблем – советский «Восход»!

25 мая 1961 года 35-й американский президент Джон Кеннеди, выступая перед Конгрессом, заявил, что «нация должна приложить все усилия, чтобы до конца десятилетия отпра-

вить человека на Луну и вернуть его живым на Землю». Советский Союз принял вызов, хотя и не огласил официально свое участие в данной стадии соревнований.

С точки зрения советских ученых, одним из этапов лунной гонки являлся пилотируемый облет ночного светила. Проработки системы для решения этой задачи начались в 1962 году в Особом конструкторском бюро №1 (ОКБ-1) под руководством Сергея Королёва. Проект предусматривал сборку на околоземной орбите настоящего межпланетного «поезда» из пилотируемого корабля, разгонного блока и автоматических кораблей-заправщиков. Разработка комплекса велась в рамках научно-исследовательской темы «Союз», и это название немного позже закрепилось за аппаратами, давшими начало всемирно известному семейству кораблей, эксплуатируемому до сих пор.

В августе 1964 года облет Луны был узаконен соответствующими по-

становлениями руководства страны. Правда, вначале эту задачу поручили коллективу ОКБ-52 под руководством Владимира Челомея, но уже в октябре 1965 года проект разделили между двумя «фирмами»: королёвской поручили разработку облетного корабля Л-1 и разгонного блока, а челомеевской – ракеты-носителя УР-500К для запуска системы. Выбор казался логичным: ОКБ-1 уже приступало к изготовлению кораблей «Союз» для отработки стыковки на околоземной орбите, а ОКБ-52 выходило на летные испытания прототипа тяжелой ракеты – УР-500.

Планировалось, что два советских космонавта облетят Луну к 50-летию Великой октябрьской социалистической революции: запуск первого пилотируемого Л-1 намечался на июль 1967 года; перед этим необходимо было выполнить два-три полностью успешных полета корабля в беспилотном варианте.

Для ускорения работ (сроки поджимали) Л-1 решили построить на ос-

нове околоземного «Союза», облегчив последний (УР-500К могла отправить к Луне лишь чуть более пяти тонн, в то время как исходный корабль имел массу около шести с половиной тонн) и оснастив его дополнительными системами, которые требовались для межпланетного полета.

Схема миссии существенно усложнялась: после короткого полета по промежуточной околоземной орбите разгонный блок сообщал кораблю скорость, близкую ко второй космической, и Л-1 двигался по вытянутому эллипсу, в апогее догонял и облетал Луну, после чего «в свободном дрейфе» возвращался к перигею – на Землю. Шести-семисуточное путешествие должно было закончиться входом в атмосферу, управляемым спуском (за счет особой формы спускаемый аппарат развивал аэродинамическую подъемную силу, рикошетил от плотных слоев атмосферы, ненадолго поднимаясь в космос; при этом его скорость уменьшалась со второй космической до суборбитальной) и посадкой на советской территории.

К тому моменту исходный (околоземный) «Союз» имел модульную конструкцию с близким к современному внешним видом и включал спускаемый аппарат и два основных отсека – бытовой и приборно-агрегатный. Для превращения его в облетный корабль из проекта изъяли бытовой отсек с ненужными системами стыковки (при этом условия жизни и работы экипажа резко ухудшились: космонавты должны были всю миссию провести в тесном спускаемом аппарате). Но и этого оказалось мало: новые приборы и агрегаты многих систем (управления, навигации, звездной ориентации и дальней связи) были сложнее, крупнее и тяжелее, чем предполагалось. В результате для экономии массы пришлось «ободрать корабль как липку»: снять даже резервную парашютную систему из спускаемого аппарата, дублирующую двигательную установку из приборно-агрегатного отсека и укоротив панели солнечных батарей.

Переделка «Союза» оказалась непростой задачей – не хватало опыта, ресурсов, испытательной базы – и значительно затянулась. Программа летных испытаний Л-1 началась в марте 1967 года с запуска упрощенного корабля без экипажа для проверок систем на околоземной орбите. Интересно, что к тому времени аппарат не

имел собственного имени и в официальных сообщениях получил сначала обобщенное название спутника серии «Космос», а затем продолжил линейку автоматических станций, которые выходили на отлетную траекторию, но из-за частичных отказов получали не родное название («Луна», «Венера» или «Марс»), а легендировались загадочным медицинским термином «Зонд».

Через месяц первый полет попытались повторить, но испытания с облетом Луны не удалось – из-за сбоя в работе разгонного блока корабль остался на околоземной орбите.

