

РУССКИЙ КОСМОС

Август 2020

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

**БЕСПОКОЙНЫЙ
ХЭППИ-ЭНД**
ЗАВЕРШЕНИЕ МИССИИ
CREW DRAGON

**ОПЕРАЦИЯ
«ЛУННЫЙ ГРУНТ»**
50 ЛЕТ ЭКСПЕДИЦИИ
СТАНЦИИ «ЛУНА-16»

**НОКДАУН
В ЛЕГКОМ ВЕСЕ**
ЛЕТНИЕ НЕУДАЧИ
СВЕРХМАЛЫХ РАКЕТ

**НА ПРАВИЛЬНОЙ
ТРАЕКТОРИИ**

**МОДУЛЬ «НАУКА» ГОТОВИТСЯ
К ЗАПУСКУ НА МКС**

**МАСТЕР-КЛАСС
ОТ ШЕФА**
РЕКОРДЫ «ПРОТОНА»



ВСЕГДА НА СВЯЗИ!

МОБИЛЬНОЕ
ПРИЛОЖЕНИЕ
РОСКОСМОСА







2 ПОКА ВЕРСТАЛСЯ НОМЕР

ГЛАВНОЕ

- 4 ВЫХОД С ЗАПАСНОГО ПУТИ.
МОДУЛЬ «НАУКА» ГОТОВИТСЯ
К ЗАПУСКУ НА МКС
- 10 «ПОРАБОТАТЬ НА СТАНЦИИ
БЫЛО БЫ ИНТЕРЕСНО».
ИНТЕРВЬЮ С СЕРГЕЕМ КРИКАЛЁВЫМ

СОБЫТИЕ

- 14 БЕСПОКОЙНЫЙ ХЭППИ-ЭНД.
ЗАВЕРШЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО
ПОЛЕТА КОРАБЛЯ CREW DRAGON

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ.

- 24 ПУТЬ В КОСМОНАВТЫ:
МЕЧТА – ЦЕЛЬ – РЕАЛЬНОСТЬ!
ПАВЕЛ ВЛАСОВ О ХОДЕ НАБОРА
В ОТРЯД КОСМОНАВТОВ
- 28 «В ОТРЯД ПОПАДУТ САМЫЕ
МОТИВИРОВАННЫЕ».
ИНТЕРВЬЮ С АННОЙ КИКИНОЙ

АКТУАЛЬНО

- 34 КОСМОДРОМ МЕЧТЫ.
РУСЛАН МУХАМЕДЖАНОВ
О НОВОМ СТАРТОВОМ КОМПЛЕКСЕ
НА ВОСТОЧНОМ

МКС

- 40 СЕАНСЫ НА ОРБИТЕ.
ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС

ДАЛЬНИЙ КОСМОС

- 46 МАРС НА ВСЕ ОТВЕТИТ.
ОБЗОР СТАРТОВАВШИХ
МАРСИАНСКИХ МИССИЙ

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

- 52 НОКДАУН В ЛЕГКОМ ВЕСЕ.
ЛЕТНИЕ НЕУДАЧИ СВЕРХМАЛЫХ
РАКЕТ

КОСМОС И МОЛОДЕЖЬ

- 56 ОСТРОВ ПОДО ЛЬДОМ.
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОТКРЫТИЕ
ШКОЛЬНИКОВ

НА ОРБИТЕ

- 58 НА ЭКВАТОРЕ ГОДА
ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

ЮБИЛЕИ

- 62 КТО ТАК СНИМАЕТ?
ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКОГО
ТЕЛЕВИДЕНИЯ

ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

- 76 КОСМИЧЕСКИЕ МАРКИ
И ОШИБКИ НА НИХ. ПРОДОЛЖЕНИЕ



РУССКИЙ
КОСМОС

ЖУРНАЛ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС»

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

Редакционный совет: Игорь Бармин, Владимир Устименко, Николай Тестоедов
И.о. главного редактора: Вадим Языков Заместитель главного редактора: Игорь Маринин
Редактор: Игорь Афанасьев
Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова
Литературный редактор: Алла Синицына
Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-75948 от 30 мая 2019 года
Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати». Тираж – 800 экз. Цена свободная.
Подписано в печать 25.08.2020

Издается
АО «ЦНИИмаш»

Адрес редакции:
г. Москва, Бережковская
набережная, д. 20А,
каб. 200

тел.: +7 926 997-31-39

e-mail: RK_Post@roscosmos.ru

В номере использованы фото Госкорпорации «РОСКОСМОС», КЦ «Южный» ЦЭНКИ, ЦПК, NASA, из архива космонавтов, редакции и сети интернет.
На 1-й странице обложки: Лабораторный модуль «Наука». Коллаж Ирины Найдёновой, с использованием графики Джуньера Миранды
На 2-й странице обложки: Поздравления с Днем ВВС с Международной космической станции. Фото Ивана Вагнера

ТОЛЬКО ЦИФРЫ

20754

объекта искусственного происхождения на околоземной орбите отслеживалось в августе 2020 г. Это на 317 объектов больше, чем было три месяца назад. Из этого числа 5848 – работающие и умершие космические аппараты, 14906 – ступени ракет, разгонные блоки и другие обломки.

700

метров –

примерно такая погрешность достигнута специалистами «Российских космических систем» в определении местонахождения аварийных буев международной спутниковой системы спасения КОСПАС-САРСАТ. Это в 6–8 раз менее погрешности, заданной требованиями к системе (5 км).

180

мегабит в секунду –

такова скорость передачи данных с российского сегмента МКС через спутники-ретрансляторы «Луч» на Землю и обратно.

31

% из примерно 350 геостационарных спутников связи работают за пределами гарантийного срока существования, сообщила американская исследовательская компания TelAstra. Это вдвое больше, чем было в 2009 г.

Арена профессионалов



На предприятиях космической отрасли стартовал V корпоративный чемпионат по стандартам WorldSkills «Молодые профессионалы Роскосмоса – 2020». Заявки на участие по 13 компетенциям подали 109 специалистов, представляющих 25 организаций Госкорпорации. Из-за ограничений, связанных с пандемией коронавирусной инфекции, соревнование решили провести в дистанционном режиме.

«Для Роскосмоса стало уже хорошей традицией, когда наши молодые профессионалы показывают свое высочайшее мастерство в рабочих профессиях. В целом можно сказать, что те, кто занимается созданием ракетно-космической техники, – в любом случае профессионалы высшей пробы», – отметил в приветственном слове глава Госкорпорации Дмитрий Рогозин.

По традиции, участников и экспертов чемпионата приветствовали российские члены экипажа МКС Анатолий Иванишин и Иван Вагнер. ▣

«Луна-25» – подготовка идет

Летные образцы российских научных приборов для станции «Луна-25» поставлены из ИКИ РАН в АО «НПО Лавочкина», где уже началась их установка. Научная аппаратура первого лунного посадочного аппарата, созданного в России, включает восемь российских и один европейский приборы.

Российское оборудование предназначено для изучения состава, структуры и физико-механических свойств лунного полярного реголита, пылевой и плазменной экзосферы в окрестности южного полюса Луны. В состав научной аппаратуры также входят телевизионная система, манипуляторный комплекс и прибор, обеспечивающий коммутацию питания и командно-телеметрический обмен научной полезной нагрузки со служебными системами аппарата.

В ходе исследований будет получена оценка массовой доли воды в лунном грунте в точке посадки. Южный полюс в перспективе может стать районом строительства лунной базы.

Запуск «Луны-25» запланирован на октябрь 2021 г. ▣

В добрый путь!



В порт Советская Гавань (Хабаровский край) прибыла самоходная морская баржа «Баренец» с крупногабаритными конструкциями платформы пускового стола для тяжелой ракеты-носителя «Ангара-А5». После перегрузки на баржу класса R3-RSN путь стальной платформы продолжился по рекам Амур и Зея.

«Разгрузка многотонного пускового стола на космодроме Восточный будет осуществлена в первых числах сентября. А его монтаж, согласно графику, утвержденному Роскосмосом, запланирован уже в ноябре», – отметил гендиректор АО «ЦЭНКИ» Андрей Охлопков.

Платформа пускового стола отправилась на космодром Восточный 17 июля из Северодвинска. Крупногабаритные конструкции массой более 2000 тонн для космодрома впервые перевозились по Северному морскому пути. ▢

«Наука» – на Байконуре

На Байконуре начались операции по приему и установке модуля «Наука» на рабочее место в монтажно-испытательном корпусе. В рамках подготовки к отправке на МКС специалисты Ракетно-космической корпорации «Энергия» и Центра Хруничева проведут на космодроме заводские контрольно-измерительные испытания модуля. Они являются завершающим этапом его изготовления.

Испытания должны подтвердить качество проведенных монтажно-сборочных работ, исправность систем и качество изделия в целом. Обычно этот этап проходит на заводе-изготовителе (Центр Хруничева), но в этот раз согласно условиям госконтракта и в соответствии с техническим заданием пройдет на космодроме. Транспортировка модуля из Москвы до Байконура заняла менее 10 дней, для перевозки всего необходимого оборудования понадобилось 14 вагонов. Запуск «Науки» намечен на весну следующего года. ▢



Роскосмос на форуме «Армия-2020»

Госкорпорация «Роскосмос» и предприятия российской ракетно-космической промышленности приняли участие в Международном военно-техническом форуме «Армия-2020». На объединенном стенде свои разработки представили «Российские космические системы», РКЦ «Прогресс», «Информационные спутниковые системы» имени М.Ф. Решетнёва, Центр имени М.В. Хруничева, Корпорация «ВНИИЭМ», КБ «Арсенал», Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва, АО «ЦЭНКИ» и другие.

