

«СОЮЗ МС-12» В ПОЛЕТЕ • НАЧАЛО ЭКСПЕРИМЕНТА SIRIUS-19 • РОССИЯ ВОЗВРАЩАЕТСЯ НА ВЕНЕРУ
ТРЕХСОТЫЙ «ВЕЛИКИЙ ПОХОД» • «БЕРЕШИТ» ОТПРАВИЛСЯ К ЛУНЕ • ПАМЯТИ ВАЛЕРИЯ БЫКОВСКОГО

РУССКИЙ КОСМОС

Апрель 2019

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

**НОВОСТИ
КОСМОНАВТИКИ**

**«БУРЛАКИ»
НА ОРБИТЕ**

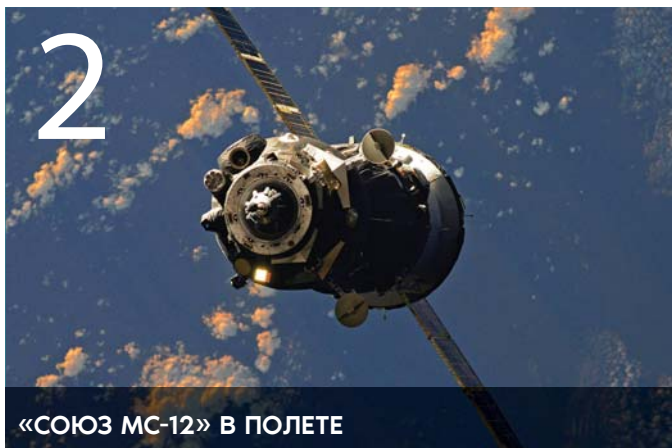

РОСКОСМОС

ГЛАВНОЕ

1 САМЫЙ БЫСТРЫЙ «ПРОГРЕСС»

НАШ КОСМОС

- 4 БИОГРАФИИ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-12»
- 6 ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ



«СОЮЗ МС-12» В ПОЛЕТЕ

- 12 ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ ПИЛОТИРУЕМОГО «ДРАКОНА»
- 16 ЭКИПАЖИ МКС-59/60 К СТАРТУ ГОТОВЫ
- 20 ЗИМНИЕ ВЫЖИВАНИЯ-2019 ЗАВЕРШИЛИСЬ
- 24 SIRIUS-19: ПОЛЕТ НА ЛУНУ БЕЗ ОТРЫВА ОТ ЗЕМЛИ
- 28 ЕСТЬ СТЫКОВКА! ИЛИ СДЕЛАНО В «ЭНЕРГИИ»
- 31 ВОЗРОЖДЕНИЕ РОССИЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО ФЛОТА
- 34 «СОЮЗЫ» БУДУТ ЛЕТАТЬ НА НОВОМ ТОПЛИВЕ
- 36 РОССИЯ ВОЗВРАЩАЕТСЯ НА ВЕНЕРУ



ХОРОШИЕ НОВОСТИ ИЗ ОМСКА

- 40 XLVI ГАГАРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ: К ЮБИЛЕЮ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА
- 44 МОЛОДЕЖНЫЕ КУБСАТЫ
- 46 «КОСМИЧЕСКАЯ ОДИССЕЯ» – ПУТЬ В КОСМОНАВТИКУ

НА ОРБИТЕ

- 56 ТРЕХСОТЫЙ «ВЕЛИКИЙ ПОХОД»
- 60 ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

ЗАРУБЕЖНЫЙ КОСМОС

- 62 В НАЧАЛЕ БУДЕТ «БЕРЕШИТ»

ИСТОРИЯ

- 66 ЛЮДИ НА ЛУНЕ
- 70 ПАМЯТИ КОСМОНАВТА НОМЕР 5



«СОЮЗ» ВЫВЕЛ СПУТНИКИ ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОГО ИНТЕРНЕТА

РУССКИЙ КОСМОС
НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

ЖУРНАЛ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС»

Адрес учредителя: Москва, ул. Щепкина, д. 42

Редакционный совет: Виктор Савиных, Владимир Устименко, Дмитрий Зюбанов

Главный редактор: Игорь Маринин

Обозреватель: Игорь Лисов; Редакторы: Игорь Афанасьев, Евгений Рыжков

Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова

Литературный редактор: Алла Синицына

Администратор: Юлия Сергеева

Отпечатано в типографии ОАО «ПФОР». Тираж – 1500 экз. Цена свободная. Подписано в печать 11.04.2019

Издается 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

Иван ИЗВЕКОВ

4 апреля с космодрома Байконур состоялся пуск ракеты-носителя «Союз-2.1А» с транспортным грузовым кораблем (ТГК) «Прогресс МС-11».

31 марта в монтажно-испытательном корпусе 112-й площадки Байконура завершилась сборка «пакета» ракеты-носителя «Союз-2.1А» с грузовым кораблем «Прогресс МС-11». Члены технического руководства и Государственной комиссии выдали заключение о готовности к вывозу и установке ракеты-носителя на стартовом комплексе.

1 апреля на рассвете ракету-носитель «Союз-2.1А» с транспортным грузовым кораблем «Прогресс МС-11» вывезли из монтажно-испытательного корпуса и установили на стартовом сооружении площадки №31. Пусковые расчеты специалистов РКЦ «Прогресс» (производитель ракет-носителей типа «Союз»), РКК «Энергия» (производитель ТГК серии «Прогресс»), ЦЭНКИ (ответственный за стартовые комплексы) и других предприятий Роскосмоса выполнили предпусковые технологические операции на стартовом комплексе по плану первого дня. В этот и последующие дни они подключили все топливо-, пневмо- и электромагистрали стартового комплекса к РН, провели предстартовые испытания систем и агрегатов ракетно-космического комплекса, проверили взаимодействие бортовой аппаратуры и наземного оборудования.

В полдень 4 апреля состоялось заседание Государственной комиссии, которая рассмотрела готовность ракетно-космического комплекса и приняла решение приступить к заправке РН в назначенное время, а пуск произвести в 14:01:34 московского времени.

В тот же день в точно назначенное время РН «Союз-2.1А» оторвалась от стартового стола и примерно через 9 минут вывела ТГК «Прогресс МС-11» на заданную орбиту с большой точностью.

«Прогресс МС-11» отправился к МКС по супербыстрой схеме. В 17:24 (через два витка) он пристыковался к стыковочному узлу модуля «Пирс» российского сегмента МКС. Как обычно, «грузовик» доставил на орбиту необходимые грузы, материалы, топливо.

В конце июля ТГК «Прогресс МС-11», будучи перегружен использованным оборудованием и отходами, отстыкуется от МКС и прекратит свое существование, сгорев в атмосфере над Тихим океаном..

САМЫЙ БЫСТРЫЙ «ПРОГРЕСС»

«СОЮЗ МС-12» В ПОЛЕТЕ

Иван ИЗВЕКОВ

14 МАРТА 2019 г. В 22 ЧАСА 14 МИНУТ 08.175 СЕКУНД МОСКОВСКОГО ВРЕМЕНИ (19:14:08 UTC) С ГАГАРИНСКОГО СТАРТА (5-я ПУСКОВАЯ УСТАНОВКА, 1-я ПЛОЩАДКА) КОСМОДРОМА БАЙКОНУР СОСТОЯЛСЯ ПУСК РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «СОЮЗ-ФГ», КОТОРАЯ ВЫВЕЛА НА ЗАДАННУЮ ОРБИТУ ТРАНСПОРТНЫЙ ПИЛОТИРУЕМЫЙ КОРАБЛЬ (ТПК) «СОЮЗ МС-12» (N742).

На 528-й секунде полета «Союз МС-12» отделился от третьей ступени «Союза-ФГ» и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные значения):

- наклонение – 51.65° (51.67±0.06);
- минимальная высота – 199.96 км (200+7/-22);
- максимальная высота – 233.39 км (242±42);
- период обращения – 88.6 мин (88.64±0.37).

«Союз МС-12» получил №44069 и международное обозначение 2019-013A в каталоге Стратегического командования США. В графике сборки и эксплуатации МКС его полету присвоили индекс 58S.

Корабль пилотирует экипаж «Бураков» (позывной) в составе: командир корабля, бортинженер МКС-59, командир МКС-60 – космонавт-испытатель Госкорпорации «Роскосмос» Алексей Овчинин; бортинженер-1 корабля и бортинженер-2 МКС-59/60 – астронавт NASA Тайлер Николас Хейг; бортинженер-2 корабля и бортинженер-3 МКС-59/60 – астронавт NASA Кристина Хэммок Кук.

«Союз МС-12» стал 314-м пилотируемым кораблем в мире и 145-м в России, выведенным на околоземную орбиту. Это был 1489-й орбитальный пуск ракеты-носителя с Байконура, 68-й полет «Союза-ФГ», 211-й пуск в рамках программы МКС и 162-й запуск корабля семейства «Союз».

В программе полета: перелет на МКС по быстрой четырехвитковой схеме, выполнение на борту станции программы МКС-59/60, включающей в себя научные, технические, медицинские эксперименты и много выходов в открытый космос.

Эмблема экипажа

В интервью пресс-службе ЦПК Алексей Овчинин рассказал об эмблеме экипажа: «Она стала зеркальным отражением первого варианта, то есть корабль летит теперь в другую сторону. Мы сделали двойную рамку вокруг эмблемы. Естественно, изменили фамилии состава экипажа и номер экспедиции. Но в целом концепция осталась прежней. Треугольная форма говорит о том, что у нас три члена экипажа. Под и над солнечной батареей можно увидеть флаги наших стран. А на заднем плане – силуэт совы, которую я включил в эмблему, чтобы была некая преемственность



между моими полетами. Дело в том, что в первом полете индикатором невесомости у меня была мягкая игрушка сова... Опять же, сова – символ мудрости, а я считаю, что это качество присуще нашему экипажу».

По утвержденному графику полетов, посадка «Союза МС-12» с А. Овчининим, К. Кук и участником космического полета из Объединенных Арабских Эмиратов Аль-Мансури планируется на 203-е сутки – 3 октября этого года. Ник Хейг продолжит полет и вернется на Землю на корабле «Союз МС-13» 18 декабря после 279-суточного полета.

15 марта в 4 часа 01 минута 39 секунд ДМВ (01:01:39 UTC) ТПК «Союз МС-12» успешно пристыковался к Малому исследовательскому модулю «Рассвет» Международной космической станции. Это была 262-я стыковка, осуществленная на МКС (в том числе 156-я стыковка к российскому сегменту), и 176-я выполненная кораблем типа «Союз» начиная с 1967 г.

После стандартной процедуры проверки герметичности люки со стороны корабля и со стороны станции были открыты – и долгожданная

встреча состоялась. Алексей Овчинин, Ник Хейг и Кристина Кук перешли на борт МКС. На Земле могли наблюдать этот торжественный момент во время прямой трансляции.

После теплой и радостной встречи оба экипажа, как сообщалось, отравились отдыхать. Понятно: МКС живет по гринвичскому времени, и «отбой» на станции уже давно прозвучал. Однако здравый смысл и практический опыт подсказывают, что вряд ли сон наступил так уж быстро. Ведь прилетевшему экипажу надо было оборудовать себе спальные места. А что касается старожилов – Олега Кононенко, Давида Сен-Жака и Энн МакКлейн, – они, скорее всего, отодвинули все прочие дела и устремились к посылкам с Земли, чтобы посмотреть подарки и прочитать письма от родных. Не было случая, чтобы «небожители» отложили такое приятное занятие на потом и спокойно пошли спать. ■



Под песню «Трава у дома» экипажи выходят из гостиницы «Космонавт», чтобы поехать на завершающую стадию подготовки к полету – надевание скафандров

БИОГРАФИИ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-12»



Алексей Николаевич ОВЧИННИКОВ

Командир ТК
Бортинженер МКС-59
Командир МКС-60
Подполковник ВВС РФ в запасе
544-й космонавт мира
120-й космонавт России

Алексей родился 28 сентября 1971 г. в Рыбинске (Ярославская область), где окончил среднюю школу №2 и музыкальную школу (по классу фортепиано). Он занимался в местном аэроклубе ДОСААФ и в 1988 г. поступил в Борисоглебское высшее военное авиационное училище летчиков имени В.П.Чкалова. После второго курса перевелся в Ейское ВВАУЛ имени В.М.Комарова, которое окончил в 1992 г. по специальности «Командная тактическая авиация» с присвоением квалификации «летчик-инженер».

С августа 1992 по февраль 1998 г. Алексей Овчинин служил летчиком-инструктором учебно-авиационного полка Ейского ВВАУЛ, а с февраля 1998 по сентябрь 2003 г. – летчиком-инструктором, а затем командиром авиазвена Краснодарского ВВАУЛ имени А.К.Серова. Освоил самолеты Як-52 и Л-39, имеет налет более 1300 часов.

С сентября 2003 г. А.Н.Овчинин проходил службу в качестве командира авиазвена 70-го отдельного испытательного тренировочного

авиаполка особого назначения имени В.С.Серёгина РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, где учил космонавтов летать на самолете Л-39.

11 октября 2006 г. решением Межведомственной комиссии Алексей Овчинин был отобран в качестве кандидата в космонавты, а 27 декабря 2006 г. зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК. С февраля 2007 г. по июнь 2009 г. проходил общекосмическую подготовку. 9 июня 2009 г. Овчинину ему была присвоена квалификация «космонавт-испытатель».

1 августа 2009 г. Овчинин был переведен в отряд вновь образованного ФГБУ НИИ ЦПК, а в 2012 г. в связи с упразднением в нем должностей, занимаемых военнослужащими, уволен из Вооруженных сил РФ в запас в звании подполковника. В том же году он поступил на факультет государственного и муниципального управления Владимирского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы.

С 2009 г. Алексей проходил подготовку в группе, специализируясь на управлении ТК «Союз ТМА-М» и российским сегментом МКС и совершенствуя навыки. С ноября 2012 г. по март 2015 г. он готовился в составе дублирующего экипажа МКС-43/44, а затем до марта 2016 г. – в составе основного экипажа МКС-47/48.

Свой первый космический полет Алексей Овчинин выполнил 19 марта – 7 сентября 2016 г. в качестве командира ТК «Союз ТМА-20М» и бортинженера МКС-47/48. Продолжительность полета составила 172 сут 03 час 46 мин 57 сек.

С июня 2017 по март 2018 г. он проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-55/56, а с марта 2018 г. начал готовиться в составе основного экипажа МКС-57/58.

11 октября 2018 г. Алексей вместе с Ником Хейгом стартовал на «Союзе МС-10», однако вследствие аварии РН «Союз ФГ» на 123-й секунде полета сработала система аварийного спасения – и спускаемый аппарат приземлился, не достигнув орбиты.

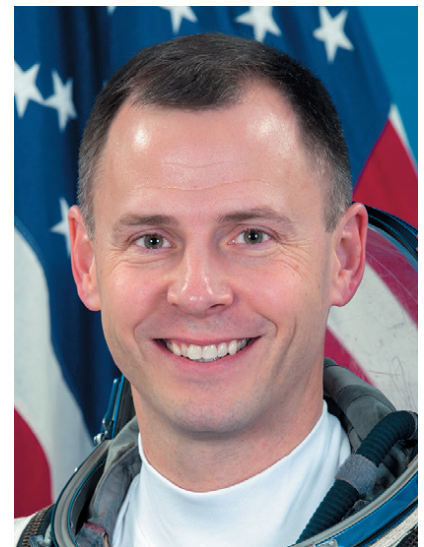
В ноябре 2018 г. он начал проходить подготовку в составе основного экипажа МКС-59/60.

Космонавт-испытатель Алексей Овчинин является летчиком-инструктором 2-го класса, космонавтом-испытателем 3-го класса, имеет квалификации парашютиста-инструктора и офицера-водолаза.

Алексей Овчинин – Герой Российской Федерации. Он награжден медалями Минобороны России «За отличие в военной службе» III, II и I степени, «За службу в Военно-воздушных силах», «За воинскую доблесть». Имеет благодарность губернатора Московской области. Почетный гражданин г. Рыбинска (2017).

Алексей Николаевич женат на Светлане Олеговне. Они воспитывают дочь Яну (2007 г.р.) и сына Артёма (2018 г.р.).

В свободное время Алексей любит охотиться и рыбачить, слушает хорошую музыку.



Тайлер Никлаус ХЕЙГ (Tyler Nicklaus Hage)

Бортинженер-1 ТК
Бортинженер МКС-59/60
Полковник ВВС США
558-й космонавт мира
342-й астронавт США

Родился 24 сентября 1975 г. в г. Белвилл (штат Канзас), но своим родным городом считает Хокси (Канзас), где в 1994 г. окончил среднюю школу.

В 1998 г. по окончании Академии ВВС США Хейг получил степень бакалавра наук в области астронавтики

и звание младшего лейтенанта ВВС США. В 2000 г. он окончил магистратуру в области аэрокосмической техники в Массачусеттском технологическом институте.

В августе 2000 г. Ник получил назначение на базу ВВС Кёртланд в г. Альбукерке (шт. Нью-Мексико), где работал над технологиями перспективных космических аппаратов. В 2003 г. он был зачислен на инженерный курс летных испытаний в Школе летчиков-испытателей на авиабазе США Эдвардс (Калифорния), окончил его с отличием и с 2004 г. служил в 416-й летно-испытательной эскадрилье, где тестировал самолеты F-16, F-15 и T-38. В конце 2004 г. он был на пять месяцев командирован в Ирак, где выполнял экспериментальную авиаразведку в рамках операции «Свобода Ирака».

В 2006 г. Никлаус Хейг стал преподавателем факультета астронавтики Академии ВВС США (шт. Колорадо), где читал вводный курс по астронавтике, анализ и проектирование линейных систем управления, а также обучал погружению с аквалангом.

В 2009 г. Ника выбрали для программы углубленного обучения в области национальной безопасности и направили в группу советников при Сенате США, консультирующих законодателей по вопросам национальной обороны и внешней политики. Позднее он работал в Пентагоне в качестве представителя Центрального командования ВС США при Конгрессе по вопросам бюджета.

В 2012 г. Хейга назначили в Объединенную организацию по борьбе с самодельными взрывными устройствами в г. Кристалл-Сити (Вирджиния) на должность заместителя начальника подразделения исследований и разработок.

В июне 2013 г. Ник был отобран в качестве кандидата в астронавты NASA, а в августе приступил к общекосмической подготовке в составе 21-го набора. Завершив ОКП в июле 2015 г., он работал в отделении операций МКС, где участвовал в ресурсном планировании и проведении операций.

С января 2017 по март 2018 г. он проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-55/56, а с марта 2018 г. – в составе основного экипажа МКС-57/58.

11 октября 2018 г. Ник Хейг вместе с Алексеем Овчининим стартовал на «Союзе МС-10», однако вследствие

аварии в космос не долетел. С ноября 2018 г. готовился в составе основного экипажа МКС-59/60.

Хейг имеет две медали Минобороны США «За похвальную службу» и медаль Вооруженных сил США «За похвальную службу», шесть Воздушных медалей, награжден медалью ВВС за участие в боевых действиях и другими.

С будущей женой Ник познакомился в Академии ВВС США в 1996 г. Кейти Хейг сейчас имеет звание подполковника ВВС. В семье растут два сына. Родители Ника – Дон и Бев Хейг – проживают в г. Гиринг (шт. Небраска), а родители жены – Чарли Девлин и Клэр Кинан – в Оссининг (Нью-Йорк).

Ник любит летать, зимой ходит на лыжах, а летом плавает с аквалангом. На досуге зачастую смотрит британский научно-фантастический сериал «Доктор Кто».



Кристина Хаммок КУК (Christina Hammock Koch)

Бортинженер-2 ТК
Бортинженер МКС-59/60
559-й космонавт мира
343-й астронавт США

Родилась 29 января 1979 г. (по другим данным, 2 февраля) в Гранд-Рapid (шт. Мичиган), но родным городом считает Джексонвилл (шт. Северная Каролина). В последнее время проживала в Ливингстон (шт. Монтана).

В 1997 г. Кук окончила школу естественных наук и математики в Дареме (шт. Северная Каролина). В 2001 г. в Университете штата Северная Каролина (г. Роли) получила степень бакалавра по электромеханике, а в 2002 г. – степень бакалавра по физике и магистра по электромеханике.

В 2001 г. Кристина закончила курс Академии NASA в Центре космических полетов имени Годдарда и с 2002 г. по 2004 г. работала инженером-электриком в Лаборатории астрофизики высоких энергий этого же Центра.

В 2004–2007 гг. она служила научным сотрудником Американской программы исследования Антарктиды и участвовала в зимовке на антарктической станции США Амундсен-Скотт, а также провела сезон исследований на полярной станции Палмер (о-в Анверс). Во время работы на Южном полюсе Кук входила в состав пожарных команд и поисково-спасательных групп.

В 2007–2009 гг. Кристина занималась разработкой космических научных инструментов в должности инженера-электрика в Департаменте космоса Лаборатории прикладной физики Университета Джона Хопкинса (Мэриленд). Она внесла вклад в разработку приборов, изучающих радиационные частицы для спутника Van Allen Probes и межпланетной станции Juno.

В 2010 г. Кук вернулась к полевой работе и побывала в командировках на станциях Палмер и Верхний Лагерь (о-в Гренландия). С 2012 г. работала в Национальном управлении по исследованию океанов и атмосферы NOAA.

В июне 2013 г. Кристина Кук прошла отбор в астронавты NASA. В июле 2015 г. завершила ОКП и была сертифицирована для выполнения космического полета. С февраля 2018 г. она готовилась в составе основного экипажа МКС-59/60.

В копилке Кристины Кук – групповая награда NASA за вклад в разработку детектора энергетических частиц Юпитера для межпланетного аппарата Juno (2012 г.), медаль Конгресса США «За службу в Антарктике» со специальным нагрудным знаком за зимовку (2005 г.) и групповая награда NASA за вклад в создание спектрометра на японском рентгеновском телескопе «Судзаку» (2005 г.).

В круг увлечений астронавта входят турпоходы, скалолазание, гребля на байдарках, парусный спорт, бег и йога. А еще Кук – преданный любитель фотосъемки и путешествий.

Кристина замужем за Робертом Куком.

Подготовил Евгений Рыжков

ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Евгений РЫЖКОВ

РАБОТА 58-й И 59-й ЭКСПЕДИЦИЙ В ПЕРИОД
16 ФЕВРАЛЯ – 15 МАРТА 2019 ГОДА

ДО 15 МАРТА НА ОРБИТЕ РАБОТАЛ ЭКИПАЖ МКС-58: КОМАНДИР СТАНЦИИ КОСМОНАВТ РОСКОСМОСА ОЛЕГ КОНОНЕНКО И БОРТИНЖЕНЕРЫ – АСТРОНАВТ NASA ЭНН МАККЛЕЙН И АСТРОНАВТ CSA ДАВИД СЕН-ЖАК. 15 МАРТА «СОЮЗ МС-12» ДОСТАВИЛ В ОРБИТАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ЭКИПАЖ МКС-59/60: КОСМОНАВТА РОСКОСМОСА АЛЕКСЕЯ ОВЧИНИНА И АСТРОНАВТОВ NASA НИКЛАУСА ХЕЙГА И КРИСТИНУ КУК. С ЭТОГО ДНЯ НАЧАЛАСЬ ЭКСПЕДИЦИЯ МКС-59. ВО ГЛАВЕ СТАНЦИИ ОСТАЛСЯ ОЛЕГ КОНОНЕНКО, А ЧИСЛО БОРТИНЖЕНЕРОВ УВЕЛИЧИЛОСЬ ДО ПЯТИ ЧЕЛОВЕК.

ПОЗДРАВЛЕНИЕ ИЗ КОСМОСА

Накануне 23 февраля и 8 марта Олег Кононенко записал видеопоздравления: защитникам Отечества и прекрасной половине человечества

Командир МКС-58 пожелал «мужчинам, отцам, сыновьям, братьям» быть «счастливыми, здоровыми, отважными и уверенными в себе», передавать эти качества следующим поколениям, призвал беречь близких и «весь этот хрупкий мир».

Женщин Олег поздравил с главным праздником весны: «В этот день

мы признаемся вам в любви, нежности и преданности, это вы делаете нас счастливыми, пробуждаете в нас самые лучшие качества. Вы дарите нам новую жизнь, любовь, материнскую нежность и тепло семейного очага».

9 марта командир приветствовал с орбиты участников Гагаринских чтений, посвященных 85-летию первого космонавта планеты.

ПРОВЕРЕНО – ПРОБЛЕМ НЕТ

В конце февраля впервые на МКС были протестированы огнетушители

нового типа. Олег Кононенко испытал их в ходе плановой замены. За более чем 20-летнюю историю станции старые ручные огнетушители заменялись новыми, однако до сего дня они не были опробованы.

Вообще, надо заметить, российский (РС) и американский сегменты (АС) оборудованы разными типами огнетушителей. На американском установлены углекислотные, а на российском – жидкостные, содержащие дистиллированную воду и немного пенообразователя. Такая смесь не причинит вреда здоровью человека и не испортит электроприборы и кабели. Пена прилипает к поверхностям стен и приборов, поэтому ее можно легко удалять после тушения пожара.

ОЧЕРЕДНАЯ КОРРЕКЦИЯ ОРБИТЫ

26 февраля в 05:21 ДМВ была включена двигательная установка пристыкованного к МКС грузовика «Прогресс МС-10» в целях плановой коррекции орбиты станции. Двигатели отработали

ли 434 сек – в результате станция получила приращение скорости в 0.91 м/с.

Цель коррекции – формирование баллистических условий для выведения на орбиту и стыковки с МКС пилотируемого корабля «Союз МС-12», стартовавшего 14 марта.

Параметры орбиты станции после маневра (данные службы баллистика-навигационного обеспечения ЦУП-М):

- *наклонение – 51.65°;*
- *минимальная высота над поверхностью Земли – 406.6 км;*
- *максимальная высота над поверхностью Земли – 428.5 км;*
- *период обращения – 92.68 мин.*

БИОПЕЧАТЬ НА ОРБИТЕ: ПОДВЕДЕНЫ ИТОГИ

5 марта «Инвитро» опубликовала результаты первого в мире эксперимента по печати тканей щитовидной железы мышей и хряща человека в космосе. Напомним, что «Магнитный 3D-биопринтер», доставленный на МКС 3 декабря 2018 г. «Союзом МС-11», является совместным проектом частной российской компании 3D Bioprinting Solutions, Роскосмоса и медицинской компании «Инвитро».

В результате получены необходимые для дальнейших испытаний технологии формативной биопечати данные. Эксперимент показал, что возможно собирать трехмерные живые тканеинженерные и органные конструкции, используя низкие концентрации парамагнетиков, значительно снижающих их возможное токсичное воздействие на жизнеспособность клеток.

Получив образцы на Земле, ученые провели гистологический анализ трехмерных конструктов. Было обнаружено, что внутри напечатанных конструктов клетки живы и обладают

Олег Кононенко не впервые встречает новый корабль на станции. 25 мая 2012 г. операции по стыковке первого грузового корабля «Дракон» осуществляли астронавты Джозеф Акаба, Андре Кёйперс и Дональд Петтит. При этом командиром МКС-31 был именно Олег. Вместе с Дональдом, надев респираторы и очки, они проникли внутрь грузовика, чтобы проложить воздуховоды межмодульной вентиляции и взять пробы воздуха.

формой и строением, характерными для здоровых клеток.

Отдельным достижением стала разработка на базе РС МКС единой технологической платформы для биотехнологических исследований.

В 2019 г. «Инвитро» планирует продолжить серию биоэкспериментов по печати органных конструктов и живых тканей: например, печать клеток говядины.

ПРИБЫТИЕ CREW DRAGON

Еще до запуска корабля Crew Dragon Роскосмос и NASA проработали вопросы безопасности экипажей и самой станции. В ходе переговоров было решено, что специалисты Главной оперативной группы управления (ГОГУ) РС МКС подмосковного ЦУПа будут контролировать процесс стыковки параллельно с американским ЦУПом. И в случае отклонения режима сбли-



Crew Dragon на подходе к станции





Кадр с трансляции бортовой камеры Crew Dragon. Момент открытия люка. Манекен Рипли на своем месте, также как и плюшевая игрушка «Маленькая Земля»

жения от штатного они имели бы возможность прервать процесс стыковки.

На время операции экипаж МКС закрыл четыре люка в американском сегменте. Если бы возникла нештатная ситуация, члены экипажа перешли бы на российский сегмент, а оттуда – на «Союз МС-11».

К счастью, все прошло гладко, и 3 марта в 10:51 UTC первый пилотируемый космический аппарат Crew Dragon компании SpaceX состыковался с американским сегментом в автоматическом режиме без использования станционного манипулятора

Canadarm. Корабль доставил на МКС в том числе почти 200 кг провианта для экипажа. Crew Dragon стал первым пилотируемым кораблем США (правда, без экипажа), прилетевшим на станцию после визита американского шаттла Atlantis в 2011 г.

Через пару часов после стыковки открыли люки между кораблем и станцией. Чтобы удостовериться в безопасности, Олег и Давид взяли пробы воздуха в Crew Dragon, впервые в истории эксплуатации МКС протестировав ИПК (изолирующий противогаз космический) российского производ-

ства, защищающий органы дыхания и зрения космонавтов от токсичных газо- и паробразных продуктов.

Анализ показал отсутствие вредных частиц в американском корабле, и экипаж, следуя указаниям наземных специалистов, снял противогазы.

НЕ ПРОСТО ИГРУШКИ, А ВРЕМЕННЫЕ ЧЛЕНЫ ЭКИПАЖА

Энн МакКлейн вплыла в корабль Илона Маска: она захватила и перенесла на борт МКС вновь прибывших «пассажиров» – мягкую плюшевую игрушку «Маленькая Земля» (Little Earth), которой отвели важную роль «высокотехнологичного индикатора

Энн МакКлейн подросла в невесомости

4 марта астронавты NASA облачились в американские скафандры, чтобы «подогнать» их под себя, исходя из того факта, что в невесомости позвоночник человека немного удлиняется. Предполагалось запротоколировать изменения роста в космосе.

Позже Энн МакКлейн написала в твиттере, что за 3 месяца от момента старта (3 декабря 2018 г.) выросла на 5 см.



Олег Кононенко испытывает новые огнетушители



Момент открытия люков вновь прибывшего «Союза МС-12»

невесомости», и манекен Рипли, названный так в честь главной героини фильма «Чужой» (режиссер Ридли Скотт, 1979 г.) и его продолжений. Таким образом Илон Маск отдал должное научно-фантастической классике про космос. К Рипли прикрепили сенсорные датчики, показания которых будут учтены в будущих экспедициях Crew Dragon на МКС, уже с реальными астронавтами на борту.

«Welcome to a new era in human spaceflight (Добро пожаловать в новую эру пилотируемых космических полетов)», – торжественно поздравила всех землян Энн МакКлейн со следующим шагом в мировой пилотируемой космонавтике.

Плюшевая игрушка как полноценный член экипажа приняла непосредственное участие в жизни и работе станции. 5 марта она вместе с Давидом и Энн тренировалась надевать аварийные кислородные маски в экстренной ситуации. Дело в том, что если бы произошла утечка аммиака, у людей на борту было бы всего несколько секунд для защиты дыхательных путей. Затем игрушка присоединилась к Энн и Давиду для извлечения составного анализатора и выполнения некоторых водопроводных работ.

6 марта к «Маленькой Земле» «подсоединили» насос для нагнетания крови. Затем ее «поставили» на беговую дорожку и «заставили» сделать стантовую тягу – чтобы не теряла «форму» в космосе. Индикатору Маска провели экскурсию по МКС, в частности по служебному модулю (СМ) «Звезда» и «Союзу МС-11», а также показали пульты управления передвижной системой Canadarm2. Не забыли пригласить Little Earth на пару с еще одной игрушкой Рахи (ЕКА) и на ужин экипажа. Так, заботясь о неодоушевленных, но милых сердцу предметах, астронавты NASA снимают стресс от одиночества.

8 марта в 07:31 UTC Crew Dragon с научным оборудованием на борту (весом 150 кг) в автоматическом режиме отстыковался от МКС. Кстати, и Рипли, и «отработавшую» на станции почти пять суток «Маленькую Землю» вернули на родную планету.

СТЫКОВКА «СОЮЗА МС-12»

Сближение со станцией (четырёхвитковая схема) запущенного 14 марта корабля «Союз МС-12» и причаливание к модулю «Рассвет» (МИМ-1) РС МКС проводилось в автоматическом режиме под контролем специалистов Главной оперативной группы

управления РС МКС (ЦУП-М) и российских космонавтов Алексея Овчинина и Олега Кононенко.

15 марта в 01:02 UTC «Союз МС-12» успешно пристыковался к стыковочному узлу «Рассвета». Затем экипажи корабля и МКС выполнили операции по подготовке к открытию переходных люков и переходу прибывших космонавтов на станцию.

В 03:10 UTC (6:10 утра по московскому времени) «Бурлаки» перешли на борт станции. Состоялся первый сеанс связи экипажа МКС-59, во время которого космонавты и астронавты пообщались со следившими за стыковкой из ЦУП-М родными и близкими, а также с коллегами.

Таким образом, экипаж МКС-59 собрался в полном составе: командир станции Олег Кононенко, бортинженеры Алексей Овчинин и астронавты NASA Энн МакКлейн, Ник Хейг, Кристина Кук и астронавт CSA Давид Сен-Жак.

«Союз» доставил в орбитальный дом 126,9 кг грузов для российских космонавтов и их партнеров по МКС: ресурсное оборудование, средства контроля среды обитания, аппаратура для экспериментов, оснащение для СЖО, личные вещи космонавтов. На борт прибыл и вымпел по случаю 370-летия пожарной охраны России.



Вновь на МКС шесть человек!

Вверху: Энн МакКлейн, Олег Кононенко, Давид Сен-Жак; внизу: Никлаус Хейг, Алексей Овчинин и Кристина Кук

Празднования пройдут 30 апреля – в день подписания «Наказа о градском благочинии» (1649 г.).

РАБОТА С ТЕХНИКОЙ

18 февраля Олег Кононенко перенес из ФГБ «Заря» в модуль Unity ноутбук для эксперимента EarthKAM, в рамках которого студенты смогут с Земли дистанционно управлять камерой на МКС и делать качественные снимки из космоса.

19 февраля астронавты установили в японском модуле «Кибо» «Роботизированные заправочные агрегаты» (Robotic Refueling tools), предназначенные для хранения и перемещения криогенных компонентов (super-cold liquids) в топливные системы и СОЖ. Данная технология, вероятно, понадобится пилотам, которые полетят к Луне, Марсу и более отдаленным от Земли небесным телам.

Самая близкая суперлуна 2019 года

19 февраля Луна приблизилась к Земле на минимальное в текущем году расстояние – 356 тыс км. Суперлунием называется совмещение полнолуния (или новолуния) с перигеем.

20 февраля МакКлейн и Сен-Жак тестировали американские скафандры в рамках подготовки к серии предстоящих выходов по американской программе в марте–апреле.

27 февраля командир станции начал монтаж оборудования широкополосной системы связи в СМ «Звезда». В скором времени на РС будет своя связь в Ku-диапазоне, что позволит передавать на Землю большие массивы данных. А в этот день Олег установил современное устройство.

МЕДИЦИНА И БИОЛОГИЯ

19 февраля Сен-Жак размещал на станции пузырьковые детекторы с полимерным гелем, так называемые «бэбл-дозиметры», в рамках российско-канадского эксперимента «Матрешка-Р»/Radi-N2, преследующего цель регистрации радиационной обстановки на МКС. А 26 февраля он собрал «бэбл-дозиметры», за неделю накопившие данные об облучении нейтронами экипажа. При этом канадец выложил в твиттере фотографию такого дозиметра, пояснив, что каждый пузырек возник вследствие радиационного влияния.