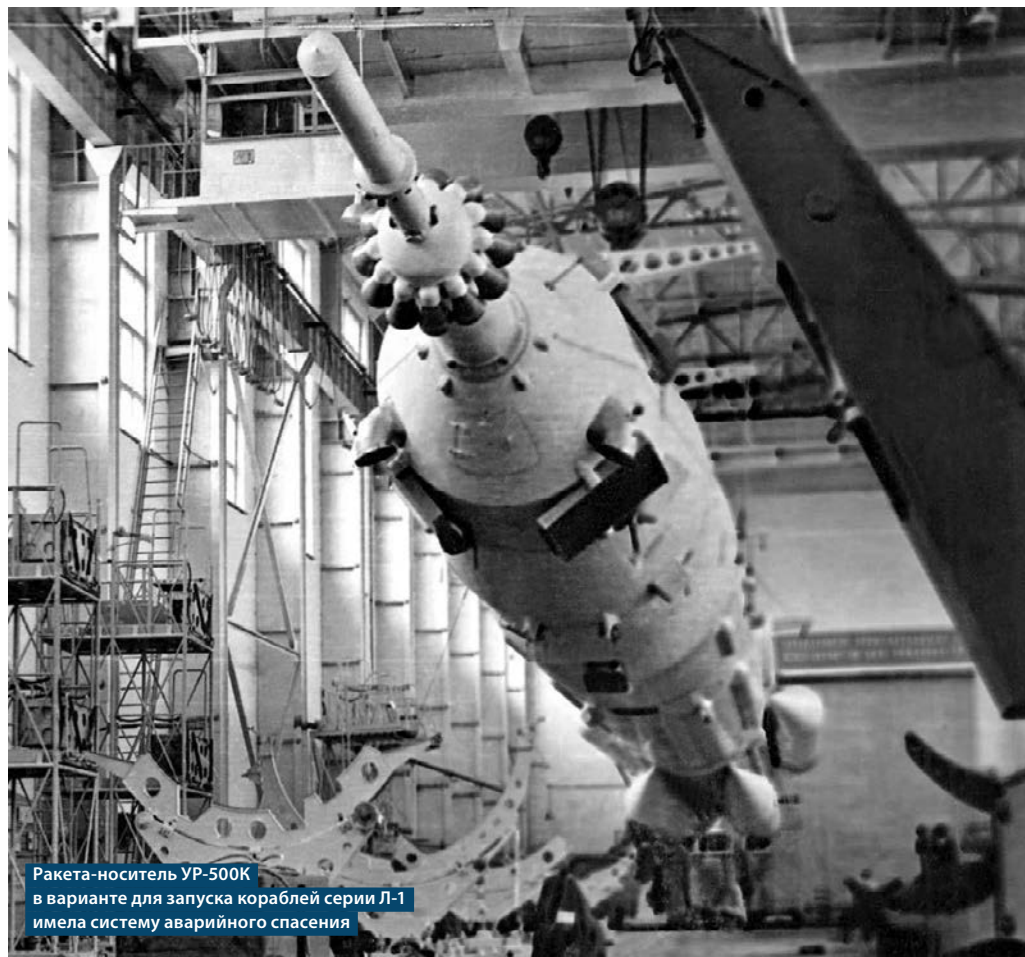
Следующие два пуска попросту провалились: носитель УР-500К, который позже назовут «Протоном», никак не хотел летать. Утешала лишь нормальная работа системы аварийного спасения, которая внушала надежду, что в случае аварии ракеты космонавты смогут безопасно приземлиться.

Лишь 2 марта 1968 года состоялся успешный запуск Л-1 в комплектации, близкой к штатной (но по-прежнему в беспилотном варианте). Правда, полет проходил по околоземной высокоэллиптической орбите и не предусматривал облета Луны. Корабль назвали

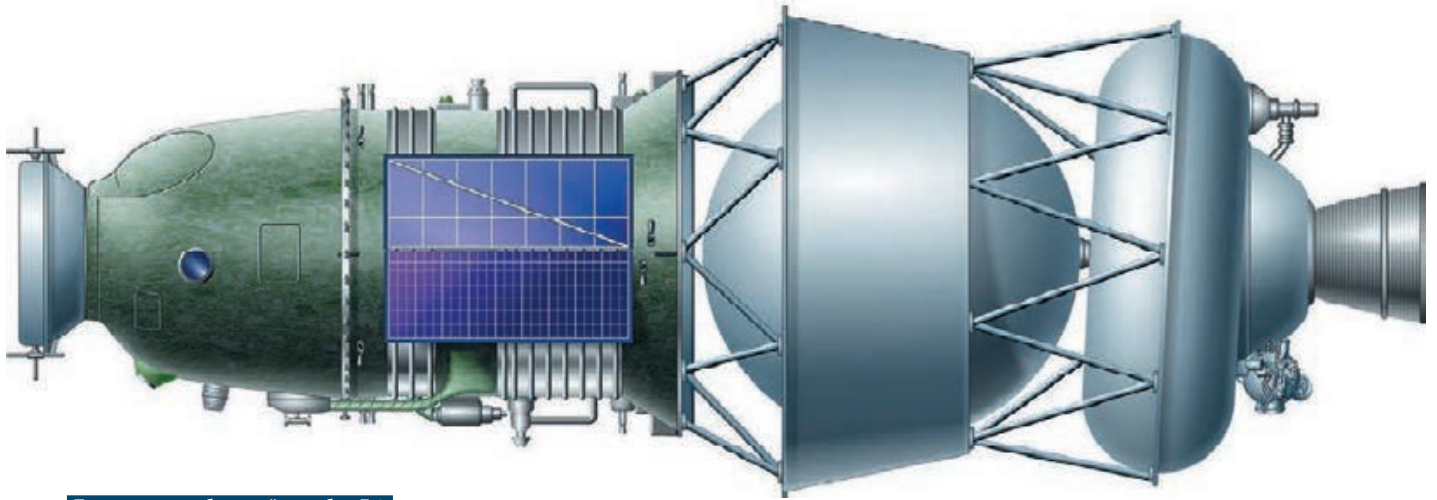
«Зондом-4», но имя удачи не принесло: из-за отказа системы ориентации спускаемый аппарат входил в атмосферу по баллистической траектории и был подорван автоматической системой самоликвидации над Бискайским заливом, поскольку садился за границей советской территории.