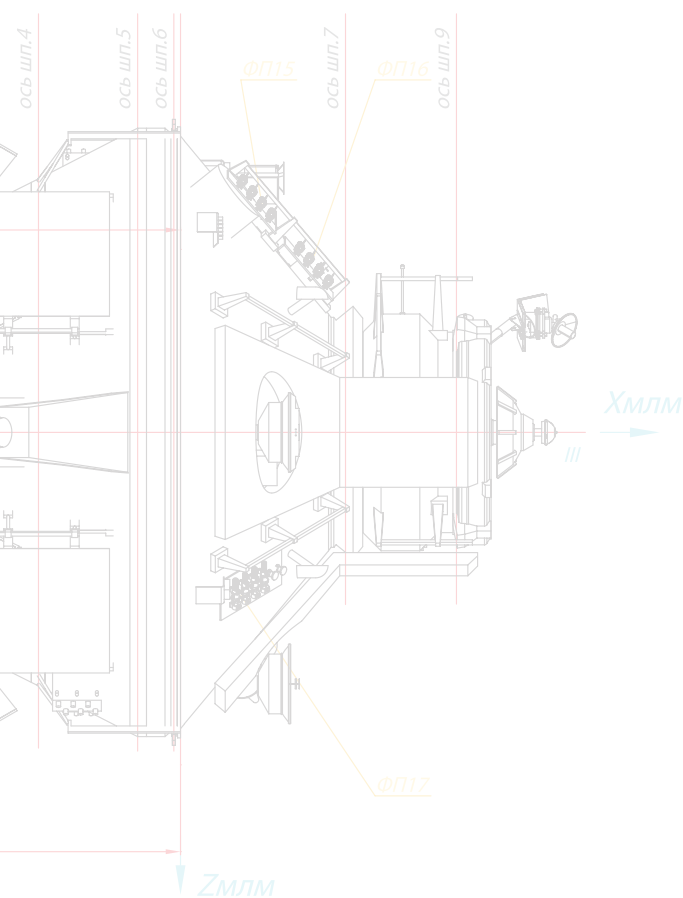
Гости форума могли увидеть масштабные макеты действующих и перспективных ракет-носителей, космических аппаратов, приборов и устройств широкого назначения, в том числе модели изделий с уникальными характеристиками. В частности, демонстрировались макеты тяжелой ракеты-носителя «Ангара-А5», ракеты-



носителя тяжелого класса повышенной грузоподъемности «Ангара-А5В» и кислородно-водородного разгонного блока тяжелого класса. Среди экспонатов – макеты усовершенствованного аппарата «Глонасс-К», космических аппаратов «Аист-2Д», «Обзор-Р», «Канопус-В», «Метеор-М» № 3 и «Ломоносов». ▢



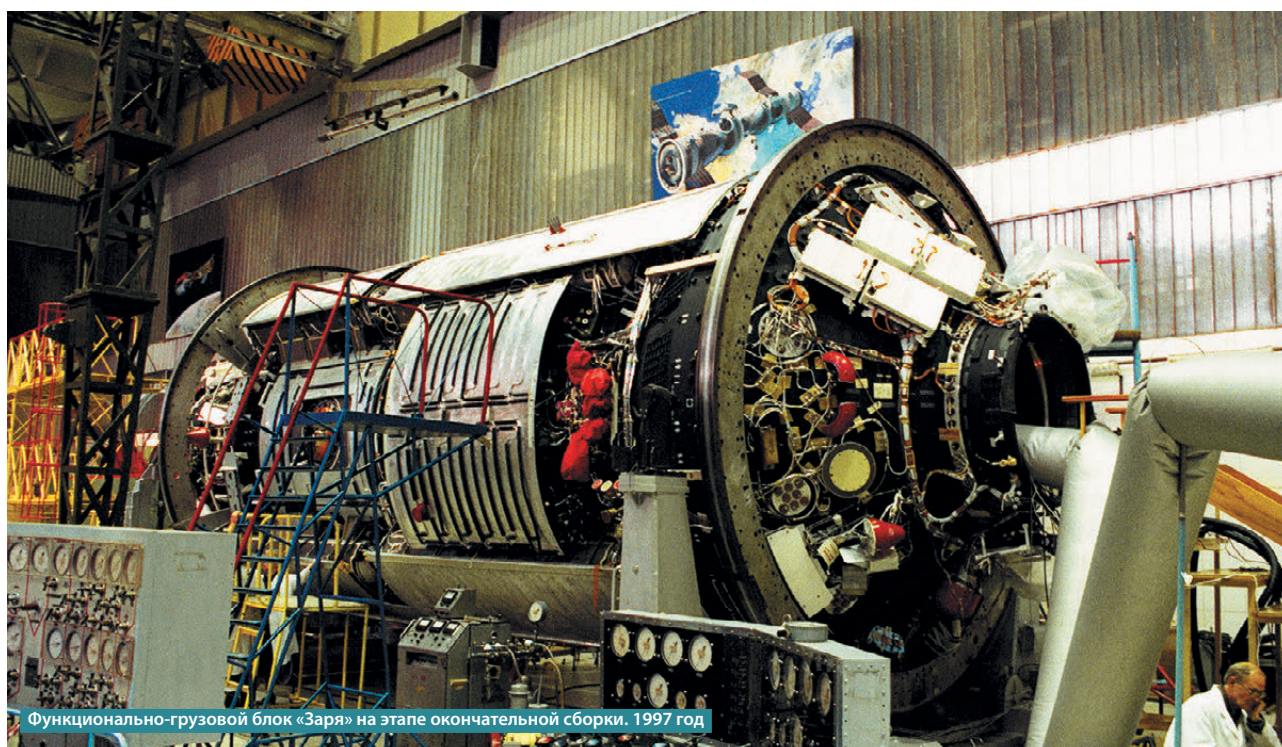
МОДУЛЬ «НАУКА» ОТПРАВИТСЯ К МКС ВЕСНОЙ 2021 ГОДА

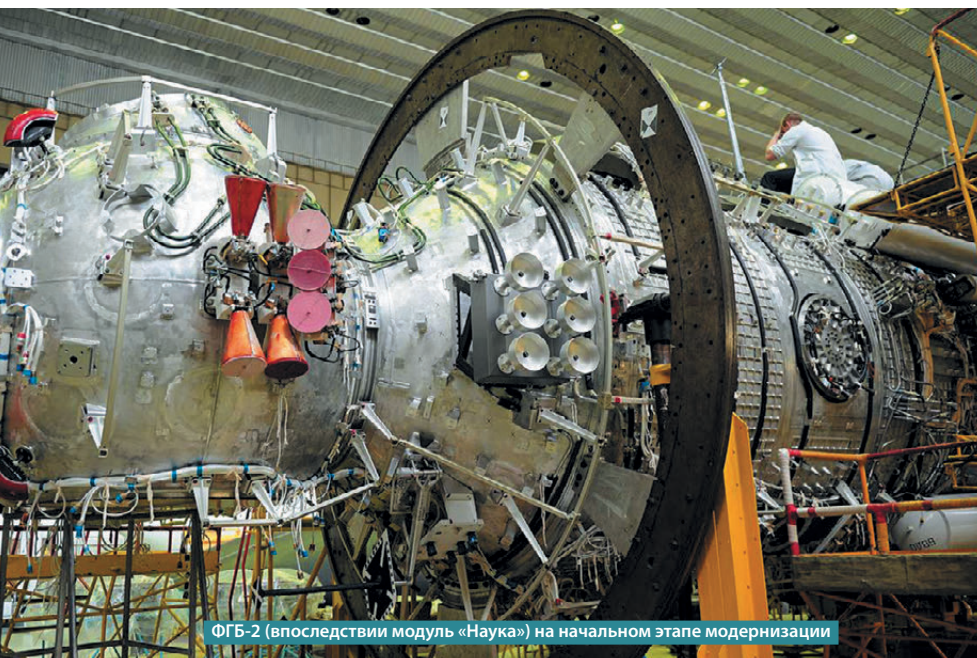


В непростой судьбе модуля «Наука» можно проследить отголоски сразу нескольких эпох российской космонавтики. Середина 1990-х годов. Расцвет дружбы и взаимной симпатии между новым российским государством и бывшим стратегическим противником – США. Активизация контактов с коллегами из NASA. В 1993 г. председатель правительства РФ Виктор Черномырдин и вице-президент США Альберт Гор подписывают соглашение об участии России в крупном международном проекте – создании станции «Альфа» (сейчас – МКС), а также о полетах астронавтов на орбитальном комплексе «Мир».

ДУБЛЕР «ЗАРИ»

К тому времени советский/российский орбитальный комплекс отработал срок, равный трем плановым ресурсам. Ремонт систем стал занимать больше времени, чем научные эксперименты. На поддержание работоспособности «Мира» требовалось все больше затрат, а на создание своей новой станции средств не было вообще. Контракт с американской компанией Lockheed Martin (подрядчик NASA) на создание первого модуля международной станции – функционально-грузового блока (ФГБ) «Заря» – стал для российской космической промышленности настоящей «спасительной соломинкой». И дело было не только в получении крупного заказа. Долгосрочная кооперация с США и их партнерами по созданию, управлению и эксплуатации МКС являлась залогом того, что российское правительство не прекратит финанси-





ФГБ-2 (впоследствии модуль «Наука») на начальном этапе модернизации

ние пилотируемой программы, как это случилось с другими проектами – по исследованию дальнего космоса, созданию научных спутников и т.д.

Вот отрывок из письма гендиректора Российского космического агентства (РКА) Юрия Коптева, председателя Госкомиссии пилотируемых космических полетов Владимира Иванова и главного конструктора НПО «Энергия» Юрия Семёнова премьер-министру России Виктору Черномырдину (28 февраля 1995 г.): «...отсутствие до настоящего времени бюджета на 1995 год и недостаточный уровень ежемесячного выделяемого финансирования не обеспечивают выполнение программы пилотируемых полетов в 1995 году, а также ставят под угрозу срыва наши обязательства по проекту создания Международной космической станции...»

Тогда во властных коридорах поняли, что дело может обернуться серьезным международным скандалом, и финансирование частично возобновили. И если работы по российскому сегменту МКС шли с отставанием, то контракт по изготовлению «Зари» выполнялся добросовестно. И это объяснимо – ведь на кону была честь страны, ее способность реализовывать крупные проекты.