Утром 27 февраля Давид участвовал в канадском эксперименте Vection, направленном на выявление

изменений в восприятии человеком окружающей среды в условиях невесомости. Для эксперимента канадец использовал очки виртуальной реальности.

СТАРТ ЭКСПЕРИМЕНТА «ПЛАЗМЕННЫЙ КРИСТАЛЛ-4»

5 марта Олег Кононенко приступил к российско-германскому эксперименту «Плазменный кристалл-4», в котором исследуется «комплексная плазма» (Complex Plasmas): газовая смесь низкой температуры, включающая ионизированный и нейтральный газы, а также частицы микронного размера.

В «Плазменном кристалле-4» будет создаваться плазма (одно из четырех основных агрегатных состояний вещества) в камере, а затем в плазменную среду введут маленькие пылевые частицы. Космонавту предстоит наблюдать за их поведением в невесомости.

НОВОСТИ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА

22 февраля руководитель Роскосмоса Д.О.Рогозин сообщил журналистам о сроках запуска модуля «Наука» для РС МКС: «Мы планируем летом 2020 г. (надеюсь, сдвигек больше не будет)

Предстоящий выход Овчинина и Кононенко

13 марта на предстартовой пресс-конференции экипажей МКС-59/60 на космодроме Байконур Алексей Овчинин сообщил, что ближайшая внекорабельная деятельность россиян запланирована на 29 мая. Ассистировать космонавтам будет Кристина Кук.

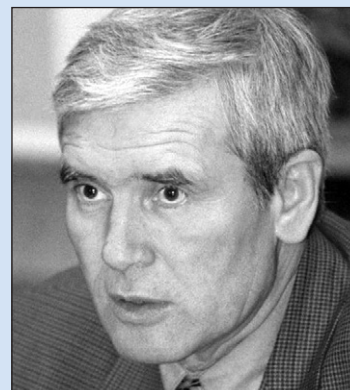
отправить к МКС новый модуль – большое объемное помещение для работы нашего экипажа». А 16 марта Дмитрий Олегович написал в твиттере: «Многофункциональный лабораторный модуль (МЛМ) «Наука» покинет цеха Центра Хруничева в августе этого года и будет перевезен в РКК «Энергия» для предполетных испытаний. Такое решение сегодня принято на совещании в Королёве с участием генконструкторов...»

1 марта Дмитрий Rogozin объяснил, почему разрабатываемый «Энергией» новый пилотируемый корабль «Федерация» не будет использоваться для полетов к МКС: «Летать на МКС на этом корабле мы не ви-

дим никакого смысла – там должен работать «Союз», поскольку новый корабль создается для полетов человека к Луне и дальше. В этой связи он будет летать к МКС, но в рамках испытаний, то есть начиная с первого полета в 2022 г. и дальше – 2023 г., 2024 г., 2025 г.». Ранее глава Госкорпорации заявил, что «Федерация» – это название проекта, а кораблю дадут другое, «мужское», имя.

Ученые «Сколтеха» и МФТИ создали датчик мониторинга здоровья человека на орбите. Легкий беспроводной кардиодатчик не мешает космонавтам в быту, а система искусственного интеллекта будет отслеживать малейшие нарушения в работе сердца. «Наше устройство очень важно для людей, работающих на орбите, где организм подвергается экстремальным нагрузкам. Оно поможет развить превентивную медицину, которая позволит детектировать первые симптомы развивающегося заболевания и ликвидировать его», – пояснила Татьяна Подладчикова из Космического центра «Сколтеха».

Ученые надеются внедрить свою разработку в космосе в ближайшее время. ■



8 апреля в возрасте 83 лет ушел из жизни бессменный заместитель руководителя полетом отечественных пилотируемых кораблей и станций, главный специалист РКК «Энергия» Виктор Дмитриевич Благов.

Всю жизнь он отдал космонавтике на одном предприятии – в ОКБ-1–ЦБЭМ–НПО/РКК «Энергия» им. С.П. Королёва. В 1959 г. он после МАИ пришел молодым специалистом в королёвскую фирму, где принял участие в проектировании кораблей «Восток», «Восход», «Союз», станций серии ДОС. Был заместителем руководителя полета всех отечественных орбитальных станций. На пенсии он продолжил работать главным специалистом, передавая свой опыт молодым.

Государство оценило труд Виктора Благова орденами Трудового Красного Знамени и «Знак Почета». Он стал лауреатом Госпремии СССР.

Виктор Дмитриевич был очень многосторонним человеком: прыгал с парашютом, летал на воздушных шарах, погружался с аквалангом на Северном полюсе, любил русскую баню и купался в проруби. Много сил Виктор Дмитриевич отдал восстановлению достоверной истории освоения космоса.

Память об этом замечательном человеке навсегда останется в летописи отечественной космонавтики.

В честь 85-летия со дня рождения Юрия Гагарина тысячи участников со всех континентов опубликовали фотографии, связанные с первым космонавтом планеты. В результате акции #Гагарин85 получился коллаж, с электронной версией которого сфотографировались на борту МКС Олег Кононенко, Алексей Овчинин и Давид Сен-Жак





Игорь АФАНАСЬЕВ

ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ ПИЛОТИРУЕМОГО «ДРАКОНА»

14 ЛЕТ И БОЛЕЕ ЧЕТЫРЕХ МИЛЛИАРДОВ ДОЛЛАРОВ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ПОНАДОБИЛОСЬ ИЛОНУ МАСКУ, ЧТОБЫ НА СМЕНУ ШАТТЛАМ СДЕЛАТЬ ДЛЯ NASA НОВЫЙ ПИЛОТИРУЕМЫЙ КОРАБЛЬ ДЛЯ ПОЛЕТОВ ВОКРУГ ЗЕМЛИ. ЕГО ПЕРВЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР БЕЗ ЭКИПАЖА СТАРТОВАЛ В НАЧАЛЕ МАРТА.

2 марта в 02:49 по местному времени (07:49 UTC) со стартового комплекса LC-39A Космического центра имени Кеннеди был запущен носитель Falcon 9 с первым экземпляром пилотируемого космического корабля Crew Dragon компании SpaceX, отправившимся в беспилотную демонстрационную миссию DM-1 (Demo-1). Единственным «пассажиром» корабля был специальный манекен Рипли, названный в честь главной героини научно-фантастического фильма ужасов «Чужой».

К этому событию компания Илона Маска шла около полутора десятков лет: разработка корабля началась еще в 2004 г. Спустя два года SpaceX стала финалистом конкурса NASA по программе оказания коммерческих услуг по орбитальной транспортировке COTS (Commercial Orbital Transportation Services), предложив частично многогоразовую ракетно-космическую систему на основе среднего носителя Falcon 9 и корабля Dragon, который предполагалось сделать универсальным – грузовым и пилотируемым.

В декабре 2008 г. фирме был выдан контракт стоимостью 1.6 млрд \$ на услуги по коммерческой доставке грузов CRS (Commercial Resupply Services), предусматривающий снабжение Международной космической станции (МКС). Поскольку запрос NASA подразумевал создание беспилотного «грузовика», пилотируемый этап программы SpaceX перенесла на будущее.

С мая 2012 г. автоматический Dragon начал возить на МКС запасы и расходники, став первым в мире коммерческим космическим кораблем, да вдобавок единственным способным возвращать на Землю довольно массивные (до 3 т) грузы. Тем временем работа над пилотируемым вариантом продолжалась.

В мае 2014 г. Маск с помпой представил семиместный Crew Dragon (или Dragon-2), разительно отличающийся от «грузовика» как внешне – удлиненными футуристическими формами, – так и в деталях. Сохранилась лишь общая компоновка: возвращаемый аппарат и открытый «кузов» для негерметичной полезной нагрузки.

Грузовой вариант – герметичным объемом 9.3 м³ – имеет раскладываемые солнечные батареи; спускаемый аппарат покрыт тепловым экраном из материала PICA-X. Пилотируемый получил четыре аэродинамических стабилизатора, предусмотренных на случай срабатывания системы

аварийного спасения, а также солнечные батареи, расположенные на внешней поверхности.

При «сухой» массе 9.5 т Dragon-2 мог доставлять на орбиту полезную нагрузку массой до 6 т, имея общую длину 8.1 м и диаметр 3.66 м.

Пилотируемый «Дракон» предназначен для экипажа в составе семи человек, размещаемых в два яруса (хотя по контракту с NASA в полет будут отправляться не более четырех астронавтов). Соответственно появилась мощная и совершенная система жизнеобеспечения, рассчитанная на неделю автономного полета и семь месяцев работы в составе МКС.

Во время старта и посадки астронавты в спасательных скафандрах сидят в эргономичных универсальных креслах, отдавая команды автоматическим системам корабля посред-

Идея запустить к Красной планете корабль Red Dragon с грузами NASA на ракете Falcon Heavy была анонсирована еще в 2013 г. – с планируемым сроком исполнения миссии в 2018 г. Позже Маск отказался от этой затеи, сосредоточившись на грандиозном проекте межпланетной транспортной системы Super Heavy – Starship.

ством информационно-управляющего поля, выполненного на основе крупноформатных ЖК-дисплеев. Скафандры, обеспечивающие выживание астронавтов в случае разгерметизации кабины, тоже разработали инженеры компании SpaceX.

Dragon-2 оснащен активным стыковочным узлом NDS и может стыковаться самостоятельно, в то время как грузовой «Дракон» не может этого делать: он притягивается к станции телеуправляемым манипулятором. Еще одно различие: носовая часть пилотируемого корабля откидывается на шарнирах, обеспечивая доступ к стыковочному агрегату, на грузовом же ее просто сбрасывали в полете.

Аварийное спасение должны обеспечить восемь мощных двигателей SuperDraco, размещенных в четырех обтекателях на боковой поверхности возвращаемого аппарата. Это первые в мире космические двигатели, почти целиком «выращенные» на 3D-принтере. В отличие от систем, применяемых на «Союзах» и «Шэньчжоу», они не вытягивают за собой, а выталкивают вперед отсек экипажа. И они же должны были обеспечивать реактивную вертикальную посадку Crew Dragon на сушу.

В сентябре 2014 г. победителями программы по созданию интегрированных средств коммерческой доставки экипажей стали SpaceX и Boeing с проектами пилотируемых кораблей Dragon V2 (так в то время обозначался Crew Dragon) и CST-100 (сейчас Starliner) соответственно. В том же году NASA заключило с финалистами новые контракты на создание кораблей по программе «Возможности коммерческой доставки экипажей» CCtCap (Commercial Crew Transportation Capability): Boeing получил 4.2 млрд \$, SpaceX – 2.6 млрд \$.

При этом агентство потребовало оснастить корабли традиционной парашютной системой и приводнять их в океан. Маску пришлось подчиниться: в 2017 г. компания отказалась от реактивной посадки из-за сложности сертификации этой системы для пило-

тируемых полетов, а также отменила запуск беспилотного варианта Crew Dragon на Марс.

В мае 2015 г. SpaceX отработала систему аварийного спасения на старте. Примерно тогда же Маск объявил, что намерен осуществить первый беспилотный запуск корабля в апреле, а первый полет – в сентябре 2017 г. К концу того же года предполагалось завершить сертификацию Dragon-2 для регулярных пилотируемых полетов.

Тем временем что-то пошло не так. Все обозначенные даты прошли, а корабль так и не полетел. Сроки первых полетов неоднократно переносились – на 2017 г., на 2018 г., а затем и на 2019 г. Кроме технических сложностей разработки и испытаний такого сложного объекта, как пилотируемый космический аппарат, основным тормозом на пути в космос стали претензии NASA, связанные с безопасностью корабля и носителя.

Конкретные замечания по этому поводу до широкой публики не дошли, но известно, что при испытаниях системы аварийного спасения в мае 2015 г. не совсем чисто сработали парашюты. Были сомнения и в



Crew Dragon на старте.

К кораблю ведет крытый переход с башни обслуживания для посадки астронавтов на борт

надежности системы наддува второй ступени: 1 сентября 2016 г. ракета взорвалась во время предстартовой подготовки из-за конструктивного дефекта композитных баллонов с гелием высокого давления. Некоторые опасения вызывала и процедура заправки 550-тонной машины компонентами топлива после посадки экипажа в корабль.

Понемногу замечания устранялись, и в начале февраля 2019 г. представители NASA заявили, что миссия, скорее всего, состоится 2 марта. Резервные даты (5, 8 и 9 марта) определялись исходя из требования выполнить стыковку со станцией в течение суток – из-за ограничений по температурному режиму корабля, а также из условия приводнения в светлое время суток. Если бы корабль не удалось отправить в эти дни, пришлось бы сделать перерыв, чтобы не мешать старту «Союза МС-12», запланированному на 14 марта.

Решение о запуске было принято руководством ведомства 22 февраля после обсуждения с участием свыше сотни специалистов NASA и SpaceX, длившегося весь рабочий день.

«Замечательно, что дата пуска все же установлена, – подытожил в тот же день на брифинге заместитель администратора NASA по пилотируемым полетам и освоению космоса Билл Герстенмайер. – Мы рады, что наконец готовы к нему». Он заметил, что при анализе всплыл момент, касающийся работы бортового программно-математического обеспечения, что потребовало согласования с партнерами по МКС, в первую очередь с Россией. Речь шла о возможном сбое в работе основных компьютеров корабля на подходе к станции и о маневре увода Dragon-2 в случае такого сбоя. Ведь, в отличие от российских «Прогрессов», на Dragon-2 не предусмотрена система телеоператорного режима, позволяющая астронавту, находящемуся на

станции, управлять стыковкой вручную. При сбое автоматики корабль мог бы врезаться в станцию.

Еще одно сомнение было вызвано отсутствием полной сертификации корабля. Тем не менее руководитель пилотируемой программы NASA отметил, что «оборудование находится на достаточно высоком уровне готовности к демонстрационному полету». «Мы должны провести [миссию], чтобы понять, не пропустили ли что-то, и рассчитываем еще многое узнать», – сказал Герстенмайер.

Не было уверенности и в полной надежности двигателей орбитального маневрирования Draco – их на корабле 16. Менеджер коммерческих пилотируемых программ NASA Кэти Людерс сообщила, что во время предыдущей миссии «грузовика» один двигатель вышел из строя. В ходе термовакуумных испытаний в 2018 г. выяснилось, что рабочие характеристики двигателей Draco для миссии Demo-1 были ниже расчетных. NASA и SpaceX приняли меры для ограничения тепловых нагрузок, а в будущем планируется ввести дополнительные нагреватели топливопроводов. Это изменение будет внедрено на корабле для Demo-2.

По словам Людерс, давшей «добро» на полет, инженеры SpaceX за последние месяцы провели большую работу, и ситуация в целом под контролем: «Считаю, мы соблюли все необходимые условия и готовы к полету».

К счастью, в день пуска все прошло штатно. Ракета стартовала через минуту после открытия пускового

Основными задачами Demo-1 являлись испытания оборудования, систем стыковки и связи, навигации и телеметрии, энергоснабжения, терморегулирования и двигателей на всех этапах миссии. Подлежали проверке также системы наведения, навигации и телеметрии ракеты-носителя. В полете определялись уровни акустической и вибрационной нагрузки на все компоненты корабля, а также тестировались пусковые механизмы системы аварийного спасения и эксплуатационные характеристики транспортной системы в целом.

окна и спустя одиннадцать минут после взлета успешно вывела корабль на целевую орбиту. Первая ступень Falcon 9 совершила мягкую посадку на самоходное судно OCISLY (Of Course I Still Love You; «Я все еще люблю тебя»), находившееся в Атлантике.

«Откровенно говоря, я эмоционально опустошен, – признался Маск через час после старта. – Это создает огромное напряжение. Конечно, надо еще осуществить стыковку, надо вернуться. Но пока все получается».

3 марта Crew Dragon успешно состыковался с МКС. «Мягкий захват» корабля стыковочным механизмом модуля Harmony состоялся в 10:51 UTC, а «жесткий» – десятью минутами позже. Весь полет в рамках миссии Demo-1 – от предстартовой подготовки до стыковки со станцией – прошел без замечаний. Передний порт модуля Harmony, к которому осуществлялось причаливание, заблаговременно оснастили «Международным стыковочным адаптером» IDA (International Docking Adaptor), который в июле 2016 г. доставил на станцию грузовой «Дракон».

«NASA опять «зажигает». Великолепная работа и успех! Поздравляю SpaceX и всех!» – написал президент США Дональд Трамп в твиттере.

После стыковки экипаж открыл люк «Дракона». Канадец Давид Сен-Жак и россиянин Олег Кононенко вошли в корабль для инспекции и извлечения первоочередных грузов. Американка Энн МакКлейн зафиксировала этот тождественный момент на фото и видео. Все космонавты были в противогазах: руководство опасалось, что в кабине «Дракона» могут быть ядовитые испарения или мусор.

На МКС было доставлено 180 кг различных грузов. В кабине экипажа разместились блоки, имитирующие присутствие космонавтов. Что касается Рипли, она тоже долетела нормально. Так называемое «антропоморфное испытательное устройство» ATD оснащено датчиками, фиксирующими параметры разнообразных воздействий на организм астронавта в ходе полета.

Экипаж МКС разгрузил «Дракон» и разместил в кабине экипажа 148 кг грузов для возврата на Землю. После четырехдневного полета в составе станции 8 марта в 7:31 UTC Crew Dragon автоматически отстыковался от МКС. С помощью двигателей орбитального маневрирования он отошел на безопасное расстояние, в 12:48 UTC сбросил ставший ненужным «кузов», а еще

После стыковки Crew Dragon к МКС на российском сегменте станции сработал сигнал тревоги. Предположили, что дала сбой система генерации кислорода. Однако после переговоров с коллегами из Москвы ЦУП в Хьюстоне дал экипажу указание воспринимать сигнал тревоги как ложный. Специалисты пояснили, что сирена могла сработать из-за перемены в конфигурации станции, вызванной стыковкой Crew Dragon.

через пять минут выдал тормозной импульс для схода с орбиты. В 13:45 UTC – практически в расчетное время – он приводнился в Атлантическом океане в 360 км от Флориды. А еще через час капсулу подобрал спасательный корабль, доставивший ее на берег.

В связи с успешным завершением миссии администратор NASA Джим Брайденстайн поздравил SpaceX: «Сегодняшнее приводнение Crew Dragon после успешной миссии на МКС является очередной вехой новой эры полетов в космос. Коммерческая программа NASA стала на один шаг ближе, чтобы отправлять американских астронавтов на американских ракетах с американской земли».

В свою очередь, Дмитрий Рогозин написал в твиттере: «Дорогие коллеги, Джим Брайденстайн и Илон Маск, от имени Роскосмоса я хотел бы поздравить вас с успешным завершением испытательного полета нового космического корабля!»

Итак, первый полет первого в мире частного пилотируемого космического корабля завершился. Однако Crew Dragon будет «принят на вооружение» только после следующего испытательного полета уже с экипажем на борту. По планам он состоится не раньше конца июля. Кресла в кабине займут астронавты NASA Роберт Бенкен и Даглас Хёрли. Точная дата старта может быть скорректирована по итогам учета замечаний, привезенных вернувшимся из полета первым Crew Dragon. Но если срок будет выдержан, то он станет символическим: 8 лет назад, 21 июля 2011 г., завершился последний, 135-й, полет кораблей системы «Спейс Шаттл».

До первого пилотируемого полета «Дракона» должно состояться испытание системы аварийного спасения в полете. По самому свежему февральскому графику оно намечено на июнь. Однако уже 21 февраля Маск написал в твиттере о возможности проведения теста уже в апреле. В испытании предполагается задействовать ступень, уже использовавшуюся в запуске спутников 21 февраля. Интересно, что тест, целью которого является проверка работоспособности и надежности системы аварийного спасения при прохождении максимального скоростного напора, первоначально планировался на конец 2015 г. Но затем его отменили, поскольку NASA и SpaceX решили подвергнуть проверке более новый вариант корабля.

При испытаниях будет использован спускаемый аппарат Crew Dragon из миссии Demo-1. Ранее пуск планировалось выполнить со стартовой площадки SLC-4-East на базе Ванденберг, теперь же – с комплекса SLC-39A в Космическом центре имени Кеннеди, с которого в дальнейшем будут летать все пилотируемые «Драконы». Таким образом предполагается максимально приблизить условия испытаний к реальным полетам. Поскольку в этом тесте ракета идет на выброс, вторую ступень заменят габаритно-весовым макетом. Примерно через минуту после старта, как раз в пик скоростного напора, сработает система аварийного спасения, после чего корабль под парашютами должен приводниться в океан. ■

При испытаниях будет использован спускаемый аппарат Crew Dragon из миссии Demo-1. Ранее пуск планировалось выполнить со стартовой площадки SLC-4-East на базе Ванденберг, теперь же – с комплекса SLC-39A в Космическом центре имени Кеннеди, с которого в дальнейшем будут летать все пилотируемые «Драконы». Таким образом предполагается максимально приблизить условия испытаний к реальным полетам. Поскольку в этом тесте ракета идет на выброс, вторую ступень заменят габаритно-весовым макетом. Примерно через минуту после старта, как раз в пик скоростного напора, сработает система аварийного спасения, после чего корабль под парашютами должен приводниться в океан. ■





Евгений РЫЖКОВ

ЭКИПАЖИ МКС-59/60 К СТАРТУ ГОТОВЫ

19–20 ФЕВРАЛЯ В ЦЕНТРЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю. А. ГАГАРИНА ПРОШЛИ КОМПЛЕКСНЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ТРЕНИРОВКИ (КЭТ) ОСНОВНОГО ЭКИПАЖА ТК «СОЮЗ МС-12» ПО ПРОГРАММЕ МКС-59/60. ПОСЛЕ АВАРИИ ТК «СОЮЗ МС-10» 11 ОКТЯБРЯ 2018 г. АЛЕКСЕЙ ОВЧИНИН И НИК ХЕЙГ С НОВА ПОДТВЕРЖДАЛИ СВОИ ЗНАНИЯ И НАВЫКИ. ОДНАКО В ЭТОТ РАЗ К КОМАНДЕ ПРИСОЕДИНИЛАСЬ КРИСТИНА КУК.

30 января перед комплексными тренировками в ЦПК состоялось заседание Главной медицинской комиссии (ГМК), в состав которой вошли представители ЦПК, Роскосмоса, ФМБА, ИМБП, Министерства здравоохранения и Минобороны. По результатам заседания Алексей Овчинин признан годным к космическому полету по состоянию здоровья. Александр Скворцов был признан годным к полету решением ГМК от 26 октября 2018 г.

Комплексным тренировкам, как и положено, предшествовали практические экзамены.

Дублиры в экзаменационной сессии и КЭТ не участвовали, так как сдавали эти экзамены как второй экипаж «Союза МС-11» в октябре–ноябре 2018 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ СЕССИЯ

Двухнедельные тренировки основного экипажа МКС-59/60 в рамках экзаменационной сессии прошли 4–14 февраля.

На тренажере «Дон-Союз» экипаж Овчинина сдавал экзамены по ручному управлению сближением ТПК «Союз МС» с МКС и по ручному причаливанию и перестыковке ТПК «Союз МС». На тренажере ТС-7 на базе центрифуги ЦФ-7 космонавты продемонстрировали мастерство в ручном управляемом спуске, а на тренажере «Телеоператор» – в дистанционном управлении грузовиками типа «Прогресс».

Экипаж прожил «Типовые полетные сутки» на тренажере российского

ОСНОВНОЙ ЭКИПАЖ (позывной «Бурлаки»)

АЛЕКСЕЙ ОВЧИНИН – командир ТК, бортинженер МКС-59, командир МКС-60, космонавт Роскосмоса;

НИКЛАУС ХЕЙГ – бортинженер-1 ТК, бортинженер МКС-59/60, астронавт NASA;

КРИСТИНА КУК – бортинженер-2 ТК, бортинженер МКС-59/60, астронавт NASA.

ДУБЛИРУЮЩИЙ ЭКИПАЖ (позывной «Утёсы»)

АЛЕКСАНДР СКВОРЦОВ – командир ТК, бортинженер МКС-59/60, космонавт Роскосмоса;

ЛУКА ПАРМИТАНО – бортинженер-1 ТК, бортинженер МКС-59/60, астронавт ЕКА;

ЭНДРЮ МОРГАН – бортинженер-2 ТК, бортинженер МКС-59/60, астронавт NASA.



сегмента (РС) МКС. Данная тренировка воспроизводит один рабочий день жизни космонавтов на орбите и является подготовительной для КЭТ на российском сегменте.

Экзаменационная комиссия, подводя итоги, отметила профессионализм и грамотность экипажа и дала разрешение на сдачу комплексных экзаменационных тренировок.

КОМПЛЕКСНЫЕ ТРЕНИРОВКИ

19 февраля к комплексным экзаменационным тренировкам приступили члены основного экипажа. Начались они с типовых полетных суток на тренажере РС МКС. Алексей, Ник и Кристина показали навыки эксплуатации



оборудования, работы с аппаратурой и системами жизнеобеспечения (СЖО), проявили отличную реакцию на нештатные ситуации.

20 февраля экипаж Овчинина приступил к КЭТ на тренажере «Союза», где отработал все этапы полета на корабле: старт, стыковка, расстыковка, посадка – и ликвидировал все нештатные ситуации.

21 февраля в Белом зале ЦПК состоялось заседание Межведомственной комиссии в составе представителей Роскосмоса, ЦПК, РКК «Энергия», ФМБА, NASA, ЕКА и других организаций. Комиссия признала основной и дублирующий экипажи МКС-59/60 готовыми к выполнению космического полета на ТПК «Союз МС-12» и РС МКС и рекомендовала начать предстартовую подготовку на космодроме Байконур.

ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИЯ

В тот же день после комиссии состоялась предполетная пресс-конференция основного и дублирующего экипажей ТПК «Союз МС-12».

Ирина Рогова, заместитель руководителя пресс-службы ЦПК – пресс-секретарь, сообщила, что конференция транслируется в онлайн-режиме по социальным сетям. Полученные от зрителей интересные вопросы будут перенаправляться членам экипажей.

Первой поднятой СМИ темой стала дополнительная беседа Алексея Овчинина и Ника Хейга с психологами после аварийного старта в октябре 2018 г.

«Сразу после прошлого старта у нас были беседы с психологами. В результате и они успокоились, что с нами все в порядке, и мы в психологическом плане [показали, что] чувствуем себя в порядке, поэтому, думаю, все будет хорошо, все у нас получится в этот раз», – заверил Алексей.

«Психологическая подготовка является частью нашей общей подготовки к любому полету, – добавил Ник Хейг. – Готовясь к предыдущему полету, мы также общались с психологами. У нас в NASA работает отличная команда психологов. Для меня эта неудача прошла без последствий, и моя семья тоже довольно спокойно себя чувствует».

Журналисты предположили, что на орбите Алексея Овчинина ожидает много работы, и решили уточнить, какое из предстоящих дел ему представляется наиболее интересным.

«Большинство задач осталось с предыдущей экспедиции, – объяснил Алексей, – но есть и новые задания. Думаю, и в процессе полета появятся новые какие-то задачи. Мы к ним готовы... Одной из наиболее интересных работ станет выход в открытый космос. У нас достаточно много пунктов, которые мы должны выполнить в процессе внекорабельной деятельности. Например, мы снимем очень много оборудования, стоявшего на экспонировании, и потом вернем его на Землю, а ученые посмотрят, как прошли эксперименты, какие материалы не пострадали от воздействия факторов космического полета, а какие пострадали, и, думаю, это даст толчок для дальнейшего производства космической техники».



Алексей Овчинин сообщил, что к концу сентября на станции встретятся три экипажа, следовательно, на борту одновременно окажутся девять человек. «У меня такого опыта не было... Конечно, будет потеснее, зато веселее. Тем более, видеть новые лица [на МКС] всегда приятно», – признался командир «Союза МС-12». Он добавил, что все операции по стыковке-расстыковке американских кораблей, в том числе коммерческих, выполняют американские коллеги, а российские космонавты, если есть такая возможность, наблюдают за этими событиями и фотографируют.

Журналисты, знакомые с биографией Кристины Кук, поинтересо-



Основной и дублирующий экипажи на пресс-конференции в ЦПК: Кристина Кук, Никлаус Хейг, Алексей Овчинин, Александр Скворцов, Лука Пармитано и Эндрю Морган

вались, как она будет заниматься в космосе йогой, которая значится в перечне ее увлечений. «Я очень люблю заниматься йогой, и в космосе это тоже будет возможно, – завершила Кристина. – Астронавты, которые прежде находились на борту МКС, разработали комплекс упражнений на растяжку. У нас будет свободное время, и мы сможем заниматься своими любимыми делами на станции».

«Отдельно хочу отметить, что я хорошо подготовлена ко всем операциям, связанным с полетом на корабле «Союз». Группа инструкторов и специалистов здесь прекрасно нас подготовили и смогли быстро подстроиться под изменения в составе экипажа», – так Кристина Кук поблаго-

дарила сотрудников ЦПК за приобретенный опыт и моральную поддержку.

Ирина Рогова прочитала вопрос от зрителя онлайн-трансляции, адресованный Скворцову: «Александр Александрович, так получилось, что вы дублировали экипаж Олега Кононенко, теперь дублируете экипаж Алексея Овчинина и потом полетите к ним [на станцию]. Скажите, это интересный опыт? Или считаете, что ничего нового в этом нет?»

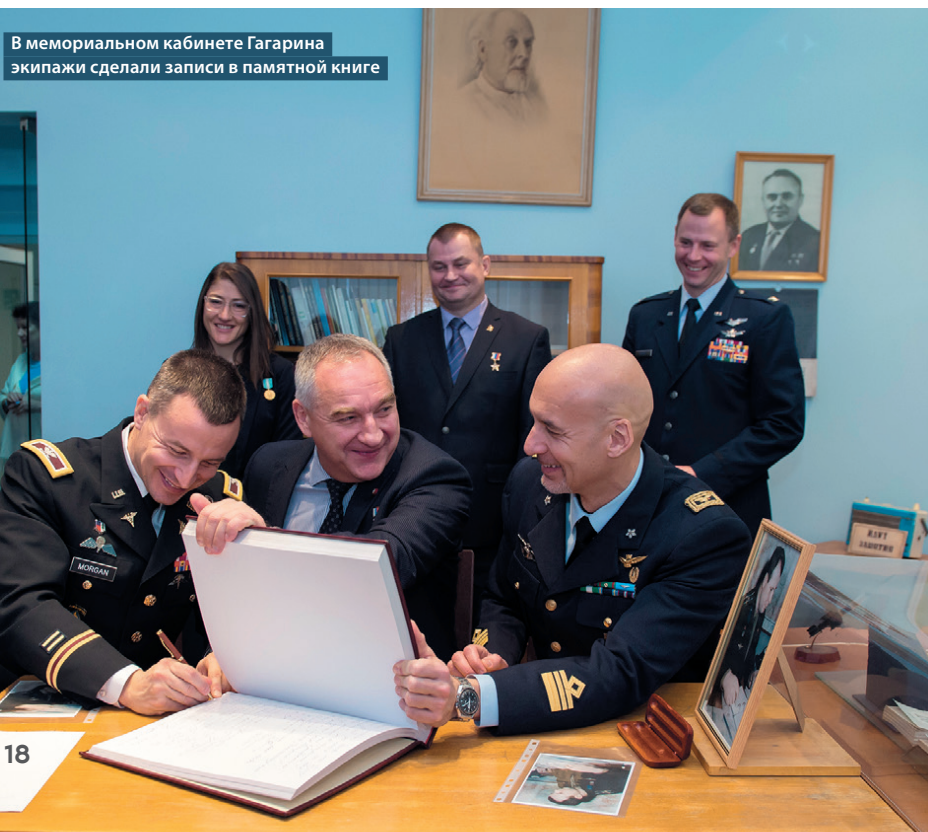
Командир дублирующего экипажа ответил: «Спасибо за этот своеобразный для нас вопрос. Дело в том, что немножко сбивается традиция, когда экипаж работает в размеренном порядке: дублирует, потом готовится к основному полету... На самом деле

это принесет особо волнительный оттенок на космодроме – провожать тех ребят, к которым потом прилетишь. Это здорово, да. Мы с Алексеем уже поговорили по этому поводу: мы их будем провожать, а они нас встречать. Наш экипаж готов, так как лишняя тренировка никогда не помешает. Думаю, это положительно скажется, когда будем стартовать».

Астронавт ЕКА Лука Пармитано, великолепно владеющий русским языком, добавил, что для него каждая тренировка как экзамен и он выкладывается на 100%, чтобы все сделать как можно профессиональнее. Потом, когда экипаж Скворцова станет основным и начнутся экзамены, все будет как на тренировке. Для итальянца это просто возможность натренироваться на хорошую работу в космосе, где стоит быть готовым ко всему. Кроме того, представляется отличная дополнительная возможность снова проверить на Байконуре реальный корабль, «прочувствовать» его. «В следующий раз мы будем «дублировать» уже наш экипаж», – посмеялся Лука.

В заключение журналисты спросили, будет ли экипаж МКС-59/60 вести страницы в соцсетях с борта станции. «Если будет оставаться время в выходные или в конце рабочего дня, я, конечно, буду стараться вести репортажи», – сообщил о своих намерениях командир стартовой команды.

«Я считаю, что каждый, кто выполняет космический полет, просто обязан поделиться своим опытом и впечатлениями с теми людьми на Земле, кому это интересно», – добавил Ник.



В мемориальном кабинете Гагарина экипажи сделали записи в памятной книге

После конференции космонавты посетили музей ЦПК, где в мемориальном рабочем кабинете Юрия Гагарина оставили памятные записи в предстартовой книге уже во втором томе и с неподдельным интересом пролистали предыдущие страницы.

Затем экипажи отправились на Красную площадь, где почтили память Главного конструктора С.П. Королёва, первооткрывателя космоса Ю.А. Гагарина и других космонавтов, захороненных в некрополе Кремлевской стены.

ПРЕДСТАРТОВАЯ ПОДГОТОВКА

26 февраля космонавты и астронавты на двух самолетах ЦПК прибыли на Байконур для прохождения завершающего этапа предстартовой подготовки на космодроме.

27 февраля в монтажно-испытательном корпусе 254-й площадки космодрома экипажи провели первую «примерку» «Союза МС-12», то есть контрольный осмотр корабля и подгонку грузов. Они прошли вводный инструктаж по мерам безопасности, проверили летные скафандры на герметичность и под контролем специалистов проверили оборудование, с которым им предстоит работать в космосе.

28 февраля на 17-й площадке космодрома Байконур перед зданием гостиницы «Космонавт» состоялась церемония поднятия флагов стран, участвующих в международном пилотируемом запуске «Союза МС-12» к МКС. Члены экипажей подняли флаги России, США и Республики Казахстан.

7 марта на 17-й площадке Байконура прошел День прессы, в рамках которого журналисты могли наблюдать рабочий день экипажей. Его программа включала занятия на компьютерном тренажере по ручному причаливанию «Союза МС» к МКС, изучение бортовой документации, практическую подготовку к факторам космического полета – испытания на кресле ускорения Кориолиса, гемодинамические тренировки на ортостоле и т.д. В завершение дня космонавты и астронавты поучаствовали в церемонии посадки деревьев на Аллее космонавтов.