Разработчики попытались учесть предыдущие ошибки в следующем Л-1, стартовавшем 15 сентября 1968 года. На борту корабля, названного «Зонд-5», был целый зоопарк подопытных живых существ: микроорганизмы, насекомые, растения и две черепахи. По иронии судьбы, первыми высшими существами (по сути космонавтами), которые должны были установить рекорд скорости и дальности полета, выбрали самых медленных пресмыкающихся: им не нужно было много кислорода и пищи – системы жизнеобеспечения на Л-1 к тому времени еще не стояло.

На этот раз УР-500К сработал четко. Но для выхода на промежуточную орбиту необходимо было дожидаться первого включения разгонного блока. «Интервал времени в 251 секунду между окончанием работы третьей



Ракета-носитель УР-500К в варианте для запуска кораблей серии Л-1 имела систему аварийного спасения



Так выглядел облетный корабль Л-1 вместе с разгонным блоком «Д»

ступени и включением двигателя блока «Д» был мучительным: не включился блок «Д» – и корабль окажется не на орбите, а в водах Тихого океана, – вспоминал Николай Каманин, который в те годы руководил отбором и подготовкой космонавтов. – Но, к счастью, двигатель блока «Д» включился в заданное время и отработал положенные ему 108 секунд: корабль получил первую космическую скорость и вышел на околоземную орбиту».

Меньше чем через час разгонный блок включился вновь – и «Зонд-5» отправился в межпланетное путешествие!

Л-1 двигался (хотя и не без проблем) к Луне, но в конце вторых суток полета начались неприятности. «После первой коррекции корабль летит по траектории, близкой к расчетной,

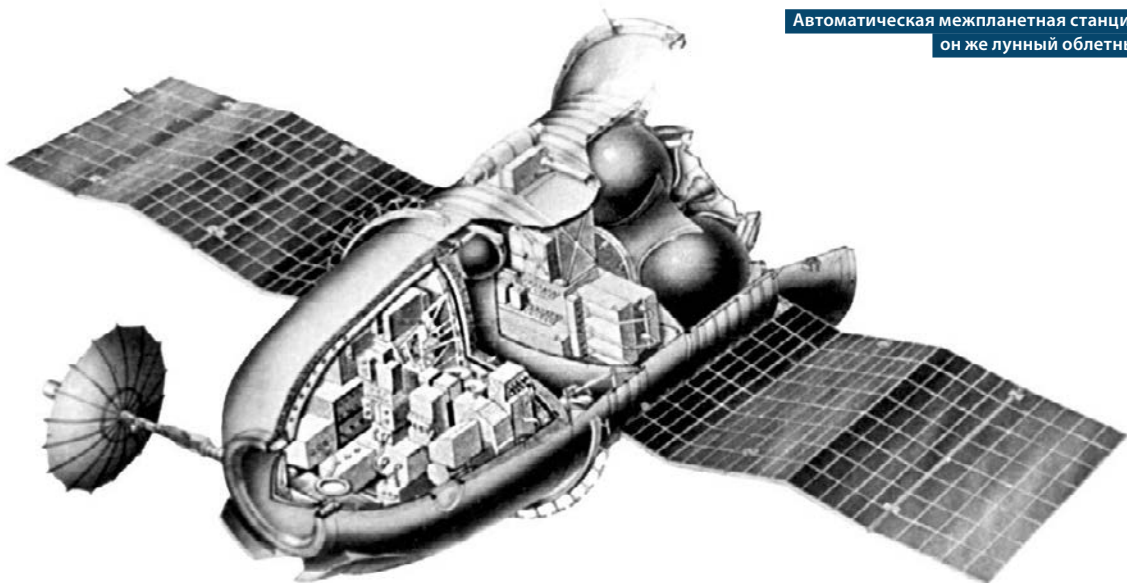
но система звездной ориентации отказала окончательно, а выполнить точную коррекцию траектории полета с использованием других систем ориентации не представляется возможным, – писал в своих дневниках Каманин. – Остается лишь надеяться, что корабль затормозится в атмосфере Земли и пойдет на баллистический спуск над Индийским океаном...»

18 сентября «Зонд-5» успешно облетел Луну, пройдя менее чем в двух тысячах километров от ее поверхности, и направился к Земле. Приблизившись к ней, корабль сделал прекрасные снимки нашей планеты с расстояния 90 тыс километров. Но самое главное было впереди – возвращение и посадка. Между тем вторую коррекцию траектории удалось выполнить лишь 21 сентября, в день

приземления, да и то нештатно – путем многократного включения микро-двигателей ориентации.

Корабль вошел в атмосферу со скоростью около 11 км/сек, при спуске возникли перегрузки до 20 единиц! Будь на борту люди, они бы сильно рисковали своим здоровьем, а то и жизнью. Из-за баллистического спуска район посадки располагался не в Казахстане, а в Индийском океане. В одном повезло: после потери «Зонда-4» систему самоликвидации со спускаемого аппарата сняли.