Для страховки на случай нештатной ситуации при выведении ФГБ на орбиту гендиректор Центра имени М.В.Хруничева Анатолий Киселёв при поддержке Юрия Коптева решил на средства предприятия создать «дублера» «Зари», который назвали ФГБ-2. В 1995 г. началось его строительство, и в 1997 г. он был уже в высокой степени готовности.

Запуск модуля «Заря» 20 ноября 1998 г. прошел успешно. Все его системы работали штатно, и ФГБ-2, к счастью, не понадобился. Работы по дублеру приостановили, а все силы и средства перебросили на завершение изготовления уже полностью своего, российского, служебного модуля «Звезда». Но в какой-то момент руководство отрасли задумалось, что же делать с почти готовой копией «Зари».

МОДУЛЬ-СКЛАД

Возникла идея: доработать ФГБ-2 с минимальными затратами и практически в той же конфигурации, что и «Заря» отправить к МКС. Тогда на орбите было бы три российских модуля: «Заря» (1998),

«Звезда» (2000) и ФГБ-2, а у США – только небольшой узловой модуль Unity, соединяющий российский и американский сегменты, и лабораторный Destiny.

«Начали проект, но «Энергия» предложила другую концепцию: на базе дублера «Зари» сделать модуль для хранения научной аппаратуры, проще говоря, склад, – вспоминает главный конструктор КБ «Салют» Центра Хруничева Сергей Кузнецов. – В то время у нас и партнеров по МКС был дефицит свободных площадей. И в «Энергии» разработали бизнес-модель, которая позволяла зарабатывать, сдавая партнерам в аренду места в новом модуле под хранение грузов».

И работа закипела. Внутренний объем модуля стал расширяться за счет демонтажа аппаратуры. Сконструировали специальные места с креплениями и стеллажи, а также складские зоны. Проект предусматривал уменьшение числа топливных баков, так как для орбитальной «кладовки» они были не нужны. Оказались лишними и многие трубопроводы. Как выяснилось спустя много лет, при распиливании труб из нержавейки и демонтаже ненужных баков в топливную систему попала стружка, которую вначале просто не заметили.

ЛЕТАЮЩАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Тем временем к 2004 г. идея с модулем-складом потеряла свою актуальность: острая потребность в хранении грузов на МКС уже отпала. Американцы запустили шлюзовую камеру Quest, а Россия – стыковочный отсек «Пирс». И тут

судьба модуля вновь делает резкий поворот: несостоявшийся орбитальный склад решено перепрофилировать в лабораторию для научных экспериментов. Появилось название, которое вскоре прочно закрепится в космическом лексиконе: многофункциональный лабораторный модуль «Наука».

Само собой разумеется, проект был трудоемким и требовал множества существенных переделок и дополнений. Задержка с согласованием документации, пробуксовка с финансированием и другие факторы привели к затягиванию сроков сдачи «Науки». Только в конце 2012 г. создание конструкции модуля было в основном завершено – и его отправили в РКК «Энергия» на дооснащение.

ТЕ САМЫЕ ПОСТОРОННИЕ ЧАСТИЦЫ

Поначалу все было нормально: работы шли по плану. Между тем в первой половине 2013 г. во время испытаний в топливных трубопроводах и баках была обнаружена та самая стружка. Мнение специалистов было однозначным: наличие даже одной посторонней частицы может вызвать аварию двигателя. В конце 2013 г. «Науку» вернули в Центр Хруничева для работ по очистке. Однако устранить дефекты не удалось.

«Дело в том, что в трубопроводах существовало много застойных и тупиковых мест, откуда засорение невозможно извлечь промывкой. Решение приняли непростое, но единственно верное: заново изготовить и полностью заменить всю трубопроводную систему, объединяющую топливные баки с двигателями», – рассказывает Сергей Кузнецов.

В какой-то момент возник план поменять заодно и баки. И тут выяснилось, что их производителя уже не существует. Потом пришла идея использовать топливные емкости, изготавливаемые для разгонных блоков «Фрегат». Но и от этого намерения отказались. В итоге пришли к принципиальному решению, что баки останутся прежними.

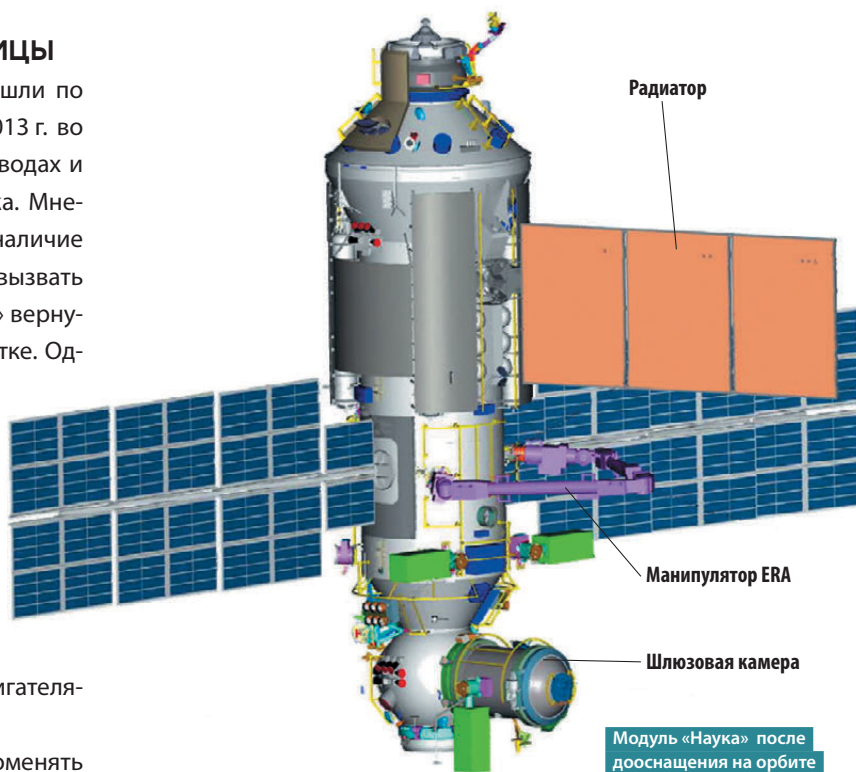
«Баки были вскрыты, промыты и вновь собраны. Повторные проверки подтвердили, что засорений нет ни в топливной системе, ни в двигателях», – объясняет Сергей Кузнецов.

Наверное, никто не удивился бы, если бы судьба модуля, учитывая его извилистый путь, сделала очередной крутой вираж. Но новое ру-

ководство космической отрасли имело четкие планы на «Науку», рассматривая модуль в качестве этапа проекта по расширению российского сегмента МКС.

ДЛЯ РАБОТЫ И ДЛЯ ЖИЗНИ

В конце июля 2020 г. на территории одного из производственных цехов ГКНПЦ яблоку негде было упасть, как и полагается на большой премьере. Преобразившейся и готовой к отправке на Байконур «Науке» организовали настоящий пресс-показ. К удовольствию многочисленных журналистов, они могли не только снимать и фотографировать, но и пообщаться со специалистами, собственноручно доводившими модуль «до ума».



«Прежняя громоздкая система управления, созданная на «Хартроне» (украинский ракетно-космический холдинг. – *Авт.*), заменена на современную, разработанную и изготовленную в «Энергии», – делился подробностями Сергей Кузнецов. – Частично обновили систему телеизмерений, благодаря чему информация о работе бортовых систем станет более полной».

По словам разработчиков, внутри модуля обустроено порядка 30 рабочих мест, где космонавты смогут проводить эксперименты, используя научную аппаратуру. Ее можно легко менять благодаря универсальным разъемам и крепе-

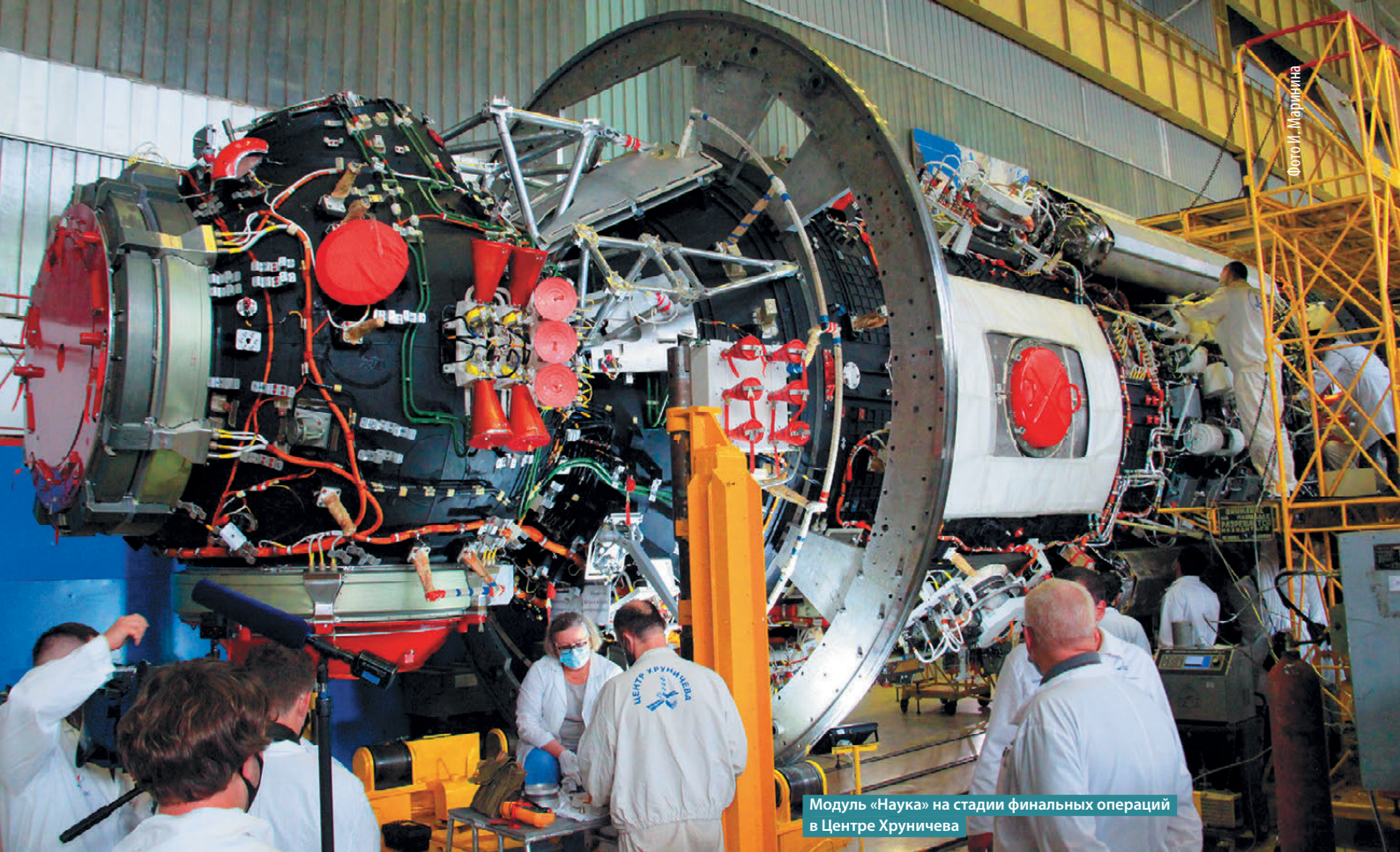


Фото И. Маринина

Модуль «Наука» на стадии финальных операций в Центре Хруничева

ниям. Еще около двух десятков мест для установки научного оборудования сконструировано на внешней поверхности модуля.