10 марта на 254-й площадке Байконура покорители космоса провели контрольную «примерку» «Союза МС-12». После вводного инструктажа они ознакомились с составом и размещением грузов и снаряжения в СА и бытовом отсеке. Затем отправились на 112-ю площадку – в сборочный цех

филиала «ЦСКБ-Прогресс», где осмотрели ракету-носитель.

Соблюдая предстартовые традиции, космонавты и астронавты посетили музей космодрома Байконур: осмотрели экспозицию, расписались на стенде с автографами и оставили памятные надписи и пожелания в гостевой книге.

12 марта на заре из ангара монтажно-испытательного комплекса 112-й площадки вывезли ракету «Союз ФГ», закрепленную на железнодорожной платформе-установщике. Она подъехала к площадке № 1 («Гагаринский старт»). В течение двух с лишним часов специалисты ЦЭНКИ устанавливали ее вертикально на стартовом столе и затем начали работы по плану первого дня.

13 марта в гостинице «Космонавт» на 17-й площадке Байконура под председательством гендиректора ГК «Роскосмос» Дмитрия Рогозина состоялось заседание Госкомиссии по проведению летных испытаний пилотируемых космических комплексов. На нем были утверждены члены основного и дублирующего экипажей ТК «Союз МС-12», а также точное время старта. После заседания Госкомиссии космонавты и астронавты ответили на многочисленные вопросы журналистов. ■





ЗИМНИЕ ВЫЖИВАНИЯ–2019 ЗАВЕРШИЛИСЬ

Евгений РЫЖКОВ

28 ФЕВРАЛЯ В ЦПК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА ЗАВЕРШИЛИСЬ ТРЕНИРОВКИ КОСМОНАВТОВ И АСТРОНАВТОВ ПО ДЕЙСТВИЯМ В СЛУЧАЕ АВАРИЙНОЙ ПОСАДКИ ЗИМОЙ В ЛЕСИСТО-БОЛОТИСТОЙ МЕСТНОСТИ, СТАРТОВАВШИЕ 22 ЯНВАРЯ. ТАК НАЗЫВАЕМЫЕ «ЗИМНИЕ ВЫЖИВАНИЯ», ОКОНЧАНИЕ КОТОРЫХ ПРИШЛОСЬ НА ГРАНИЦУ КАЛЕНДАРНОЙ ЗИМЫ И ВЕСНЫ, ВПЕРВЫЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТЬ ЛЕТ ПРОДЛИЛИСЬ ТАК ДОЛГО.

В предыдущем репортаже из подмосковного леса (РК №3, 2019, с. 12-15) мы назвали семь условных экипажей, сформированных для тренировочной зимы. Однако, по уточненной информации, в подмосковном лесу, помимо указанных, «выживал» еще один экипаж в составе представителя итальянских ВВС и инструктора ЦПК.

В комплексе «Космос» на территории ЦПК была разбита база «выживальщиков» – так именуют специалистов Центра, ответственных за подготовку космонавтов к экстремальным факторам космического полета. В комплексе, находящемся в шаговой доступности от района условной «аварийной посадки» спускаемого аппарата (СА), есть

все необходимое снаряжение. Здесь базируется дежурная смена, осуществляющая контрольные выходы. Их суть довольно проста: наблюдать, не выдавая себя перед экипажем, и подмечать особенности взаимодействия в команде. Кроме того, на связи с космонавтами постоянно дежурит врач.

В качестве спускаемого аппарата задействован, как и в «водных выживаниях» (тренировки по действиям после посадки космического корабля на водную поверхность), оранжевый тренажер «Океан-5» производства РКК «Энергии».

Расскажем подробнее о тренировке одного из условных экипажей, последнего из выживавших в этом

году. В него вошли: кандидаты в космонавты набора 2018 г. Александр Горбунов (командир) и Александр Гребёнкин (бортинженер-1) и инструктор Центра Дмитрий Суханов (бортинженер-2). Напомним, что наличие инструктора никаких дополнительных бонусов членам экипажа не дает. Дмитрий никоим образом не «влезал в шкуру» «суфлера», чтобы ежеминутно подсказывать Александрам, как правильно «выживать».

«НЕШТАТНОЕ ПРИЗЕМЛЕНИЕ»

В первой половине дня 26 февраля оба Александра и инструктор Дмитрий подверглись медосмотру для проверки готовности организма к

предстоящей тренировке. Около 13:00 в комплексе «Космос», куда подтянулись и журналисты, экипаж Горбунова начал готовиться к тренировке: надели скафандры «Сокол KB-2» и поверх них синие куртки и шапки. Затем дружно вышли на улицу и «погрузились» в микроавтобус, который, преодолев несколько десятков метров, выехал за ворота забора с колючей проволокой – фактической границей территории ЦПК.

Выйдя из транспортного средства, члены экипажа для пущей правдоподобности опустили стекла шлемов скафандров «Сокол» и по одному проникли в СА. Люк за ними снаружи закрыли инструкторы Центра. С этого момента собственно и началась тренировка.

В тренировках по «водному выживанию» отрабатывается в том числе и экстренное покидание аппарата (в случае обнаружения течи). В таком случае норматив по «сборам» внутри СА для экипажа из трех человек составляет не более 8 минут. Вместе с тем в «зимних выживаниях» временного лимита на переодевание внутри аппарата нет. Торопиться незачем. Другое дело, если близятся сумерки, – тогда время, проведенное в СА, уменьшает резерв светлого времени суток. А искать пригодное для лагеря место и обустроить его куда удобнее на свету! Об этом следует помнить.

«Терплю бедствие, я – «Эльбрус-1»... Совершил нештатное приземление... Самочувствие хорошее...» – сообщил по радиции «поисковой команде» Александр Горбунов. Передав свои координаты «спасателям», члены экипажа приступили к снятию скафандров «Сокол».

По очереди выкинув через люк скафандры на снег и сразу же закрыв его изнутри – ведь зимой в лесу очень холодно, участники тренировки стали переодеваться в теплозащитные костюмы из состава носимого аварийного запаса (НАЗ), аккуратно сложенного в укладки.

Первым через люк вылез Александр Гребёнкин и продолжил переодевание на улице. В завершение он накинул синюю куртку с пришитыми



Условный экипаж в составе инструктора Дмитрия Суханова, Александра Горбунова и Александра Гребёнкина извлекает НАЗ из спускаемого аппарата

Сообразно с погодными условиями экипаж может использовать куртки, комбинезоны, теплые сапоги, меховые носки, перчатки, шапки и шерстяные подшлемники.

беспальми варежками и надел шапку. Затем из СА поочередно появились Александр Горбунов и инструктор.

Уже пустой парашютный контейнер аппарата, расположенный примерно на уровне туловища космонавтов, был разумно использован для складирования укладок (чтобы не намочить) – не пропадать же зря такому удобному пространству! В общей сложности экипаж неспешно переодевался в течение 15–20 минут. Завершив один из этапов, экипаж Горбунова положил укладки на ложемент, выступивший в качестве саней, и побрел искать место для лагеря.

Выбрав подходящую площадку, космонавты приступили к обустройству временного убежища. В день «нештатного приземления» экипажу необходимо соорудить простенький односкатный шалаш. Предполагается, что спасатели вскоре вызволят их из беды. Если по программе тренировки этого не происходит, на следующий день экипаж строит уже более основательное, большое укрытие.

Помимо воды и еды, из комплекта НАЗа можно пустить в дело много чего полезного. Для распила толстых бревен пригодятся пилы, для разжигания костра под открытым небом,

По условиям «выживаний», для разбивки лагеря не существует «правильного» места. Каждый экипаж сам пробивает тропы и ищет приемлемый для себя участок. Выживавшие в этом году восемь экипажей «облюбовали» понравившиеся им природные места.



Вот всё, что полагается космонавту для выживания, – носимый аварийный запас и комплект сезонной одежды



«Вигвам» – космический шалаш из подручных средств

кроме сухих веток, нужны спички, в алюминиевом бачке можно вскипятить воду, а металлическая аптечка пригодится как для оказания первичной медпомощи, так и для разогрева еды (ее можно использовать как скороварку).

Внутри вигвама были обнаружены недогоревшие бревнышки – следы небольшого костра, который экипаж использовал для самообогрева и для нагревания воды. Как подчеркнул инструкторы Центра, температура внутри «вигвама» должна поддер-

Для «выживания» в условиях дикой природы «потерпевшие бедствие» используют продовольствие из НАЗа, рассчитанное на трое суток.

«ЭВАКУАЦИЯ»

28 февраля около 9 утра журналисты вновь собрались у комплекса «Космос» и прошли к лагерю. На завершение тренировок, как было и в самом начале, прибыли заместитель начальника управления ЦПК по экстремальным видам подготовки Герой России В. А. Рень, начальник отдела подготовки космонавтов к экстремальным факторам космического полета А. В. Забрусков, один из четырех работающих в ЦПК врачей экипажа, ведущий психолог ЦПК, а также другие «выживальщики».

Подойдя к лагерю, мы увидели укрытие, построенное из веток и полотна от парашюта. Космонавты называют его «вигвам». На укрытии виднелась надпись «ЭЛЬБРУС. 26.02–28.02».

Во время короткого доклада Виктору Реню начал идти снежок, а потом и вовсе повалил крупными хлопьями. Экипаж сообщил, что каждый человек спал по 4–5 часов, так как один должен был обязательно дежурить и бодрствовать.

живаться в районе 15–18°C, чтобы не ооченеть от холода.

Александр Горбунов связался со спасателями: «“Эльбрусы” на связи». «Спасатели» ответили: «“Эльбрусы”, доброе утро. Готовы вас забрать... Прошу выдвигаться в азимуте 320° в направлении спускаемого аппарата. Тут есть площадка, мы вас поднимем...»

Экипаж начал выдвигаться к месту эвакуации по заданному курсу движения. Но тут Дмитрий Суханов, не отойдя и на пару метров от базы, рухнул наземь, да так правдоподобно и мастерски, что окружающие просто ошарашены. На самом деле, конечно, ничего неожиданного не было: такой тренировочный элемент заложен в программу «выживаний». Оба Александра без малейших колебаний мгновенно подоспели «на помощь» товарищу.

Экипаж сообщил о происшествии по радиации, а на «другом конце провода» попросили уточнить, кто из чле-

нов экипажа пострадал и характер его травмы. Гребёнкин передал по радиации: «“Эльбрус-2”, характер травмы – в районе переднеберцовой мышцы гематома, при пальпации боль...»

Быстро отреагировав на рекомендации, оба Александра стали фиксировать пострадавшую ногу с двух сторон палками, которые они предварительно обрезали до подходящей длины, обмотали ногу по длине палок от лодыжки до колена веревкой, выполнявшей функцию жгута.

В ходе оказания помощи можно было расслышать короткий диалог.

А. Горбунов: «Давай, шустро вяжем».

А. Гребёнкин: «Давай, давай, время не в нашу пользу играет...»

В это время спасатели уточнили: «За 30 минут успеете [добраться до точки эвакуации]?» Командир подтвердил, а бортинженер перебрался парой слов с пострадавшим.

А. Гребёнкин: «Пальчиками ноги можешь пошевелить?»

Д. Суханов: «Еле-еле».

А. Гребёнкин: «Не жмет ничего?»

Д. Суханов: «Нормально».

Командир экипажа передал «спасателям», что есть подозрение на перелом, поэтому Дмитрия понесут к СА на носилках. Александры подхватили носилки и осторожно понесли Дмитрия к месту эвакуации. Дотация до покинутого после нештатного приземления места, они положили пострадавшего на землю. Горбунов сообщил: «“Эльбрус” на связи, мы дошли к СА, ждем вас». Позже командир уточнил погодные условия в зоне эвакуации: «Ветер штилевой, низкая облачность».

Бортинженер-1 отошел на несколько метров: «“Эльбрус-2” готов подать сигнал» – и зажег сигнальную ракету.

После «прибытия спасательного вертолета» тренировка закончилась. В. А. Рень, А. В. Забрусков и другие пожали руки космонавтам и поздравили с окончанием «выживаний». Члены экипажа, в свою очередь, пожали руки друг другу. Журналистам разрешили задать несколько вопросов экипажу.

«Самым тяжелым было то, что во время нашей двухсуточной тренировки произошел перепад температуры с положительной на отрицательную, и корочка настила имела достаточно большую плотность и толстый слой. Когда ходишь, собираешь дрова, ноги

проваливаются практически по колесу. В принципе, это была единственная сложность. В остальном никаких проблем, у нас было прекрасное настроение», – поделился впечатлениями Александр Гребёнкин.

«Эмоциональных сложностей не было абсолютно никаких, – добавил Александр Горбунов. – Экипаж дружный, сплоченный. С полуслова практически сразу стали понимать друг друга – достаточно быстро наладили взаимодействие».

«Интересный момент, – заметил Гребёнкин, – у нас два Александра, но, когда Дмитрий обращался к одному из нас, мы сразу понимали, к какому именно [Александру]».

Поскольку каждый час, вне зависимости от времени суток (день или ночь), следовало докладывать по рации, по словам экипажа, времени расслабляться или скучать не было. «Такие тренировки вырабатывают дисциплинированность: каждый час нужно делать доклад – ночью, утром, днем – без разницы», – подытожил Горбунов.

Одной из особенностей тренировки стало похолодание. Пусть экипаж не ощутил на себе трескучий мороз и зимнюю стужу, но и теплая погода своеобразна: в день захода моросил дождь со снегом, как следствие, под открытым небом было легко промокнуть до нитки, да и сырость в укрытии дает себя знать. В день выхода же была гололедица и тащить носилки было небезопасно.

На окончание тренировки поддержать товарищей – кандидатов в космонавты пришел и Константин Борисов – командир первого экипажа «зимних выживаний». Под его руководством «выживали» бортинженеры Олег Платонов и Сергей Микаев. Константин сообщил, что во время его тренировки (заход 22 февраля) погода была более суровой: даже днем температура опускалась до минус 11–13 градусов, а это весьма крепкий «морозец» для широты Москвы. Пушистого снега выпало к тому моменту много: и сугробы были посерьезнее, и снег хрустел под ногами...

СПЕЦИАЛИСТЫ ОЦЕНИЛИ КОМАНДНУЮ РАБОТУ

Подмосковье – это, конечно, не суровая тайга, но условия «зимних выживаний» здесь максимально приближены к экстремальным. В действительности природу не обманешь, но, если



«Давай, шустро вяжем». Дмитрий Суханов «сломал ногу»

твой СА приземлился в нерасчетной точке, нужно уметь приспособиться к особенностям местности. Поэтому космонавты готовятся морально и физически к тому, чтобы выжить в любых условиях до прибытия спасательной группы.

Еще одна цель этого вида подготовки космонавтов, как и других входящих в программу экстремальных видов тренировок, заключается в отработке навыков психологического взаимодействия в команде.

Интересно, что в этот раз командиром выступил «гражданский» член экипажа – инженер Горбунов, а капитан Гребёнкин должен был ему подчиняться. Видимо, тренировка была полезной для обоих в плане смены жизненных ролей, к которым они привыкли.

«Обязательно во время тренировки специалисты оценивают, как командир экипажа осуществляет функцию лидера», – комментирует ведущий психолог ЦПК Наталья Филиппова.

Казалось бы, созданные для экипажей условия для всех одинаковые, однако инструкторы отмечают, что ни одна тренировка не похожа на другую. Всегда присутствуют какие-то нюансы, зависящие от характера человека, психологического климата внутри коллектива, погодных условий и других факторов.

Начальник отдела подготовки космонавтов к экстремальным факторам космического полета ЦПК Анатолий Забрусков сообщил, что специа-

листы Центра довольны результатами тренировок: поставленные задачи выполнены в полном объеме.

Говоря отдельно о новом наборе 2018 г., Анатолий Владимирович отметил, что все ребята зарекомендовали себя исключительно с положительной стороны: «Группа ОКП работала с интересом и даже выступила в качестве инициаторов нескольких новшеств. Ребята добавили новые элементы в плане и строительства укрытий, и организации площадки для призем-

ления поисково-спасательного вертолета, и изготовления средств для переноски пострадавшего. В общем порадовали нас».

В этом году кандидаты в космонавты наряду с другими членами отряда будут проходить специальную парашютную подготовку в Мензелинском филиале Центрального аэроклуба Республики Татарстан, привыкать к невесомости на самолете-лаборатории Ил-76 МДК, где воспроизводятся режимы кратковременной невесомости. К действиям после посадки космического корабля на водную поверхность они будут готовиться на базе МЧС в Ногинске (Московская область). ■



Евгений РЫЖКОВ

SIRIUS-19: ПОЛЕТ НА ЛУНУ БЕЗ ОТРЫВА ОТ ЗЕМЛИ

19 МАРТА В НАЗЕМНОМ МЕДИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ (НЭК) ИНСТИТУТА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ (ИМБП) РАН СТАРТОВАЛ 120-СУТОЧНЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИЗОЛЯЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ SIRIUS-19.

Первый эксперимент из серии SIRIUS (Scientific International Research In Unique terrestrial Station, Научные международные исследования на уникальной наземной станции) – SIRIUS-17 – состоялся 7–24 ноября 2017 г.

Проект под лозунгом «Наземные эксперименты – через МКС – к дальнему космосу» реализуется ИМБП совместно с Программой исследований человека HRP (Human Research Program) NASA в кооперации с организациями-партнерами при широком участии специалистов из России, США, Германии, Франции, Италии, Бельгии, Белоруссии и других стран.

Исследования с увеличивающейся продолжительностью изоляции проводятся в НЭК – аналоговой платформе с многофункциональными сегментами, способными «приютить» от трех до десяти членов экипажа.

Программа, рассчитанная на пять лет, разработана на базе предложенного проекта концепции и стратегии развития российских пилотируемых космических средств в период до 2035 г. Она является продолжением исследований медико-психологических рисков в ходе длительных автономных пилотируемых космических полетов и эксплуатации орбитальных и напланетных баз, начатых в проекте «Марс-500».

Научная программа SIRIUS также продолжает и американские исследования HRP по обеспечению возможности освоения космоса за пределами низкой околоземной орбиты, которые способствуют развитию и обеспечению стандартов здоровья человека и мер профилактики.

После SIRIUS-17 планировалось провести «изоляция» продолжительностью 14–21 день, однако от нее отказались и решили сразу перейти к четырехмесячной «отсидке».

Что любопытно, в состав некоторых предыдущих экспериментов ИМБП были включены женщины (SFINCSS, 1999–2000), однако имен-

но в SIRIUS-17 впервые в истории современной России был скомпонован экипаж с равным числом мужчин и женщин. Организаторы SIRIUS-19 придерживаются этого же принципа.

КОМАНДА ИСПЫТАТЕЛЕЙ

Командир экипажа – испытатель – летчик-космонавт РФ, Герой России, подполковник ВВС запаса **Евгений Игоревич Тарелкин**. 23 октября 2012 г. на «Союзе ТМА-06М» он полетел в космос вместе с Олегом Новицким и астронавтом NASA Кевином Фордом. Продолжительность полета составила 143 сут 16 час. Вскоре после возвращения на Землю вместе с Новицким участвовал в эксперименте по отработке ручного управляемого спуска с орбиты на поверхность Марса. Ушел из отряда космонавтов по собственному желанию. Сейчас он главный специалист проектов в ИМБП.

Испытатель-бортинженер – инженер летно-испытательного отдела (ЛИО) РКК «Энергия» **Дарья Алексеевна Жидова**. Окончила Томский государственный университет, физико-технический факультет. В ЛИО занята проектированием и испытаниями корабля «Федерация», Научно-энергетического модуля (НЭМ) и Лунного взлетно-посадочного комплекса.

Испытатель-врач – врач-психиатр и врач-исследователь, мл. науч. сотр. отдела оперативного управления медобеспечением космических полетов ИМБП **Стефания Олеговна Федяй**. Как исследователь участвовала в комплексном эргономическом эксперименте по моделированию бортдеятельности экипажа на макете НЭМ.

Испытатель-исследователь – заместитель заведующего филиалом (Associate Branch Head) отдела телекоммуникационных сетей и технологий Центра космических полетов имени Годдарда **Аллен Миркадыров** (Allen Mirkadyrov, США). Имеет степень магистра Государственного университета Сан-Диего, специальность – аэрокосмическая техника. Член экипажа 240-суточного изоляционного эксперимента HI-SEAS III (склоны вулкана Мауна-Лоа, о-ва Гавайи).

Испытатель-исследователь – аналитик исследований и операций на лунном разведывательном орбитальном аппарате **Рейнхольд Повилайтис** (Reinhold Povilaitis, США). Окончил Университет штата Аризона со степенью магистра по материаловедению и техники и получил сертификат вы-



Директор ИМБП Олег Игоревич Орлов говорит напутственные слова экипажу

пуска в области атомной энергетики. Участник наземной изоляционной исследовательской программы Human Exploration Research Analog (Космический центр имени Линдона Джонсона, Хьюстон).

Испытатель-исследователь – младший научный сотрудник лаборатории когнитивной психологии и психологии малых групп ИМБП **Анастасия Алексеевна Степанова**. Журналист (МГУ), инженер (МГТУ имени Н.Э.Баумана). В 2014 г. участвовала в изоляционном эксперименте на «марсианской» исследовательской станции (штат Юта), в 2016 г. – в 80-суточном международном научном эксперименте по моделированию условий пилотируемой экспедиции к Марсу «Марс 160» на станции в пустыне (Юта), а также в 30-суточном – по программе Марсианского общества на станции о-ва Девон (Канада).

Дублиеры – Д.А.Дубарь и П.Г.Кузнецова.

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И НАУЧНАЯ ПРОГРАММА

По мнению организаторов SIRIUS-19, выход за орбиту Земли и пилотируемые исследования ближайших объектов Солнечной системы (с перспективой создания внеземных орбитальных комплексов и наплетных баз) – это новый этап освоения космического пространства. В настоящее время предполагается, что межпланетные (в том числе на Луну) пилотируемые полеты человечество предпримет примерно в районе 2024 г.

Кроме риска радиационного поражения и негативного влияния гипомагнитной среды, существуют и другие отрицательные факторы, с которыми может столкнуться экипаж при длительном межпланетном путешествии: технические, физиологические и психологические проблемы. Необходимо лучше изучить всевозможные риски, разработать биологические и психологические технологии



Экраны Центра управления экспериментом



Рейнхольд Повилайтис собирает урожай в оранжерее

для диагностики, профилактики и лечения членов экипажей.

Главная цель SIRIUS-19: изучение механизмов адаптации организма человека к условиям 120-суточной изоляции в гермообъекте с искусственной средой обитания, имитирующей космический полет, с разработкой и апробацией различных средств профилактики негативного действия комплекса изоляционных факторов.

Во время изоляции экипаж будет выполнять задачи, связанные с операциями космического полета: ежедневный медицинский мониторинг и углубленная оценка состояния здоровья, регулярные физнагрузки и прочее сообразно со сценарием.

Для испытуемых предусмотрена программа научных исследований

«Сириус» 17-го – первая фаза цикла

Первый из серии совместных российско-американских экспериментов SIRIUS продолжительностью 17 дней прошел в ноябре 2017 г. Командиром экипажа стал начальник ЛИО РКК «Энергия» М.В. Серов, бортинженерами – космонавт-испытатель ЦПК А. Ю. Кикина и представитель концерна Airbus Виктор Феттер, врачом – И.В. Рукавишников, а исследователями – Е.С. Лучицкая и Н.Ю. Лысова (последние трое – сотрудники ИМБП). Экипаж провел более 60 различных экспериментов, в том числе управлял бортовой рукой-манипулятором и лунным ровером.

в области физиологии и психологии космического полета (изучение влияния изоляции в замкнутом пространстве на психологию и физиологию человека и отношения в группе), а также обязательное техобслуживание транспортных и других систем «лунного корабля».

Исследования сна тоже включены в сценарий. Во время полета будет один или несколько периодов длительного отсутствия сна – в медицине используется термин «депривация сна». Для сравнения: в SIRIUS-17 экипажу пришлось бодрствовать и непрерывно работать 38 часов! Помимо всего прочего, «космонавты» будут составлять фотоотчеты о своей деятельности на борту (и за бортом) и вести «дневники экипажа» – новшество, введенное с SIRIUS-17. Теперь каждый член экипажа будет записывать еще и видео, которое можно будет посмотреть на сайте проекта (<http://sirius.imbp.info>).

В 4-месячном эксперименте будет реализована широкая научная программа.

Исследования (их всего 79) будут идти по шести направлениям:

- суточная двигательная активность, качество сна и психофизиологические аспекты состояния экипажа в целях прогнозирования психической работоспособности оператора в условиях изоляции;
- особенности временной перспективы и восприятия времени в условиях длительной изоляции и строго регламентированной профессиональной деятельности;
- влияние дневной сонливости на операторскую деятельность при

стандартной циклограмме работ и на фоне депривации сна;

- легочные объемы и емкости в условиях длительной изоляции;
- изменение болевой чувствительности у человека на фоне длительной изоляции;
- влияние регулярных физических нагрузок на иммунный статус испытуемых-добровольцев в условиях 4-месячной изоляции в гермообъекте, с учетом индивидуально-типологических особенностей.

ПРОГРАММА «ПОЛЕТА»

В рамках эксперимента будут воссоздаваться основные свойства реального путешествия к Луне, куда входят операции на орбите и на поверхности Селены.

В сценарии прописано воспроизведение основных характеристик космического полета, включая перелет к нашему естественному спутнику, его облет с поиском места приземления, само приземление двух членов экипажа для операций на поверхности, нахождение на окололунной орбите и дистанционное управление доставленным на спутник ровером, возвращение на Землю.

Вместе с тем, по сценарию четырехмесячного эксперимента, основной целью испытуемых станет выбор места для строительства будущего поселения и базы на Луне.

Всего предусмотрено четыре этапа.

Этап 1. Старт с Земли, прибытие к лунному орбитальному комплексу, стыковка.

Этап 2. Наблюдения Селены, выбор места посадки, прилунение, работа космонавтов на поверхности спутника, возвращение на орбитальный корабль, а также стыковка прибывающих на орбитальную станцию транспортных кораблей.

Этап 3. Облет Луны в течение нескольких недель для дистанционного управления роверами, продолжение приема транспортных кораблей для обеспечения будущего строительства поселения и базы на Луне.

Этап 4. Завершающий: перелет к Земле, выход на околоземную орбиту, возвращение.

Если рассчитывать по временной шкале, то перелет и стыковка с окололунной станцией займет 10 суток, наблюдения и выбор места посадки (включая прием транспортных кораблей) – 7 недель, приземление и операции на поверхности – 10 суток, взлет

с Луны и стыковка с орбитальным кораблем (плюс процедуры санобработки) – 10 суток, облет Луны – 4 недели, ну и на возвращение на Землю в распоряжении экипажа будет 10 суток.

Во время «полета» будет внедрена пятиминутная задержка связи с экипажем, а на одном из этапов – полная потеря связи на срок до 5 дней.

Выход на поверхность соседки Земли, который выполнят командир Евгений Тарелкин и исследователь Рейнхольд Повилайтис, будет осуществлен в скафандре, дополненных шлемами виртуальной реальности (VR). Разработкой VR занимались совместно Лаборатория математического обеспечения имитационных динамических систем Механико-математического факультета МГУ и компания SciVR.

ПЕРЕД СТАРТОМ

19 марта в ИМБП состоялась пресс-конференция «лунного экипажа». В зале присутствовали: Герои России, летчики-космонавты РФ А.Ю. Калери (руководитель Летно-космического центра РКК «Энергия»), Н.М. Бударин, Ю.М. Батурин, О.В. Котов (заместитель

Виды и количество исследований в SIRIUS-19						
Психология и психофизиология	Физиология	Иммунитет	Метаболизм	Теле-медицина	Микробиология и сангигиена	Итого
27	24	5	9	2	12	79

директора ИМБП по науке), О.Г. Артемьев; начальник ЦПК, заслуженный летчик-испытатель РФ, Герой России П.Н. Власов; отец командира экипажа SIRIUS-19, Герой России Игорь Тарелкин; бывший начальник летно-испытательного отдела «Энергии» (в 2019 г. перешел в S7 Space), командир экипажа SIRIUS-17 М.В. Серов; молодые инженеры ЛИО; начальник пресс-службы Роскосмоса В.Ю. Устименко; директор программы HRP Уильям Палоски (William H. Paloski); руководитель офиса JAXA в Москве Кэйдзи Мураками Китакура; глава представительства ЕКА в России Рене Пишель; представители NASA, DLR и CNES.

Напротив журналистов за столом разместились члены экипажа, директор ИМБП, академик РАН, доктор мед. наук и соруководитель проекта с российской стороны Олег Игоревич Орлов и заместитель директора по науке HRP NASA Дженнифер Фогарти (Jennifer Fogarty). Заместитель руководителя ИМБП, главный менеджер проекта SIRIUS М.С. Белаковский был ведущим. После представления экипажа выступили почетные гости, затем последовали вопросы.

Евгений Тарелкин, отвечая представителям СМИ, старался шутить и по ходу беседы объяснил, что это важно для экипажа в психологическом плане. Другьям и близким, которые пришли «проводить» испытуемых или смотрят телетрансляцию удаленно, тоже желательно ощущать уверенность участников эксперимента, тогда им будет легче отпустить их на долгих 4 месяца.

По поводу «космического» меню Евгений заметил: «Побольше фруктов! Будем только рады» и добавил, что они улучшают настроение и полезны для пищеварения.

Один из логичных вопросов касался уместности включения в экипаж людей, которым доводилось участвовать в других «изоляциях». Очевидно, что пережитые Настей, Рейнхольдом и Алленом проверки в схожих экспериментах не столько помешают «снять показатели» деятельности испытуемых «с чистого листа», сколько позволят накопить разные статистические данные. Представится возможность сравнить результаты «отсидки» участ-

ников, имеющих за спиной изоляцию и не имеющих таковой.

Не стоит забывать, что командир – вообще летавший космонавт. А, к слову, лидер предыдущего экипажа (SIRIUS-17), космонавт-испытатель Марк Серов на орбите не был. Тем интереснее получится: результаты разных экспериментов можно будет сопоставить.

В 13:50 в здании НЭК экипаж собрался у входа в гермообъект. Командир Евгений Тарелкин доложил руководителям проекта о готовности к «полету на Луну».

«Разрешаю экипажу международного эксперимента приступить к выполнению программы. Удачи!» – пожелал директор ИМБП О.И. Орлов.

«Мы скоро вернемся!» – заверил командир Е. Тарелкин.

Около 14:00 члены экипажа зашли в ЭУ-250, затем прошли к ЭУ-150, в котором «полетят» к орбитальному комплексу. Люк за ними закрыли прочно, но не надолго – всего на 4 месяца.

Итак, цикл экспериментов SIRIUS планомерно движется к своей «полной мощности». После SIRIUS-17 (7–24 ноября 2017 г.) и стартовавшего SIRIUS-19 (4 месяца) запланированы следующие этапы: в 2020 г. – восьмимесячная «отсидка», в 2021–2022 гг. – «изоляция» на 1 год, а в 2023–2025 гг. пройдут дополнительные годовые эксперименты. ■

Медико-технический комплекс

Экипаж все четыре месяца будет находиться в медико-техническом комплексе, включающем четыре экспериментальные установки: ЭУ-150, ЭУ-100, ЭУ-250 и ЭУ-50.

В начале эксперимента «космонавты» 10 суток «летят» в ЭУ-150, представляющем собой жилой отсек с рубкой управления, каютами, кухней, кают-компанией и санузлом. После стыковки с орбитальным комплексом на окололунной орбите экипажу «открывается доступ» к медотсеку (ЭУ-100) и грузовому трюму (ЭУ-250), где, помимо склада и холодильных камер, находятся оранжерея и тренажеры для физических упражнений. Выступающий в роли спускаемого аппарата ЭУ-50 будет задействован только для спуска к Луне, выхода на ее поверхность и возвращения к комплексу, запланированных на май. И только в конце эксперимента, после перелета всего комплекса на околоземную орбиту, экипаж произведет спуск на ЭУ-50.



Стефания Федя закрепляет датчики для медицинского эксперимента

Ирина РОМАНОВА

ЕСТЬ СТЫКОВКА! ИЛИ СДЕЛАНО В «ЭНЕРГИИ»

В ПОДМОСКОВНОМ КОРОЛЁВЕ, КОТОРЫЙ ЧАСТО НАЗЫВАЮТ КОСМИЧЕСКОЙ СТОЛИЦЕЙ РОССИИ, – ЗДЕСЬ МНОГО ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ, ВКЛЮЧАЯ ВСЕМИРНО ИЗВЕСТНЫЙ ЦУП, – ЕСТЬ ПАМЯТНИК, ПОСВЯЩЕННЫЙ ЛЕГЕНДАРНОЙ СТЫКОВКЕ СОВЕТСКОГО И АМЕРИКАНСКОГО КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ.

О том, как в далеком 1975-м наш «Союз-19» с космонавтами Алексеем Леоновым и Валерием Кубасовым и американский «Аполлон» с астронавтами Томасом Стаффордом, Вэнсом Брандом и Дональдом Слейтоном совершили так называемое «рукопожатие в космосе», написано много. Известно также, что находились они в состыкованном состоянии 46 часов 36 минут. При этом экипажи провели в космосе несколько научных и технических экспериментов.

Но, пожалуй, только специалисты знают, что одной из целей этого грандиозного проекта была отработка возможности спасения космонавтов и для этого было запланировано испытание стыковочного агрегата, разработанного в РКК «Энергия».

Вспоминает Виктор Николаевич Павлов, заместитель руководителя НТЦ корпорации «Энергия» по электромеханическим системам: «Мне повезло – на работу в «Энергию» (тогда

предприятие называлась ЦКБЭМ) я пришел в 70-м году и сразу попал в самую активную фазу работы в подразделение, которое занималось разработкой стыковочных агрегатов. Работал со знаменитым Владимиром Сыромятниковым, который в то время был еще не большим руководителем, а начальником группы конструкторов в КБ.

Тогда мы разрабатывали стыковочные агрегаты «штырь-конус» для корабля «Союз» и первой станции «Салют». Кстати, я уверен, что это одна из лучших систем стыковки – самая очевидная и простая, которая до сих пор у нас работает, и считаю, что ее целесообразно развивать и дальше.

Что касается проекта «Союз–Аполлон», реальная работа по системе стыковки для него началась в 1972 г.

Первый вопрос, на который мы должны были найти ответ: как совместить между собой несовместимые

ни по размерам, ни по внешнему виду советскую и американскую системы «штырь-конус».

Второй вопрос: какой корабль будет активным, а какой пассивным? Этот вопрос был не только техническим, но и политическим. Исходя из желания достичь паритета и появилась идея андрогинно-периферийного агрегата, который мог быть как активным, так и пассивным. То есть когда кольцо втянуто, агрегат выполняет пассивную функцию, когда кольцо выдвинуто, агрегат может проводить демпфирование, сцепку и стягивание. Получается, что агрегаты полностью взаимозаменяемы».

Таким образом, появился первый стандарт стыковки. Все технические характеристики стыковочного агрегата были закреплены в документах взаимного оборудования (ДВО), которые подписали наша и американская стороны. Это был отличный пример эффективного международного конструктор-

ского сотрудничества в космонавтике. Для подтверждения реализуемости этой идеи советские и американские специалисты договорились изготовить и испытать макеты стыковочных агрегатов в масштабе 1:2,5, или 2:5, как говорили американцы.

По словам Виктора Николаевича, мы, в отличие от партнеров, сделали свою часть полностью действующей, чем очень их удивили: это было настоящее изделие, только по размеру меньше летного. Поэтому, когда макеты состыковали, наш макет втянул кольцо и пристыковался. Можно сказать, что наши конструкторы и рабочие «подковали блоху». Эти испытания стали первым опытом совместной работы специалистов разных стран и доказали, что создание совместимых систем стыковки вполне реально. Данная система стыковки получила название АПАС-75.