На поиски корабля устремились целая эскадра судов, а также самолеты и вертолеты. Работе группе эвакуации препятствовали пятиметровые волны, поэтому спускаемый аппарат был обнаружен на поверхности штормящего моря лишь на следующий



Автоматическая межпланетная станция «Зонд-5», он же лунный облетный корабль в разрезе

день и только с третьей попытки поднят на борт океанографического судна «Василий Головин». 3 октября ценный груз прибыл в Бомбей, а отсюда его переправили самолетом в Москву.

Спускаемый аппарат привезли в Подлипки на королевскую фирму и поставили в одном из цехов, где произошел небольшой курьез. Ночной сторож, проходя мимо «изделий», услышал странные звуки, доносящиеся со стороны корабля, прибывшего из Индии, и тут же сообщил об этом специалистам. Те наконец-то выпустили на свободу черепах-космонавтов, облетевших Луну...

Полет «Зонда-5» стал несомненным достижением. Еще ни один пилотируемый корабль не летал так далеко и так быстро. Расстояние, преодоленное за шесть суток (если мерить по прямой), составило около 800 тыс километров. Пассажиру авиалайнеру тех лет на это требовалось почти полтора месяца. Даже сверхзвуковому Ту-144 пришлось бы лететь больше двух недель!

Впервые в мире у Луны побывали и успешно вернулись на Землю живые существа (кстати, черепахи немного пострадали лишь от больших перегрузок при спуске). Советские ученые доказали, что могут решать сложные задачи управления, дальней связи и создания надежной теплозащиты. Этот полет позволил получить важ-

ные экспериментальные данные о работе бортовых систем и аппаратуры пилотируемых кораблей в условиях дальнего космоса.

К сожалению, эта победа для Советского Союза стала единственной на этапе пилотируемой лунной гонки: следующая миссия («Зонд-6») завершилась провалом. Старт и облет Луны прошли нормально, спуск в атмосфере выполнялся по штатной схеме и был управляемым. Однако ложная команда отстрелила парашют на большой высоте – и спускаемый аппарат разбился. Удивительно, что он врезался в землю всего в шестнадцать километрах от того места, откуда стартовал несколькими днями раньше. Такой «точности» мировая космонавтика еще не знала!

Несмотря на неудачу, 8 декабря 1968 года космонавты «лунного» отряда – Алексей Леонов, Олег Макаров, Николай Рукавишников, Валерий Быковский, Павел Попович и Георгий Гречко – направили письмо политическому руководству страны с просьбой разрешить выполнение пилотируемого полета на корабле Л-1, мотивируя свое предложение тем, что присутствие космонавта на борту могло бы избавить миссию от целого ряда проблем. Однако инициатива поддержки не нашла: никто не хотел рисковать, отправляя людей в дальний космос на ненадежной технике.

Вскоре пропал и политический смысл программы Л-1: 24 декабря 1968 года американские астронавты Фрэнк Борман, Джеймс Ловелл и Уильям Андерс в корабле Apollo 8 не только испытали сверхмощный носитель Saturn-5, требуемый для осуществления лунной экспедиции, но и вышли на окололунную орбиту, провели на ней 20 часов, а потом успешно вернулись на Землю.

Сейчас гонки в космосе нет, и корабли, разрабатываемые для полета в дальний космос – российская «Федерация» и американский Orion, создаются с учетом уроков, извлеченных из более чем полувекового опыта эксплуатации пилотируемой ракетно-космической техники. История «Зонда-5» в этом отношении показательна: «околосолнечный» Л-1, созданный в результате переделки «околосолнечного» «Союза», смог выполнить полеты в дальний космос (хотя и без экипажа на борту) и даже опередил конкурентов на одном из этапов лунной гонки, хотя и не сумел в результате достичь целей, поставленных в целом перед программой. ■



Спускаемый аппарат «Зонда-5» в Индийском океане обнаружили 22 сентября 1968 года моряки научно-исследовательского судна «Боровичи»
Фото справа: тот же самый спускаемый аппарат, но уже в музее РКК «Энергия»



«БЕРКУТ» ПОКОРИЛ ВОСТОЧНЫЙ



СТУДЕНТЫ ОМСКИХ ВУЗОВ СТАЛИ ЛУЧШИМИ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ КОСМОДРОМА

Владимир ПОПОВ

Стройотрядовцы из Самарского аэрокосмического университета, вернувшись с Восточного, рассказали по секрету, что незадолго до отлета домой, на Волгу, они закопали на территории космодрома некую капсулу. А в ней – «письмо потомкам»!

– Ну, не то чтобы капсулу, – улыбаются студиозусы. – Взяли бутылку из-под «Байкала», вложили туда наше послание, а потом вырыли рядом с маньчжурским дубком шурф с метр глубиной и в него торжественно, но тайно капсулу-то и вложили.

Что же узнают потомки, если найдут послание от своих сверстников из прошлого?

– В письме мы немного рассказали о себе, – делятся ребята, – о том, откуда приехали, как учимся на ракетчиков, какой замечательный здесь строится космодром. Но главное – постарались донести до наших будущих потомков, что нашему поколению повезло – ведь нам довелось, образно говоря, продолжить традиции, эстафету масштабных, стратегических, важных для страны проектов. Деды строили Магнитку, Кузбас... Отцы – Байконур, БАМ... А мы – Восточный...