Новый модуль послужит не только рабочим кабинетом, но и жилой комнатой. Обитатели российского сегмента МКС с появлением «Науки» получат третью каюту и второй туалет. Конечно, космонавты готовы адаптироваться к любым условиям, но дополнительные удобства никому еще не мешали.

Как сообщили специалисты, в каюте будет находиться спальный мешок, приспособления для хранения личных вещей, фотографий. Она оборудована светильниками, системой вентиляции и средствами связи с другими членами экипажа. Закрывается небольшое помещение специальной шторкой с небольшим окошком. А вот окна, через которое космонавт мог бы любоваться земными пейзажами, в каюте нет. В модуле всего один иллюминатор – в шарообразном гермоадаптере, на котором установлены три стыковочных узла, а сам он может использоваться в качестве шлюзовой камеры для выходов в открытый космос.

Комфортное пребывание космонавтов в модуле будет обеспечивать система жизнеобеспечения с малозумными вентиляторами, регули-

рующая температуру и влажность воздуха. А для обогащения атмосферы станции кислородом смонтирована новая модель давно используемой на МКС системы регенерации «Электрон». Ее производительность позволит снабжать кислородом не только «Науку», но и другие модули российского сегмента. Среди прочего бытового оборудования – система регенерации технической воды из урины.

Внутренние стенки модуля закрыты быстросъемными панелями, за которыми крепится аппаратура и ящики для инструментов и разных мелочей. Есть и откидной стол – важный атрибут любого, в том числе космического, дома.

Неподалеку, а в модуле все близко, расположена печь для выращивания кристаллов. Известно, что в невесомости кристаллическая решетка материалов получается практически идеальной. Подобные опыты проводились на советских орбитальных станциях еще с 1970-х годов, но сейчас решили вернуться к таким экспериментам на более высоком технологическом уровне.

В современном доме не обойтись без компьютерной техники. Для экономии места два десктопа вмонтированы в стену. Безусловно, они протестированы для работы в невесомости, где

из-за отсутствия гравитации отвод тепла составляет отдельную проблему. На одном из компьютеров будут отображаться параметры систем модуля, с другого космонавты смогут управлять манипулятором ERA. Этот роботизированный помощник для работы на внешнем борту, длиной 11 метров, способен перемещать грузы массой до 8 тонн.

От модуля образца конца 1990-х, по словам Сергея Кузнецова, осталось не так уж мало: корпус, стыковочные узлы, система терморегулирования, панели солнечных батарей. Вместе с тем все эти агрегаты и системы доработаны и модернизированы с учетом времени.

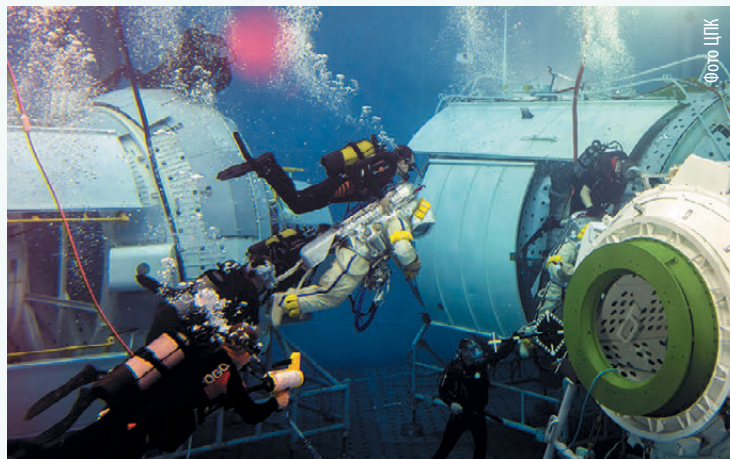
ОРИЕНТИР – ВЕСНА

«На космодроме модуль пробудет около девяти месяцев с планируемым стартом на ракете-носителе «Протон-М» в апреле 2021 г.», – подчеркнул заместитель генерального директора по производству Центра Хруничева Роман Хохлов, когда речь зашла о следующем этапе подготовки. Отвечая на вопрос о причинах такой отсрочки запуска, специалист пояснил, что на Байконуре предстоит еще немало работы.

«Было принято решение, что полный цикл комплексных электроиспытаний модуля пройдет не в РКК «Энергия», а на полигоне в техническом комплексе – после того, как мы установим на него все оборудование, снятое для транспортировки. Затем состоятся комплексные электроиспытания новой системы управления модуля», – пояснил Р.В. Хохлов. По его словам, только в случае успешного окончания этих проверок этап изготовления «Науки» можно считать завершенным. Планируется, что это займет около 6 месяцев.

«Далее начнутся мероприятия по непосредственной подготовке модуля к запуску. На него установят научное оборудование, обеспечат микробиологическую защиту, чтобы не допустить попадания в космос бактерий и вирусов с Земли. Шаг за шагом будут проведены другие предстартовые операции, в том числе заправка баков топливом. Если не будет никаких критических замечаний, модуль будет готов к указанному сроку», – уверен Роман Хохлов.

Гарантийный срок эксплуатации «Науки» установлен до конца 2027 г. Но это по документам. «В Центре Хруничева никто не сомневается, что «Наука» сможет отработать 15 лет и более», – твердо убежден Сергей Кузнецов. ■



ПАВЕЛ ВЛАСОВ, НАЧАЛЬНИК ЦПК ИМ. Ю.А. ГАГАРИНА:

Чтобы интегрировать модуль «Наука» в систему МКС, потребуется порядка десяти выходов в открытый космос. Понадобится подготовка к отстыковке малого модуля СО1 «Пирс», разъединение кабелей и другие работы. Поэтому целевая внекорабельная деятельность (ВКД) начнется еще до прибытия самого модуля.

Программа подготовки к этим выходам составляется совместно с РКК «Энергия», специалисты которой разрабатывают маршруты ВКД, снабжают нас бортовой документацией и участвуют в тренировках. Мы готовим к предстоящей работе по МЛМ сразу несколько экипажей, которые отправятся на МКС в этом и в следующем году.

Российские члены основного экипажа МКС-64 Сергей Рыжиков и Сергей Кудь-Сверчков, а также их дублиры Олег Новицкий и Петр Дубров уже готовятся по этим задачам на тренажере «Выход-2».

Помимо этого, экипажи участвуют в испытаниях гидролаборатории, находящейся в завершающей фазе ввода в строй. Стоит отметить, что они работают по тем самым профилям и программам выходов, которые в ближайшем будущем понадобятся им в космосе.





«ПОРАБОТАТЬ НА СТАНЦИИ БЫЛО ИНТЕРЕСНО»

НА ВОПРОСЫ «РУССКОГО КОСМОСА» ОБ ОПЕРАЦИЯХ С МОДУЛЕМ «НАУКА» НА ОРБИТЕ, ОТКРЫВАЮЩИХСЯ ВОЗМОЖНОСТЯХ ДЛЯ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА МКС, ДАЛЬНЕЙШЕЙ СУДЬБЕ СТАНЦИИ И ВЕРОЯТНОСТИ ЕЩЕ ОДНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА ОТВЕТИЛ ГЕРОЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ГЕРОЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ЛЕТЧИК-КОСМОНАВТ, ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ПО ПИЛОТИРУЕМЫМ КОСМИЧЕСКИМ ПРОГРАММАМ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС» СЕРГЕЙ КРИКАЛЁВ.

– Сергей Константинович, расскажите, как будет происходить стыковка модуля «Наука» с МКС?

– Стыковка пройдет по следующей схеме. Сразу после старта «Науки» космонавты выйдут из МКС в открытый космос и отсоединят все связи служебного модуля «Звезда» с малым модулем «Пирс», который будет отстыкован и уведен в сторону грузовым кораблем. Это штатная операция, которая предусматривалась, но не была реализована ранее только потому, что в этом не было необходимости.

В результате освободится надирный узел «Звезды» для приема «Науки». Сама стыковка произойдет в автоматическом режиме под контролем специалистов с Земли и экипажа.

– Дает ли наличие модуля «Наука» какую-то независимость от американского сегмента?

– Любое наращивание возможностей станции увеличивает потенциал каждого сегмента – без разницы, российский он или американский. Все модули интегрированы в единый комплекс – МКС. И мы все равно завязаны вместе по вычислительным сетям, по системе управления движением. Кроме того, часть ориентации всей МКС выполняется американскими гиродинами, а «разгружаются» эти гиродины нашими двигателями. Коррекция орбиты всей станции производится нашими кораблями. Таким образом, все сегменты остаются сильно взаимосвязанными, но с появлением «Науки» возможностей станет больше.