Испытания агрегатов проводились и на американских, и на отечественных стендах в «Энергии» в очень сжатые сроки и под контролем высокого руководства. Для летных испытаний наш Завод экспериментального машиностроения изготовил три стыковочных агрегата, а американская фирма «Рокуэл» изготовила два летных агрегата. Впервые стыковочный агрегат был установлен на корабле «Союз-16» и был испытан в автономном полете космонавтами Анатолием Филипченко и Николаем Рукавишниковым.

К главному старту были готовы корабль «Аполлон» и два корабля «Союз» (один из них – дублирующий, по просьбе американской стороны), оснащенные такими же стыковочными агрегатами. И в июле 1975 г. стыковочные узлы были успешно испытаны при стыковке космических кораблей «Союз-19» и «Аполлон».

В 1989 г., используя наработки по стыковочному агрегату АПАС-75, НПО «Энергия» для стыковки орбитального корабля «Буран» со станцией «Мир» разработала новый стыковочный агрегат АПАС-89. Это был следующий шаг в развитии технологий стыковки в космосе. К сожалению, по известным причинам программа «Энергия–Буран» была закрыта, и соответственно «Бурану» не суждено было пристыковаться к станции...

Однако это не помешало использовать агрегат по назначению. Сначала с его помощью была проведена стыковка корабля «Союз ТМ-16» с

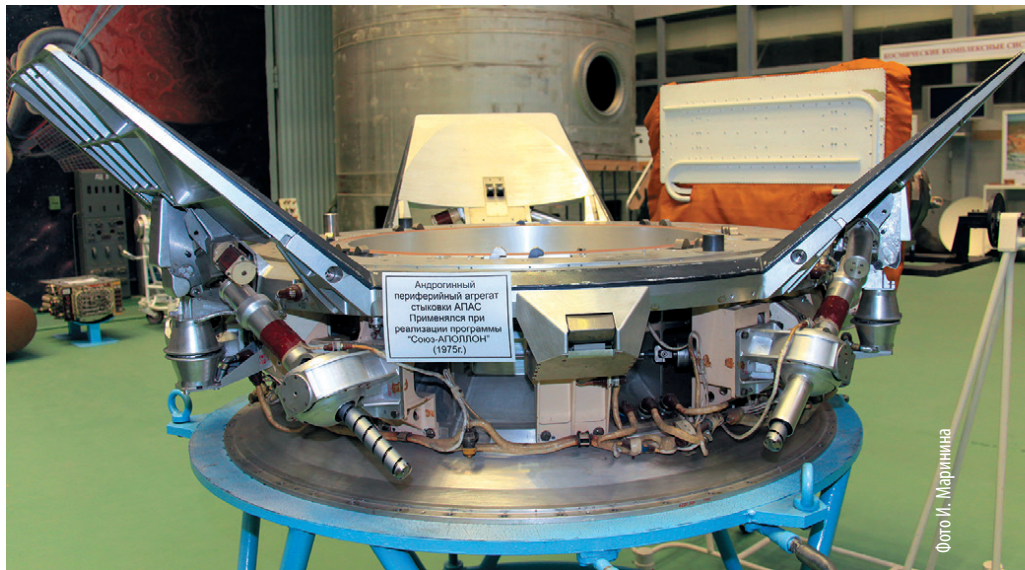


Фото И. Маринина

модулем «Кристалл» станции «Мир». А его модифицированный вариант – стыковочный агрегат АПАС-92 – обеспечил в период с 1995 по 1998 г. стыковки шаттлов с комплексом «Мир».

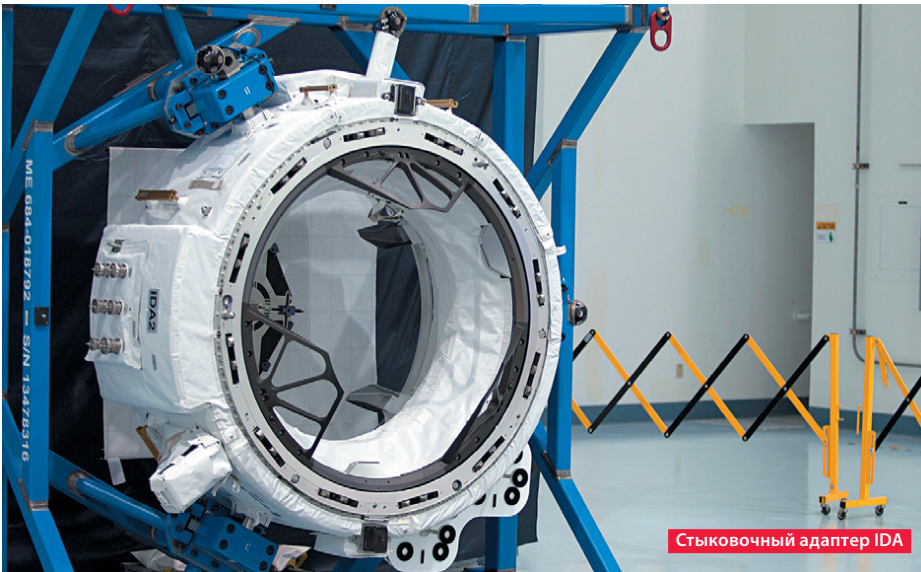
Вспоминает Виктор Николаевич Павлов: «В чем была особенность нового стыковочного узла? «Союзы» весят 7 тонн, при этом они симметричные. А у шаттлов и «Буранов» масса более 100 тонн, большие моменты инерции и несимметричное расположение стыковочных агрегатов относительно продольной оси, поэтому стыковочные агрегаты должны иметь существенно большую энергоем-

кость. Мы все это учли, когда проектировали стыковочный агрегат под «Буран». Как выяснилось, характеристики «Бурана» и шаттла очень близкие, поэтому стало возможным с помощью нашего агрегата стыковать шаттл фактически без доработок.

Когда возникла идея стыковки шаттла с «Миром», у американцев стыковочного агрегата не было. Его разработка была только на стадии идей... А у нас к тому времени уже был сертифицированный агрегат, который стоял на втором номере «Бурана». И мы американцам наглядно продемонстрировали, как с помощью



Владимир Сергеевич Сыромятников обсуждает с американскими специалистами вопросы стыковки с узлом АПАС-92



Стыковочный адаптер IDA

этого агрегата можем пристыковать их шаттл к станции «Мир». В итоге при помощи нашего стыковочного агрегата шаттл стыковался к станции «Мир» 9 раз!

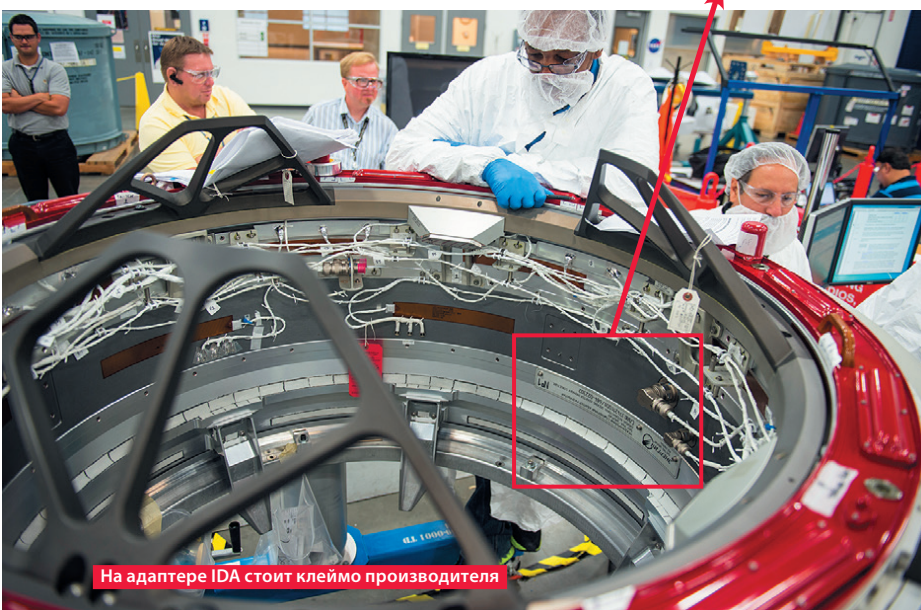
Благодаря тому, что нам нужно было пристыковать «Буран» к орбитальной станции, появились новые, более совершенные технологии стыковки, был создан космический манипулятор и инфраструктура для работы с полезными грузами. Богатый задел, созданный в рамках программы «Буран», мы используем сейчас в стыковочной технике, а также в создании космической робототехники».

Следующая модификация – АПАС-95 – была использована уже на Международной космической станции, и все американские шаттлы пристыковывались к МКС с ее помощью. Всего было проведено 37 стыковок.

После завершения полетов орбитальных кораблей шаттл на МКС осталось два порта РМА2 и РМА3, оснащенных российскими пассивными стыковочными агрегатами АПАС-95. В период с 2009 по 2016 г. специалисты пяти космических агентств разработали новый международный стандарт на системы стыковки космических кораблей (IDSS). Основой для



На адаптере IDA стоит клеймо производителя



этого стандарта стал стыковочный агрегат АПАС-95. Таким образом, идеи наших выдающихся конструкторов Владимира Сыромятникова, Евгения Боброва, Ивана Обманкина, Станислава Темнова, Рудольфа Тюкавина, Юрия Турбина, Ирины Кавериной, Ирины Еремченко и многих других стали международным стандартом, а значит будут использоваться специалистами разных стран, в том числе при освоении Луны и дальнего космоса... Это лучшая оценка и память об их вкладе в мировую космонавтику.

«Энергия» в соответствии с новыми стандартами по заказу «Боинга» разработала и изготовила три летных образца и четыре элемента для испытаний основной конструкции международного стыковочного адаптера IDA. Сделанные в «Энергии» летные образцы «Боинг» дооснастил рядом элементов: кольцом, теплозащитой, кожухами, мишенью, транзитными электроразъемами. Получились три адаптера: IDA-1, IDA-2, IDA-3.

Между тем судьба адаптера IDA-1 печальна: он был потерян при аварии ракеты Falcon 9 во время запуска Dragon SpX №7 в июне 2015 г.

Второй адаптер – IDA-2 – благополучно был доставлен на МКС кораблем Dragon Sp-x №9 в июле 2016 г. А в августе его установили на агрегат АПАС порта РМА2 на американском сегменте МКС с помощью манипулятора SSRMS. К данному узлу и пристыковался новый американский космический корабль Crew Dragon.

Что касается третьего адаптера, то его планируется доставить на МКС грузовым кораблем Dragon SpX CRS-18 в мае 2019 г. и в дальнейшем установить на порт РМА3.

Но все же не стоит забывать, что удачная стыковка американского корабля с МКС в автоматическом режиме осуществилась в том числе и благодаря стыковочному адаптеру IDA, основная конструкция которого разработана и изготовлена в «Энергии». Свою роль сыграл также международный стандарт, принятый на основе отечественных разработок стыковочных узлов и подписанный на данный момент пятью космическими агентствами.

Наши технологии стыковки проверены не только временем, но и космосом, поэтому у них есть не только прошлое и настоящее, но и будущее: ведь к лунной орбитальной станции тоже нужно будет стыковаться. ■

ВОЗРОЖДЕНИЕ РОССИЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО ФЛОТА

Иван ИЗВЕКОВ

СПЕЦИАЛИСТЫ ХОЛДИНГА «РОССИЙСКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ» (РКС) ПРИСТУПИЛИ К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ КОМАНДНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА (КИК) «ЗЕФИР-Т» ДЛЯ СУДНА «МАРШАЛ КРЫЛОВ».

На сегодняшний день этот корабль является единственным плавучим КИК, остающимся в строю ВМФ России и способным работать с космическими и межконтинентальными объектами, из восьми ранее построенных.

Судно командно-измерительного комплекса «Маршал Крылов» спроектировало ЦКБ «Балтсудопроект» по заказу Главного управления космических средств (ГУКОС) Минобороны СССР. Оно было построено на верфи Ленинградского адмиралтейского объединения в 1987 г. в целях:

- обеспечение летно-конструкторских испытаний и отработка новых образцов ракетно-космических комплексов (космических аппаратов, крылатых и баллистических ракет, ракет-носителей, разгонных блоков и др.);
- вывод на орбиту и эксплуатация космических аппаратов;
- поиск, спасение и эвакуация экипажей и спускаемых аппаратов космических объектов, севших на воду;
- обнаружение кораблей, подводных лодок и самолетов;
- ретрансляция всех видов информации, обеспечение связи космонавтов с центром управления полетами.

После ходовых испытаний 23 февраля 1990 г. корабль был введен в эксплуатацию в составе 35-й бригады кораблей измерительного комплекса 5-й объединенной гидрографической экспедиции Тихоокеанского флота ВМФ.

В настоящее время «Маршал Крылов» входит в состав 114-й бригады Тихоокеанского флота и приписан к порту Вильчуйск на Камчатке. Осенью 2018 г. корабль начал ходовые испытания после модернизации.

Комплекс «Зефир-Т», предназначенный для приема и регистрации телеметрической информации и используемый при испытаниях изделий ракетно-космической техники, включает в себя шесть антенн «Жемчуг-М» и приемо-регистрирующие станции «ПРА-МК». Три антенны по каждому борту обеспечивают широкую диаграмму захвата – практически на 360°. Более того, система управления антеннами позволяет осуществлять прием информации сразу с нескольких объектов.

«Зефир-Т» на плавучем КИК «Маршал Крылов» уже много лет не эксплуатируется в полном объеме. Необходимость вернуть комплекс в строй, модернизировав до современного технического уровня, возникла в связи с планируемым увеличением количества пусков с космодрома Восточный.

Модернизацию комплекса «Зефир-Т» будет проводить НПО измерительной техники (НПО ИТ), входящее в холдинг РКС. К маю 2019 г. планируется завершить работу над техническим проектом и приступить к разработке конструкторской документации.

Главный конструктор по изменениям НПО ИТ Евгений Бродин рас-

сказал: «Ранее антенны «Жемчуг» комплекса «Зефир-Т» работали в двух режимах: ручного сопровождения, когда оператор вращает две ручки – по азимуту и по высоте, и в режиме программного сопровождения, когда заранее известен маршрут полета, можно задать координаты, и по этой программе антенна отслеживает объект. После модернизации будет добавлен режим автосопровождения, при котором антенна захватывает объект и сопровождает его по максимуму сигнала самостоятельно».

После модернизации комплекс «Зефир-ТМ» на судне «Маршал Крылов» будет обеспечивать:

- летно-конструкторские испытания;
- отработку новых образцов ракетно-космических комплексов;
- ретрансляцию всех видов информации;
- связь космонавтов с центром управления полетами, в том числе во время пусков с космодрома Восточный.

Кроме того, судно измерительного комплекса «Маршал Крылов» планируется задействовать в целях пилотируемых пусков – для приема телеметрической информации на трассах, проходящих над морем. Использование новых электронных компонентов позволит обеспечить все планируемые мероприятия на ближайшие 30 лет. ■



21 МАРТА ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ГОСУДАРСТВЕННОГО КОСМИЧЕСКОГО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦЕНТРА (ГКНПЦ) ИМЕНИ М.В. ХРУНИЧЕВА АЛЕКСЕЙ ВАРОЧКО ПОДЕЛИЛСЯ ПЛАНАМИ ПЕРЕДАТЬ СЕРИЙНЫЙ ВЫПУСК МОДУЛЕЙ НОСИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА «АНГАРА» В ОМСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ (ПО) «ПОЛЕТ» ДЛЯ УДЕШЕВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТ. ПОЛНЫЙ ЦИКЛ ПРОИЗВОДСТВА «АНГАРЫ 1.2» ЛЕГКОГО КЛАССА ТАМ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОСВОЕН В 2019 г., А «АНГАРЫ А5» ТЯЖЕЛОГО КЛАССА – В 2023 г.

ХОРОШИЕ НОВОСТИ ИЗ ОМСКА

Игорь АФАНАСЬЕВ

Напомним: семейство «Ангара» включает средства выведения от легкого до тяжелого класса грузоподъемностью от 3,5 т до 37,5 т, формируемые по блочному принципу из универсальных ракетных модулей УРМ-1 и УРМ-2, двигатели которых работают на экологически безопасных компонентах «жидкий кислород – керосин». В составе ракеты легкого класса «Ангара-1.2» используется один УРМ-1 на первой ступени и один УРМ-2 – на второй.

«Ангара-А5» состоит из пяти УРМ-1 первой и второй ступеней и одного УРМ-2 третьей ступени, который в варианте «Ангара-А5В» заменен кислородно-водородным ракетным блоком.

Летные испытания космического ракетного комплекса начались на космодроме Плесецк: 9 июля 2014 г. состоялся успешный пуск легкой ракеты «Ангара-1.2ПП», а 23 декабря 2014 г.

впервые стартовала тяжелая «Ангара-А5». Пуски осуществлялись с универсального стартового комплекса, включающего технологическое оборудование, комплекс автоматизированных систем управления, комплекс для заправки разгонных блоков, комплекты наземного оборудования и проверочной аппаратуры. В настоящее время на космодроме Плесецк построено одно стартовое устройство, на космодроме Восточный началось сооружение второго.

Модули УРМ-1 выпускаются в ПО «Полет» – филиале Центра М.В. Хруничева, УРМ-2 – на основной площадке Центра, где выполняется окончательная сборка и проходят испытания носителя.

В настоящее время в Омске начаты работы по внедрению замкнутого технологического цикла изготовления легкой «Ангары-1.2». К концу мая

планируется закончить монтаж контрольно-испытательной станции для выполнения электрических проверок, а до августа провести пусконаладочные работы.

«Меня радует тот факт, что на омской площадке, где будет развернуто основное производство универсальных ракетных модулей, построено самое современное производство. Нигде в России такого нет. И то, что оно будет загружено полностью, у меня сомнений не вызывает ни на секунду», – выразил уверенность А.Г. Варочко.

Глава Центра Хруничева отметил высокую готовность «Полета» к запуску серии: на заводе уже проведены все необходимые строительные работы, сборочный корпус практически полностью готов к вводу в эксплуатацию. «Нам нужно составить [технологический] маршрут таким образом, чтобы максимально расширить

участки прохождения уже собранных ракет. Это необходимо сделать, чтобы в год «Полет» выпускал две тяжелые «Ангары» и одну легкую», – подчеркнул Алексей Григорьевич.

В ноябре 2018 г. ГКНПЦ принял решение выделить 1.68 млрд руб на реконструкцию и техническое перевооружение омского предприятия. В 2019 г. будет идти реконструкция части территории для переоборудования под изготовление головного обтекателя, а в ближайшее время будет запущена в промышленную эксплуатацию новая гальваническая линия.

Уверенность руководителя Центра Хруничева основана на тщательном анализе ситуации. 27 февраля делегация головного предприятия во главе с А.Г. Варочко приняла участие в выездном заседании технического совета начальников военных представительств по созданию космического ракетного комплекса «Ангара», которое состоялось в Омске. На мероприятии обсуждались вопросы, связанные с изготовлением ракет-носителей в рамках действующих контрактов.

Участники совещания осмотрели участок испытаний баков, гальванический участок, площадку монтажа контрольно-испытательной станции и механический участок, а также заслушали информацию о графике изготовления ракет модульного семейства под запуски, запланированные с 2019 по 2021 год, о сроках ввода в эксплуатацию контрольно-испытательной станции легкой «Ангара-1.2». Была дана оценка фактическому состоянию организации производства модулей и получена полная информация о поставках покупных комплектующих. В ходе совещания руководство ГКНПЦ представило предложения по тем организационным и техническим решениям, которые должны обеспечить изготовление модулей и завершение монтажа контрольно-испытательной станции в срок.

В 2016 г. был заключен первый коммерческий контракт на запуск южнокорейского спутника дистанционного зондирования Земли Kompsat-6 (Korea Multi-Purpose Satellite-6) с помощью ракеты «Ангара-1.2» легкого класса. Его подписали Корейский институт аэрокосмических исследований KARI (Korea Aerospace Research Institute) и дочерняя компания Центра Хруничева – ILS (International Launch Services). Носитель под этот контракт уже изготавливается. Запуск должен состоять-



Во время рабочего визита Дмитрия Рогозина на ПО «Полет» 27 декабря 2018 года

ся после 2020 г. с некоторой сдвижкой относительно первоначальных сроков из-за неготовности полезной нагрузки.

Выправляется и общее финансовое положение ГКНПЦ, которое по ряду причин до недавнего времени было весьма серьезным. Осенью 2018 г. Роскосмос и Минфин согласо-

сти компании в 2018 г. и по основным задачам на 2019 год. Подчеркивалось, что прошедший год стал переломным, а в числе главных положительных результатов называлось снижение кредиторской задолженности и полное восстановление производственной деятельности компании.

Алексей Варочко уверен, что Производственное объединение «Полет» будет обеспечено гарантированными заказами на годы вперед.

вали план реструктуризации кредитной задолженности Центра и договорились с банками-кредиторами о переносе выплат основного тела кредита на 2029 год. В конце 2018 г. предприятию была оказана господдержка в объеме 13.8 млрд руб; значительная часть выделенных средств была направлена на погашение основных долговых обязательств. Принятые меры позволили снизить долговую нагрузку на 30 млрд руб.

7 февраля в Москве состоялось расширенное совещание руководства ГКНПЦ имени М.В. Хруничева по итогам производственной деятельно-

«Нами была получена государственная поддержка, уменьшены накладные расходы, что позволило снизить кредиторскую задолженность. Благодаря дотации со стороны государства и огромным усилиям трудового коллектива, в 2018 г. удалось полностью восстановить работу московской производственной площадки», – отметил Алексей Варочко.

В 2019 г. запланировано шесть пусков РН «Протон-М», которая серийно выпускается Центром Хруничева. В Плесецк будет отправлена вторая летная ракета «Ангара А5», пуск которой намечен на декабрь 2019 г. ■



Двигатель РД-191 в составе модуля УРМ-1 ракеты-носителя «Ангара»



Игорь АФАНАСЬЕВ

«СОЮЗЫ» БУДУТ ЛЕТАТЬ НА НОВОМ ТОПЛИВЕ

В НАЧАЛЕ МАРТА ПЕРВАЯ СЕРИЙНАЯ ПАРТИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ РД-107А/РД-108А ДЛЯ РАКЕТЫ «СОЮЗ-2» УСПЕШНО ВЫДЕРЖАЛА ИСПЫТАНИЯ НА НОВОМ ГОРЮЧЕМ РГ-1 (НАФТИЛ).

До этого в паре с жидким кислородом двигатели сжигали «классический» авиационный керосин Т-1. ГОСТ для него был разработан еще в послевоенные годы для реактивных дозвуковых самолетов в Институте нефтехимических процессов имени академика Ю.Г. Мамедалиева Академии наук Азербайджана при участии Центрального института авиационного моторостроения (ЦИАМ) имени П.И. Баранова. Как и большинство углеводородных горючих, Т-1 представлял собой смесь сотен или даже тысяч индивидуальных веществ, полученных при переработке нефти. Основные компоненты смеси – углеводороды различных классов, включая ароматические, с числом атомов углерода от 8 до 17 (хотя возможно присутствие малых количеств и других компонентов), поэтому приводить ее индивидуальную формулу не имеет смысла.

Выбор авиационного керосина в качестве основного горючего для первой советской межконтинентальной

баллистической ракеты Р-7, ставшей прообразом семейства космических носителей, представителем которого является современный «Союз-2», определялся неплохой энергетикой, дешевизной и доступностью, а также низкой токсичностью и простотой системы хранения и заправки компонентов топлива.

Следует отметить, что такая последовательность требований была характерна лишь для периода второй половины 1950-х годов. На тот момент углеводородное горючее не имело достойных конкурентов. В дальнейшем все попытки найти ему замену приводили к полной ломке схемы разрабатываемого ракетного или ракетно-космического комплекса и к необходимости создания совершенно иной наземной технической инфраструктуры.

Т-1, который ректифицировался из малосернистой нефти, получаемой далеко не из всех месторождений, отличался от «бытового» (тракторно-

го, технического или осветительного) керосина повышенной плотностью, пониженным содержанием серы и стабильными физико-химическими характеристиками, что очень важно как для турбореактивных, так и для ракетных двигателей.

Вместе с тем он имел и ряд недостатков, существенных для ракетной техники. В частности, был далеко не идеальным веществом для охлаждения камеры. Кроме того, в процессе эксплуатации выявилась его склонность к сильным смолистым отложениям на проточных каналах охлаждения, что являлось серьезным препятствием для создания двигателей с высокими энергетическими характеристиками и большим ресурсом.

Поэтому в начале 1960-х годов по техническим условиям, разработанным в Грозненском нефтяном научно-исследовательском институте (ГрозНИИ), был создан специальный сорт керосина РГ-1 («Ракетное горючее-1»), который мог вырабатываться

почти из любого сорта нефти с использованием полимерных присадок. Разработка велась с тем учетом, чтобы структура рабочего процесса, происходящего в двигателях при замене горючего, не претерпевала существенных изменений, так как основные термодинамические параметры и теплофизические свойства, влияющие на развитие процессов течения, смесеобразования и горения, для этих видов углеводородов близки. Небольшие различия заключаются в величинах вязкости, поверхностного натяжения и некоторых других свойствах. Кроме того, новое горючее с условным названием «нафтил» оказалось более плотным, чем Т-1, содержало меньше примесей, было более термостабильным и имело лучшие охлаждающие свойства.

Тем временем двигатели обеих ступеней межконтинентальной ракеты второго поколения Р-9 (а также третьей ступени космических носителей «Молния» и «Союз») уже рассчитывались на топливо «жидкий кислород – РГ-1». Наиболее широко применение новое горючее получило после программы создания сверхтяжелого носителя Н-1, где оба компонента – и окислитель, и горючее – переохлаждали перед стартом для улучшения термодинамических и охлаждающих свойств, а также для увеличения плотности топлива. После этого нафтил использовался в ракетах-носителях «Зенит», «Энергия» (боковые блоки первой ступени), а также на всех ступенях семейства «Ангара».

В начале 1970-х годов велись работы по переводу на нафтил нижних ступеней ракет-носителей «Союз» – как в плане унификации горючего, так и в плане повышения эффективности двигателей. Поскольку при испытаниях последнего не наблюдалось, тогда перевод не произошел.

ДОЛОЙ ПРОТИВОРЕЧИЯ

Недостатки углеводородных горючих природного происхождения (в основном нестабильность свойств от партии к партии) при применении в ракетной технике к концу 1950-х – началу 1960-х годов обусловили интенсивные поиски более энергетически эффективных заменителей керосину. Предлагалась «синтетика», представляющая собой не сложную смесь углеводородов, а индивидуальные вещества, получаемые из простых органических соединений типа этилена

или пропилена, – их можно было выработать из нефти, из газа и даже из растительных или животных продуктов.

Еще в 1950-е годы Институт органической химии имени А.Н. Зелинского АН СССР синтезировал высокоэнергетическое полициклическое углеводородное горючее «синтин» («циклин») с более высокой плотностью и меньшей вязкостью, чем у керосина, при высокой стабильности характеристик. Переход с РГ-1 давал примерно двухпроцентный рост экономичности кислородно-углеводородных двигателей.

Общие требования к жидким топливам как к веществам, используемым в ракетных двигателях для получения тяги и ускорения путем преобразования энергии химической реакции (горения) в кинетическую энергию истекающей струи, сложны и противоречивы. Помимо высокой энергетики, они включают экономические, эксплуатационные, экологические и иные подходы.

Опытные партии синтетического горючего в 1970-х годах выпустил Салаватский нефтехимический комбинат в Башкирии. Промышленное производство, освоенное в 1983 г., позволило заменить керосин синтином на ряде ракет-носителей. Однако горючее оставалось очень дорогим из-за небольших получаемых объемов (синтин требовался только в ракетной технике). В середине 1990-х годов производство синтина было практически прекращено, из-за чего пришлось свернуть ряд начатых ранее программ. Ракетчики направили свои усилия на форсирование двигателей нижних ступеней «Союза», работающих на РГ-1, что привело к созданию специальных модификаций с усовершенствованными форсуночными головками.

К настоящему времени нафтил – освоенное и надежно отработанное горючее, не имеющее существенных отличий от уходящего на пенсию «старичка» Т-1: когда-то последний был доступным и дешевым компонентом ракетного топлива, однако за долгие годы разработки месторождения нефти, из которой он перегонялся, постепенно истощались, и горючее стало дорожать, в то время как РГ-1, малочувствительный к качеству исходного сырья, напротив, становится все более доступным.

Предвидя возможное прекращение производства авиационного керосина, Министерство нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР в 1988 г. предложило его аналог, получаемый путем смешивания Т-6 и РТ, в дальнейшем именуемый смесевым горючим Т-1с.

Несмотря на отсутствие принципиальных проблем, переход с Т-1 на РГ-1 потребовал комплекса доводочных и квалификационных испытаний двигателей первой (РД-107А) и второй (РД-108А) ступеней «Союза-2.1Б». Разработчик АО «НПО Энергомаш имени В.П. Глушко» и компания-про-

изводитель ПАО «Кузнецов» (входит в Объединенную двигателестроительную корпорацию (ОДК) Госкорпорации «Ростех») завершили опытные и приемо-сдаточные испытания, подтвердив работоспособность и основные характеристики двигателей. Изделия, адаптированные для нового топлива, отправились к заказчику – АО «Ракетно-космический центр «Прогресс» – для установки на носитель.

«Переход на новый вид топлива – часть программы модернизации ракеты «Союз-2». Пуски с использованием нафтила в качестве топлива для первой и второй ступеней «Союза» прежде не проводились. Технологические новации позволят уменьшить нагрузку на экологию и заметно увеличить выводимую на орбиту полезную нагрузку», – сообщил исполнительный директор «Ростеха» О.Н. Евтушенко.

Замена керосина нафтилом – часть программы модернизации ракеты «Союз-2» для полетов с космодрома Восточный. Пуски с использованием данного вида топлива в первой и второй ступенях «Союза» прежде не проводились. Все работы по переводу стартового комплекса на заправку ракет новым типом топлива должны быть завершены к июлю 2019 г. ■

Игорь АФАНАСЬЕВ

РОССИЯ ВОЗВРАЩАЕТСЯ НА ВЕНЕРУ

УЧЕННЫЕ ИНСТИТУТА КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ИКИ) РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (РАН) СОВМЕСТНО СО СПЕЦИАЛИСТАМИ АО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИМЕНИ С.А.ЛАВОЧКИНА» ПРОДОЛЖАЮТ РАБОТУ НАД МЕЖДУНАРОДНЫМ ПРОЕКТОМ «ВЕНЕРА-Д».

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Венера – вторая по расположению от звезды планета Солнечной системы. Близость к Земле, сходство по массе и размерам долгое время позволяли считать ее почти что нашим «близнецом». Ее поверхность была неизменно скрыта плотным облачным покровом, условия среды были неизвестны, и в докосмическую эру писатели-фантасты представляли ее раем, населенным удивительными существами.

В 1961 г. первое прощупывание радиолокатором показало, что планета обладает разнообразным рельефом. Почти одновременно США и СССР начали посылать к Венере автоматические межпланетные зонды. Первым на сравнительно небольшом расстоянии – 34 700 км – мимо нее пролетел американский Mariner-2. Случилось это 14 декабря 1962 г. Аппарат измерил скорость вращения Венеры вокруг оси, обнаружил отсутствие магнитного поля и, к огорчению

многих, определил, что это отнюдь не рай: атмосфера планеты раскалена до температур, исключающих существование белковой жизни.

Советские станции «Венера-2» и «Венера-3» вплотную приблизились к Утренней звезде, но из-за неисправностей программу полета полностью выполнить не смогли. Тем не менее 1 марта 1966 г. «Венера-3» стала первым рукотворным телом, оказавшимся на поверхности другой планеты.

18 октября 1967 г. спускаемый аппарат (СА) «Венеры-4» вошел в венерианскую атмосферу и впервые передал сведения о ее составе, температуре, давлении и плотности вплоть до высоты 28 км. Днем позже Mariner-5 обнаружил у Венеры водородную корону и ионосферу. Не прошло и двух лет, как 16–17 мая 1969 г. спускаемые аппараты «Венеры-5» и «Венеры-6» спустились еще ниже, измерив параметры атмосферы до высоты 18 км.

15 декабря 1970 г. впервые в истории СА «Венеры-7» совершил успешную посадку на ночной стороне пла-

Изучение параметров атмосферы и условий на поверхности Венеры камня на камне не оставили от стародавней гипотезы о схожести «планет-сестер». Напоминающая в телескопе жемчужину, на деле же она оказалась сущим адом: у поверхности давление атмосферы в сто раз выше земного, а температура достигает 500°C! Ураганные ветры, дожди из серной кислоты и чудовищные молнии, в двадцать пять раз мощнее земных, завершают босховско-дантовскую картину внеземного ада.

неты, а 22 июля 1972 г. спускаемый аппарат «Венеры-8» сел на дневной стороне, изучая атмосферу и грунт. Позднее, 22 и 25 октября 1975 г., «Венера-9» и «Венера-10» впервые передали на Землю черно-белые панорамные снимки венерианской поверхности.

Разительный контраст между сходством в размерах и массе и различием в атмосферно-климатических условиях поставил перед учеными вопрос: чем это вызвано? Ко всему прочему оказалось, что Венера еще и вращается вокруг собственной оси не в ту же сторону, как Земля и большинство других планет, а в противоположную, при этом сутки на ней длятся 243 земных дня! В общем, интереснейший объект для исследований: всех заинтересовало, как планета земной группы вдруг оказалась так далеко от Земли по своим параметрам. Неудивительно, что научный шторм планеты продолжился.

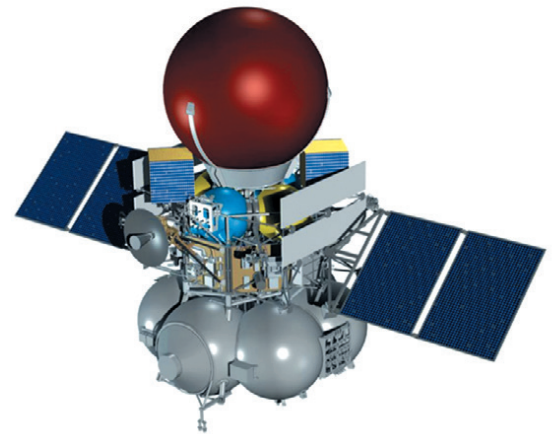
21 и 25 декабря 1978 г. СА «Венеры-11» и «Венеры-12» смогли рекордно долго – по два часа каждый – проработать на поверхности неприветливой планеты, выполняя научную программу. Через несколько лет, 1 и 5 марта 1982 г., «Венера-13» и «Венера-14» передали первые в мире цветные панорамы поверхности Венеры и взяли пробы грунта, проведя его анализ.

10 и 14 октября 1983 г. станции «Венера-15» и «Венера-16» вышли на орбиту спутника планеты и начали радиолокационное зондирование венерианской атмосферы с разрешением в один-два километра. Менее чем через год, 11 и 15 июня 1984 г., советские межпланетные станции «Вега-1» и «Вега-2» не только обеспечили посадку на поверхность планеты своих спускаемых аппаратов, но и выпустили в атмосферу зонды-аэростаты, каждый из которых передавал информацию в течение почти двух суток, дрейфуя в атмосфере планеты.