Что ж, участие российских студентов в строительстве космодрома действительно важная государственная

задача. Как известно, первые студенческие десанты высадились на Восточном еще в 2012 году. Со временем стройотряды со всей России получили здесь, что называется, постоянную прописку. И за эти годы в возведении инфраструктуры космодрома, а также жилого городка ракетчиков Циолковский приняли участие почти 4 тысячи бойцов из 44 регионов нашей страны. А в 2014 году студенческая стройка приобрела статус Всероссийской. Сюда стремятся, здесь трудятся с удовольствием, и количество желающих отправиться на космодром только растет. Вот и в нынешний «трудовой семестр» ФГУП «ЦЭНКИ» принимал на

Восточном 170 бойцов из 14 отрядов, представляющих вузы 12 регионов России.

Чем занимались? Какие задачи довелось выполнять стройотрядовцам? Как рассказала нам руководитель пресс-службы космодрома Светлана Вакулович, «студенческие строительные отряды занимались в основном отделочными, бетонными, подсобными, камеральными работами, а также немало трудились на благоустройстве объектов инфраструктуры космодрома, работали над созданием зоны отдыха в микрорайоне «Звездный». Наиболее опытные бойцы стройотрядов были определены помощниками опытными специалистами в подготовке технической документации».

БЕЗОПАСНЫЙ ТРУД КРУТ

Но студенты не были бы студентами, если бы среди ударных трудовых будней не придумали бы яркий, запоминающийся досуг. И что же? Оказывается, помимо прочего, отряды приняли участие в таких творческих мероприятиях, как конкурсы отрядных визиток, агитационных плакатов «Безопасный труд крут», видеороликов «Мое Восточное лето», фотоконкурсе. А, скажем, в честь Дня строителя стройотрядовцы мигом организовали Творческий фестиваль, где они посостязались в номинациях «Оригинальный жанр», «Лучший вокал», «Лучшая танцевальная постановка». Был и строгий, торжественный конкурс – это когда студенты приняли участие во Всероссийской акции «Письма Победы». Надо было написать проникновенные «письма в прошлое» – членам



своих семей – участникам Великой Отечественной войны.

Кроме того, на протяжении практически всего трудового семестра на космодроме проходила своеобразная студенческая «космическая спартакиада». Отряды состязались в шахматах, волейболе, футболе, стритболе, настольном теннисе, гиревом спорте, дартсе и троеборье. Был проведен День ГТО, в рамках которого ребята смогли проверить себя и выполнить часть нормативов из комплекса ГТО.

...И вот – торжественное закрытие Всероссийской студенческой стройки «Космодром Восточный». Церемония прошла не где-нибудь, а непосредственно на стартовом комплексе самого современного кос-

модрома России, и в ней принял личное участие и.о. генерального директора ФГУП «ЦЭНКИ» Андрей Охлопков. Он вручил Почетное знамя лучшему отряду ССО «Беркут» из Омской области. Стоит заметить, что Знамя лучшего студенческого строительного отряда – это высшая награда, которую отряд может получить, работая на Всероссийском объекте. Здесь учитываются два основных показателя: производственная и комиссарская деятельность. В итоге, по совокупности этих показателей «Беркут» и получил такое вот отличие.

– Мы посмотрели на другие отряды и спросили себя: разве мы хуже? И сами себе ответили: нет, не хуже, – рассказал спецкору «РК» боец «Беркута» Дмитрий Папуша. – И тогда





решили, что вполне сумеем добиться высоких результатов. Так и случилось. Мы сплотились и «взяли» звание лучшего отряда. Я счастлив, что у нас это получилось!

Отряд основан на базе Омского государственного технического университета. И отраднo, что земляки омских стройотрядовцев следили за их успехами в соцсетях и действительно обрадовались победным реляциям с

Восточного. Что говорить, когда сам губернатор области лично поздравил своих студентов с присвоением почетного звания лучшего стройотряда Всероссийской стройки. Спецкору «РК» он сообщил, что «испытывает гордость за ребят, проявивших инициативность, целеустремленность и трудовую дисциплину». По словам Александра Буркова, «беркутовцы» достойно представили Омскую об-

ласть на Всероссийской студенческой стройке «Космодром Восточный» в Амурской области.

Что касается остальных отрядов, то в тройку призеров также вошли ССО «Эридан» из Самарской области и ССО «Монолит» из Алтайского края. Лучшим командиром признан Степан Зверев ССО «Энергия» из Приморского края, а лучшим комиссаром – алтаец Егор Ширияев. ■



ЖРД ИЗ НАХАБИНО

Игорь МАРИНИН

17 августа этого года представительная группа людей: дважды героев, героев, генералов и других заслуженных и уважаемых людей добралась в дальнее Подмоскowie на двух автомашинах по разбитой ухабистой коле. Добрались до брошенной воинской части. А оттуда до места старта ГИРД-09 почти километр пешком...



В этот день в России отметили важное историческое событие – 85 лет старту первой ракеты на жидком топливе, послужившей прототипом почти всех ныне используемых космических ракет-носителей. Об этом событии мало кто знает.

В 19:00 17 августа 1933 года на военном инженерном полигоне около села Нахабино под Москвой впервые была запущена жидкостная ракета ГИРД-09. Ракета была создана в Группе изучения реактивного движения (ГИРД) по проекту Михаила Клавдиевича Тихонравова. Ее вес был всего 19 кг, длина – 2 м 40 см. Ракета достигла высоты около 400 м, после чего упала на Землю.