– **Что модуль «Наука» добавит с точки зрения удобства и работы космонавтов?**

– Модуль даст увеличение объема для жизни и работы космонавтов на орбите. Там будет размещена каюта, которая предусмотрена для третьего члена экипажа российского сегмента. Расширятся возможности проведения экспериментов.

– **Как изменится научный потенциал российского сегмента?**

– На МЛМ «Наука» установлены современные, более совершенные и более компактные модули системы управления, что дало дополнительные кубометры объема как для исследований, так и для хранения грузов. Конечно, увеличится количество рабочих мест: их будет более 40 – внутри и на внешней поверхности модуля. Возрастет количество единиц новой научной аппаратуры. Повысятся возможности сброса на Землю информации с этого научного оборудования. Внутри модуля будет установлена многозональная печь, которая позволит проводить работы по материаловедению – прибавится много новых экспериментов. Таким образом, потенциал научных исследований возрастет существенно.

Кроме того, с присоединением «Науки» у нас появятся не только новые объемы, но и некоторая дополнительная энергетика. С приходом следующего модуля НЭМ ее будет еще больше.

– **С прибытием модуля у нас постоянно будет экипаж из трех российских космонавтов?**

– В соответствии с договоренностями, когда закончится развертывание станции и космические корабли США смогут регулярно доставлять экипажи на станцию, американцы будут иметь право держать на МКС четыре человека, мы – три. У нас некоторое время был сокращенный состав экипажа из-за отсутствия необходимого числа рабочих мест на станции. Но все изменится, когда придет «Наука». Нам понадобятся дополнительные руки, чтобы интегрировать модуль в структуру станции: связать информацион-

ные системы, энергетику, систему жизнеобеспечения, сделать все работы централизованно и синхронно. Для этого требуются довольно большие трудозатраты, поэтому будет несколько выходов в открытый космос.

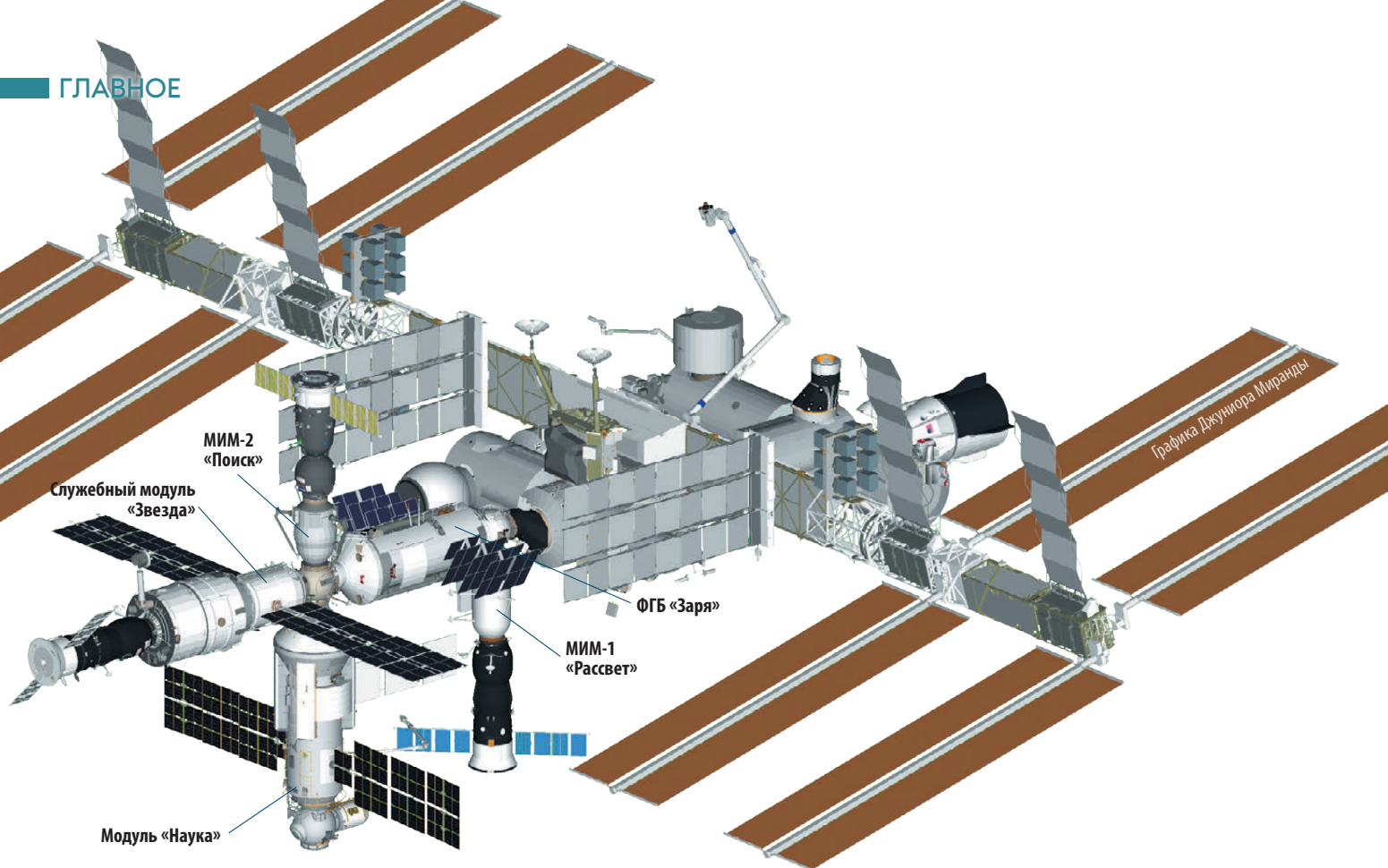
– **Сейчас есть договоренность об эксплуатации МКС до 2024 г. А что дальше? Какие перспективы?**

– Первоначально обсуждали, что станция просуществует 15 лет. В 2015 г. этот период закончился. Но, во-первых, станция немножко запоздала с развертыванием. Во-вторых, стало понятно, что такая уникальная научная лаборатория имеет гораздо больший потенциал, чем предполагалось изначально. Поэтому было принято совместное решение, что она останется на орбите до 2020 г. Позднее завершение работы отложили до 2024 г., а сейчас обсуждается вопрос об очередном продлении сроков службы – до 2028 г. или даже до 2030 г.

Какую роль в эксплуатации станции будет играть государство в лице NASA, а какую – частные компании, еще предстоит определить. Пока не вполне понятно, как будет работать международное партнерство. Ведь все взаимные обязательства заключены между государственными агентствами – NASA и Роскосмосом, NASA и ЕКА. И если станция будет передана целиком в коммерческие структуры, то это вызовет целый ряд вопросов. Я считаю, что истина, как обычно, лежит где-то посередине. И даже если какая-то часть станции будет передана для коммерческого использования, основным заказчиком все равно останется государство.

Для примера можно посмотреть, как организованы работы по созданию в США транспортной системы. Сейчас многие с восторгом говорят о том, что пилотируемые корабли разрабатывают частные компании. Это правда, но делают это они за государственный счет. Ведь заказчиком мест на корабле Crew Dragon является государство в лице NASA. Когда все организовано, текущая рутина может быть передана в частные руки.





– В каком случае может быть принято решение об отделении российского сегмента от американского?

– Такой вопрос может встать, если по каким-либо причинам будет принято решение о прекращении работы станции, а у нас останут-

ся модули, продолжение эксплуатации которых будет целесообразно. Здесь надо понимать, что космонавты на станции работают в экстремальных условиях. Мы закладываем все риски, учитываем, что могут быть форс-мажорные ситуации: например, столкновение с метеоритом, какая-то серьезная авария на станции. В этом случае будет пересмотрена вся программа работы.

У нас ведь подобная ситуация была на комплексе «Мир» после разгерметизации модуля «Спектр». Мы его потеряли для целевого использования, но основная часть станции, а это пять модулей, успешно функционировала. Поэтому, если работа МКС будет завершена, я не исключаю, что некоторые модули останутся на орбите.

– Смогут ли модули российского сегмента использоваться автономно?

– Да, наверное, смогут, но присоединение других модулей с определенным функционалом все-таки потребуется. Все будет зависеть от конкретных условий. Сейчас становится понятным: вложив так много труда в создание российского сегмента МКС, получив опыт эксплуатации этой станции, просто взять и прекратить работу – мягко говоря, нецелесообразно. Поэтому мое личное мнение: в ближайшие 10 лет МКС продолжит свое существование в том или ином виде.



– Планируется ли готовить космонавтов из числа ученых для работы на станции?

– Все космонавты во время общекосмической подготовки и подготовки в группе получают дополнительные знания, проходят минимальную научную подготовку. Когда экипаж готовится уже по конкретной программе полета, космонавты получают специализированные знания по тем экспериментам, которые они планируют проводить в космосе. Поэтому научная база у космонавтов есть.

Например, когда мы с Юрием Гидзенко летали на МКС в первой экспедиции, у нас был эксперимент «Плазменный кристалл». Мы тогда довольно глубоко «копнули» научную составляющую и привнесли в его технологию свои знания по надежности, резервированию, разным вариантам нештатных ситуаций. И эксперимент получился очень удачным.

Когда в конце 1960-х возникла идея о подготовке узкоспециализированных ученых, она опиралась на прогнозы серьезного увеличения состава экипажа. Но пока у нас экипаж довольно маленький, да и прогноз развития космонавтики расходится с реальными фактами. Поэтому узкая специализация не очень целесообразна. Возможно, при возрастании грузопотока и объема станции, увеличении численности экипажа профессиональные ученые будут более востребованы.

– Вы первым 22 года назад открыли люк в еще необитаемую станцию, работали в первой долговременной экспедиции. А если бы вам сейчас предложили полететь и оценить состояние МКС, чтобы вы ответили?

– Я бы согласился, потому что мне, профессиональному космонавту, безумно интересно посмотреть, как станция эволюционировала. Ведь я участвовал в первом сборочном полете, когда произошла стыковка первых двух модулей. Я находился в составе первой долговременной экспедиции, потом – в 11-й, когда станция нарастила свои возможности. Сейчас она реально больше, чем тогда, а в ближайшее время еще увеличится – добавляются модули российского сегмента. Поработать на станции в такой конфигурации и с новыми возможностями было бы очень интересно.