Не отставали и зарубежные ученые. 4 декабря 1978 г. американский зонд Pioneer-Venus-1 вышел на около-венерианскую орбиту и почти 14 лет зондировал поверхность и атмосферу планеты радиолокатором. А 9 декабря 1978 г. Pioneer-Venus-2 сбросил в атмосферу Венеры четыре посадочные капсулы, которые долетели до поверхности и выполнили всю научную программу.

С августа 1990 г. по октябрь 1994 г. американский Magellan, работая с ор-

биты спутника Венеры, произвел радиолокационное картографирование 98% поверхности планеты с разрешением до ста метров. С апреля 2006 г. по январь 2015 г. европейская автоматическая станция Venus-Express передавала данные с орбиты искусственного спутника планеты, впервые отсняв южный полюс. Японский зонд «Акацуки» с 2015 г. фотографирует атмосферу планеты в инфракрасном диапазоне. В общем, интерес к Венере не угасает. Тайн меньше не становится: в частности, еще не вполне понятен механизм парникового эффекта, разогревшего венерианскую атмосферу, да и динамика последней изучена слабо.



Один из вариантов компоновки «Венеры-Д»

Для Советского Союза исследование Венеры явились самым успешным межпланетным проектом. Продолжить эту традицию призвана программа «Венера-Д» («долгоживущая»): ее концепция предусматривает длительное, в течение месяца, пребывание посадочного аппарата на поверхности планеты.

ДОЛГОЖИВУЩАЯ «ВЕНЕРА»

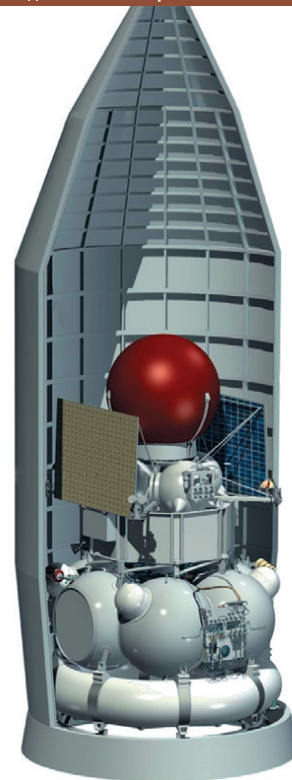
Проект зародился еще в конце прошлого века, но долгое время из-за финансовых неурядиц не мог попасть в Федеральную космическую программу (ФКП). Надо признать, что и техническая сложность решения задачи граничит с возможностями современных технологий. Основная проблема: заставить электронику длительно работать при высоких температурах и давлениях на поверхности негостеприимной «соседки». Рекорд продолжительности функционирования остался за «Венерой-13» – 127 минут.

Слабость компонентной базы, общая сложность технических проблем, неопределенность общего места проекта привели к затягиванию сроков разработки и создания «Венеры-Д». Лишь в 2003 г. он попал в Федеральную программу на 2006–2015 годы, но не был реализован. Затем его включили в ФКП-2025, но из-за секвестра бюджета удалили. Тем не менее шанс на реализацию остался.

В 2013 г. проектом заинтересовалась американская сторона, тогда же была создана объединенная российско-американская рабочая научная группа по изучению Венеры на основе миссии «Венера-Д», включающая представителей двух стран. С российской стороны участвуют специалисты Роскосмоса, ИКИ РАН, НПО Лавочкина, а также Института

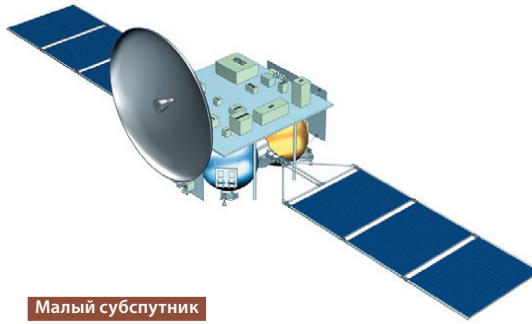
геохимии и аналитической химии (ГЕОХИ) имени В.И.Вернадского РАН и Центрального научно-исследовательского института машиностроения (ЦНИИмаш). С американской стороны в группу входят представители штаб-квартиры NASA и его научных центров – Лаборатории реактивного

Межпланетная станция «Венера-Д» под обтекателем ракеты-носителя



движения и Исследовательского центра имени Джона Гленна, ряда университетов и исследовательских организаций. При этом NASA рассматривает себя как участника проекта с лидирующим положением России и расценивает миссию «Венера-Д» как флагманскую.

Американские партнеры обладают технологиями создания электроники из арсенида галлия, способной выдержать температуру 350°C. По оценке ИКИ РАН, при использовании СА с титановым корпусом и высокотемпературной электроники, защищенной теплозащитой и термоизоляцией, возможно обеспечить срок работы научных приборов на поверхности Венеры до пятидесяти дней. Хотя в настоящее время концепция проекта таких рекордных показателей не предусматривает.



Малый спутник

ности планеты два-три часа. На его борту предполагается разместить приборы для взятия проб атмосферы и грунта, для измерения химического состава поверхности и других параметров. Аппарат оснастят панорамными камерами и спектрометром, которые посмотрят на планету сквозь кварцевые окна.

Вместе с посадочным аппаратом на Венеру спустится малая долгожи-

Не исключено, что, помимо LLISSE, на посадочном аппарате разместят четыре долгоживущие станции и некоторые из них проработают на поверхности до четырех месяцев. В состав научной аппаратуры таких станций войдут датчики для измерения силы ветра, температуры, давления, химического состава для заданного набора газов.

Исследования должны проводиться каждые восемь часов в течение венерианского светового дня, а результаты будут «сбрасываться» на орбитальный аппарат – его орбиту спланируют так, чтобы в первые несколько месяцев он был в зоне видимости долгоживущей станции. Таким образом, применение новейшей аппаратуры впервые позволит провести длительные измерения параметров прямо на венерианском грунте и решить такие научные задачи, как понимание процессов взаимодействия атмосферы и поверхности.

Основными научными задачами миссии станут изучение гигантского парникового эффекта в атмосфере планеты, явления суперротации и загадочного «ультрафиолетового поглотителя» на высоте около 70 км над поверхностью.

На Венере парниковый эффект повышает температуру поверхности до 470°C, тогда как на Земле он способен поднять среднюю температуру до комфортных 15°C. Откуда взялась такая разница? Это загадка, которую необходимо разгадать, чтобы ответить на важнейший для нас вопрос: не движется ли климат Земли понемногу к венерианскому аду?

Суперротация – главная особенность венерианской атмосферы: по верхней границе облачного покрова на высоте 70 км газовая оболочка вращается в шестьдесят раз быстрее планеты. Механизм образования этого явления пока не ясен.

Ультрафиолетовый поглотитель был открыт еще полвека назад, но его природа до сих пор неизвестна. Есть полуфантастическое предположение, что явление имеет биологическую природу и создается бактериями, существующими в относительно благоприятных условиях облачного слоя. Поводом для таких соображений стал тот факт, что на Земле в кислых термальных источниках нашли бактерии, имеющие схожее поглощение в ультрафиолетовом диапазоне. Облач-

Электронные компоненты на основе карбида кремния могут выдержать и до 700°C, но их технология пока еще не отработана.

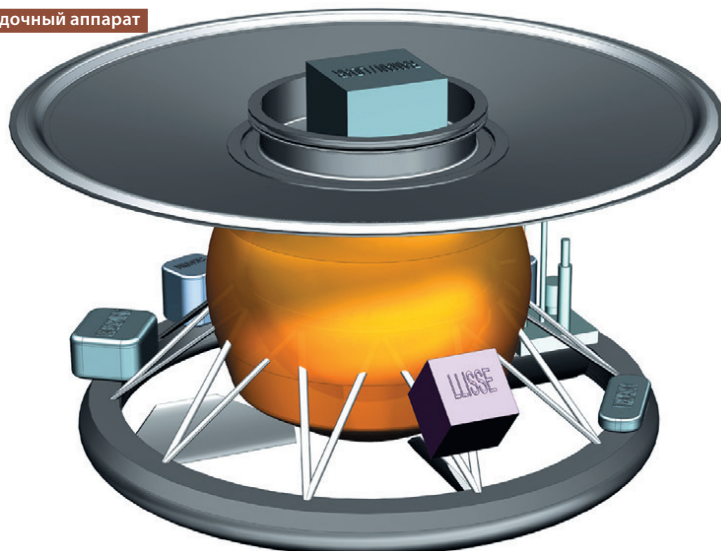
По состоянию на сегодняшний день, «Венера-Д» видится комплексным космическим аппаратом из нескольких компонентов. Его базу составляют два крупных модуля – орбитальный и посадочный аппараты. Первый, созданный Россией, в течение примерно двух лет должен работать на орбите спутника Венеры высотой от 400 км до 70 000 км; в его составе будет находиться американский малый спутник.

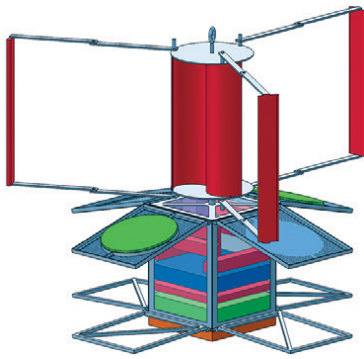
Второй, также разработанный в России, должен прожить на поверх-

вущая станция LLISSE (Long Living In-situ Solar System Explorer), создаваемая NASA, – небольшой аппарат размером около 20 см и массой 10 кг, способный выдержать условия на поверхности в течение двух месяцев.

Предполагается включить в состав посадочного аппарата и атмосферные зонды (типа аэростатов или планеров), которые будут выпущены при спуске на высоте в полсотни километров, исследуя атмосферу в плотных венерианских облаках.

Посадочный аппарат





Вариант малой долгоживущей станции с ветроэнергетической установкой

ный слой Венеры на высоте 50–70 км состоит из капель серной кислоты (до 75–85 %) и воды, но температура и давление в нижней его части мало отличаются от земных условий. Так что не исключено, что жизнь в Солнечной системе обнаружат именно на Венере.

СХЕМА ПОЛЕТА

«Венера-Д» отправится в полет на тяжелом носителе «Ангара-А5» с разгонным блоком «Бриз-М» разработки ГКНПЦ имени М.В. Хруничева. В качестве альтернативы рассматриваются блок ДМ-03 от Ракетно-космической корпорации (РКК) «Энергия» и кислородно-водородный блок тяжелого класса КВТК разработки того же Центра Хруничева.

Схема полета к цели следующая. Старт к Утренней звезде осуществляется с околоземной орбиты. Функции перелетного модуля (энергоснабжение, связь, телеметрия, терморегулирование) выполняет орбитальный аппарат. В окрестностях цели после отделения от него спускаемый аппарат, который входит в атмосферу Венеры с заданными параметрами, первый включением двигательной установки переводится на гиперболическую траекторию. При пролете на минимальном расстоянии от планеты двигатель орбитального блока включится вновь, выдав тормозной импульс в районе точки Лагранжа L1, где отделится субспутник. Оставшийся в одиночестве орбитальный аппарат вновь затормозится и выйдет на высокоэллиптическую орбиту вокруг Венеры.

По существующим планам запуск должен состояться в 2026 г. (запасные даты – 2028 г. или 2031 г.). Много зависит от финансирования. По оценкам американских специалистов, общая стоимость миссии составляет около 1 млрд \$, российские участники оценивают затраты на проект скромнее – около 800 млн \$, что тоже немало.

«Нормальный жизненный цикл создания изделия такого проекта – пять-шесть лет. Когда шла программа создания венерианских аппаратов в 1970–1980-е годы, у нас был интервал между пусками два-три года, то есть каждый аппарат создавался в течение двух-трех лет», – напомнил один из разработчиков проекта «Венера-Д», д.т.н., профессор аэрокосмического факультета МАИ Виктор Воронцов. Он добавил, что сроки будут зависеть от финансирования, поскольку его недостаток приводит к затягиванию процесса до десятилетия и более.

СОУЧАСТИЕ ПАРТНЕРОВ

6 марта в Вашингтоне представители РАН и NASA обсудили совместные научные проекты и были готовы заключить новое соглашение о сотрудничестве. Документ планировалось подписать во время визита президента РАН в США в декабре 2018 г., но поездка не состоялась. 14 марта глава Академии наук Александр Сергеев сообщил СМИ, что Национальная академия наук США готова поддержать миссию «Венера-Д» со сроком начала (ориентировочно) в 2030 г.

19 марта руководитель российско-американской рабочей группы по проекту «Венера-Д» с российской стороны Людмила Засова заявила о завершении формирования научных задач для совместной миссии на Венеру, о готовности перехода к разработке научной аппаратуры и самой межпланетной станции. К настоящему времени завершилась стадия научно-исследовательских работ: сформулированы научные задачи, определены приоритеты, предложена концепция миссии, позволяющая решить поставленные задачи, в общих чертах сформирован облик межпланетной станции. Сейчас проект готов перейти к этапу опытно-конструкторских работ (по американской терминологии – «Фаза А»).

Рассматривается также участие в проекте японских и европейских ученых, которые изъявили желание предоставить для «Венеры-Д» научное оборудование. В частности, Япония предлагает инфракрасную и ультрафиолетовую камеры для орбитального аппарата. Итальянцы готовы поставить два картирующие спектрометра, немецкие ученые представили камеру ближнего инфракрасного диапазона спектра для наблюдения термальной и вулканической активности поверхности на ночной стороне Венеры. ■



Указом Президента Российской Федерации от 1 апреля 2019 г. №140 космонавт Александр Мисуркин удостоен ордена «За заслуги перед Отечеством» IV степени за мужество и высокий профессионализм, проявленные при осуществлении длительного космического полета на МКС.

Гидролаборатория в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина будет введена в эксплуатацию после длительной реконструкции в конце мая или начале июня, заявил 24 марта начальник ЦПК Павел Власов.

В 2020 г. на российском сегменте МКС разместят аппаратуру рентгеновского мониторинга всего неба ASM, заявил заведующий отделом астрофизики высоких энергий Института космических исследований РАН Михаил Павлинский.

Оборудование будет отправлено на станцию на грузовом транспортном корабле, а его монтаж выполнят космонавты Роскосмоса во время выхода. Блок управления прибором ASM будет находиться внутри МКС.

Основная задача комплекса заключается в измерении яркости фонового рентгеновского излучения, что позволит за три года проанализировать и создать карту 83 % неба.

24 марта пришла информация о том, что первый запуск пилотируемого корабля Crew Dragon с экипажем на борту могут перенести с 25 июля на конец ноября 2019 г. из-за замечаний к сертификации корабля для полетов с экипажем и необходимости замены парашютной системы.

NASA намерено заключить соглашение с Роскосмосом с целью приобрести два дополнительных места на российских кораблях «Союз» в 2019 и в 2020 годах. Об этом говорится в бюджетном запросе NASA на 2020 финансовый год, опубликованном 11 марта. Всего для NASA запрошено 21 019 млн \$.



XLVI ГАГАРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ: К ЮБИЛЕЮ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА

9–12 МАРТА НА РОДИНЕ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА, В ГОРОДЕ ГАГАРИНЕ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ, СОСТОЯЛИСЬ XLVI МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ, ПОСВЯЩЕННЫЕ ЕГО ПАМЯТИ.

Евгений РЫЖКОВ

Организаторами конференции, приуроченной к 85-летию со дня рождения первопроходца космоса, выступили Объединенный музей Юрия Гагарина, администрации города и Гагаринского района, при участии ИИЕТ имени С.И. Вавилова РАН, Минкультуры РФ, департамента Смоленской области по культуре и туризму, Госкорпорации «Роскосмос», ЦПК имени Ю.А. Гагарина, РКК «Энергия» имени С.П. Королёва, НПО «Энергомаш» имени академика В.П. Глушко, ИМБП РАН, ЦНИИмаш, Технологического университета города Королёв, Ассоциации музеев космонавтики, Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского.

На Гагаринские чтения приехали дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР В.А. Джанибеков, Герои Советского Союза летчики-космонавты СССР В.М. Афанасьев, А.Я. Соловьёв, С.К. Крикалёв, Герои России, летчики-космонавты С.В. Авдеев, С.А. Волков, М.Б. Корниенко, О.В. Новицкий, С.Н. Рыжиков и А.Н. Шкаплев, представители первой женской группы космонавтов, дублиеры В.В. Терешковой И.Б. Соловьёва и В.Л. Пономарёва, нелетавшие космонавты-испытатели отряда Роскосмоса и, по традиции, все восемь кандидатов в космонавты набора 2018 г. Среди почетных гостей были Герой России, заслуженный летчик-испытатель, начальник ЦПК П.Н. Власов, сын осно-

воположника космической биологии и медицины В.И. Яздовского В.В. Яздовский, ветераны отрасли и другие именитые гости.

Понятно, что не все космонавты отряда добрались до Смоленщины: многие улетели на Байконур для подготовки к старту экипажа Алексея Овчинина, однако и там, на космодроме, нашли время и провели торжественный митинг к 85-летию Юрия Гагарина.

В этот день были возложены цветы к подножию памятника Ю.А. Гагарину и к мемориальной доске на доме №2, где жил Юрий Алексеевич в 1966–1968 гг., в Звездном городке, а также к его захоронению в Кремлевской стене.

ТОРЖЕСТВЕННОЕ ОТКРЫТИЕ

Чтения начались 9 марта в 11:00 на Красной площади города с торжественного митинга, завершившегося молодежным флешмобом «ГАГАРИН-85» и возложением цветов к памятнику. Почетные гости и местные жители принесли цветы и к памятнику Анне Тимофеевне Гагариной во дворе Дома-музея школьных лет Юрия.

Затем участники чтений направились к дому родителей Юрия Алексеевича, рядом с которым «припаркована» (правда, в закрытом павильоне) «Волга» с номером «78-78 мод» – личный автомобиль Гагарина, произведенный Горьковским автозаводом в 1960 г. и подаренный первому космонавту советским правительством.

В Доме космонавтов открылась выставка «Как звезды, светят имена героев!», а в Музее Первого полета – экспозиция «Два Гагарина», посвященная двум юбилеям – 85-летию со дня рождения Ю. А. Гагарина и грядущему 190-летию со дня рождения Н. Ф. Фёдорова (с намеком на фамильное родство первого космонавта планеты и родившегося в 1829 г. основоположника русского космизма Николая Фёдорова – внебрачного сына князя П. И. Гагарина (1798–1872), жившего с фамилией крестного отца).

В Историко-художественном музее проходила областная художественная выставка «Космос 67», а также другие экспозиции, порадовавшие гостей новизной и оригинальностью экспонатов. Для посещения также был открыт Дом-музей семьи Гагариных в дер. Клушино. А в магазине «Гжатская слобода» можно было приобрести сувениры.



Свежий набор кандидатов в космонавты в полном составе: Константин Борисов, Кирилл Песков, Евгений Прокопьев, Александр Горбунов, Александр Гребенкин, Олег Платонов, Алексей Зубрицкий и Сергей Микаев

В Межпоселенческом культурно-досуговом центре «Комсомолец» состоялась торжественное собрание-концерт, на котором С. К. Крикалёв сообщил, что 46-е Гагаринские чтения официально считаются открытыми. Сергей Крикалёв второй раз открывал чтения, заменяя проходящего лечение их основателя, легендарного героя-космонавта Алексея Леонова.

После поздравлений заместителя губернатора Смоленской области К. В. Никонова и председателя Смоленской областной думы И. В. Ляхова был показан фрагмент интервью с матерью первого космонавта. Анна Тимофеевна рассказывала истории из детских лет сына. С ее слов, первое стихотворение, которое выучил Юра, называлось «Села кошка на окошко...» (поэта Александра Введенского).

Заведующая отделом Музея Ю. А. Гагарина, племянница-крестница Юрия Алексеевича Т. Д. Филатова ска-



Космонавты первого женского набора Валентина Леонидовна Пономарёва и Ирина Баяновна Соловьёва



21-я «Волга» первого космонавта планеты

Фото Е. Рыжкова



Сурдобарокамера в Музее первого полета

Фото Е. Рыжкова



Космонавт Олег Викторович Новицкий читает «Русский космос»

Фото И. Маринина

Ровесник высокого звания

Юрий Гагарин – ровесник выхода указа об учреждении звания Героя Советского Союза. А поводом для установления новой высшей награды СССР послужил подвиг летчиков, которые спасли весь экипаж ледокола «Челюскин», ушедшего под воду, будучи стиснутым льдами. 104 человека эвакуировались на окружающие льды у берегов Чукотки и два месяца провели в условиях полярной зимы. Советские летчики выручили всех потерпевших бедствие. Первым Героем Советского Союза стал летчик Анатолий Ляпидевский, обнаруживший лагерь «челюскинцев». Четвертым Героем СССР стал Н. П. Каманин. Позднее, начиная с 1960 г., Николай Петрович руководил отбором и подготовкой советских космонавтов и рекомендовал Юрия Гагарина как первого кандидата на космический полет... А сам будущий летчик полярной авиации Гагарин с детства был вдохновлен подвигом первых героев Советского Союза.

зала: «Сегодняшнее собрание посвящено Гагарину не только и не столько как космонавту, а прежде всего как человеку... Он ровесник звания «Герой Советского Союза», наивысшей награды страны. Подвиги не рождаются на пустом месте. Наша страна очень богата боевыми и трудовыми традициями, преемственностью поколений. И Юрий Гагарин строил свою жизнь на примере людей, которые его окружали, перед которыми преклонялся. У каждого из нас самые первые учителя – это наши родители...»

Ветеран космонавтики, кандидат биологических наук И. П. Пономарёва в 1960-е годы работала старшим лаборантом отдела Института авиационной и космической медицины. Она была дежурным смены при «отсидке» Юрия Гагарина в сурдобарокамере СБК-48.

Ирина Павловна вспомнила, какой Юра был озорник и любитель по-доброму пошутить над близкими и коллегами: «В марте 1960 г. в институт пришло 12 человек из первого отряда космонавтов. Они пришли к нам в отдел, познакомились. После этого часто заходили к нам. Юрий Алексеевич был очень приветливым, любезным, жизнерадостным и веселым человеком, часто подшучивал над нами. Расскажу вам один случай, произошедший в сурдобарокамере... Он пятым из слушателей-космонавтов проходил в ней десятисуточную отсидку. У Юрия Алексеевича был в «полете» перевернутый распорядок дня. Он спал с 14 часов дня до 23 часов вечера, а в оставшееся время суток работал. И вот ночное дежурство, я вела записи. Вдруг раздаётся его голос: «Пройдено 40 миллионов километров, приближаюсь к Венере, подготовить посадочную площадку. Лаборант Лебедева (моя девичья фамилия), вы готовы?» Я была в полном замешательстве... Потом поняла свою ошибку и выключила магнитофон, а он смеялся от души».

На сцену поднялся космонавт Виктор Афанасьев и рассказал, как во время единственного визита Гагарина в Брянск увидел живую легенду – это было 26 мая 1966 г., – и ровно 25 лет спустя (26 мая 1991 г.) Виктор Михайлович вернулся на Землю из своего первого космического полета.



Фото Е. Рыжкова

Павел Власов отметил, что «Гагарин был человеком, на долю которого выпало мужество, смелость, ученость и достоинство быть первым...» Начальник ЦПК представил восемь человек нового набора 2018 г. Он также сообщил, что сегодня день рождения Евгения Прокопьева, одного из кандидатов в космонавты, с чем его и поздравили.

Анатолий Яковлевич Соловьёв призвал «космические» журналы больше писать об инженерах и работниках отрасли. По мнению Сергея Васильевича Авдеева, Гагаринские чтения от других конференций и форумов международного и локального масштаба отличаются своей «общественной» направленностью. А Сергей Константинович Крикалёв подчеркнул уникальность родины Гагарина и в то же время ее ординарность для того времени: таких городков и таких мальчишек тогда было множество. По мнению космонавтов, на чтениях есть уникальная возможность для молодежи из первых уст услышать то, что не всегда найдешь в книге.

На собрании выступили доктор мед. наук, профессор, академик РАН И.Б. Ушаков и глава муниципального образования «Гагаринский район» Р.В. Журавлев.

Космонавт Олег Кононенко приветствовал участников чтений с орбиты МКС.

ОТ КОСМИЗМА ФЁДОРОВА ДО МЕЖДУНАРОДНОЙ СТАНЦИИ

10 марта в Центре детского творчества «Звездный» состоялось пленарное заседание. Н.А. Миронов, и.о. директора Музея Ю.А. Гагарина, сообщил, что в этом году на чтениях прибыли делегации из Владимирской, Смоленской, Московской областей, из других российских регионов, а также из Белоруссии и Казахстана.

Начальник управления ЦПК, д.т.н. А.А. Курицын в докладе «От полета Ю.А. Гагарина до Международной космической станции» отметил, что в этом году исполнится 60 лет решению об отборе и подготовке космонавтов к первому космическому полету, а в 2020 г. – 60 лет ЦПК.

Тамара Филатова в докладе «Мы не в обиде на судьбу (Ю.А. Гагарин о преемственности поколений)» напомнила о подвиге летчиков, спасших «челюскинцев», и о других героях, чей пример вдохновил первых космонавтов.



Фото Е. Рыжкова

Во дворе дома-музея семьи Гагариных в деревне Клушино

Почетный член РАКЦ, Герой РФ, испытатель космической техники С.И. Нефедов рассказал о том, как он и его коллеги проверяли технику, параллельно испытывая и себя на прочность, ради успехов в пилотируемом освоении космоса.

Старший научный сотрудник Музея Ю.А. Гагарина, к.э.н. М.В. Бутрименко представила свою книгу об основоположнике космической биологии и медицины, д.м.н., профессоре, полковнике медицинской службы В.И. Яздовском «Главный конструктор от медицины». Слушатели поздравили Михаила Васильевича с днем рождения (10 марта).

Ведущий научный сотрудник Института мировой литературы, д.ф.н. А.Г. Гачева поведала о «Философском наследии Н.Ф. Фёдорова и представителях отечественного космизма в контексте аксиологии космической деятельности».

Главный конструктор НПО «Энергомаш», к.т.н. П.С. Лёвочкин выступил с докладом «Всегда впереди. К 90-летию НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко».

Академик РАКЦ И.А. Маринин представил собравшимся новый научно-популярный журнал «Русский космос».

В рамках Гагаринских чтений 10–12 марта работали пять секций:

- «История пилотируемой космонавтики и ракетно-космической техники»;
- «Профессия – космонавт»;
- «Космонавтика и общество» (Технологический университет, Королёв);
- «Музеи космонавтики: опыт, проблемы, перспективы»;
- «Космонавтика и молодежь». ■

«Простой советский человек»

В московском Музее космонавтики в честь 85-летия со дня рождения Ю.А. Гагарина с 7 марта по 21 апреля работала выставка «Юрий Гагарин: «Я простой советский человек»». Посетители могли увидеть предметы, которые держал в руках первый космонавт. Экспонаты привезли из Мемориального комплекса г. Гагарина, Государственного исторического музея (Москва), Смоленского государственного музея-заповедника, Саратовского областного музея краеведения, Люберецкого техникума и ЦПК имени Ю.А. Гагарина.



Фото И. Маринина

Официальное открытие образовательной программы по космическим исследованиям для школьников «Дежурный по планете»



Игорь АФАНАСЬЕВ

ПЕРВЫЕ НАНОСПУТНИКИ РОССИЙСКИХ СТАРШЕКЛАССНИКОВ – УЧАСТНИКОВ ПРОГРАММЫ «ДЕЖУРНЫЙ ПО ПЛАНЕТЕ», КОТОРУЮ ПОДДЕРЖАЛО КРУЖКОВОЕ ДВИЖЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ (НТИ), МОГУТ ОТПРАВИТЬСЯ НА ОРБИТУ В 2020 г.

МОЛОДЕЖНЫЕ КУБСАТЫ

Программа (точнее говоря, всероссийское движение) «Дежурный по планете» была объявлена летом 2018 г. Образовательным центром «Сириус», Сколковским институтом науки и технологий (Сколтех), Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд содействия инновациям) и Государственной корпорацией по космической деятельности «Роскосмос». Ближайшая цель программы – повысить популярность космических исследований и разработок среди широких кругов российской молодежи и школьников.

На текущий момент заявлено пять конкурсов.

Всероссийский конкурс приема космических данных в УКВ-диапазоне «Космические данные» проводится среди школьников 8–11-х классов с целью сборки оборудования для приема и обработки данных с реальных космических аппаратов. Поскольку спутник, лишенный связи, обычно становится «космическим мусором», прием информации – важная часть всех космических программ.

В конкурсе по работе с данными космической съемки «Бельки 2019»

В ходе Международного конкурса школьных и университетских проектов «Спутник моей школы» учащиеся 14–18 лет должны собрать работающие образцы наноспутников формата «тройной (3U) кубсат» из недорогих электронных компонентов, алюминиевых сплавов, композиционных (или схожих по характеристикам) материалов.

Всероссийский конкурс среди школьных команд по разработке прототипов космических систем, устройств и аппаратов «Спутник CubeSat» проводится в той же возрастной категории, что и предыдущий. По итогам планируется получить прототип работающих образцов систем малых космических аппаратов в целях стимулирования создания инженерных коллективов среди школьников и студентов для творческой работы в области спутникостроения.

Всероссийский конкурс «Оборудование космических аппаратов», как следует из названия, предполагает разработку бортовых систем малых спутников. Он направлен на решение задач в области пусковых комплексов, систем выведения и сведения с орби-

Всероссийское сообщество энтузиастов технического творчества «Кружковое движение», созданное на базе соответствующей дорожной карты НТИ, построено на принципе горизонтальных связей людей, идей и ресурсов.

Более дальней целью является формирование системы глобального мониторинга Земли на основе широкой сети школьных станций приема, обработки и комплексного анализа космических данных с использованием в том числе показаний школьных спутников.

также участвуют ученики 8–11-х классов. Его цель – подготовка и оперативный мониторинг проекта по поиску залежек гренландского тюленя на льдах Белого моря дистанционными методами с информационным обеспечением организации ледовых проводок судов в обход залежек.

ты. Жюри рассмотрит проекты новых решений в этих областях, а также прототипы суборбитальных и орбитальных аппаратов, кораблей и станций и их систем. По межпланетной теме оцениваются проекты перспективной техники – межпланетных кораблей, двигателей, солнечных парусов, на-планетных баз, комплексов по добыче и переработке ресурсов, планетоходов. В области орбитальных экспериментов интерес представляют проекты создания оборудования для исследований на орбите с помощью автоматических или пилотируемых станций, непосредственные эксперименты с оборудованием и с данными от реальных спутников.

Как можно заметить, конкурсы касаются всех стадий космических исследований посредством автоматических аппаратов, начиная с проектирования и создания оборудования и заканчивая приемом данных со спутников, их анализом и использованием для улучшения жизни на нашей планете.

Итогом конкурсов, по заявлению строителей, может стать помощь в профессиональной ориентации, поддержание и рост интереса молодежи (а также, возможно, технических специалистов и экспертов науки и бизнеса) к космической отрасли, устойчивый приток новых мотивированных кадров, налаживание взаимоотношений между предприятиями отрасли и будущими возможными специалистами в лице учащихся школ и вузов. Кроме того, конкурсы призваны содействовать расширению возможностей инженерных коллективов школьников и студентов в реализа-



Бийские школьники создали прототип устройства для бурения поверхности Марса и Луны с использованием ультразвуковых колебаний



Прототип спутника SamSpace-1 был представлен в центре «Сириус». В частности, ребята предлагают использовать в системе энергоснабжения аппарата суперконденсаторы

Сириус
Образовательный центр

ции проектов и проведении научных экспериментов.

Все соревнования командные, поэтому для участия в конкурсе потребуются не только определенные практические навыки и компетенции, знания в области космонавтики, но и умение работать в команде, распределять задачи и договариваться внутри нее.

в каком именно месте на временной шкале – от начала разработки до старта ракеты – находится их проект». По словам Рогачева, «получилось отработать модель технологического акселератора космических проектов, в котором команды осознают свои сильные и слабые стороны, тестируют спутники на реальном испытательном оборудовании и планируют доработку своих проектов для реального запуска».

Наиболее зрелой разработкой признан прототип спутника дистанционного зондирования SamSpace-1, разработанный командой из Самары. С доработкой аппарата школьникам помогут Ракетно-космический центр «Прогресс» и Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.Королева.

Программа «Дежурный по планете» отличается и современными конкурсными заданиями, направленными на привлечение внимания к сфере космических технологий, и профессиональной поддержкой. Для ее участников будут организованы лекции и вебинары специалистов в различных отраслях – от программирования микроэлектроники до приема и обработки сигнала со спутника.

В этом году 93 победителя и призера конкурсов поедут на космическую смену в Образовательный центр «Сириус», где вместе со специалистами Сколтеха, Роскосмоса и других организаций, работая на современном оборудовании, смогут реализовать космические проекты. Руководитель проектного офиса программы «Дежурный по планете» Кружкового движения НТИ Антон Рогачёв полагает, что «за время смены команды поймут,

что касается запуска спутников, то Роскосмос реализует программу по бесплатному выведению на орбиту малых научно-образовательных аппаратов. Наноспутники школьников смогут решать различные задачи: изучение особенностей космической погоды, отслеживание радиационных поясов Земли, биологические эксперименты, съемка Земли из космоса, например, для наблюдения за климатом, процессами опустынивания и др.

Ранее генеральный директор компании «Спутник» Владислав Иваненко сообщил, что в рамках программы «Дежурный по планете» планируются ежегодные запуски на орбиту школьных научно-образовательных спутников, в том числе аппаратов с камерами для дистанционного зондирования Земли. ■



«КОСМИЧЕСКАЯ ОДИССЕЯ» – ПУТЬ В КОСМОНАВТИКУ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРОЕКТУ ИСПОЛНИЛОСЬ 15 ЛЕТ

НА ЗАРЕ НОВОГО ВЕКА, В НАЧАЛЕ 2000-х, РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ НАШЕЙ СТРАНЫ ПРЕБЫВАЛА В ГЛУБОЧАЙШЕМ КРИЗИСЕ. ОДНА ИЗ ПРИЧИН – ПОТЕРЯ ПРЕСТИЖА ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ, ОТТОК КАДРОВ, ГРОЗИВШИЙ ПРЕДПРИЯТИЯМ УТРАТОЙ САМЫХ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА РКТ.

Галина ЯКОВЛЕВА*

ИГРА... В КОСМОНАВТОВ

Аэрокосмические вузы страны, когда-то готовившие «элитных» специалистов, теряли лучших абитуриентов. Молодежь, воспитанная «лихими» 90-ми, уходила в бизнес, на легкие заработки. Остро встал вопрос ранней профориентации школьников, привлечения в отрасль талантливой молодежи. Каждый из девяти (на тот момент) аэрокосмических вузов России по-своему решал эти проблемы.

Очень оригинально подошли к вопросу в Сибирском государственном аэрокосмическом университете. В 2003 г. Герой России, летчик-космонавт Александр Лазуткин, впервые посетив университет, предложил сту-

дентам... поиграть в космонавтов, самим пройти весь путь – от отбора до космического полета. Ректору СибГАУ Геннадию Белякову идея понравилась. Ведь молодежь гораздо лучше воспринимает информацию в интерактивном режиме, в форме игры, к тому же в условиях конкуренции за право выйти в финал...

Так родился проект, получивший название «Космическая одиссея». Его старт был торжественно дан 12 апреля 2004 г. Десятки студентов пожелали участвовать в «Одиссее», попробовать себя в роли космонавтов. Но только 20 самых достойных получили это право. Первый набор «сибирских космонавтов» за полгода прошел все этапы общекосмической подготовки. Студенты изучали историю космонавтики, теорию космического полета, методы дистанционного зондирования Земли и многое другое.