В тот день, 17 августа, гирдовцы привезли ракету на полигон, по воспоминаниям участников, на общественном транспорте. Ведущие конструкторы ракеты Н.И. Ефремов и З.И. Круглова заправили ее сгущенным бензином (разработка бакинской ГИРД) и жидким кислородом. Они же из блиндажа по команде С.П. Королёва произвели

запуск двигателя. Из сопла вырвалось пламя – ракета медленно вышла из станка и, все ускоряя движение, устремилась в небо. Исторический полет продолжался всего 18 секунд. По воспоминаниям Наталии Сергеевны Королёвой (дочери Сергея Павловича), пуск удалось произвести лишь с третьей попытки. Тем не менее это был успех!

«Первая советская ракета на жидком топливе пущена! День 17 августа,

кальной траектории, освоены методы баллистических, прочностных и тепловых расчетов, заложившие основы теории проектирования ракет.

Спустя много лет ученики средней школы №2 поселка Нахабино нашли это историческое место и в 1966 году на краю частично сохранившегося стартового стола установили гранитный обелиск с надписью: «На этом месте были запущены первые советские ракеты «ГИРД-09» и «ГИРД-Х». Королёв С.П., Цандер Ф.А., Тихонравов М.К.».

К 85-летию старта были отреставрированы и отремонтированы макет ракеты ГИРД-9, стоящей в пусковом устройстве стартового стола, укрытие участников пуска, проложены дорожки. К сожалению, автодороги к этому историческому месту практически нет.

Несмотря на эти трудности, в день 85-летия исторического события на месте запуска состоялся грандиозный митинг. С воспоминаниями и историческими рассказами выступили вице-президент МОО «Парк героев» Герой Социалистического Труда Г.С. Баштанюк, дочь Главного конструктора Н.С. Королёва, сын одного из участников ГИРД, дважды Герой

В ГИРДе под руководством будущего Главного конструктора (а в конце 1930-х арестованного как «враг народа») Сергея Павловича Королёва одновременно разрабатывалось несколько ракет с различными двигателями. Так, 25 ноября 1933 года с того же полигона стартовала другая ракета – ГИРД-Х с жидкостным ракетным двигателем конструкции Фридриха Артуровича Цандера. Но ГИРД-09 была первой!

несомненно, является знаменательным днем в жизни ГИРДа, и, начиная с этого момента, советские ракеты должны летать над Союзом Республик», – писал тогда Королёв в гирдовской стенгазете.

В течение года была изготовлена серия усовершенствованных ракет, получивших индекс ГИРД-13. Благодаря их испытаниям был получен практический опыт работ с жидкостными ракетами, включая заправку жидким кислородом в полевых условиях, достигнут устойчивый полет по верти-

Советского Союза летчик-космонавт СССР А.П. Александров, представители Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина Герой России В.А. Рень, космонавт-испытатель Н.Н. Фефелов, летчик-космонавт, Герой Советского Союза В.М. Афанасьев, генерал-майор в отставке В.А. Меньшиков, генерал-майор в отставке А.М. Филатов и многие другие.

Исторический полет ракеты ГИРД-09 17 августа ознаменовал рождение в нашей стране новой области машиностроения. ■



НЕ ХОЧУ, А ВЕРЮ Я... В ЭТИ СУЕВЕРИЯ

Владимир ПОПОВ

Впервые о традициях и приметах космонавтов я услышал еще в 1990 году от актера Анатолия Кузнецова. Мы пили кофе в буфете Театра киноактера и пытались скрыть для тогдашней «Красной звезды» какое-нибудь живое, не застегнутое на все пуговицы интервью. Вот тогда-то исполнитель роли легендарного красноармейца Сухова из «Белого солнца пустыни» и заметил: мол, фильм давно стал культовым для всех советских космонавтов, и экипажи перед стартом его обязательно смотрят.

По словам Анатолия Борисовича, так повелось после трагической гибели в июне 1971 года Добровольского, Волкова и Пацаева. Мол, следующий полет стал успешным, а кто-то обратил внимание на то, что перед стартом экипаж смотрел «Белое солнце...». Так просмотр знаменитого фильма очень скоро превратился в добрую традицию. Более того, со временем картина стала не только талисманом. Ее не просто смотрят – ее разобрали на цитаты, из которых со временем выплавилась целая заковыристая викторина.

«Какой системы гранаты были у Верещагина?» – спрашивал меня «Сухов». Вместо ответа я краснел и вздыхал, а он меня вразумлял: «Не той системы!» И действительно: когда посыльный от Абдулы вылетает из верещагинского окна, его спрашивают: мол, что стряслось? А в ответ: «Да гранаты у него не той системы...» Аналогичный вопрос про икру: какой она была на столе Павла Артемьевича? Красной? Нет. Черной? Нет. Оказалось – «проклятой». Помните крик души бедного таможен-

ника: «Не могу я ее, проклятую, есть!.. Хоть бы хлеба достала...»

Считается, что «космические» приметы взяли свой старт еще при великом Королёве. Скажем, Сергей Павлович как-то не доверял понедельникам, и ни одного старта в этот день при нем не было. Вообще с 1965 года понедельник считается в советской, а теперь и российской космонавтике чуть ли не официальным «не стартовым» днем.