– Вы не исключаете шанс еще одного своего полета на МКС?

– Я надеюсь, посмотрим. Честно говоря, развертывание станции идет медленнее, чем планировалось, а я, переходя на административную работу, оставлял за собой возможность вернуться и сделать еще дополнительный экспериментальный полет. Поживем – увидим, все будет зависеть от динамики развития станции и движения программы вперед.

Беседовал Игорь МАРИНИН

Сергей Крикалёв в модуле «Звезда» во время первой основной экспедиции на Международную космическую станцию. 2000 г.



БЕСПОКОЙНЫЙ ХЭППИ-ЭНД

ЗАВЕРШЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ МИССИИ ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ CREW DRAGON

К ВОЗВРАЩЕНИЮ КОРАБЛЯ CREW DRAGON, ВПЕРВЫЕ ЗА 9 ЛЕТ ДОСТАВИВШЕГО АМЕРИКАНЦЕВ НА ОРБИТУ С ИХ ТЕРРИТОРИИ И БЕЗ ПОМОЩИ РОССИЙСКИХ «СОЮЗОВ», БЫЛО ПРИКОВАНО НЕ МЕНЬШЕ ВНИМАНИЯ, ЧЕМ К СТАРТУ. ДЕСЯТКИ ТЫСЯЧ ЗРИТЕЛЕЙ В ПРЯМОМ ЭФИРЕ НАБЛЮДАЛИ ЗА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫМИ ЧАСАМИ ПОЛЕТА ДАГА ХЁРЛИ И БОБА БЕНКЕНА. НАВЕРНЯКА МНОГИЕ ИЗ НИХ ПОСЛЕ ПРИВОДНЕНИЯ КАПСУЛЫ РИНУЛИСЬ ОТКУПОРИВАТЬ ШАМΠΑНСКОЕ. НО ЗДЕСЬ СЮЖЕТ ПРИНЯЛ НЕОЖИДАННЫЙ ПОВОРОТ.

Игорь АФАНАСЬЕВ

Поздним московским вечером 2 августа закончился испытательный полет пилотируемого корабля Crew Dragon «Endeavour» американской компании SpaceX по второй демонстрационной программе (Demo-2, DM-2). Его экипаж – астронавты NASA Даг Хёрли и Боб Бенкен – с 31 мая по 1 августа работали на борту МКС в составе 63-й долговременной экспедиции.

И ВНУТРИ, И СНАРУЖИ

Миссия Дага и Боба, изначально рассчитанная на пару недель, растянулась на два месяца. О ее продлении было объявлено 1 мая на совместном брифинге SpaceX и NASA, где звучали цифры от 30 до 119 дней. В итоге выбрали золотую середину. Увеличение продолжительности полета позволило экипажу корабля включиться в работу американского сегмента и помочь коллеге – командиру МКС-63 астронавту NASA Кристоферу Кэссиди, который ранее прилетел на станцию на



«Союзе МС-16» вместе с космонавтами Роскосмоса Анатолием Иванишиным и Иваном Вагнером.

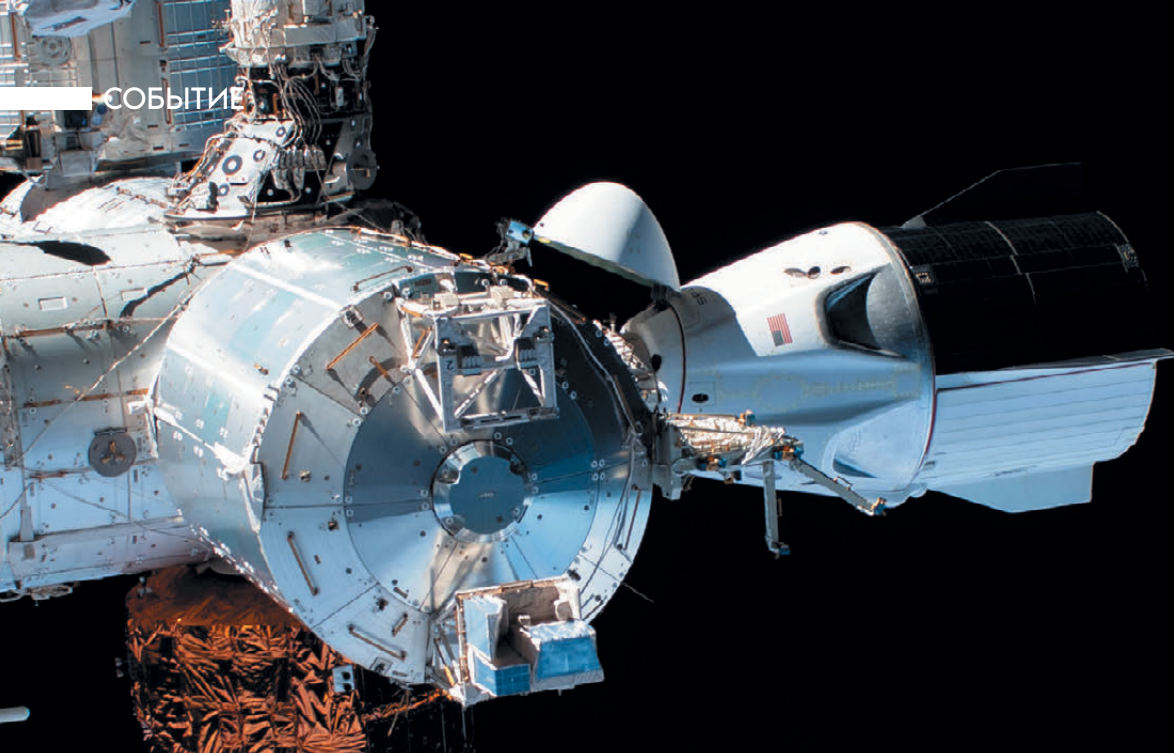
За два месяца Кэссиди и Бэнкен выполнили четыре выхода в открытый космос из модуля Quest по американской программе. В ходе трех из них завершился многолетний марафон по замене старых буферных аккумуляторов «электростанции» МКС на новые.

Последний выход был посвящен установке снаружи МКС платформы для хранения приборов, определяющих утечки из корпуса станции. В системе терморегулирования американского сегмента используется аммиак, и в 2013 г. экипаж

видел, как он истекал из контура: от станции отлетали красивые снежинки...

Важнейшей задачей DM-2 стала оценка обитаемости нового корабля. Необходимо было убедиться, что Crew Dragon сможет в будущем с комфортом вместить экипаж из четырех человек. Такая проверка прошла 21 июля. Хёрли, Бенкен, Кэссиди и Иванишин заняли кресла в кабине корабля, продемонстрировав, что места для решения всех необходимых задач, связанных с типовой миссией, достаточно.

Экипажу поручались и дополнительные испытания Crew Dragon для подтверждения работоспособности систем в условиях космоса: тесты на безопасность входного люка, проверка



надежности ассенизационной системы, оценка достаточности места для размещения любого необходимого груза.

Таким образом, основная цель пребывания корабля на МКС была достигнута: конструкция и системы выдержали проверку реальным полетом, подтвердив все заявленные характеристики перед началом регулярных миссий. Выяснилось, что солнечные батареи на «кузове» корабля деградируют в меньшей степени, чем ожидалось, и Crew Dragon генерирует достаточное количество электроэнергии. Находясь в составе комплекса, Crew Dragon пребывал в «спящем» режиме, но несколько раз активизировался для проверки функций «спасательной шлюпки».

ОТСТЫКОВКА И ПОСАДКА

Еще в июне NASA оценило возможности приводнения Crew Dragon в районах прибрежных городов Дейтона-Бич, Тампа, Таллахасси или Панама-Сити. Выбор в общей сложности семи точек посадки давал ЦУПу гибкость в принятии решения по времени схода с орбиты. Тем временем специалисты агентства ближе к дате остановились на двух вариантах: основном – в акватории Мексиканского залива вблизи города Пенсакола и резервном – в Атлантическом океане у побережья Панама-Сити в штате Флорида, где ранее SpaceX уже проводила все необходимые тесты совместно с ВМС США.

Окончательный выбор места зависел от погоды и состояния моря. Как отметил Стив Стич, менеджер программы коммерческих полетов NASA, учитывались такие параметры, как высота волн, сила ветра, отсутствие осадков или грозового фронта, видимость и возможности для полета вертолетов поисково-спасательных групп.

Метеорологи предполагали, что наиболее благоприятные условия для приводнения сложатся к началу августа. Однако карты мог спутать ураган «Исайяс», приближавшийся к Флориде. Окончательное решение по возвращению было принято лишь за три часа до отстыковки. При этом системы корабля и параметры орбиты позволяли выбрать одно из двух расчетных мест посадки всего за два витка до завершения полета.

Накануне, 1 августа, прошла церемония прощания астронавтов DM-2 с экипажем МКС-63. «Нам немного жаль отпускать их, но мы воодушевлены тем, что для международной космической программы значит возможность отправки



Даг Хёрли и Боб Бенкен
перед возвращением на Землю

и возвращения людей с МКС с помощью Crew Dragon», – поделился Крис Кэссиди. Он передал Дагу Хёрли американский флаг, который более девяти лет, с момента завершения программы Space Shuttle, находился на борту станции.

«Сложно описать словами, что для нас значило стать частью этой экспедиции, – ответил Даг Хёрли. – Мы работали как настоящая команда из пяти человек».

Боб Бенкен, в свою очередь, поблагодарил российских космонавтов за сотрудничество и «огромный объем командной работы». Анатолий Иванишин на прощание сказал: «Два месяца пролетели очень быстро. Мы не сомневаемся, что ваше возвращение на нашу планету будет столь же успешным, как и запуск к МКС. Желаем вам удачи на пути домой, джентльмены!» А Иван Вагнер добавил: «Передайте от нас привет землянам».