Параллельно они занимались физподготовкой. Потом, как и положено космонавтам, «выживали» в сибирской тайге и проходили «медицину».

На каждом этапе проводился конкурсный отбор. И вот – кульминация проекта: шестеро финалистов отправились в Звездный городок. Там специалисты Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина в течение недели провели с ребятами занятия на тренажерах. Вместе с пилотажной группой «Витязи» сибирские студенты прошли летную и парашютную подготовку, попробовали пилотировать реактивный учебный самолет Л-39. Для них проводились интереснейшие экскурсии в музей космонавтики и на предприятия отрасли. Завершился проект виртуальным космическим полетом на тренажере КК «Союз». В режиме почти реального времени ребята выпол-

* Куратор проекта «Космическая одиссея», г. Красноярск.

няли старт, стыковку корабля с МКС и спуск. При этом инструкторы ЦПК внимательно следили за действиями студенческих экипажей, подкидывали им нештатные ситуации, с которыми те блестяще справлялись.

«Вишенкой» на огромном торте этого уникального проекта стала поездка участников «Космической одиссеи» на космодром Байконур, где они наблюдали за предстартовой подготовкой и стартом пилотируемого космического корабля.

Надо ли говорить, какой эффект проект произвел в Красноярске. Школьники мечтали поучаствовать в нем, а число абитуриентов СибГАУ увеличилось в три раза!

НОВЫЙ ВИТОК

За прошедшие 15 лет проект существенно расширился. Теперь, помимо студентов университета, в нем участвуют молодые специалисты космических предприятий Красноярского края – Красмаша, АО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени М.Ф.Решетнёва, ЦКБ «Геофизика», НПП «Радиосвязь».

«Создатели космической техники работают по стандартам, которые нельзя встретить в других отраслях, – рассказывает автор проекта «Космическая одиссея» Александр Лазуткин. – Требования здесь очень высоки, независимо от того, создается ли пилотируемая техника или автоматические аппараты и станции. Как показать молодому специалисту, что крайне важно соблюдать эти стандарты, от которых зависит жизнь человека? Программа «Космическая одиссея» на практике знакомит его с профессией космонавта и дает возможность почувствовать, как важно выкладываться в своей профессиональной деятельности на все 100%. При условии, что он будет проецировать результат своего труда на сохранение жизни людей, отправляющихся на работу в космос, можно ожидать реального сдвига в качестве продукции, которую выпускает ракетно-космическая промышленность».

В этом году в «Космической одиссее» впервые принимают участие учащиеся Аэрокосмического колледжа СибГУ имени М.Ф.Решетнёва и Красноярского техникума промышленного сервиса. Позаботились организаторы и о школьниках – для них разработана специальная программа «Малая космическая одиссея». Гео-



Космонавт Александр Иванович Лазуткин дает автографы молодежи

графия проекта расширилась за счет участия в нем других городов Красноярского края – Железногорска, Зеленогорска, Дивногорска, Канска. Теперь можно говорить о создании в рамках проекта целой системы непрерывного дополнительного образования в области космонавтики: школы – аэрокосмические ссузы и вузы – предприятия. Все участники этого процесса заинтересованы друг в друге, ведь «на выходе» это дает качественно подготовленных, мотивированных на работу в отрасли специалистов.

В «Космической одиссее» сегодня заинтересован и Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук. В программе проекта появились не только экскурсии в научные институты, ведущие фундаментальные исследования, но

Михаил Драганюк, инженер-конструктор АО «Красмаш»: «Для меня участие в проекте, знакомство с пилотируемой космонавтикой – это большой опыт. Будущее за космосом. Нас ожидают полеты на Луну и Марс. Популяризация космонавтики среди молодежи – это огромный вклад проекта в отрасль».

Евгения Грачева, инженер-технолог АО ИСС: «Участие в проекте – это прекрасная возможность получить опыт, пообщаться с интересными людьми, получить новые знания. Хочется поблагодарить организаторов за такую возможность. Это нелегкий путь, но он стоит того».



Параютная подготовка финалистов конкурса



Космонавт Олег Артемьев рассказывает о носимом аварийном запасе корабля «Союз»

Василий Мысягин, ведущий инженер НПП «Радиосвязь»: «Лично мне участие в проекте дало очень многое – расширение кругозора, получение специальных знаний в области космонавтики. Занимаясь физподготовкой, я приобрел хорошую физическую форму. Но главное – у нас установились неформальные, дружеские связи с ребятами из других предприятий, что помогает нам в работе. А знакомство с интересными людьми на проекте позволило понять: человек способен достичь всего, чего захочет сам!»

Павел Кривенко, инженер-технолог АО «Красмаш»: «Мне было очень интересно узнать, чем занимаются предприятия космической отрасли в нашем регионе. Проект дал такую возможность».

и выполнение «одесситами» дистанционного зондирования Земли для изучения арктических районов, эксперименты в системе жизнеобеспечения человека (БИОС-3) в Институте биофизики, участие в НИР и ОКР предприятий-партнеров. Одним из сквозных командных проектов в этом году станет разработка и производство студенческого спутника на базе ИСС и Сибирского государственного университета науки и технологий имени М.Ф. Решетнёва.

«Космическая одиссея» получила статус научно-образовательного проекта. Его реализацией занимается Красноярское региональное отделение Союза машиностроителей России (КРО СМР). Поддержку проекту оказывает Правительство Красноярского края и Госкорпорация «Роскосмос». В числе партнеров, помимо предприятий отрасли, Сибирский региональный поисково-спасательный отряд

Александр Гурьянов, заведующий отделением №6 Аэрокосмического колледжа СибГУ имени М.Ф. Решетнёва, кандидат философских наук: «В проекте я приобрел навыки работы в команде и публичных выступлений. «Космическая одиссея» дала веру в себя и в свои силы, старт к устойчивому развитию. Космическое образование позволяет реализовать себя в любой области человеческой деятельности».

Дмитрий Иванов, инженер АО ИСС: «Проект удивительный. Я занимаюсь непилотируемыми проектами, и мне было очень интересно посмотреть на космос с точки зрения пилотируемой космонавтики».

МЧС России, Красноярский авиационно-спортивный клуб ДОСААФ, Сибирский клинический центр ФМБА России.

«Мы выявляем наиболее талантливых ребят и помогаем им приблизиться к своей мечте – стать космонавтом или посвятить себя работе в отрасли, – рассказывает заместитель председателя КРО СМР Андрей Шаров. – Участие в проекте позволило молодым специалистам расширить кругозор, получить специальные знания, которые они успешно применяют в своей трудовой деятельности на предприятиях, становясь высококлассными профессионалами».

Сегодня теоретическая подготовка участников проекта занимает два месяца. Программа в ней очень насыщенная. Ребята знакомятся с историей и тенденциями развития мировой космонавтики, программами освоения ближнего и дальнего космоса, изучают основы астрономии и теорию космического полета, конструкцию космического корабля «Союз» и его системы, орбитальные станции и системы жизнедеятельности человека для дальних полетов к планетам Солнечной системы, технологии производства ракетно-космической техники и многое другое.

Важно, что эта информация поступает, как говорится, из первых рук. Ведь, помимо преподавателей и профессоров СибГУ, занятия с «одесситами» проводят и «носители профессии» – работники и ветераны ракетно-космической промышленности



Участники конкурса строят шалаш на тренировке по зимнему выживанию космонавтов

и летчики-космонавты Александр Лазуткин, Фёдор Юрчихин и Олег Артемьев, космонавты-испытатели Сергей Кудь-Сверчков и Дмитрий Петелин. Рассказы и лекции этих специалистов, их помощь в проведении этапа «выживание» вдохновляют юных романтиков космоса идти по трудному, но очень интересному пути.

Большое значение в программе проекта уделяется экскурсиям на предприятия отрасли, где ребята знакомятся с их историей, продукцией, современными технологиями и оборудованием. И по-прежнему самыми увлекательными остаются «выживание», парашютная и летная подготовка и, конечно, космический полет.

«Космическая одиссея» – интереснейший проект! – отмечает проректор СибГУ имени М.Ф. Решетнёва

Антон Громоздов, начальник отдела информационных технологий и телекоммуникаций ЦКБ «Геофизика»: «Участие в проекте – это шанс приблизиться к реализации детской мечты, прикоснуться к космонавтике, попробовать свои силы. Проект дал большой багаж знаний и умений, дополнительное направление саморазвития в увлекательной обстановке соревнования, возможность проверить свои способности, характер. Конечно, было нелегко и нам, и организаторам. Большое спасибо им за то, что такой проект состоялся. «Космическая одиссея» – это маленький, но очень яркий и важный этап в нашей жизни. Побывав в Звёздном городке, мы буквально заразились космонавтикой. Организаторам самые теплые слова благодарности. Будущим участникам – веры в свои силы, целеустремленности и удачи!»

Михаил Гаврюшов, инженер НПП «Радиосвязь»: «Проект дал возможность понять, что каждый может реализовать, казалось бы, несбыточную мечту – стать космонавтом. Надеюсь, такие проекты появятся не только в нашем крае, но и во всей стране. Они помогают вернуть современной молодежи романтику космоса, которая была в 1960-х годах. Спасибо организаторам и участникам!»



по исследованиям и разработкам, директором ресурсного центра «Космические аппараты и системы» Антон Власов. – Как профессионально он сделан! Иницирующая часть отличная, постановочная, как собрали команду, как направили ее на результат, как победили! Это здорово! Участники и партнеры «Космической одиссеи» гордятся тем, что участвуют в проекте.

«Игра в космонавтов» оказалась очень увлекательной. К тому же «Космическая одиссея» дает огромные возможности для самореализации и специалистам других, смежных с кос-

монавтикой, профессий. К примеру, это могут быть медицинские работники, психологи, философы, пиарщики. (Кстати, в этом году PR-сопровождение проекта в соцсетях доверено студентам СибГУ имени М.Ф. Решетнёва, обучающимся по специальности «Связи с общественностью».) А современные информационные технологии позволяют вовлечь в проект участников из других регионов нашей страны и даже из-за рубежа. Но это, вероятно, уже будущее «Космической одиссеи», над которым ее создатели думают уже сейчас. ■





ДОКЛАД

Экипаж транспортного пилотируемого корабля «Союз МС-12» докладывает о готовности к полету.
14 марта 2019 года, космодром Байконур

Игорь АФАНАСЬЕВ

«СОЮЗ» ВЫВЕЛ СПУТНИКИ ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОГО ИНТЕРНЕТА

РОССИЙСКАЯ РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ «СОЮЗ-СТ-Б» С РАЗГОННЫМ БЛОКОМ «ФРЕГАТ-М» ВЫВЕЛА НА ОРБИТУ ПЕРВУЮ ШЕСТЕРКУ КА ONEWEB, ГРУППИРОВКИ СПУТНИКОВ ГЛОБАЛЬНОГО ШИРОКОПОЛОСНОГО ИНТЕРНЕТА. СИСТЕМУ СФОРМИРУЮТ ИЗ НЕСКОЛЬКИХ СОТЕН КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ И БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОСТАВИТЬ ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ДОСТУП К ВСЕМИРНОЙ СЕТИ ПРАКТИЧЕСКИ В ЛЮБОЙ ТОЧКЕ ЗЕМЛИ С МИНИМАЛЬНОЙ ЗАДЕРЖКОЙ. В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНЫХ КЛИЕНТОВ КОМПАНИЯ-РАЗРАБОТЧИК ONEWEB LLC РАССМАТРИВАЕТ ЖИТЕЛЕЙ ТРУДНОДОСТУПНЫХ РАЙОНОВ С НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ СВЯЗЬЮ ИЛИ ОТСУТСТВИЕМ ДОСТУПА К ИНТЕРНЕТУ, А ТАКЖЕ ПАССАЖИРОВ СУДОВ И САМОЛЕТОВ.

Пуск состоялся 27 февраля в 18:37 по местному времени (21:37 UTC) со стартового комплекса ELS в Гвианском космическом центре. Подготовка к миссии началась 15 января, когда группа специалистов предприятий российской ракетно-космической отрасли вылетела во Французскую Гвиану, где приступила к работе, предваряющей запуск, первоначально намеченный на 20 февраля.

В российскую команду вошли сотрудники Роскосмоса, Центра эксплуатации наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ) и НПО имени С. А. Лавочкина. Через неделю на космодром прибыли расчеты самарского Ракетно-космического центра (РКЦ) «Прогресс», которые начали готовить к пуску ракету-носитель «Союз-СТ-Б».

26 декабря самолет Ан-124-100 авиакомпании «Волга-Днепр» доставил на космодром из Тулузы спутники, построенные на предприятии фирмы Airbus Defense and Space. Крупносерийный выпуск остальных аппаратов будет осуществляться во Флориде.

«Спустя почти семь лет все системы готовы к запуску широкополосных спутников фабричного производства, – сообщил в твиттере основатель и президент OneWeb LLC Грег Уайлер. – Это событие [запуск спутников] станет новой эрой в освоении космоса, а также первым заметным шагом в сокращении информационной пропасти, существующей в отдаленных и труднодоступных регионах планеты».

2 февраля началась установка спутников на адаптер. По техническим причинам пуск перенесли сначала на 22 февраля, а затем сдвинули еще на пять дней. Однако уже 23 февраля ракету вывезли на стартовый комплекс. Начались автономные проверки разгонного блока и носителя, контрольные и генеральные испытания, работы по контрольному набору стартовой готовности. 26 февраля подтвердили окончательную дату пуска. ««Союз» одобрен для полета! Сегодняшняя проверка засвидетельствовала готовность к запуску», – отметил в твиттере глава компании – пускового провайдера Arianespace Стефан Израэль.

Ночной старт прошел штатно. «Союз-СТ-Б» ушел в вечернее небо Южной Америки, унося с собой первые аппараты OneWeb. Спустя две минуты наблюдатели смогли увидеть «крест Королёва» – отделение четырех боковых блоков первой ступени. Вторая и третья ступени отработали



Владелец группы компаний Virgin Ричард Брэнсон и президент OneWeb LLC Грег Уайлер наблюдают за первым стартом по программе OneWeb в Центре управления полетами

и вывели головной блок на опорную орбиту где-то над Бермудскими островами. Затем «Фрегат-М» перевел спутники на расчетную орбиту высотой 1000 км и наклоном 87.77°. Продолжительность этого участка полета составила чуть более 82 минут.

В 20:33 UTC наземные станции слежения подтвердили успешное завершение отделения всех спутников от разгонного блока. Аппараты начали автономный полет, раскрыв антенны и развернув крылья солнечных батарей.

ДОСТУП ВО ВСЕМИРНУЮ СЕТЬ ЧЕРЕЗ КОСМОС – ДЛЯ ВСЕХ

OneWeb – система глобального спутникового Интернета – на первом этапе будет включать орбитальную группировку примерно из 648 аппаратов (по 36 спутников в 18 плоскостях круговой орбиты высотой 1200 км), плюс наземный сегмент (станции сопряжения, раздающие Интернет на обслуживаемых территориях). Для связи со спутником послужат пользователь-

За стартом и полетом российского носителя из гостевого зала Центра управления в Куру с интересом наблюдал британский миллиардер Ричард Брэнсон, основатель и владелец группы компаний Virgin. В нее, в частности, входят космические отделения Virgin Galactic (суборбитальный туризм) и Virgin Orbit (запуски малых космических аппаратов на легком носителе LauncherOne).

«Сегодня у нас полный успех! Благодарю всех партнеров из Роскосмоса, ЦНИИмаш и НПО Лавочкина. Это великое событие!» – заявил Стефан Израэль.

Запуском шести аппаратов миссия не ограничилась: разгонный блок успешно отработал полную циклограмму, имитирующую выведение 32 спутников OneWeb в штатном пуске «Союза». «Фрегату» пришлось изрядно потрудиться: в общей сложности он включал свой двигатель десять раз! Семь включений обеспечили циклограмму отделения трех с лишним десятков аппаратов и три включения, последнее из которых вывело блок на орбиту «самозатопления». Такая схема будет реализована в последующих миссиях.

ские терминалы, оснащенные антенной типа фазированной решетки размером примерно 36 на 16 см.

Провайдером системы выступает британская компания OneWeb LLC, ранее известная как WorldVu, штаб-квартира которой находится на острове Джерси, в архипелаге Нормандских островов. Целью предприятия провозглашено глобальное (благодаря полному охвату поверхности Земли) обеспечение Интернетом с пропускной способностью 50 Мбит/сек сотен миллионов людей, живущих в местах, где нет обычного (проводного или какого-либо другого) доступа во «всемирно раскинувшуюся сеть».

Проектирует и производит спутники для OneWeb Satellites совместное предприятие Airbus Defence & Space

По первоначальным планам, орбитальная группировка включала свыше 600 аппаратов, затем решили увеличить это число до 900, а позднее и до 2000! Однако в декабре 2018 г. OneWeb сообщила, что намерена уменьшить созвездие, вернувшись к исходному составу группировки. Сокращение увязано с финансированием: под проект удалось привлечь лишь 1.7 млрд \$ инвестиций из планировавшихся 3.5 млрд \$. Впрочем, эксперты отмечают, что и снижение числа спутников не решает всех финансовых проблем. В то же время, если запустить меньше аппаратов, чем предусмотрено, то сплошное покрытие будет нарушено и качество сервиса резко упадет.



Диспенсер ракеты-носителя и установленные на него спутники OneWeb

и OneWeb. К настоящему времени в проект инвестировано примерно 1.7 млрд \$. Основными инвесторами стали Airbus Group, Bharti Enterprises, Hughes, Intelsat, The Coca-Cola Company, Virgin Group, Qualcomm Incorporated, Totalplay и Grupo Salinas Company.

Стоимость серийного производства одного аппарата не превышает 1 млн \$. Масса каждого из стартовавших спутников достигает 147.7 кг (что немного меньше расчетной оценки 2015 г. – 175–200 кг), а габариты – 1х1х1.3 м. OneWeb будут работать в диапазоне Ku, обмениваясь данными на микроволновых частотах 12–18 ГГц. Используется техника, называемая «прогрессивным шагом»: чтобы избежать помех работающим на геостационаре спутникам Ku-диапазона, пролетающие по низкой орбите аппараты будут изменять ориентацию (слегка поворачиваться).

Платформа OneWeb может вместить до 60 кг полезной нагрузки в виде внешних блоков размером до 0.75х0.85 м и со средним энергопотреблением до 200 Вт в конце срока службы, который, по расчету, составит пять лет. Каждый спутник группи-

ровки имеет пропускную способность около 8 Гбит/сек. Электроэнергию вырабатывают две панели солнечных батарей. Космические аппараты оснащены холловскими электроракетными двигателями для формирования целевой орбиты и схода с нее.

Первоначальный план, объявленный в июне 2014 г., предполагал развертывание половины от примерно 720 аппаратов; четверть спутников должны были составить базовое созвездие, работающее на орбитах высотой примерно 850 км (530 миль). По замыслу ожидалось, что это самое созвездие будет подниматься или опускаться до конечной орбитальной высоты 800 км (500 миль) или 950 км (590 миль) – по мере того как со временем возрастет широкополосное обслуживание пользователей.

К началу 2015 г. OneWeb сообщила, что первые запуски произойдут не ранее 2017 г., а высота орбиты составит 1200 км – над областью высокой плотности «космического мусора». Места своей работы после запуска каждый спутник должен достигать самостоятельно, с помощью бортовой двигательной установки. К моменту фактического начала развертывания группировки расчетная численность аппаратов установилась на уровне 648 (600 активных и 48 – в орбитальном резерве).

Приближаясь к концу срока активного существования, спутники автоматически будут уходить с рабочей орбиты, исключая замусоривание последней в полном соответствии с существующими нормативными правовыми актами Межагентского координационного комитета по космическому мусору IADC (Inter-Agency Space Debris Coordination Committee). «Похороны» умиравших спутников несколько затянутся и будут происходить в такой последовательности: сначала высота орбиты снижается до 1100 км, затем перигей опускается до 250 км для быстрого входа в атмосферу. Наконец, не позднее чем через пять лет после прекращения работы аппарат затормозится, «чиркая» об атмосферу, и сгорит в ней. Считается, что система утилизации будет самой надежной функцией спутника.

ПРОИЗВОДСТВО И ЗАПУСК

В феврале 2016 г. OneWeb объявила о создании сборочно-испытательного центра площадью около 9 тыс м² во Флоридском технопарке Exploration

Объемы производства беспрецедентны: для развертывания группировки в намеченном темпе производство должно выпускать до 15 спутников в неделю. К примеру, 700 спутников потребуют 12 тысяч твердотельных усилителей мощности (по-видимому, больше, чем в целом за всю историю производства спутников в Западной Европе). Предстоит склеить 420 тысяч вставок для многослойных панелей, из которых строится конструкция спутников, а также изготовить 1400 звездных датчиков – по два на аппарат.

Park – к югу от Космического центра имени Кеннеди. Новый объект строился с прицелом на реализацию планов запустить большинство спутников к концу 2019 г. – при одновременном производстве 250 дополнительных аппаратов в качестве запаса для использования в последующие годы.

В этих целях применяются «прорывные подходы» к проектированию и изготовлению космических аппаратов с оптимизацией этапов. В ход идут методики, заимствованные из других отраслей, включая высокий уровень автоматизации процессов, более свойственный автомобилестроению, чем ракетно-космической индустрии. Для поддержки комплексной интегра-

Роскосмос играет в проекте OneWeb активную роль. Помимо обеспечения запуска большей части спутников группировки, Госкорпорация владеет контрольным пакетом в совместном предприятии «УанВэб», отвечающем за работу системы на территории России.

что первые платформы от OneWeb Satellites, но «не для OneWeb», будут доступны уже в ближайшее время.

Более того, фирма-разработчик может выступить как универсальный производитель аппаратов для сторонних пользователей, предлагая услуги по проектированию, изготовлению и запуску, а также по операциям на орбите по запросу клиента. Компания сей-

нагрузка по формированию созвездия: в общей сложности они запустят 646 аппаратов. Virgin Galactic будет выводить по одному-два спутника «за раз». Всего планируется 39 пусков носителей LauncherOne.

Запуски спутников «Союзами» планируется осуществлять с космодромов Восточный и Байконур, а также из Гвианского космического центра.



Спутник OneWeb перед установкой на носитель



Пользовательский терминал спутникового интернета системы OneWeb

ции и испытаний внедряются современная робототехника, методы контроля, тестирования, автоматизация сбора данных.

Завод мог бы изготовить все спутники до конца 2019 г. Вместе с тем, если понадобится, OneWeb имеет возможность замедлить производство, чтобы группировка начала работу в сравнительно узкой полосе широт, включая Европу и Северную Америку, даже если на орбите будет только половина намеченного числа аппаратов.

Задел по спутникам OneWeb можно применять и в других целях: в частности, на базе аппаратов планируется выпускать спутниковые платформы другого назначения для продажи внешним клиентам. После выполнения основного заказа высвобождаются мощности, которые можно будет направить на выпуск миниспутников массой около 150 кг. Последние подходят как для индивидуальных, так и для кластерных запусков, а наличие электроракетной двигательной установки позволяет клиентам самостоятельно формировать требуемые целевые орбиты. Предполагается,

Стартовая площадка «Союзов» в Гвианском космическом центре ELS (Ensemble de Lancement Soyouz) используется с октября 2011 г. в основном для запуска навигационных спутников Galileo. К настоящему времени с комплекса стартовала 21 ракета-носитель: семь в варианте «Союз-СТ-А» и четырнадцать – «Союз-СТ-Б». Только одна миссия была аварийной.

час как раз сосредоточена на наращивании объемов производства. «Наша команда меняет облик космической отрасли, и все происходящее доказывает», – заявил генеральный директор OneWeb Satellites Тони Джингисс.

Первоначально предполагалось выводить спутники ракетами «Союз» и носителями LauncherOne воздушного старта, производимыми компанией Virgin Orbit. Февральский пуск стал первым из числа (из двадцати одного) законтрактованных в 2015 г. по проекту OneWeb. В последующих миссиях каждый «Союз» будет выводить по 32 спутника. Таким образом, на российские ракеты ляжет основная

Расчетная продолжительность каждой пусковой кампании составляет 3–4 недели. В конце января генеральный директор самарского РКЦ «Прогресс» Дмитрий Баранов сообщил, что Россия уже получила аванс для изготовления ракет и разгонных блоков и выполнения запусков. «Экономического смысла отказываться от запуска спутников OneWeb нет», – подчеркнул он, комментируя слухи о возможном отказе от работы с этим проектом.

Следующий пуск ракеты-носителя «Союз» из Европейского космического центра намечен на конец марта – начало апреля. Ракета выведет на орбиту два британских связных спутника, итальянский и европейский аппараты. ■

10 МАРТА В 00:28 ПЕКИНСКОГО ВРЕМЕНИ (9 МАРТА В 16:28 UTC) СО СТАРТОВОГО КОМПЛЕКСА N3 ЦЕНТРА КОСМИЧЕСКИХ ЗАПУСКОВ СИЧАН БЫЛ ПРОИЗВЕДЕН ПУСК РН «ЧАНЧЖЭН-3В» С ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СПУТНИКОМ «ЧЖУНСИН-6С». ЭТО БЫЛ ЮБИЛЕЙНЫЙ, 300-Й, ПУСК КИТАЙСКОГО НОСИТЕЛЯ ИЗ СЕМЕЙСТВА «ВЕЛИКИЙ ПОХОД».

Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

ТРЕХСОТЫЙ «ВЕЛИКИЙ ПОХОД»

Аппарат успешно выведен на геопереходную орбиту суперсинхронного типа с параметрами:

- *наклонение – 24,6°;*
- *минимальная высота – 205 км;*
- *максимальная высота – 41765 км;*
- *период обращения – 750,7 мин.*

Спутник изготовлен Отделением Китайской исследовательской академии космической техники CAST и является 22-м аппаратом на платформе DFH-4. Главный конструктор аппарата – Ли Ян (李杨). Это 266-й КА, изготовленный CAST и ее подразделениями.

Полезная нагрузка КА включает 25 транспондеров С-диапазона для высококачественного (вплоть до 4К и 8К) телевизионного и радиовещания на Китай, Юго-Восточную

Азию, Австралию, Новую Зеландию и островные государства в южной части Тихого океана. На спутнике впервые использованы приемник и преобразователь С-диапазона третьего поколения китайского производства.

Оператором спутника является компания «Чжунго вэйтун» – китайский национальный оператор спутниковой связи, известный также как China Satellite Communications Co. Ltd. Альтернативное наименование аппарата – Chinasat-6С.

19 марта американские средства контроля космического пространства обнаружили спутник на геостационаре в точке стояния 130° в.д. Данные о текущем местоположении других КА компании «Чжунго вэйтун» (Chinasat) приведены в таблице 1.

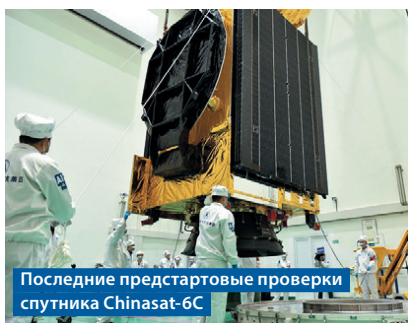
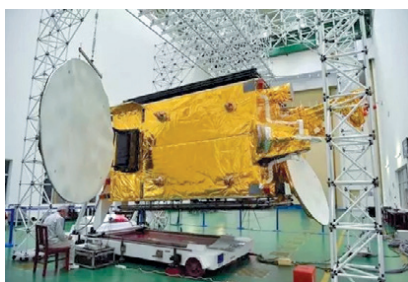
ЮБИЛЕЙНЫЙ ПУСК

Старт 9/10 марта стал 319-м для китайских носителей вообще и 300-м для ракет семейства «Великий поход» в частности за 49 лет, прошедших после запуска первого спутника КНР. Не будет преувеличением сказать, что почти вся китайская космонавтика – это и есть «Великий поход». Однако так было не всегда: в 1970-е годы на равных конкурировали два примерно равноценных носителя – пекинский и шанхайский, и из этой борьбы пекинский «Великий поход» вышел победителем.

В свою очередь, семейство «Великий поход» – это на 95% ракеты на базе CZ-2, выигравшей это соревнование у шанхайской «Фэнбао». На их долю приходится 286 пусков из 300.

Таблица 1. Эксплуатируемые спутники компании Chinasat

Наименование	Дата запуска	Точка стояния	Полезная нагрузка
Chinasat-15 (Belintersat-1)	15.01.2016	51.5° в.д.	20 C, 18 Ku
Chinasat-12	27.11.2012	87.5° в.д.	24 C, 23 Ku
Chinasat-9	09.06.2008	92.2° в.д.	22 Ku
Chinasat-11	01.05.2013	98.0° в.д.	26 C, 19 Ku
Chinasat-9A (Sinosat-4)	18.06.2017	101.5° в.д.	22 Ku
Chinasat-10 (Sinosat-5)	20.06.2011	110.5° в.д.	30 C, 16 Ku
Chinasat-16 (Shijian-13)	12.04.2017	110.5° в.д.	26 Ka
Chinasat-6B	05.07.2007	115.5° в.д.	38 C
Chinasat-6A (Sinosat-6)	04.09.2010	125.0° в.д.	24 C, 8 Ku, 1 S
Chinasat-6C	09.03.2019	130.0° в.д.	25 C



Последние предстартовые проверки спутника Chinasat-6C

Остальное – это две самые первые ракеты CZ-1, шесть твердотопливных CZ-11 и по две ракеты нового поколения трех типов – CZ-6, CZ-7 и CZ-5. Расскажем вкратце об истории китайских носителей.

10 августа 1965 г. премьер Госсовета КНР Чжоу Эньлай одобрил программу создания первого китайского спутника «Дунфанхун-1», которая получила обозначение «Проект 651». Ранее на заседании Специального комитета ЦК КПК по особо важным оборонным проектам под его председательством было одобрено предложение Цянь Сюэсэня о создании космического носителя на базе разрабатываемых баллистических ракет дальнего действия – одноступенчатой «Дунфэн-3» и двухступенчатой «Дунфэн-4». Уже в октябре под руководством Вана Сици был подготовлен предварительный проект носителя «Чанчжэн-1» на основе «Дунфэна-4» с дополнительной твердотопливной ступенью. Все эти названия имели идеологический ха-

рактер. «Дунфанхун» (东方红), что означало «Алеет восток», были первыми словами неофициального партийного гимна. «Дунфэн» (东风) было началом крылатой фразы Мао Цзэдуна «Ветер с востока одолевает ветер с запада». Наконец, «Чанчжэн» (长征) означало «Великий поход» и являлось отсылкой к боевому походу китайской Красной армии в 1934–1935 гг., во время гражданской войны в Китае, из Центрального советского района в южной провинции Цзянси в район Яньань в провинции Шэньси, общей протяженностью около 9000 километров.

От записи китайского названия носителя латиницей (Changzheng) пошло сокращение CZ, а от англоязычного варианта Long March – сокращение LM, ныне почти вышедшее из употребления. Аналогичным образом «Дунфэн» сокращалась как DF (от Dongfeng).

«Дунфэн-4» делали в Пекине, в Китайской исследовательской академии ракет-носителей CALT. Она рассчитывалась на дальность 3800 км и по своим массогабаритным характеристикам находилась между советскими ракетами P-12 и P-14. Ракета была выполнена по тандемной схеме с двумя ступенями диаметром 2.25 м. Четыре двигателя первой ступени YF-1A, работавшие на азотнокислотном окислителе и несимметричном диметилгидразине, давали суммарную тягу 104 тс. На второй ступени устанавливалась высотная версия YF-3 тягой 32 тс.

Третья ступень космического носителя оснащалась РДТТ GF-02 тягой 16.5 тс. Полезный груз устанавливался под обтекатель диаметром 2.05 м. «Чанчжэн-1» (长征一号) имел 30.45 м в высоту при массе 81.6 т.

Оба варианта, баллистический и космический, вышли на летные ис-

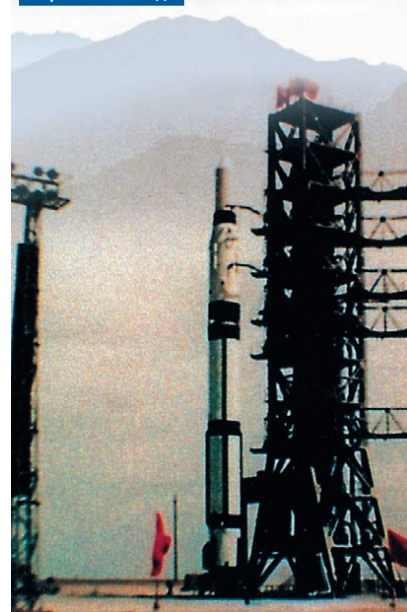
пытания почти одновременно, у них и заводские номера были из одной серии. Две первые DF-4 были запущены с полигона Цзюцюань 16 ноября 1969 г. и 30 января 1970 г. После этого стартовала первая CZ-1, успешно доставившая 24 апреля 1970 г. на орбиту спутник «Дунфанхун-1» массой 173 кг – «самый тяжелый из первых спутников всех стран и народов», как любят говорить китайцы.

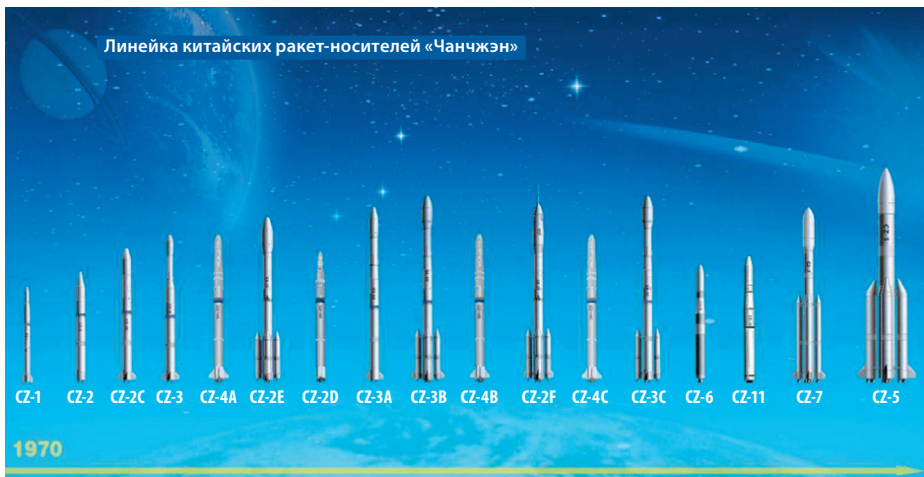
Второй пуск CZ-1 со спутником «Шицзянь-1» был проведен 3 марта 1971 г. и оказался последним в ее истории. Модернизированный вариант CZ-1D, предлагавшийся уже в 1990-е годы для коммерческих запусков, не был востребован.

Китай, который в то время находился в остром идеологическом конфликте с СССР и налаживал отношения с США, нуждался не в малых научных и экспериментальных спутниках, а в тяжелых аппаратах разведывательного назначения. Поэтому уже в 1966 г. началась разработка возвращаемого фоторазведчика «Цзяньбин», носителем для которого должна была стать первая китайская МБР «Дунфэн-5». Космический ее вариант получил обозначение «Чанчжэн-2» (长征二号).

Двухступенчатый «Дунфэн-5» был ракетой следующего класса: его старт обеспечивали четыре ЖРД YF-20 тягой по 70 тс на «классической» топливной паре «азотный тетроксид + НДМГ». На второй ступени стояла высотная версия двигателя под названием YF-22. Ракета имела диаметр 3.35 м.