Кто-то скажет: дескать, все эти приметы – чепуха на постном масле. Но вот факт: 24 октября 1960 года на стартовом столе во время пуска взорвалась ракета-носитель МБР Р-16. Ровно через три года 24 октября 1963 года из-за возникновения искры в загазованной атмосфере шахтно-пусковой установки полыхнула Р-9А. Поэтому 24 октября с тех пор считается «черным» днем в космонавтике.

Свою лепту в набор хороших примет внес и первый космонавт планеты Юрий Гагарин. Многим кажется немного странной одна из первых пошедших от него традиций. Речь идет об «отправлении малой нужды на колесо автобуса, на котором космонавты едут на стартовую площадку». Между тем здесь имеются и практическая сметка, и глубокий смысл. Дело в том, что Гагарин как человек по природе своей деликатный и светлый просто не мог позволить себе, оказавшись на орбите и будучи в гостях у его Величества космоса, образно говоря, взять и попроситься «выйти по нужде». Поэтому, как говорится, и «побырзгал на дорожку». Теперь это неременный ритуал, который неукоснительно исполняют наши космонавты, а также

иностранцы из совместных экипажей. Даже женщины.

Что мы еще делаем? Перед полетом надо обязательно побывать на Красной площади – отдать дань памяти Юрию Гагарину, Сергею Королёву, Владимиру Комарову – первому человеку, погибшему в космосе (1967), и экипажу «Союза-11», жертвам катастрофы 1971 года: Георгию Добровольскому, Владиславу Волкову и Виктору Пацаеву. Кстати, этой традиции неукоснительно следуют и иностранцы.

Перед самым стартом не обходится без дружеского пендаля космонавту от главного конструктора.

Еще экипажи перед отъездом на пусковую площадку ставят на двери номера автограф и дату. Когда дверь полностью заполняется подписями, ее снимают с петель и ставят такую же новую.

В полет космонавты берут с собой веточку полыни: ее стойкий запах лучше других талисманов напоминает о Земле. По традиции, экипаж и провожающие выходят к автобусу под звуки песни «Земля в иллюминаторе».

Из недавних традиций следует упомянуть уже укоренившийся обычай, когда ракету и экипаж благословляет православный священник и окропляет их святой водой. Первым запросил благословения перед стартом космонавт Александр Викторенко в 1994 году. Теперь это обязательное действо. ■



ХРОНИКА СБОРКИ

МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

| Дата запуска | Средство выведения | Доставляемые элементы |
|-----------------------------|-------------------------|--|
| Привезенные элементы | | |
| 20.11.1998 | Протон-К | Функционально-грузовой блок «Заря» |
| 04.12.1998 | Space Shuttle (STS-88) | Узловой модуль Unity, герметичные адаптеры PMA-1 и PMA-2 |
| 12.07.2000 | Протон-К | Служебный модуль «Звезда» |
| 11.10.2000 | Space Shuttle (STS-92) | Секция Z1, герметичный адаптер PMA-3 |
| 01.12.2000 | Space Shuttle (STS-97) | Секция P6 поперечной фермы |
| 07.02.2001 | Space Shuttle (STS-98) | Лабораторный модуль Destiny |
| 08.03.2001 | Space Shuttle (STS-102) | Внешняя складская платформа ESP-1 |
| 19.04.2001 | Space Shuttle (STS-100) | Дистанционный манипулятор SSRMS |
| 12.07.2001 | Space Shuttle (STS-104) | Шлюзовой отсек Quest |
| 14.09.2001 | Союз-У | Стыковочный отсек «Пирс» |
| 08.04.2002 | Space Shuttle (STS-110) | Секция S0 поперечной фермы, мобильный транспортер MT |
| 05.06.2002 | Space Shuttle (STS-111) | Мобильная базовая система MBS |
| 07.10.2002 | Space Shuttle (STS-112) | Секция S1 поперечной фермы, тележка CETA-1 |
| 24.11.2002 | Space Shuttle (STS-113) | Секция P1 поперечной фермы, тележка CETA-2 |
| 26.07.2005 | Space Shuttle (STS-114) | Внешняя складская платформа ESP-2 |
| 09.09.2006 | Space Shuttle (STS-115) | Секции P3 и P4 поперечной фермы |
| 10.12.2006 | Space Shuttle (STS-116) | Секция P5 поперечной фермы |
| 08.06.2007 | Space Shuttle (STS-117) | Секции S3 и S4 поперечной фермы |
| 08.08.2007 | Space Shuttle (STS-118) | Секция S5 поперечной фермы, внешняя складская платформа ESP-3 |
| 23.10.2007 | Space Shuttle (STS-120) | Узловой модуль Harmony |
| 07.02.2008 | Space Shuttle (STS-122) | Лабораторный модуль Columbus |
| 11.03.2008 | Space Shuttle (STS-123) | Складской отсек JLP Экспериментального модуля Kibo, ловкий манипулятор SPDM |
| 31.05.2008 | Space Shuttle (STS-124) | Лабораторный отсек JPM Экспериментального модуля Kibo, дистанционный манипулятор JEM-RMS |
| 15.03.2009 | Space Shuttle (STS-119) | Секция S6 поперечной фермы |
| 15.07.2009 | Space Shuttle (STS-127) | Внешняя платформа JEF Экспериментального модуля Kibo |
| 10.11.2009 | Союз-У | Малый исследовательский модуль «Поиск» |
| 16.11.2009 | Space Shuttle (STS-129) | Внешние складские платформы ELC-1 и ELC-2 |
| 08.02.2010 | Space Shuttle (STS-130) | Узловой модуль Tranquility, Обзорный модуль Cupola |
| 14.05.2010 | Space Shuttle (STS-132) | Малый исследовательский модуль «Рассвет» |
| 24.02.2011 | Space Shuttle (STS-133) | Многоцелевой модуль Leonardo, внешняя складская платформа ELC-4 |
| 16.05.2011 | Space Shuttle (STS-134) | Магнитный альфа-спектрометр AMS-02, внешняя складская платформа ELC-3 |
| 08.04.2016 | Falcon 9 | Надувной модуль BEAM |
| 18.07.2016 | Falcon 9 | Международный стыковочный адаптер IDA-2 |
| Планируемые элементы | | |
| | Falcon 9 | Международный стыковочный адаптер IDA-3 |
| | Falcon 9 | Шлюзовая камера Bishop |
| | Протон-М | Многоцелевой лабораторный модуль «Наука» |
| | Союз-2.1Б | Узловой модуль «Причал» |
| | Протон-М | Научно-энергетический модуль |