2 августа в 0:46 по московскому времениastrонавты закрыли люк корабля, надели и проверили аварийно-спасательные скафандры. Накануне в кабине Crew Dragon были размещены возвращаемые грузы общей массой 150 кг, в том числе 90 кг результатов исследований. Перед расстыковкой была выполнена проверка всех систем корабля, который перешел на бортовое питание.

Еще через 20 минут астронавты закрыли люки между кораблем и станцией, и начался процесс вакуумирования переходного «тамбура». Crew Dragon отстыковался в 02:35, затем выдал четыре плановых импульса увода, чтобы отойти от станции и не пересекаться с ней на ближайших витках. После фазирующего маневра сформировалась орбита, проходящая над расчетным местом посадки.

В отличие от «Союза», который обычно садится вскоре после отстыковки от МКС, этап возвращения «Крю Дрэгона» длился целых 19 часов. Дело в том, что текущая орбита МКС не проходила над расчетной точкой приводнения, и кораблю приходилось изменять трассу полета, чтобы после входа в атмосферу попасть в заданный район.

Хотя на возвращение закладывалось менее суток, запасы пищи, воды и воздуха на борту Crew Dragon рассчитывались на три дня: неустойчивая погода в районах приводнения не исключала переноса посадки. К счастью, обошлось без ухудшения сценария.

После маневров астронавты сняли скафандры, переоделись в летные костюмы и решили отдохнуть. Хорошенько выспавшись перед самым напряженным участком полета, экипаж начал готовиться к входу в атмосферу. Телевидение NASA вело прямую трансляцию этих приготовлений с борта корабля. Правда, незадолго до начала активных операций картинка на интернет-экранах по неизвестной причине изменилась: зрители могли видеть только Центр управления SpaceX в Хоторне, штат Техас, и слышать голос комментаторов. Зато в кадре часто мелькали Илон Маск и Гвинн Шотвелл, президент и главный директор SpaceX по операциям: они сидели среди других специалистов управления и наблюдали посадку через мониторы компьютеров.

2 августа в 20:51 по московскому времени был сброшен «кузов» – негерметичный отсек-переходник с солнечными батареями и радиаторами системы обеспечения теплового режима, ставший ненужным перед посадкой. Через 4 ми-

Момент касания поверхности воды
капсулы Crew Dragon



нуты включились двигатели Draco, расположенные в носовой части капсулы, которые выдали тормозной импульс.

Возвращаемая капсула в это время находилась в положении «носом по полету», и астронавты при работе тормозных двигателей испытывали отрицательную перегрузку (впрочем, весьма незначительную), которая стремилась выдавить их из кресел. Интернет-шутники предположили, что Илон Маск начитался древней фантастики, где ракеты тормозят «носовыми дюзами»...

После выдачи тормозного импульса закрылся откидной обтекатель, защищающий тормозные двигатели, стыковочный агрегат и ряд датчиков, используемых для сближения и стыковки корабля со станцией.

Crew Dragon вошел в атмосферу и начал управляемый спуск. Максимальная температура на лобовом теплозащитном экране корабля достигла 2000°C, но теплозащита, состоящая из углеродного «каркаса» и фенольной смолы в качестве наполнителя, выдержала: испаряясь, смола уносила тепло, обеспечивая приемлемую температуру как экрана, так и конструкции аппарата.

Вскоре возобновилась интернет-трансляция, и зрители смогли увидеть момент ввода тормозных парашютов, снятый через мощные телеобъективы с борта вертолета. Через минуту открылись четыре купола основных парашютов, и в 21:48 корабль приводнился, как и предполагалось, вблизи города Пенсаколы в Мексиканском заливе. Это было первое за 45 лет (после исторического полета по программе «Союз-Апол-

лон») приводнение американской капсулы, вернувшейся из космоса с экипажем!

К операции по поиску и эвакуации астронавтов привлекались средства SpaceX и ВМФ США, включая два поисково-спасательных судна, несколько вертолетов и два скоростных катера. Последние подошли к кораблю буквально через минуты после приводнения. Один из них должен был проверить Crew Dragon на наличие утечек компонентов топлива, а второй – забрать парашютную систему, плавающую рядом.

НЕУВЯЗКИ С ЭВАКУАЦИЕЙ

Судно-спасатель GO Navigator компании SpaceX находилось примерно в двух километрах от точки приводнения и, когда корабль еще находился в воздухе, на всех парах устремилось к нему. Туда же помчались и десятка полтора частных лодок: спасатели ничего не могли сделать с праздными зеваками – действие разворачивалось в нейтральных водах.

Аквалангист с судна GO Navigator, первым достигший покачивающийся на волнах Crew Dragon, зацепил корабль тросом кормового подъемного устройства. Вскоре возвращаемый аппарат был поднят на борт GO Navigator и перемещен чуть дальше от кормы. По плану, люк кабины должны были открыть примерно через 7 минут после извлечения корабля из воды. Однако этого не произошло...

Вокруг капсулы началась непонятная поначалу суета. Члены спасательной команды перемещались туда-сюда, подходили к люку, вы-

Капсула Crew Dragon на палубе спасательного судна GO Navigator



полняли какие-то манипуляции и отходили от него. Со стороны казалось, что они не могут подобрать нужный ключ от замка! На деле все оказалось сложнее: замеры, сделанные газоанализатором, показали утечку окислителя – четырехоксида азота – из двигательной установки корабля. В таких условиях эвакуировать экипаж было опасно: высок риск отравления астронавтов и наземного персонала. Несмотря на то, что корабль фактически находился на открытом воздухе (стоял на палубе судна-спасателя), специалисты начали продвигать его полости инертным газом и продолжали это делать, пока концентрация не снизилась до безопасного уровня. Люк был открыт только через 72 минуты после посадки.

Первым эвакуировали Боба Бэнкена, затем Дага Хёрли; эта процедура заняла примерно 11 минут. Астронавтов положили на каталики типа больничных и произвели предварительный медицинский осмотр на судне. Затем вертолет отправил их во Флориду, а оттуда они вылетели в Хьюстон. Вернувшуюся с орбиты капсулу Crew Dragon забрали специалисты SpaceX для изучения и сертификации в целях повторного использования.

В целом наблюдатели отметили хаотичность действий и даже некоторую нервозность специалистов спасательной команды: все-таки больше часа на эвакуацию – это много, тем более что речь шла о семи плановых минутах. А если экипажу понадобится срочная помощь? Вероятно, при таком развитии событий в конструкции корабля должна быть заложена возможность отстреливать боковой или верхний люк.

С другой стороны, вспомним, что дезактивация шаттлов (также использовавших ядовитые компоненты топлива) занимала час-полтора до выхода астронавтов из корабля. Несомненно, инженерам предстоит разобраться в причинах превышения концентрации токсичных веществ на элементах корабля, о котором официально доложило NASA. После прошлогодней миссии DM-1 ни о чем подобном не сообщалось. Очевидно, что попадание паров самовоспламеняющихся токсичных компонентов в полости отсеков капсулы создает вероятность не только отравления экипажа (что и произошло в 1975 г. после посадки командного отсека корабля «Аполлон») и спасателей, но и пожара. Этот риск необходимо исключить.



КАКИЕ ПЛАНЫ?

Несмотря на указанные огрехи, миссия в целом завершилась успешно: американцы слетали в космос на своем корабле со своей территории и благополучно вернулись обратно. Рейс стал последним крупным испытанием перед сертификацией Crew Dragon для регулярных коммерческих пилотируемых полетов на МКС.

Успех вселяет уверенность, что следующую пилотируемую миссию корабля, уже штатную, удастся выполнить вовремя. Полет, обозначенный как Crew-1, в настоящее время планируется на период времени не ранее 23 октября 2020 г. В июле Стив Сич заявил, что инженерам потребуется около шести недель, чтобы оценить данные испытательного рейса, прежде чем официально сертифицировать Crew Dragon как «готовый к выполнению задач».

В полете Crew-1 будет задействован новый корабль с номером C207 (у Crew Dragon «Endeavour», использованного в миссии DM-2, был номер C206), оснащенный модернизированными солнечными батареями и новым агрегатом, позволяющим автоматически стыковаться к любому приспособленному причальному модулю станции. При запуске будет задействована «свежая» первая ступень B1061 ракеты-носителя Falcon 9, доставленная туда 14 июля.

А вот уже следующий эксплуатационный полет Crew-2, пока запланированный на 30 марта 2021 г., SpaceX – в случае выдачи разрешения NASA – сможет осуществить на только что вернувшемся корабле C206 с использованием опробованной в полете первой ступени ракеты-носителя Falcon 9. ■

МАСТЕР-КЛАСС ОТ ШЕФА

ПУСК «ПРОТОНА» И ЕГО РЕКОРДЫ

Игорь АФАНАСЬЕВ

ЗАПУСК НА РАКЕТЕ «ПРОТОН-М» С РАЗГОННЫМ БЛОКОМ «БРИЗ-М» СПУТНИКОВ СВЯЗИ «ЭКСПРЕСС» ПОЗВОЛИЛ НОСИТЕЛЮ ОБНОВИТЬ СОБСТВЕННЫЕ РЕКОРДЫ ПО МАССЕ ЗАПУЩЕННЫХ АППАРАТОВ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ. ЭТОМУ СПОСОБСТВОВАЛА УНИКАЛЬНАЯ БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ СХЕМА ДОСТАВКИ АППАРАТОВ НА ГЕОСТАЦИОНАРНУЮ ОРБИТУ.

Тяжелая ракета-носитель «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М» стартовала 31 июля в 00:25 по московскому времени с площадки № 200 космодрома Байконур. Целью пуска стало выведение двух спутников связи «Экспресс-80» и «Экспресс-103», изготовленных в интересах российского оператора ФГУП «Космическая связь».

ЧЕРЕЗ ТЕРНИИ ЗЕМНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ

Пуск планировался на 30 июля, но в связи с необходимостью дополнительных проверок узлов и агрегатов его перенесли на следующий день. Заседание Госкомиссии, где рассматривались результаты заключительных испытаний ракеты-носителя на стартовом комплексе, подтвердило назначенное время.