Ракета-носитель «Чанчжэн-1» со спутником «Дунфанхун-1» на старте. Апрель 1970 года





Линейка китайских ракет-носителей «Чанчжэн»

Сейчас трудно себе даже представить, насколько тяжело было работать в Китае над перспективной военной техникой в условиях общеполитического кризиса, известного как Великая пролетарская культурная революция, но больше похожего на еще одну гражданскую войну. Как следствие борьбы различных фракций, 14 августа 1969 г. Чжоу Эньлай во время встречи с секретарем Шанхайского

еще трех пусков с разведывательными спутниками в 1975–1976 гг. она сошла со сцены, хотя и использовалась еще два раза для запуска групп научных и экспериментальных аппаратов. Что же касается CZ-2, то после первых четырех пусков она прошла модернизацию и с 1982 г. летала под новым обозначением CZ-2C. Это имя сохранилось до сих пор у потомков первой CZ-2, невзирая на несколько последу-

Латинские буквы A, B, C, D для обозначения вариантов исходного изделия идут, как правило, лишь «на экспорт». В китайских публикациях для их нумерации используются специальные иероглифы – 甲, 乙, 丙 и 丁 соответственно.

горкома КПК Ма Тяньшум дал следующие указания: поручить разработку ракет семейства «Дунфэн» и Пекину, и Шанхаю; то же касалось и ИСЗ. На базе той же «Дунфэн-5» в Шанхае началась работа над носителем «Фэнбао-1» (风暴一号; «Буря») под запуск спутников радиотехнической разведки «Чанкун».

Летные испытания МБР на Цзюцюане начались 10 сентября 1971 г. Из двух космических носителей первым на старт вышел «Фэнбао-1», но пуски 18 сентября 1973 г. и 12 июля 1974 г. закончились авариями. Не порадовал разработчиков и первый старт «Чанчжэна-2», состоявшийся 5 ноября 1974 г. Успех на долю обоих проектов пришел почти одновременно: 26 июля 1975 г. выполнила полетное задание третья FB-1, а 26 ноября того же года – вторая CZ-2. Тремя днями позже возвращаемый аппарат спутника «Цзяньбин-1» доставил на территорию Китая контейнер с отснятой пленкой.

Штатное использование FB-1, однако, продолжалось недолго. После

еще трех пусков с разведывательными спутниками в 1975–1976 гг. она сошла со сцены, хотя и использовалась еще два раза для запуска групп научных и экспериментальных аппаратов.

Для запуска пилотируемого корабля «Шугуан-1» на базе орбитальной ракеты «Дунфэн-6» проектировался еще один космический носитель, который планировалось запускать с вновь создаваемого полигона Сичан. Разработка базовой ракеты была прекращена в октябре 1973 г., проект «Шугуан-1» был закрыт еще раньше, в мае 1972 г., а Сичану пришлось ждать первого старта еще более 10 лет.

С 1975 г. на базе CZ-2 началась разработка двух вариантов носителя для запуска геостационарных спутников. Первые две ступени для обеих ракет было решено выпускать в Шанхае по единому проекту. Главное отличие состояло в третьей ступени: в CZ-2A использовалось шанхайское изделие на высококипящем топливе, а для CZ-2B в Пекине проектировалась совершенно новая ступень с четырехкамерным кислородно-водородным двигателем

YF-73. В 1977 г. этим ракетам дали новые наименования – CZ-4 и CZ-3 соответственно.

В первом пуске с Сичана 29 января 1984 г. на CZ-3 отказал газогенератор третьей ступени, и спутник «Дунфанхун-2» не удалось вывести на заданную геопереходную орбиту. Однако уже во втором пуске 8 апреля 1984 г. носитель отработал штатно. Ракета CZ-3 летала до 2000 г., однако ее грузоподъемность была мала, и вскоре были инициированы две новые разработки: CZ-2E и CZ-3A.

Носитель CZ-2E представлял собой CZ-2C с четырьмя стартовыми ускорителями и предназначался для доставки на низкую орбиту спутника связи вместе с твердотопливной ступенью для перевода его на геопереходную орбиту. Этот коммерческий вариант дебютировал в 1990 г., но в дальнейшем не нашел применения. Тем не менее именно на его базе была создана ракета CZ-2F для запуска пилотируемого корабля «Шэньчжоу», используемая по сей день.

Ракета CZ-3A являлась модернизированной CZ-3 с новой третьей ступенью, оснащенной двумя однокамерными двигателями YF-75. Первая CZ-3A, стартовавшая 8 февраля 1994 г., стала родоначальницей целого се-

Таблица 2. Статистика использования РН семейства «Великий поход»

Носитель	Период использования	Число пусков
CZ-1	1970–1971	2 (2+0)
CZ-2	1974–1978	4 (3+1)
CZ-2C	1982–н.вр.	50 (49+1)
CZ-2E	1990–1995	7 (4+3)
CZ-2F	1999–н.вр.	13 (13+0)
CZ-2D	1992–н.вр.	43 (42+1)
CZ-4A	1988–1990	2 (2+0)
CZ-4B	1999–н.вр.	31 (30+1)
CZ-4C	2006–н.вр.	25 (24+1)
CZ-3	1984–2000	13 (10+3)
CZ-3A	1994–н.вр.	27 (27+0)
CZ-3B	1996–н.вр.	55 (52+3)
CZ-3C	2008–н.вр.	16 (16+0)
CZ-6	2015–н.вр.	2 (2+0)
CZ-7	2016–н.вр.	2 (2+0)
CZ-5	2016–н.вр.	2 (1+1)
CZ-11	2015–н.вр.	6 (6+0)

Примечание. В скобках показано число полностью успешных и аварийных пусков.

мейства носителей для запуска телекоммуникационных и метеорологических спутников. Базовый носитель доставлял на геопереходную орбиту 2600 кг, вариант CZ-3В с четырьмя боковыми ускорителями – 5100 кг, а промежуточная версия CZ-3С с двумя ускорителями – 3700 кг. Все они по-прежнему выпускаются в кооперации Шанхая и Пекина, но считаются пекинскими по верхней ступени.

Запасной вариант CZ-4 не был использован. Шанхайские ракетчики модернизировали его под выведение спутников на солнечно-синхронные орбиты, и 7 сентября 1988 г. первая CZ-4А стартовала с полигона Тайюань и успешно вывела на орбиту метеоспутник «Фэньюнь-1А». Впоследствии она была модернизирована с увеличением грузоподъемности до версии CZ-4В, а затем и до CZ-4С. Все три типа используются до настоящего времени.

С 1992 г. началось также использование двухступенчатого варианта CZ-4А под именем CZ-2D. Этот носитель, как и его собрат CZ-2С, неоднократно модернизировался с увеличением грузоподъемности и остается в эксплуатации.

В рамках общего курса на переход к ракетам нового поколения на экологически чистых компонентах топлива Китай инициировал создание кислородно-керосиновых двигателей YF-100 и YF-115 и нового кислородно-водородного ЖРД YF-77, а также

на их базе – семейства носителей CZ-6 (легкий), CZ-7 (средний) и CZ-5 (тяжелый). Первая CZ-6 вышла на старт в сентябре 2015 г., CZ-7 – в июне 2016 г. и CZ-5 – в ноябре 2016 г. Авария при втором пуске CZ-5 в июле 2017 г. приостановила освоение новых ракет, однако уже в 2019 г. пуски CZ-5 будут продолжены.

Ракеты CZ-5 (в варианте CZ-5В без верхней ступени) и CZ-7 будут использоваться в пилотируемой программе, однако для последней и в особенности для CZ-6 требуются коммерческие заказчики. Для них, в частности, предлагаются модернизированные варианты со стартовыми твердотопливными ускорителями – CZ-6А и CZ-8.

Кроме того, создан легкий твердотопливный носитель CZ-11, главным образом для коммерческого применения.

Статистическая информация об использовании носителей семейства «Великий поход» приведена в таблице 2.

Остается добавить, что список стартовавших ракет семейства «Великий поход» отлично иллюстрирует ускорение развития космонавтики КНР. В самом деле: первые 50 носителей улетели за 28 лет – с апреля 1970 г. по март 1998 г. Следующие 50 стартовали за девять лет с небольшим. Третья полусотня уложилась в 53 месяца – с июля 2007 г. по ноябрь 2011 г. Четвертой потребовалось 37 месяцев, а пятую и шестую отстреляли за 30 месяцев каждую. ■



27 марта стало известно, что на геопереходной орбите разрушился РБ Centaur, использованный для запуска 8 сентября 2009 г. спутника PAN. Регистрация фрагментов в каталоге Стратегического командования США пока не проведена. Ранее, 30 августа 2018 г., произошло разрушение РБ Centaur от запуска 17 сентября 2014 г. спутника CLIO. Между 24 января и 5 февраля в каталог СК США были внесены данные на 71 фрагмент разрушения, хотя, по данным российских исследователей, их число достигает 491.

Агентство перспективных оборонных разработок DARPA намерено в 2020 г. открыть проект разработки ядерного ракетного двигателя ROAR (Reactor On A Rocket, буквально «Реактор на ракете»), который можно было бы использовать для перемещения космических аппаратов в пространстве внутри лунной орбиты. Как сообщило 21 марта Aviation Week & Space Technology, на эту разработку в 2020 году планируется выделить 10 млн \$.

Агентство космического развития (АКР) официально сформировано в составе Министерства обороны США, сообщила 12 марта газета Defense News со ссылкой на распоряжение и.о. главы Пентагона Патрика Шанахана от 11 марта. АКР ускорит разработку и использование новых военных космических возможностей, необходимых для обеспечения технологического и военного преимущества в космосе для национальной обороны. Деятельность агентства будет курировать заместитель министра обороны США Майкл Гриффин, отвечающий за сферу военных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Главой АКР назначен Фред Кеннеди.

25 марта в рамках визита председателя КНР Си Цзиньпина во Францию подписано соглашение об установке французских научных приборов на лунный аппарат «Чанъэ-6» в 2023–2024 гг.

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

ЗА ПЕРИОД С 15 ФЕВРАЛЯ ПО 16 МАРТА 2019 г. В МИРЕ БЫЛО ВЫПОЛНЕНО СЕМЬ КОСМИЧЕСКИХ ПУСКОВ, ВСЕ УСПЕШНЫЕ. НА ОРБИТЫ ВЫВЕДЕНО 14 КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Дата и время старта, UTC	Международное обозначение	Наименование	Место старта	Носитель	Параметры начальной орбиты			
					i°	Hp, км	Ha, км	P, мин
21.02.2019, 16:47	2019-008A	Egyptsat-A	Байконур	Союз-2.1Б/Фрегат-М	98.02	652	657	97.82
22.02.2019, 01:45	2019-009A	Nusantara Satu	Канаверал	Falcon 9	27.56	237	68887	1374.0
	2019-009B	Beresheet			27.58	242	68920	1374.9
27.02.2019, 21:37	2019-010A	OneWeb 0012	Куру	Союз-СТ-Б/Фрегат-М	87.77	988	1010	105.11
	2019-010B	OneWeb 0010			87.77	988	1009	105.10
	2019-010C	OneWeb 0008			87.77	988	1009	105.09
	2019-010D	OneWeb 0007			87.77	988	1008	105.08
	2019-010E	OneWeb 0006			87.77	988	1007	105.07
	2019-010F	OneWeb 0011			87.77	988	1005	105.05
02.03.2019, 07:49	2019-011A	Crew Dragon Demo	Канаверал	Falcon 9	51.64	194	357	90.02
03.03.2019	2019-009D	S5	Nusantara Satu	Нет	0.08	36044	36054	1449.5
09.03.2019, 16:28	2019-012A	Чжунсин-6С	Сичан	CZ-3В	24.61	205	41761	750.7
14.03.2019, 19:14	2019-013A	Союз МС-12	Байконур	Союз-ФГ	51.64	194	207	88.50
16.03.2019, 00:26	2019-014A	WGS-10 (USA-291)	Канаверал	Delta IV M+(5,4)	26.98	470	44256	808.2

Сводная информация о состоявшихся пусках дана в таблице. В первой колонке указаны дата и время старта по Гринвичу (UTC). Во второй приведено международное обозначение, далее идут наименование КА, место старта и носитель.

В четырех последних графах приведены четыре стандартных параметра начальной орбиты (наклонение, перигей, апогей и период обращения), рассчитанные по орбитальным элементам Стратегического командования США.





**2019-008:
РОССИЙСКИЙ СПУТНИК
ДЛЯ ЕГИПТА**

21 февраля с Байконура запущен космический аппарат Egyptosat-A, созданный в РКК «Энергия» и предназначенный для съемки земной поверхности с высоким пространственным разрешением. Аппарат выведен на солнечно-синхронную орбиту с прохождением нисходящего узла в 09:50 местного времени.

**2019-009:
ИНДОНЕЗИЕЦ
С ПОПУТЧИКАМИ**

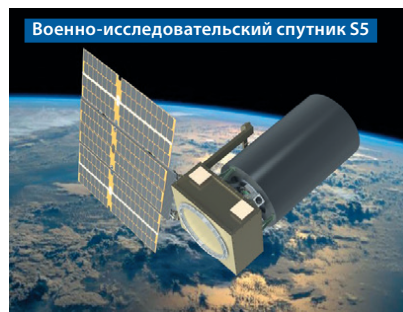
При пуске ракеты Falcon 9 первая ступень B1048 использовалась в третий раз и в третий раз выполнила успешную посадку (на баржу OCISLY). Основной полезный груз – телекоммуникационный спутник Nusantara Satu (он же PSN VI), изготовленный компанией Space Systems/Loral по заказу индонезийского оператора PT Pasifik Satelit Nusantara. Аппарат массой 4100 кг был выведен на геопереходную орбиту суперсинхронного типа, с которой самостоятельно перешел на геостационар и к 7 марта прибыл в рабочую точку 146° в.д.

Nusantara Satu обеспечит пользователей Юго-Восточной Азии услугами телефонной связи и передачи данных, широкополосного Интернета и распределения видеoinформации с использованием 38 ретрансляторов

диапазона С (26 – стандартного и 12 – расширенного). Кроме того, спутник оснащен полезной нагрузкой Ku-диапазона высокой пропускной способности (HTS; 8 лучей, 15 Гбит/сек) для обслуживания потребителей в Индонезии.

Сразу после выхода второй ступени РН на начальную орбиту с платформы на борту Nusantara Satu был отделен израильский лунный аппарат «Берешит» (с.62), а затем прошло отделение основного спутника. 3 марта, когда аппарат-носитель уже находился на околостаационарной орбите дрейфа, были отделены еще два объекта – проставка для «Берешит» и малый военно-исследовательский спутник S5.

Аппарат S5, что означает Small Satellite System for Space Surveillance, создан компанией Blue Canyon Technologies по заказу Исследовательской лаборатории ВВС США и предназначен для отработки технологий мониторинга космических объектов на геостационарной орбите и



вблизи нее. На его основе может быть развернута система для регулярного пополнения каталога таких объектов. Спутник массой около 60 кг построен вокруг полезной нагрузки, разработанной компанией Applied Defense Systems и основанной на телескопе с апертурой 30 см. Служебный модуль выполнен в виде уплощенного параллелепипеда. Электропитание обеспечивается одной ориентируемой солнечной батареей.

**2019-010:
ПЕРВЫЙ ЗАПУСК СПУТНИКОВ
ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОГО ИНТЕРНЕТА**

В ночь на 28 февраля из Гвианского космического центра российским носителем «Союз-СТ-Б» с разгонным блоком «Фрегат-М» на расчетную околополярную орбиту доставлены первые шесть экспериментальных спутников системы OneWeb. Подробнее об этом пуске рассказано на с. 52.

**2019-011:
ПИЛОТИРУЕМЫЙ ВАРИАНТ
«ДРАКОНА» БЕЗ ЭКИПАЖА**

2 марта компания SpaceX успешно выполнила испытательный запуск своего пилотируемого транспортного корабля Dragon Crew в беспилотном варианте (с. 12).

**2019-012:
ТРЕХСОТЫЙ ПУСК
РН СЕМЕЙСТВА
«ВЕЛИКИЙ ПОХОД»**

В ночь на 10 марта с космодрома Си-чан запущен китайский телекоммуникационный спутник «Чжунсин-6С» для телевизионного и радиовещания на Китай, Австралию, Новую Зеландию и прилегающие территории. Пуск стал юбилейным, 300-м, для ракет-носителей семейства «Великий поход» (с. 56).

**2019-013:
ПОВТОРЕНЬЕ – МАТЬ УЧЕНЫЯ**

14 марта с Байконура успешно стартовал российский пилотируемый космический корабль с экипажем в составе Алексея Овчинина, Никлауса Хейга и Кристины Кук. Ранним утром 15 марта они перешли на борт станции. Отчет о пуске – на с. 2.

**2019-014:
ДЕСЯТЫЙ WGS**

15 марта на оптимизированную геопереходную орбиту был выведен американский телекоммуникационный спутник WGS-10 для широкополосной связи в интересах Министерства обороны США. 18 марта начались операции по переводу его на геостационарную орбиту. ■



В НАЧАЛЕ БУДЕТ «БЕРЕШИТ»

22 ФЕВРАЛЯ 2019 г. НА РАКЕТЕ FALCON-9 ПОПУТНЫМ ГРУЗОМ К ЛУНЕ БЫЛ ОТПРАВЛЕН ИЗРАИЛЬСКИЙ НЕГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ АППАРАТ «БЕРЕШИТ». 4 АПРЕЛЯ ОН ДОЛЖЕН ВСТРЕТИТЬСЯ С ЛУНОЙ И ВЫЙТИ НА ОКОЛОЛУННУЮ ОРБИТУ, А 11 АПРЕЛЯ – СОВЕРШИТЬ ПОСАДКУ.

Павел ПАВЕЛЬЦЕВ



Если все пройдет по плану, «Берешит» станет не только первым межпланетным аппаратом Израиля, но и первым негосударственным лунным зондом и самым легким из тех, что предназначались для посадки на Луну.

ПУТЬ К СТАРТУ

Все началось 13 сентября 2007 г., когда американский фонд X-Prize объявил о премии в 20 млн \$ для первой частной компании, которая до конца 2012 г. отправит на Луну автоматический аппарат, способный переместиться не менее чем на 500 м по поверхности Селены и произвести фотографирование и видеосъемку района прилунения.

Поскольку спонсором конкурса выступила корпорация Google, он получил наименование Google Lunar X-Prize. По условию не более 10% стоимости проекта могло покрываться государственными источниками финансирования. Срок подведения итогов был объявлен весьма оптимистичский – 31 декабря 2012 г.

Среди команд, подавших заявки к 31 декабря 2010 г., была и израильская

SpaceIL. Изначально так называлась группа в соцсети Facebook, объединяющая израильских энтузиастов космоса. Там познакомились три инженера – электронщик Ярив Баш (Yariv Bash) из Междисциплинарного центра в Герцлии, специалист по аэрокосмической технике Йонатан Вайнтрауб (Yonathan Winetraub) и специалист по компьютерным системам Кфир Дамари (Kfir Damari). Они и задумали в 2010 г. израильский конкурсный проект, изначально называвшийся Sparrow («Воробей»).

8 декабря 2011 г. эта тройка презентовала свое предложение в присутствии президента Израиля Шимона Переса на предприятии «Мабат» концерна «Таасия авирит» (Israel Aerospace Industries, IAI, г. Ехуд) – связь с ним обеспечил работавший ранее на IAI Вайнтрауб. Это был посадочный аппарат, способный подпрыгнуть и перелететь на новое место с помощью ЖРД, чтобы формально выполнить условие конкурса. Выглядел он как шестиугольная призма массой 90 кг, высотой и диаметром по 80 см на трех изящных опорах.

Авторы оптимистично оценили стоимость изготовления лунного зонда в 15 млн \$ и заручились поддержкой «Мабата» для выполнения этого этапа проекта. На тот момент они располагали лишь примерно 3,5 млн \$, собранными путем краудфандинга, то есть за счет частных пожертвований. Техническую поддержку проекту оказывали Израильское космическое агентство, компании IAI, Rafael Systems и Elbit Systems, ведущие университеты страны – Технион, Тель-Авивский университет, Институт Вейцманна и Университет Бен-Гуриона.

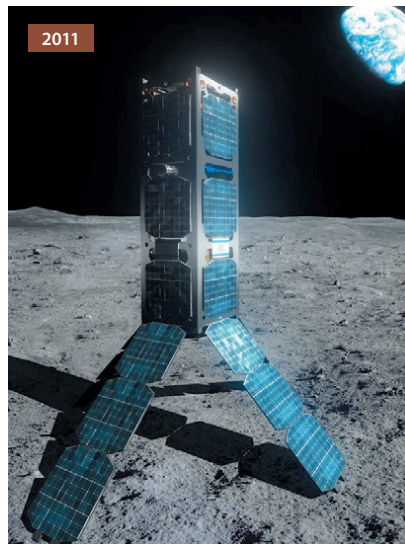
Ни к концу 2012 г., ни к запасному временному рубежу в конце 2014 г. ни одна из 32 зарегистрированных команд ничего не запустила. Фонд X-Prize продлил конкурс до декабря 2017 г. при условии, что к 31 декабря 2015 г. хотя бы одна команда заключит контракт на запуск своего аппарата к Луне. Сумела сделать это одна лишь SpaceIL, подписавшая в октябре 2015 г. с компанией SpaceX соглашение о попутном запуске. Чтобы не превратить конкурс в профанацию, срок продлили еще на год – и тогда удалось-таки

набрать пятерых финалистов. Тем не менее никто из них не успел стартовать до самого-самого последнего срока 31 марта 2018 г.

Что касается Spacell, то реальные проектные работы начались в 2013 г., и к осени 2015 г. уже полностью определился облик лэндера и стала понятной баллистическая схема полета. За время предварительной проработки аппарат потяжелел до 500 кг и многократно увеличился в цене, что и стало главной головной болью организаторов.

Формально за реализацию проекта отвечала некоммерческая организация Spacell во главе с Яривом Башом. На пике работ в ней было занято около 200 человек, 95% которых работали безвозмездно. Однако требовались «живые» деньги, и немалые: на пусковые услуги (19 млн \$, по данным газеты «Едиот ахронот»), на закупку готовых компонентов (около 11 млн), но главное – на оплату услуг IAI по сборке и испытаниям аппарата (18 млн). Участие профессионалов в этих ключевых работах было единственной гарантией успеха проекта. Контракт с фирмой был заключен в 2015 г.

В итоге стоимость проекта Spacell достигла 95 млн \$. Его крупнейшими спонсорами были бизнесмены Моррис Кан (Израиль) и Шелдон Адельсон (США), которые внесли 27 и 16,4 млн \$ соответственно; за это Кан получил почетную должность президента Spacell. Израильское космическое агентство расщедрилось сначала на полмиллиона, а в июне 2017 г. до-



Трансформация проекта лунного посадочного аппарата группы Spacell

бавило еще 2 млн \$, что, конечно, никоим образом не нарушило условий конкурса.

Тем не менее, по состоянию на ноябрь 2017 г., проект имел дефицит в 30 млн \$. Не успевая к сроку, Spacell не могла претендовать на приз и автоматически оказывалась на грани банкротства. И действительно, в январе 2018 г. организаторы объявили конкурс несостоявшимся, лишив потенциальных победителей шанса хотя бы отчасти скомпенсировать понесенные затраты.

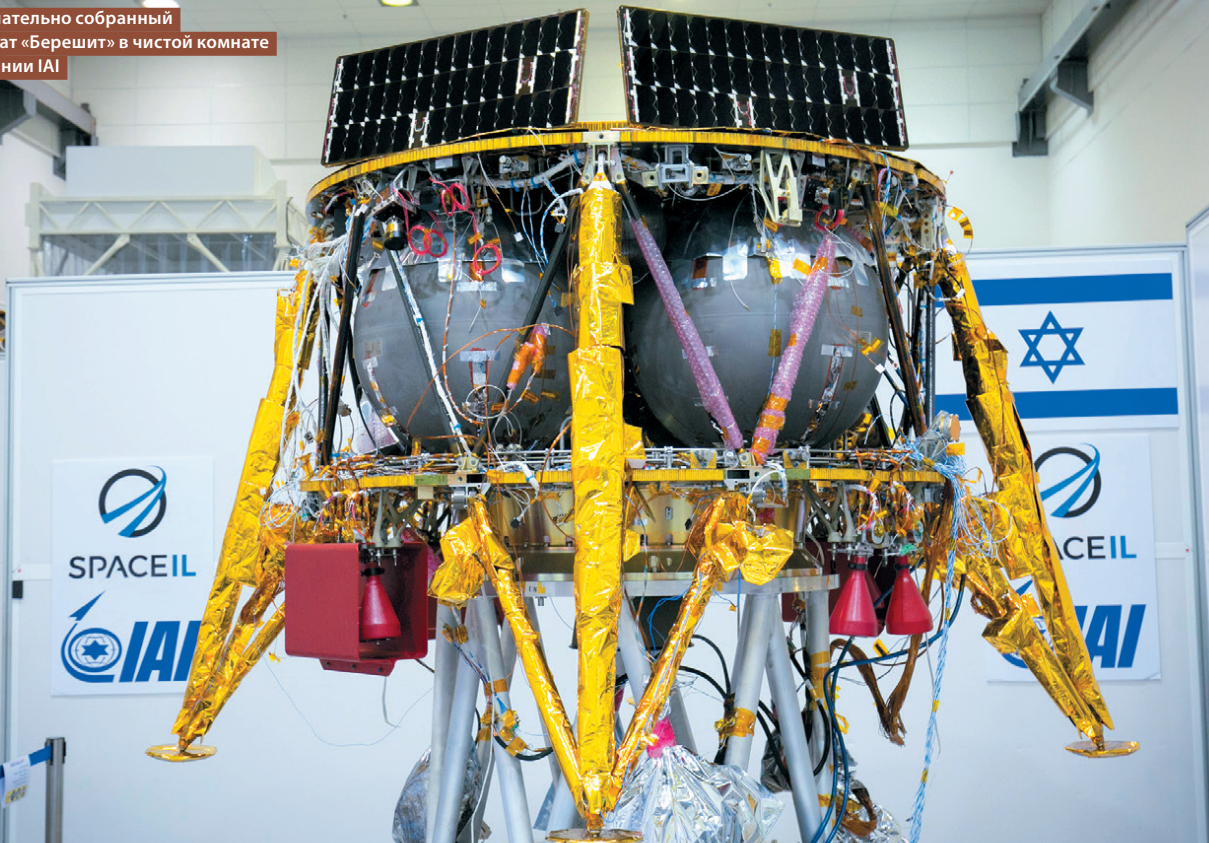
И вот тут-то израильская команда показала характер, решив довести проект до старта, пусть даже и вне конкурса и без надежды на приз. Главным исполнительным директором группы

Spacell стал Идо Антеби (Ido Anteby), бывший заместитель генерального директора Израильского центра ядерных исследований в Негеве. Ему удалось собрать среди израильских бизнесменов недостающие средства. В частности, 10 млн добавил Моррис Кан, а 5 млн пожертвовал Сильван Адамс (Канада). Несколько миллионов собственных средств согласилась вложить компания IAI, но Spacell все еще должен ей примерно 10 млн \$.

В июле 2018 г. состояние работ позволило назначить срок попутного запуска на декабрь. В реальности он состоялся с двухмесячной задержкой по условиям провайдера.

14 декабря 2018 г. в Израиле завершился конкурс на лучшее имя для

Окончательно собранный аппарат «Берешит» в чистой комнате компании IAI





«Берешит», вид сверху. Хорошо просматриваются солнечные батареи и антенны

лунного зонда, в ходе которого более половины участников высказались за вариант «Берешит». Это слово буквально означает «в начале»; им начинается библейская Книга Бытия, и оно же служит ее названием на иврите. По сути оно соответствует русскому Бытие или английскому Genesis, но относится к женскому роду.



САМЫЙ ЛЕГКИЙ ЛУННЫЙ АППАРАТ

В советском проекте Е-6 («Луна-9», «Луна-13») лунный комплекс в целом имел массу около 1600 кг, из которых примерно 100 кг приходилось непосредственно на посадочный зонд. Американский Surveyor имел стартовую массу 995 кг и посадочную 270 кг. Последующие советские, американские и китайские аппараты были еще тяжелее.

«Берешит» имеет стартовую массу 585 кг, из которых 160 кг – это его сухая масса, а 180 кг – посадочная. Остальное приходится на компоненты топлива и газ наддува. Высота изделия – 1535 мм, диаметр – 1490 мм по корпусу и 2288 мм по посадочным опорам. Конструктивной основой аппарата являются верхняя и нижняя платформы, соединенные ферменной конструкцией и укрытые экранно-вакуумной теплоизоляцией.

Между платформами смонтированы четыре сферических бака высококипящих компонентов – два с горючим, два с окислителем – и три баллона с гелием. Маршевый двигатель компании IAI смонтирован вдоль оси симметрии под нижней платформой. На ней же, но по периферии стоят четыре пары двигателей ориентации.

Нетривиальной особенностью «Берешит» является низкая тяга маршевого двигателя – это типичные для апогейных двигателей геостационарных спутников 45 кгс. На этапе гашения горизонтальной скорости над Луной она будет меньше лунного веса заправленного аппарата, и лишь после расходования большей части топлива тяга окажется больше веса. Неудивительно, что под занавес вертикальную скорость придется гасить совместной работой маршевого ЖРД и двигателей ориентации. Посадку обеспечивает весьма сложный датчик контроля прилунения с лазерным высотомером, поставленный компанией Optical Air Data Systems.

Аппарат садится на четыре телескопические «ноги» с тарельчатыми опорами, которые при запуске прижаты к боковым поверхностям корпуса.

На верхней платформе установлены панели солнечных батарей: одна на плоской части и две небольшие вертикальные. Основные компоненты служебных систем собраны на нижней платформе. Два звездных датчика канадской фирмы Sinclair, однако, смонтированы на боковой поверхности.

Бортовой комплекс работает под управлением компьютера IAI с процессором шведской фирмы Cobham при поддержке блока электроники компании Aitech. Имеются модуль памяти и устройство сжатия информации компании Maris, система связи фирмы Space Micro Inc. и радиопередатчик диапазона S (2280 МГц) с двумя антеннами на верхней плоскости.

Аккумуляторные батареи обеспечивают хранение заряда и питание систем в земной и лунной тени. Данные о текущей ориентации КА обеспечивают звездные датчики и гироскопы. В норме «Берешит» стабилизируется вращением со скоростью один оборот за 6 минут.

Магнитометр SILMAG, поставленный Университетом Калифорнии в Лос-Анжелесе в кооперации с NASA и израильским Институтом Вейцманна, является единственным научным прибором КА.

Аппарат оснащен шестью камерами для обзора лунной поверхности с орбиты, на спуске и в районе посадки. Это цветные камеры Imregh Bobcat B3320C с полем зрения 60×80° и кадром 2488×3312 элементов.

Кроме того, на верхней палубе зонда смонтирован маленький (диаметром 5 см) блок лазерных отражателей LRA с восемью отражательными элементами, предоставленный Центром космических полетов имени Годдарда NASA. Его планируется использовать в качестве пассивной мишени для лазерного высотомера LOLA на спутнике LRO. Тем самым положение «Берешит» на лунной поверхности рассчитывают определить с точностью до 10 см. Для лазерной локации с Земли рабочая площадь устройства, к сожалению, недостаточна.

17 декабря на аппарате была установлена «капсула времени», в состав которой включены государственный флаг Израиля, Декларация независимости страны, три диска с подробной



Для вывода на орбиту «Берешит» был установлен на индонезийский спутник связи Nusantara Satu

информацией о проекте, его вдохновителях и спонсорах, а также рисунки израильских детей.

Директор предприятия «Мабат» Офер Дорон не жалеет о коммерчески невыгодном контракте со SpaceX. «Прилунение будет достижением Израиля, а не SpaceX или IAI, – уверен он. – Это проект, в котором участвовал миллион школьников, и их глаза сияли – точно как наши, когда мы строили лунник. Мы не могли отказаться от этого. А если мы продадим четыре-пять таких аппаратов, как «Берешит», то вернем все наши вложения».

Такая возможность вполне реальна, поскольку NASA уже ищет коммерческих поставщиков на услугу по доставке грузов на Луну.

ДОРОГА К ЛУНЕ

Итак, 22 февраля в 01:45 UTC состоялся пуск PH Falcon 9, и через 33 мин 39 сек после старта израильский аппарат отделился от своего индонезийского попутчика и вышел на начальную геопереходную орбиту суперсинхронного типа (см. таблицу).

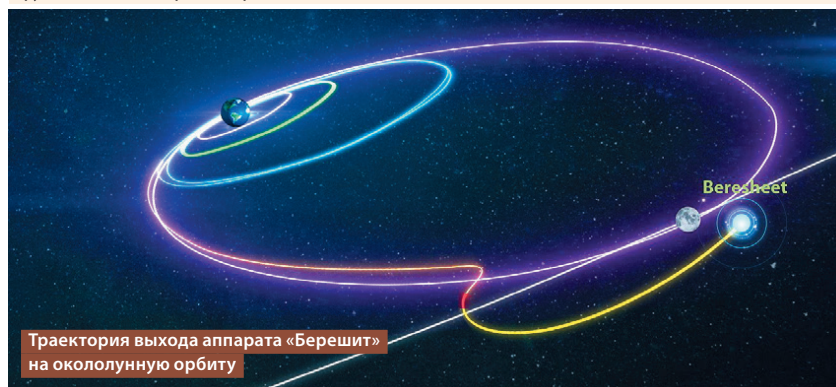
В 02:23 была установлена связь с КА через американские наземные средства. В центре управления в г. Ехуд совместная группа управления SpaceX и IAI получила телеметрию, которая подтвердила, в частности, развертывание в 02:25 посадочных опор в рабочее положение. Единственным замечанием стало отсутствие квитанции о включении одного из звездных датчиков. Позднее выяснилось, что и второй, исправный, датчик засвечивается Солнцем и становится неработоспособным в тех положениях, которые по проекту считались безопасными. Пришлось срочно продумывать более сложные варианты его использования с выявленными ограничениями.

24 февраля в 11:29 UTC в третьем апогее на высоте около 69 400 км была успешно выполнена первая коррекция, в результате которой перигей поднялся с 215 км до 600 км. При ее подготовке и осуществлении прошли проверку все средства ориентации и стабилизации и маршевый двигатель, который был включен на 30 секунд.

Вторая коррекция была запланирована вечером 25 февраля в четвертом перигее, а потому вне зоны радиовидимости. После выхода КА на связь операторы обнаружили, что она не состоялась из-за неожиданной перезагрузки бортового компьютера при

Орбиты аппарата «Берешит»				
Орбита	Приблизительные параметры			
	i	Hp, км	Ha, км	P, мин
22 февраля (первоначальная)	27.6°	242	68920	1375
24 февраля (после первой коррекции)	27.6°	623	69029	1387
28 февраля (после второй коррекции)	27.6°	692	131324	3230
7 марта (после третьей коррекции)	27.0°	1319	263187	8561
20 марта (после последних коррекций)	25.0°	12610	407524	16050

Примечание. Данные таблицы являются результатом обработки наиболее подходящих наборов орбитальных элементов Стратегического командования США. Данные в тексте приведены руководителями проекта SpaceX и несколько отличаются.



подготовке к включению и что «Берешит» осталась на орбите высотой 668×69 021 км. Пока специалисты IAI разбирались с причинами происшествия и с необходимыми механизмами защиты от повторения сбоя, группа планирования перекомпоновала план дальнейших операций с сохранением прежней даты встречи с Луной.