Примечание. – элементы российского сегмента.

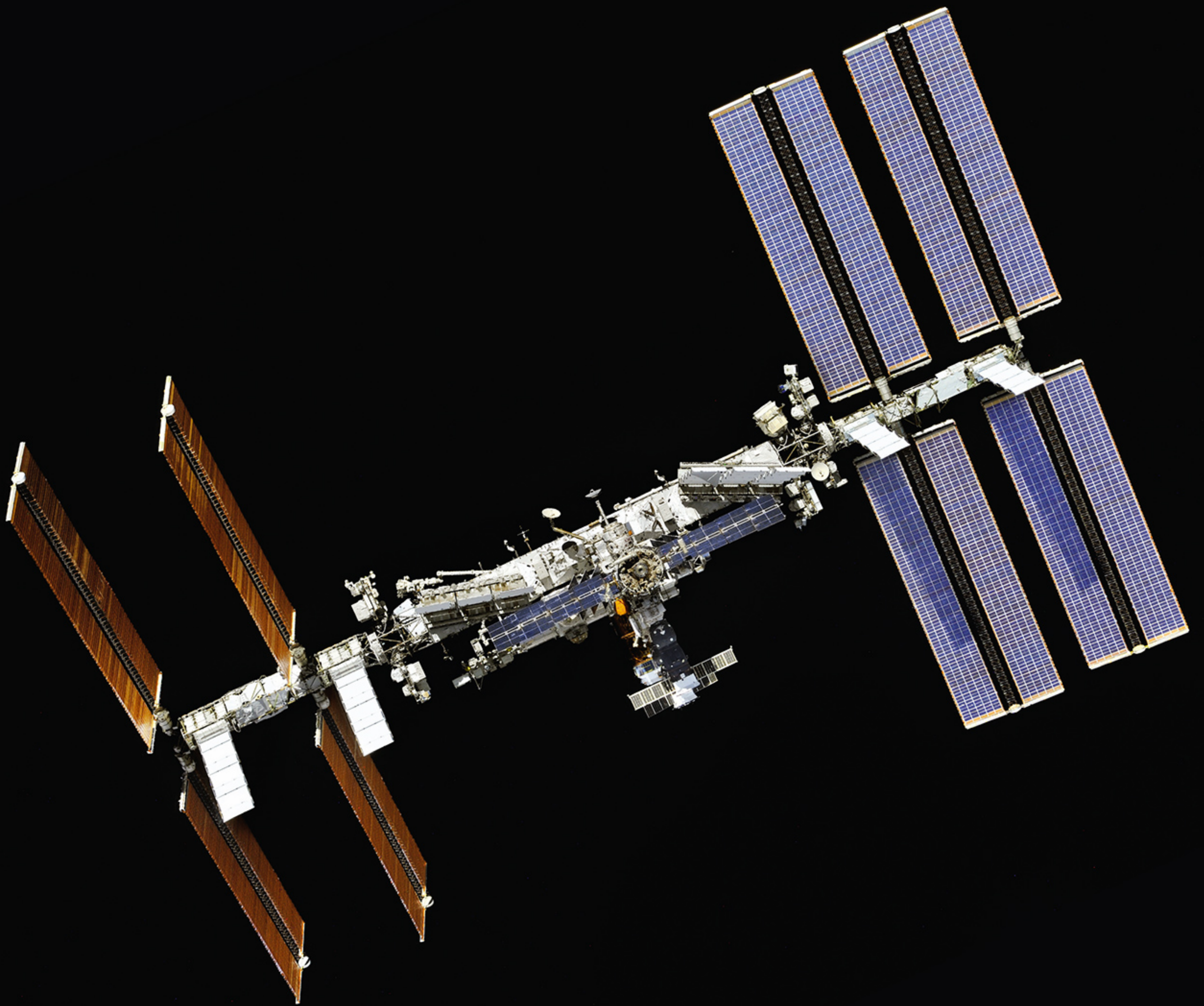


Фото МКС, сделанное космонавтом Олегом Артемьевым (РОСКОСМОС) и астронавтом Эндрю Фэйстелом (NASA) 5 октября 2018 года