Коррекцию удалось провести с задержкой на три полных витка, в седьмом перигее. Двигатель был включен 28 февраля в 19:30 UTC и проработал около четырех минут, доведя апогей до 131 000 км.

3 марта с борта «Берешит» с высоты 37 600 км над Землей был передан снимок Земли в качестве фона, израильского флага, установленного на борту КА, и надписи на иврите «Народ Израиля жив!» и на английском «Small country, big dreams» («Маленькая страна, большие мечты»). 19 марта руководители проекта опубликовали снимок

Земли с высоты 150 000 км, а 24 марта – с расстояния 250 000 км.

7 марта в 13:11 UTC в десятом перигее двигатель был включен в третий раз и проработал 152 сек. В результате коррекции высота апогея увеличилась до 270 000 км. После маневра из-за сбоя на американской наземной станции пропала связь. Тем временем 20 минут, которые прошли до восстановления ее через другой пункт, оказались очень тревожными для операторов.

Теперь виток занимал почти шесть суток, и на два полных витка до следующей коррекции ушло 12 дней. 19 марта в 12:30 UTC аппарат выполнил последний большой маневр отлетной части траектории. Двигатель отработал 60 секунд и довел расчетный апогей до 405 000 км, а период обращения – до 11 суток с лишним. 20 марта в это же время состоялась коррекция наклона с целью встречи с Луной в заданных условиях. ■

4 апреля «Берешит» была успешно выведена на орбиту спутника Луны. 11 апреля аппарат начал торможение с целью посадки на Луну. Через семь минут после начала спуска на борту произошел сбой, в результате которого двигатели КА выключились. Их удалось перезапустить, но уже в безнадежной ситуации, над самой поверхностью. В 19:23 UTC израильский лунный зонд разбился. О подробностях этого дня мы расскажем в следующем номере журнала.

Директор Центра Маршалла Вернер фон Браун (в центре) демонстрирует президенту Кеннеди установленную на старте ракету «Сатурн I». 16 ноября 1963 года



Продолжение. Начало в РК №2, №3, 2019 г.

ЛЮДИ НА ЛУНЕ

К 50-ЛЕТИЮ ПЕРВОЙ ВЫСАДКИ ЗЕМЛЯН НА ЛУНУ

Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

«АПОЛЛОН» НАЧИНАЕТСЯ

Свою пилотируемую программу NASA начало с проекта, включающего суб-орбитальные запуски легкого одноместного корабля на одной из версий ракеты «Редстоун» и орбитальные на межконтинентальной ракете «Атлас D», конвертированной в космический носитель.

Принятое в конце 1959 г. решение о создании тяжелого носителя «Сатурн I» позволило задуматься об использовании его в перспективной пилотируемой программе. 25 мая 1960 г., ровно за год до знаменитой речи президента Кеннеди, была образована рабочая группа, которая провела

первые проектные проработки по будущему кораблю «Аполлон». С одной стороны, он мог использоваться для пилотируемого полета к Луне и на орбиту спутника Луны, что рассматривалось как «необходимый и логичный промежуточный шаг перед тем, как может быть осуществлена посадка на Луну». С другой стороны, он должен был служить лабораторией на околоземной орбите, которая опять же рассматривалась как необходимый промежуточный шаг для создания постоянной космической станции.

Официальная презентация проекта «Аполлон» состоялась в Вашингтоне на закрытой конференции для представителей промышленности 28–29 июля 1960 г. Участникам сооб-

щили, что корабль будет состоять из командного модуля, в котором стартует и садится экипаж из трех человек, двигательного модуля со значительными запасами топлива и целевого модуля с аппаратурой для исследования Луны или Земли – в зависимости от поставленной задачи.

В околоземном варианте (версия «Аполлон А») корабль мог запускаться ракетой «Сатурн С-1»; такие полеты планировалось начать уже в 1964 г. Для отправки к Луне (вариант «Аполлон В») предлагалась следующая версия носителя «Сатурн С-2», которая по проекту имела грузоподъемность 20 400 кг на низкую орбиту. Между ступенями S-I и S-IV вставлялась еще одна – под названием S-II – с четырьмя

мощными кислородно-водородными двигателями J-2 тягой по 91 тс. Контракт на такой двигатель был выдан компании «Рокетдайн» 10 сентября 1960 г.; полеты ожидалось в 1965 г.

Третий вариант, «Аполлон С», предназначался для посадки на Луну, но по нему вопросов было больше, чем ответов. По сути к июлю 1960 г. было известно лишь одно: возвращаемый на Землю аппарат (командный модуль) будет иметь массу порядка 15000 фунтов, то есть 6800 кг. Носитель для доставки на Луну такого аппарата вместе с ракетой, способной поднять его с Луны и отправить к Земле, получался совсем уже монструозным. В NASA он был известен под именем «Нова», но это имя относилось не к конкретному проекту, а к целой группе возможных конфигураций.

Агентство перевело на себя финансирование проекта двигателя F-1, поддержав его контрактом от 19 января 1959 г. В варианте, который описал 23 июня 1960 г. директор программ ракет-носителей NASA генерал-майор Дон Острандер, «Нова» представляла собой пятиступенчатое изделие, на первой ступени которого устанавливались шесть кислородно-керосиновых F-1 тягой по 1.5 млн фунтов каждый (суммарно почти 4100 тонн), а на остальных четырех – кислородно-водородные. Впрочем, Острандер выразил надежду, что «метод грубой силы» использовать не придется и задача отправки лунной экспедиции будет решена с помощью верхних ступеней с ядерными двигателями. В любом случае она относилась на период после 1970 г.

На сомнения в возможности создания F-1 и в сроках его готовности накладывалось скептическое отношение президента Эйзенхауэра к большой пилотируемой программе. Единственное, что всерьез интересовало бывшего командующего американскими войсками в Европе, – это космическая разведка, способная вскрыть расположение военных объектов СССР и его намерения. На 1961 финансовый год NASA просило на программу «Аполлон» 23 млн долларов, но бюджетное управление президентской администрации оставило от этой суммы лишь один миллион – «на карандаши» для бумажной работы.

21 октября Космическая целевая группа NASA выбрала проектный облик командного модуля корабля «Аполлон», а техническое задание на

корабль в целом подготовила к 5 мая 1961 г. – к дню, когда Алан Шепард первым из американцев поднялся в космос. К этому моменту, однако, сложилась совершенно новая ситуация.

Новый президент Джон Кеннеди, молодой и амбициозный, за три первых месяца своего президентства получил два тяжелых удара. Во-первых, СССР опередил США и 12 апреля отправил в орбитальный полет Юрия Гагарина. Во-вторых, несколькими днями позже кубинские войска разгромили высадившуюся на остров вооруженную группу эмигрантов, направленных американским ЦРУ для свержения революционного правительства Фиделя Кастро. Лозунг «Надо что-то делать!» вновь стоял на повестке дня.

Уже вечером 13 апреля Кеннеди вызвал к себе высших руководителей NASA Джеймса Вебба и Хью Драйдена, чтобы они ответили, как Америка может догнать и перегнать Россию в космосе. 20 апреля он направил запрос Национальному совету по аэронавтике и космосу о необходимости лунной экспедиции. «Есть ли у нас шанс побить Советы, разместив лабораторию в космосе, или путем облета Луны, или посадив ракету на Луну, или если ракета отправится к Луне и вернется обратно с человеком на борту? – спрашивал президент. – Существует ли еще какая-нибудь космическая программа, которая обещает драматические результаты и в которой мы можем победить?»

24 апреля Национальный совет по аэронавтике и космосу единоглас-

но ответил «да» на вопрос вице-президента Линдона Джонсона, должны ли США высадить человека на Луну. 25 мая Кеннеди выступил в Конгрессе с речью, в которой объявил это решение.

«Настало время больших свершений, время нового великого американского проекта... – сказал он. – Наша страна должна занять безусловно ведущую роль в освоении космоса, от которого во многом зависит наше будущее на Земле... Благодаря большим ракетным двигателям русские будут некоторое время лидировать, но это должно только подстегивать усилия Соединенных Штатов... Я верю, что наша страна сможет до конца этого десятилетия высадить человека на Луну и благополучно вернуть его на Землю. Сейчас нет проекта, более впечатляющего для человечества или более важного для долгосрочного исследования космоса...»

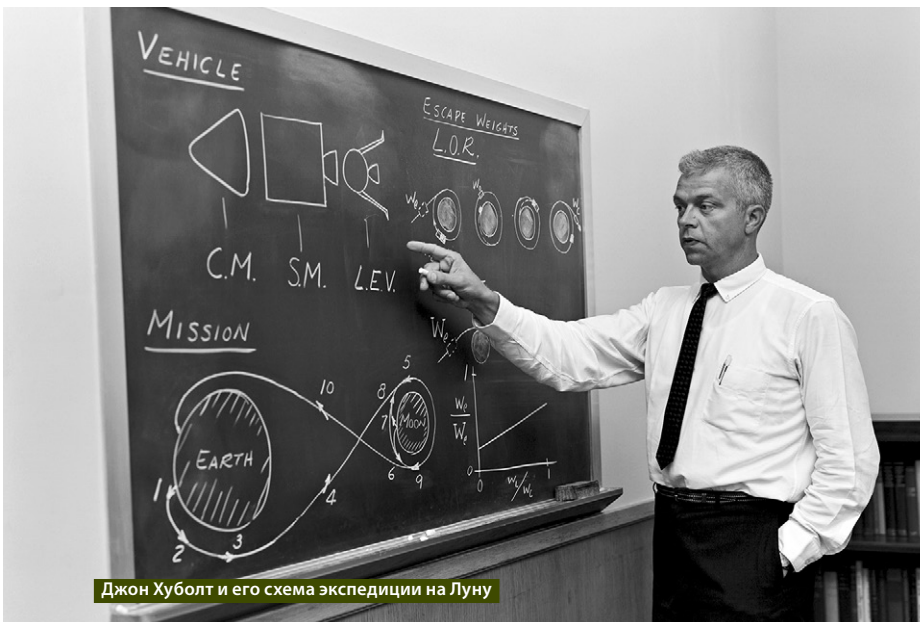
Публично или тихо, но с ним согласились практически все, кто имел вес в американской политике и в оборонно-промышленном комплексе: генералы, члены Конгресса, руководители аэрокосмических компаний. Америка приняла лунную экспедицию в качестве национальной цели.

РАЗБРОД И ШАТАНИЯ

Кеннеди сказал «до конца этого десятилетия», но в реальности рассчитывал осуществить лунную экспедицию уже в 1967 г. – во-первых, чтобы это произошло еще во время его второго президентского срока, а во-вторых,



Знаменитая речь президента США Джона Кеннеди 25 мая 1961 года



Джон Хуболт и его схема экспедиции на Луну

советники уверяли, и не без оснований, что СССР приурочит такой полет к 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции. До этой даты оставалось шесть с половиной лет, а ясности с тем, как выполнить политический заказ 35-го президента США, не было никакой.

28 июля 1961 г. NASA обратилось к 12 промышленным фирмам за предложениями по созданию корабля «Аполло», 11 октября заслушало отчеты пяти из них и 28 ноября 1961 г. объявило о выборе в качестве подрядчика компании «Норд Америкен Авиэйшин». Вскоре с ней был заключен контракт, по которому корабль включал командный модуль с рабочими местами астронавтов и служебный модуль с двигательной установкой и всеми обеспечивающими системами.

Предполагалось, что он же и совершит посадку на Луну на вершине взлетной ракеты. Сегодня, глядя на регулярные посадки ракетной ступени Илона Маска, читатель может спросить: «Ну и что?» В 1961 г. ситуация выглядела иначе. Мало того, что нужно было посадить на чистой реактивной тяге огромную конструкцию – это предстояло сделать на совершенно не подготовленной площадке на неровной лунной поверхности. Более того, после посадки астронавтам предстояло бы спуститься с 30-метровой высоты.

Однако успешная посадка на Луну была лишь частью проблемы: сначала нужно было отправить к Луне полезный груз массой примерно 68 тонн. В однопусковом варианте для этого требовался сверхтяжелый носитель

из семейства «Нова». Сборка лунного комплекса на околоземной орбите позволяла обойтись ракетами класса «Сатурн», но порождала дополнительную проблему встречи и стыковки в космосе. Роберт Гилрут, глава Целевой космической группы, на базе которой формировался Центр пилотируемых космических кораблей в Хьюстоне, считал однопусковую схему более надежной и безопасной, хотя и признавал, что сборка на орбите позволяет надеяться на более ранние сроки.

Помощник начальника отделения Исследовательского центра имени Лэнгли Джон Хуболт выступил с еще более экзотической схемой. Изюминкой ее был специальный малый посадочный аппарат, который отделяется на окололунной орбите от основного корабля, садится на Луну и затем возвращается и стыкуется с ним. Малая масса лунного корабля позволяла существенно сократить массу, доставляемую на окололунную орбиту, а следовательно, и стартовую. На самом деле такую баллистическую схему полета на Луну предлагали еще Юрий Кондратьев в 1916 г. и Германн Оберт в 1923 г., но именно Хуболт стал ее ярким сторонником и пропагандистом.

Поначалу новое предложение встретили в штыки. Коллега Хуболта по Центру Лэнгли Максим Фаже, ставший к тому времени главным проектантом космических кораблей у Гилрута, на одном из совещаний «припечатал» докладчика фразой «Ваши цифры врут!» Однако к осени 1961 г. Хуболту удалось убедить команду Гилрута в правильности своего под-

хода. В ноябре, игнорируя всю цепь бюрократической подчиненности, он направил докладную записку заместителю администратора NASA Роберту Симансу, требуя непредвзятого рассмотрения его идеи. «Дайте нам разрешение и [ракету] «Сатурн С-3» – и мы отправим человека на Луну очень скоро», – писал Хуболт. После долгих споров головной офис NASA также начал склоняться к его предложению, хотя формально продолжал рассматривать как основной сценарий со стыковкой на околоземной орбите.

Центр Маршалла сопротивлялся до последнего – инженерное самолюбие фон Брауна и его сотрудников толкало их к созданию самой грандиозной ракеты из всех возможных, – но немец понимал, что затягивать решение больше нельзя. На совещании 7 июня 1962 г. он поддержал сценарий со стыковкой у Луны, и 11 июля NASA объявило о выборе этого варианта официально. Разработку лунного модуля поручили компании «Гремман Аиркрафт Инженеринг», которая получила контракт 7 ноября 1962 г.

РОЖДЕНИЕ «САТУРНА V»

Споры о баллистической схеме полета шли параллельно с дискуссиями об облике носителя для лунной экспедиции. В марте 1961 г. в варианте С-3, упомянутом Хуболтом, впервые появилась совершенно новая первая ступень с двумя гигантскими двигателями F-1, каждый из которых был эквивалентен по тяге восьми H-1. В августе фаворитом гонки стала ракета «Сатурн С-4», первая ступень которой оснащалась уже четырьмя F-1. Наконец, 21 декабря Управляющий совет по пилотируемым космическим полетам выбрал окончательную схему под индексом «Сатурн С-5»: пять F-1 на первой ступени S-IC, пять J-2 на второй ступени S-II и один такой же двигатель на третьей ступени S-IVB. Грузоподъемность носителя оценивалась в 100–110 т на низкую орбиту и 40–45 т на отлетную траекторию к Луне.

NASA объявило об облике лунного носителя 10 января и дало формальное разрешение на разработку 25 января 1962 г. В июле 1962 г. была также санкционирована разработка промежуточной ракеты «Сатурн С-1В» грузоподъемностью 16 тонн на базе имеющейся первой ступени и изделия S-IVB с двигателем J-2, который нужно было отработать в полете до использования на основном носите-

ле. В феврале 1963 г. из всех трех названий исключили букву С, и они обрели привычный вид.

В апреле 1963 г. NASA утвердило план полетов по программе «Аполло». После десяти испытательных пусков ракеты «Сатурн I» планировалось четыре пилотируемых полета на кораблях первой серии, известной как Блок I. Для кораблей второй серии предусматривалось шесть пилотируемых околоземных полетов на ракетах «Сатурн IB» после четырех беспилотных испытательных пусков. Различия между ними были в составе бортовой аппаратуры и отчасти в конструкции: на кораблях типа Блок II появлялись средства навигации и связи, работающие на дистанциях до Луны включительно, а также стыковочный узел и переходной тоннель для совместного полета с лунным модулем.

Летные испытания РН «Сатурн V» по плану начинались в марте 1966 г. с пуска SA-501 с «живой» первой ступенью и макетными верхними. Второй пуск планировалось с двумя рабочими ступенями, и лишь в третьем ракета имела все ступени и выходила на орбиту. Четвертый и пятый проводились с выходом на вытянутую эллиптическую орбиту и возвращением корабля со скоростью, близкой ко второй космической, с целью испытания его теплозащиты. Пуск SA-506 с беспилотным кораблем и первым лунным модулем считался зачетным, а следующие девять изделий с пилотируемыми кораблями обеспечивали подготовку и осуществление лунной экспедиции.

Для реализации этой программы необходимо было решить огромное множество задач. Построить на мысе Канаверал технические и стартовые комплексы под новые ракеты. Разработать, изготовить и испытать сами носители, многократно превосходящие размером и сложностью все, что существовало до них. Создать и научить летать по отдельности и вместе два самостоятельных корабля – командно-служебный модуль CSM и лунный модуль LM, с бортовыми системами навигации и управления исключительной сложности. Подготовить надежные и удобные скафандры для работы на поверхности Луны. Наконец, сделать все это и многое другое к заданному сроку и не отстать от геополитического соперника.

Бюджет программы и NASA в целом поначалу рос невероятными темпами. На 1964 финансовый год

агентство запросило 5712 млн \$, в том числе 1263 млн на программу «Аполло» и 800 млн на проходящий по отдельной статье носитель «Сатурн V». Конгресс в итоге выделил только 5100 миллионов, как бы намекая, что пора поумерить аппетит. В конце концов космическое ведомство претендовало на 4.5% всего федерального бюджета!

КЕННЕДИ И ХРУЩЕВ

18 сентября 1963 г. по просьбе Джеймса Вебба состоялось совещание у президента, на котором обсуждались последствия урезания бюджета и состояние программы в целом. Кеннеди был явно встревожен падением общественной поддержки и начинал задумываться о том, будет ли лунная программа способствовать его переизбранию в 1964 г. или же вместо этого станет поводом для разговоров о бессмысленных бюджетных тратах.

Двумя днями позже Кеннеди пошел на беспрецедентный шаг: выступая на Генеральной Ассамблее ООН, он предложил Советскому Союзу организацию совместной экспедиции на Луну! Ответ Н.С. Хрущёва пришел 1 ноября по дипломатическим каналам и был весьма расплывчатым, что неудивительно: в СССР на государственном уровне пилотируемой лунной программы к этому моменту просто не было.

Первая попытка ее организации относится к июню 1960 г., когда постановлением ЦК КПСС и Совмина СССР была задана разработка к 1963 г. носителя Н-I грузоподъемностью до 40–50 тонн, более мощного носителя Н-II с ядерно-реактивными двигателями (привет генералу Острандеру!) и эскизных проектов кораблей для облета Луны и для полета к Марсу и Венере. Однако уже в мае 1961 г. эти планы подверглись ревизии – осталось в силе лишь задание на разработку к 1965 г. ракеты Н-I. Более того, в апреле 1962 г. работы по Н-I также были ограничены стадией эскизного проекта.

Предприятие главного конструктора С.П. Королёва представило в июле 1962 г. эскизный проект носителя грузоподъемностью 75 тонн, и по итогам его рассмотрения экспертной комиссией под председательством М.В. Келдыша 24 сентября вышло новое постановление, обязывающее ОКБ-1 начать летные испытания новой Н-1 в 1965 г. Лунная облетная программа в варианте со сборкой на орбите возобновилась в соответствии с постановлением

от 3 декабря 1963 г. Программа лунной экспедиции была утверждена и объявлена особо важной задачей лишь 3 августа 1964 г., так что ответить Кеннеди по существу было нечем. А вскоре и необходимость в этом отпала: 22 ноября 1963 г. американский президент пал от руки убийцы.

Состояние программы «Аполло» осенью 1963 г. вызывало серьезные опасения не только у президента. Критическим для ее реализации был двигатель F-1, а при его разработке вполне ожидаемо возникли проблемы с нестабильностью горения, особо ярко проявившиеся во взрыве при огневом испытании 28 июня 1962 г. Прошло двенадцать месяцев, и взорвалось еще два двигателя, прежде чем методом проб и ошибок удалось найти вариант смесительной головки с антипульсационными перегородками, форсунками большего диаметра и специально подобранными углами впрыска, который обладал достаточной стабильностью. Уйдет еще 18 месяцев на реализацию в металле, огневые испытания и доработки, и только в январе 1965 г. новую головку признают годной к использованию. Программы меньшего масштаба насчитывались десятками.

Продолжение следует



ПАМЯТИ КОСМОНАВТА НОМЕР 5

**27 МАРТА НЕ СТАЛО ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА, ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА ВАЛЕРИЯ ФЁДОРОВИЧА БЫКОВСКОГО.
84 ГОДА ЖИЗНИ ОТВЕЛА ЕМУ СУДЬБА.**



Валерий родился 2 августа 1934 г. в благополучной семье офицера в Павловском Посаде Московской области. В связи со службой отца ему пришлось часто менять школы: Павловский Посад, Куйбышев, Сызрань, Москва, Тегеран, опять Москва. Мальчишкой он мечтал стать моряком. После окончания 7-го класса заявил родителям, что пойдет в морское училище. Но отец его в «мореходку» не отпустил: настаивал, что сначала нужно получить среднее образование.

В 9-м классе в школу пришел летчик, чтоб набрать ребят в аэроклуб. Валера записался и... «заболел» авиацией. Он так увлекся, что завалил выпускной экзамен по физике, но аэроклуб не бросил. В августе совершил свой первый самостоятельный полет на самолете Як-18 и успешно пересдал экзамен. В том же году он поступил в первоначальную школу обучения летчиков, а по ее окончании – в Качинское военное авиационное училище. В аттестационных листах Быковскогo неизменно повторялись такие записи: «Перерывы на технику пилотирования не влияют. Ориентируется в полете хорошо»; «Дальнейшее обучение на реактивном самолете целесообразно»; «В полете вынослив и инициативен». И, наконец, последняя: «Выпускные экзамены по технике пилотирования и боевому применению сдал на "отлично"».

И вот в 1955 г. он уже лейтенант ВВС, служит летчиком-истребителем в 23-м авиаполку 17-й истребительной авиадивизии. Служба шла хорошо. Но однажды случилось чрезвычайное происшествие: во время ночного полета на самолете отказали радио- и гиромагнитный компасы. Как найти аэродром в полной темноте и без компасов? По радиопеленгу. И Быковскому это удалось. В январе 1958 г. он получил очередное звание.

Видимо, именно этот случай, а также регулярные рапорты с просьбами летать на новой реактивной технике сыграли свою роль, когда в 1959 г. в часть, где служил Валерий, приехала комиссия. Ему предложили стать испытателем новой техники. 7 марта 1960 г. он среди двенадцати летчиков был зачислен в первый отряд космонавтов.

В то время нельзя было готовить к полету одновременно всех кандидатов, поэтому начальник Центра подготовки космонавтов (ЦПК) Е. А. Карпов отобрал шестерых из двадцати. В эту первую шестерку Быковский не попал, но по-

сле выбытия из нее по медицинским показателям А.Карташова и В.Варламова занял место в лидирующей группе. В это время он уже был капитаном.

В январе 1961 г. в составе этой группы он успешно сдал экзамены и был назначен на должность космонавта с квалификацией «Космонавт ВВС». Для полета на «Востоке» и «Востоке-2» его не отобрали, видимо, из-за его скромности, но он не обиделся. Понимал, что Гагарин и Титов больше подходят на роль первых. А вот в команду для группового полета его включили. Подготовка шла на равных, но 7 августа 1962 г. госкомиссия назначила основным пилотом «Востока-3» Андрияна Николаева, а его заместителем, так тогда называли дублеров, – Валерия Быковского.

После успешного группового полета «Востока-3» и «Востока-4» и после долгих споров было принято решение выполнить такой же полет, но с участием женщины, причем длительность полета мужчины должна была составить 8 суток. К тому времени в ЦПК уже проходили подготовку для полетов на «Востоках» пять девушек. По различным причинам старт неоднократно откладывался. Быковского первым включили в группу для подготовки. Полет планировался длительным, корабль был перегружен – и Валерий получил преимущество перед остальными кандидатами. Его вес в скафандре составлял всего 90,7 кг, в то время как Воынов и Леонов оказались на 14 кг



Евгений Хрунов, Валерий Быковский и Алексей Елисеев – экипаж неполетевшего «Союза-2»

тяжелее. 10 мая 1963 г. Быковский был утвержден основным пилотом.

В преддверии полета Валерий Быковский с космодрома написал письмо друзьям в отряд космонавтов:

«Эти несколько строк я пишу на космодроме в ожидании старта. Я назначен командиром космического корабля «Восток-5». Каждый был бы счастлив и горд таким высоким доверием народа, партии.

Предстоит большая работа. Но этот полет я хочу разделить с вами, дорогие молодые друзья. Это наш общий полет. Все мы много работали. И вот готова ракета, готов корабль, готовы к старту тысячи умных приборов. Я знаю, как много сил вложил наш народ, сколько молодых рук потрудились, чтобы все было надежно, чтобы я был спокоен. Спасибо, я буду спокоен. Спасибо, друзья!

В полете со мной будет комсомольский значок. Это значок нашего с вами Союза молодых коммунистов. Я с волнением приколю его на рубашку. Он точно такой же, как на ваших рубашках: наше Знамя с силуэтом Ильича. Нам с вами всегда надо быть достойными этого образа. Будем, друзья, мечтать, дерзать, будем делать добрые дела на Земле!

У каждого в жизни бывает так, что надо брать какой-нибудь старт. Мой час настал. Прошу комсомол надеяться на меня как на верного сына. Сделаю все, чтобы умножить славу нашего Союза...

*До встречи, друзья!
Комсомолец Валерий Быковский».*

Казалось, все идет хорошо, но тут началась нервозность. Его старт на корабле «Восток-5», запланированный на 7 июня 1963 г., вовремя не состоялся. Сначала из-за сильного ветра на четыре дня задержали вывоз на старт ракеты с кораблем. Пуск назначили на 11 июня, но за день до этого М.В. Келдыш звонком из Москвы остановил предстартовую подготовку: ожидалось сильное вспышки на Солнце, из-за чего возрастала возможная доза облучения космонавта. Только 13 июня приняли решение стартовать 14 числа в 12:00 по московскому времени.

Трудно даже представить, сколько нервов потратил Валерий в ожидании осуществления своей мечты. За 2 часа 15 мин до старта он занял место в корабле. Вскоре обнаружился отказ обоих УКВ-радиопередатчиков корабля. Тем не менее решили лететь, так как на корабле было еще три КВ-передатчика.

За 40 мин до пуска обнаружилось, что сотрудник завода не смог вытащить фал с предохранительной чекой катапультного кресла, а просто обрезать его, что исключало катапультирование космонавта, предусмотренное при приземлении и при возможной аварии носителя. Решено было вытащить чеку прямо из-под сидящего в кресле космонавта. Это удалось, но отсрочило старт еще на полчаса. До старта оставалось 5 минут... И тут телеметрия показала отказ прибора «гиросгоризонт» на третьей ступени ракеты. Ничего не оставалось, как заменить прибор на заправленной ра-



Майор Валерий Быковский за рулем

кете с сидящим в ней космонавтом – иначе пришлось бы сливать топливо с ракеты, возвращать ее в МИК для ремонта, а это новая и весьма длительная отсрочка.

Старт все же состоялся в 15 часов с задержкой на 3 часа. При этом космонавт находился в скафандре более 5 часов! Кто из вас, друзья, мог бы просидеть в резиновом скафандре хотя бы час практически без движения, да еще при земной гравитации? Попробуйте представить, каково было Быковскому!

Когда корабль вышел на орбиту, выяснилось, что ее высота значительно ниже расчетной, и полет на 8 суток оказался под угрозой. Тем не менее все неприятности на Земле компенсировались хорошим самочувствием космонавта на орбите. В отличие от его предшественников, на Быковского невесомость практически не подействовала и болезни укачивания он совсем не ощущал.

Через двое суток к своему другу и коллеге на орбите присоединилась Валентина Терешкова: старт «Востока-6» состоялся в назначенное время с первой попытки.

Во время полета, 18 июня, случилось одно немного курьезное событие, взбудоражившее всех. Вот как об этом рассказывает генерал Н.П. Каманин в своих дневниках: «В 11:30 Москва передала нам сообщение, что Хабаровск принял от «Ястреба» (позывной Быковского) тревожное донесение: «В 9 часов 5 минут был космический стук». Об этой радиограмме

немедленно доложили Тюлину и Королёву. Сергей Павлович попросил меня разобраться с этим донесением и переговорить с Быковским. Мы со специалистами разобрали все возможные причины проявления стука и для более обоснованного его определения решили попросить «Ястреба» ответить на ряд вопросов. На мой первый вопрос о характере стука Валерий ответил, что не понимает, о каком стуке идет речь. Я сказал, что речь идет о космическом стуке, который он слышал. Быковский расхохотался и сказал: «Был не стук, а стул, стул, понимаете?» – и добавил: «Я сходил по-большому, понимаете?» Этот ответ на КП был встречен гомерическим хохотом. Мы поздравили Быковского с «мировым рекордом» (он первым из людей сделал это в космосе) и пожелали ему счастливого полета...»

Полет «Востока-5» из-за быстрого снижения орбиты был сокращен, и через 4 суток 23 часа 7 минут Быковский успешно приземлился на парашюте на 2° севернее расчетной точки. На месте приземления он сам снял так надоевший скафандр и с помощью местных жителей добрался до спускаемого аппарата. Оттуда его эвакуировали спасатели. Так закончился рекордный по продолжительности полет одноместного космического корабля, не превзойденный до настоящего времени.

В тот же день совершила посадку и пилот «Востока-6». Весь мир рукоплескал Валерию Быковскому и Валентине Терешковой, ставшей первой

в мире женщиной-космонавтом и поставившей рекорд по продолжительности полета женщины на одноместном корабле.

Во время полета Валерия Быковского приняли в члены Коммунистической партии до окончания кандидатского срока. После полета ему присвоили звание Героя Советского Союза с вручением ордена Ленина и медали Золотая Звезда и звание «подполковник». Он также стал Героем Труда Вьетнама, Болгарии, кавалером ордена «Крест Грюнвальда» 1-й степени Польши, ордена Звезды 2-го класса Индонезии. Был удостоен Золотой медали имени К.Э.Циолковского Академии наук СССР, медали де Лаво Международной федерации авиационного спорта, золотой медали «За выдающееся отличие» и почетного диплома Королевского аэроклуба Швеции и других наград.

Полетом «Востока-5» и «Востока-6» программа одиночных полетов завершилась, и Быковского назначили сразу командиром основного экипажа нового перспективного корабля «Союз-2». По программе Владимир Комаров должен был стартовать на корабле «Союз-1» и состыковаться с кораблем Быковского «Союз-2», после чего Евгений Хрунов и Алексей Елисеев перешли бы через открытый космос от Быковского в корабль Комарова. Во время подготовки ему присвоили звание «полковник».

Подготовка завершилась, и 23 апреля 1967 г. «Союз-1» стартовал. Через сутки должен был полететь «Союз-2» с Быковским, Хруновым и Елисеевым на борту. Однако полет был отменен. Выяснилось, что на корабле Комарова не раскрылась солнечная батарея, не работала солнечно-звездная система ориентации. Корабль быстро терял электроэнергию, и было принято решение возвращать его на Землю. К несчастью, при посадке отказала парашютная система – и Владимир Комаров погиб.

Выяснилось, что корабль «Союз» требует доработок и дополнительных испытаний. Валерия Быковского перевели на подготовку к облету Луны по программе Ур500-Л1, а немного позже – на программу пилотируемой посадки на поверхность Луны Н-1-Л-3. Руководство доверило Валерию Фёдоровичу такое сложное задание, оценив его самоотверженность, ответственность, самодисциплину и железные нервы.

В 1968 г. Быковский окончил инженерный факультет Военно-воздушной академии имени Н.Е. Жуковского с квалификацией «летчик-космонавт-инженер». В том же году он был назначен командиром отряда космонавтов, а в марте 1969 г. – начальником отдела ЦПК, занимающегося подготовкой космонавтов к лунной программе. После ее отмены отдел работал над программой ЭПАС – стыковка «Союза» с кораблем «Аполлон» – и программой «Интеркосмос».

Лунные программы тогда реализованы не были. Быковский прекратил готовиться в экипаже и занялся организацией подготовки космонавтов по программе ЭПАС.

После успешной реализации международной стыковки кораблей на орбите в 1975 г. Валерий без дублирования был назначен в 1976 г. во второй космический полет на корабле «Союз-22». Вместе с Владимиром Аксёновым в течение восьми суток они испытывали шести-объективную фотокамеру МКФ-6, разработанную в ГДР, для зондирования Земли. После устранения всех замечаний, высказанных Быковским и Аксёновым после полета, МКФ-6 стал штатным фотоаппаратом на орбитальной станции «Салют-6». За этот полет Быковский был удостоен второй медали «Золотая Звезда» Героя Советского Союза с

вручением второго ордена Ленина и ордена Карла Маркса (ГДР).

Когда стали формировать экипажи для полета первых космонавтов социалистических стран – Чехословакии, Польши и ГДР, его без всякого сомнения, и опять без обязательного в то время дублирования, назначили командиром первого советско-германского экипажа. В третий раз Валерий Быковский поднялся в космос на корабле «Союз-31» вместе с первым немецким космонавтом, гражданином ГДР Зигмундом Йеном. Они успешно состыковались с «Салютом-6» и за 7 суток выполнили всю запланированную программу полета. А затем штатно приземлились на «Союзе-29», у которого заканчивался ресурс. Мир рукоплескал символическому полету советского и немецкого космонавтов. За полет Быковский был удостоен третьего ордена Ленина, а также звания Героя ГДР с вручением второго ордена Карла Маркса.

В 1982 г. он был отчислен из отряда космонавтов по состоянию здоровья, но продолжил служить в ЦПК начальником отдела в Управлении по подготовке космонавтов.

В это время в семье Валерия Фёдоровича произошла трагедия. В авиакатастрофе при столкновении самолета Ту-134 «Аэрофлота» и Ан-26 Минобороны погиб его сын – летчик

Военно-транспортной авиации Валерий Валерьевич Быковский. Но переживания не выбили Валерия Фёдоровича из седла, и он еще два года участвовал в подготовке космонавтов в ЦПК. В 1988 г. он был уволен с воинской службы по достижении предельного возраста.

Его опыт работы со специалистами из ГДР пригодился: два года он жил в Берлине, работая директором Дома советской науки, и вернулся в Звёздный городок лишь тогда, когда ГДР не стало.

С тех пор Валерий Фёдорович вел очень скромную, замкнутую жизнь. Редко появлялся на космических мероприятиях, юбилеях, празднованиях. Отказывался давать интервью, встречаться с прессой. Его супруга Валентина Михайловна всячески оберегала его от всевозможных стрессов. Из-за этого о его болезни ничего не было известно, и сообщение о его кончине стало горькой неожиданностью для всех.

29 марта в ЦПК прошло торжественное прощание с Валерием Быковским. Его похоронили на кладбище деревни Леониха неподалеку от Звёздного городка, рядом с могилой сына. Память об этом выдающемся космонавте, герое нашей страны навсегда останется в истории мировой космонавтики. ■

Материал подготовлен Иваном Извековым