В резервный день старт состоялся точно по расписанию. Могучий носитель во всполохах пламени и клубах дыма уверенно покинул пусковое устройство и, быстро разогнавшись, устремился в ночное небо. Через 124.7 сек после старта отделилась первая ступень, за ней, проработав чуть больше 3.5 мин, – вторая. Примерно двадцатью секундами позже был сброшен головной обтекатель.

Через 587.2 сек после старта выполнила свою задачу третья ступень: разгонный блок и спутники были доставлены на незамкнутую переходную орбиту.

Дальнейшее выведение «Бриз-М» осуществлял более 18 часов. Почему так долго? Дело в том, что суммарная масса двух спутников была довольно велика – около 4400 кг. Учитывая, что



«Протон-М» с «Бризом-М» способен вывести по прямой схеме на геостационар не более 3700 кг, баллистикам пришлось решать сложнейшую задачу: так выстроить схему выведения, чтобы, разменяв часы полета на километры в секунду и градусы, в выигрыше получить дополнительные 700 кг полезного груза.

В первый раз двигатель «Бриза-М» был запущен через 11 мин 16 сек после старта и «замкнул» опорную низкую орбиту. Второе включение последовало еще примерно через 20 мин и перевело блок со спутниками на промежуточную орбиту № 1 с более высокими перигеем и апогеем. Здесь «Бриз-М» сбросил опустевший дополнительный топливный бак.

Третий раз двигатель был запущен через 2 часа 12 мин 52 сек после старта и обеспечил переход на промежуточную орбиту № 2. Четвертое включение состоялось через 9 час 11 мин 43 сек после пуска и перевело «Бриз» с «Экспрессами» на переходную орбиту с апогеем как у целевой. Достигнув апогея, «Бриз-М» включил свой двигатель в пятый, последний, раз, увеличивая перигей и уменьшая наклонение с 51.7° до 0.7° , тем самым формируя целевую орбиту.

Схема выведения была сложной: включала череду активных и пассивных (баллистических) участков полета. Она позволяла оптимизировать

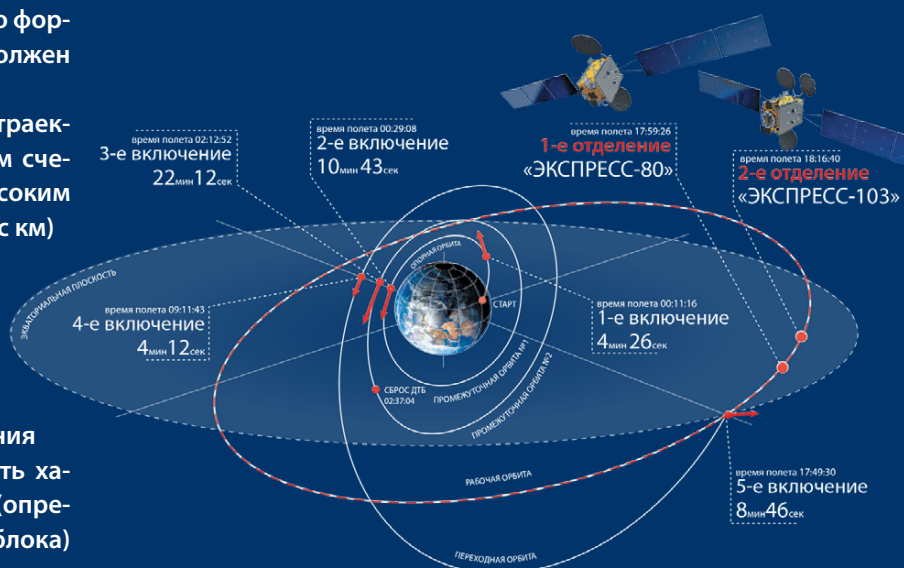
«БРИЗ-М» НА ДИСТАНЦИИ

В качестве целевой был выбран суперсинхронный эллипс, то есть орбита с периодом обращения около суток и апогеем, находящимся значительно выше геостационара. Для его формирования двигатель разгонного блока должен был включаться несколько раз.

Во время этих импульсов параметры траектории так изменялись, чтобы в конечном счете спутники отделились на орбите с высоким (54.9 тыс км) апогеем и «средним» (16.6 тыс км) перигеем, откуда они могли бы добраться к «месту работы» самоходом, но с наименьшими затратами энергии. Надо заметить, что труднее всего «Бризу-М» давалось изменение наклонения. Но чем выше находилась «точка приложения силы», тем меньше требовалось затратить характеристической скорости. Последняя (определяемая запасами топлива разгонного блока) ограничивала массу выводимой нагрузки.

ЦИКЛОГРАММА ВЫВЕДЕНИЯ

космических аппаратов «Экспресс-80» и «Экспресс-103»





энергозатраты связки «ракета-носитель – разгонный блок», а также требовала филигранной точности наведения и большой продолжительности работы двигателя. Поскольку система управления «Бризом-М» автономна («Земля» не вмешивается в процесс работы), то от слаженности действий и надежности систем разгонного блока зависела не только точность параметров целевой орбиты, но и сама возможность проведения всей операции.

Первым от «Бриза-М» отделился «Экспресс-80» – через 17 часов 59 минут 26 секунд после старта. «Экспресс-103» последовал за ним еще через 17 минут 14 секунд, ознаменовав штатное завершение запуска. Вскоре заказчик принял спутники на управление.

Данный пуск можно считать знаковым. Во-первых, была реализована уникальная для современной российской космонавтики баллистическая схема. Это позволило достичь нового рекорда продолжительности выведения для блока «Бриз-М». Предыдущий был установлен в сентябре 2019 г., когда на «Протоне-М» были запущены европейский телекоммуникационный спутник Eutelsat 5 West B и американский технологический Mission Extension Vehicle-1; тогда миссия длилась почти 16 часов. Во-вторых, для «Протона-М» это был первый и единственный старт в 2020 г.

ДАЛЬШЕ НА СВОИХ

Опускать апогей, поднимать перигей и до нуля сводить наклонение орбиты спутники будут самостоятельно. Первая особенность перелета на этом участке – использование «Экспрессами» бортовых электроракетных двигательных установок СПД-100В производства калининградского ОКБ «Факел». На каждом «Экспрессе» установлено по два таких двигателя, работающих на ксеноне. Для увеличения запаса последнего служит композитный бак высокого давления (позволяет взять на борт космического аппарата больше рабочего тела без изменения габаритов заправленной емкости).

Процедура довыведения на геостационарную орбиту космических аппаратов с помощью своих двигателей впервые в России была применена при запуске аппаратов тяжелого класса «Экспресс-АМ5» (стартовал 26 декабря 2013 г.) и «Экспресс-АМ6» (21 октября 2014 г.).

Второй особенностью является то, что довыведение на геостационарную орбиту совме-



щено с приведением аппаратов в рабочую точку. Значит спутникам не придется передвигаться по геостационарной орбите, меняя местоположение, – они сразу выйдут в «свою» точку стояния. Это позволяет сократить срок ввода спутников в штатную эксплуатацию. Для «Экспресса-80» этот период составит до 152 суток, для «Экспресса-103» – не более 160 суток.

НОВЫЕ СПУТНИКИ

Космические аппараты «Экспресс-80» и «Экспресс-103» (цифры в обозначении указывают на долготу точки стояния каждого на геостационарной орбите) созданы в АО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени академика М.Ф.Решетнёва по контракту, заключенному в июне 2016 г. с ФГУП «Космическая связь» для пополнения российской орбитальной группировки спутников связи. Оба предназначены для обеспечения услуг фиксированной и подвижной связи, цифрового телерадиовещания, высокоскоростного доступа в Интернет, передачи данных на территории России и в странах СНГ. Спутники будут работать в C-, Ku- и L-диапазонах.

Поскольку «Экспресс-80» и «Экспресс-103» планировались к парному запуску, а сроки изготовления были сжатыми, их создание велось практически параллельно. Этому способствовала конструктивная схожесть аппаратов, сделанных на одной спутниковой платформе. В ходе реализации проекта компания-разработчик отвечала за создание модулей служебных систем, конструкцию модулей полезной нагрузки, интеграцию спутников и полный цикл испытаний. В основу аппаратов закладывались решения, ранее отработанные в летных испытаниях. Партнером ИСС имени М.Ф.Решетнёва по полезной нагрузке выступила компания Thales Alenia Space Italy. Кроме того, над созданием спутников работали еще 11 российских и зарубежных предприятий.

«Экспресс-80» и «Экспресс-103» изготовлены на базе самой современной негерметичной спутниковой платформы среднего класса «Экспресс-1000НМ», которая позволяет провести совместный вывод двух аппаратов на орбиту одной ракетой-носителем. На ее основе созданы такие телекоммуникационные аппараты, как KazSat-3, «Экспресс-АТ1», «Экспресс-АМ8», «Ямал-300К» и ряд других. Новые «Экспрессы» отличаются от предшественников более эффективными солнеч-



Спутник «Экспресс-80» и электрореактивные двигатели для доведения на геостационарную орбиту

ными батареями и усовершенствованной системой терморегулирования. Гарантийный срок их активного существования составляет 15 лет.

В состав обоих космических аппаратов входит полезная нагрузка для ретрансляции сигналов с цифровой модуляцией, принимаемых как в непрерывном режиме, так и в режиме множественного доступа с разделением по времени (способ использования радиочастот, когда в одном частотном интервале находятся несколько абонентов, и разные абоненты используют разные временные слоты (интервалы) для передачи) в односигнальном и многосигнальном режимах.

По данным ФГУП «Космическая связь», оба спутника будут введены в эксплуатацию в январе-феврале 2021 г. ■



ПУТЬ В КОСМОНАВТЫ: МЕЧТА – ЦЕЛЬ – РЕАЛЬНОСТЬ!

В ЦПК ПРОДОЛЖАЕТСЯ ОЧНЫЙ ЭТАП ТРЕТЬЕГО ОТКРЫТОГО НАБОРА В ОТРЯД КОСМОНАВТОВ РОСКОСМОСА. ИМЕНА ЧЕТЫРЕХ ПРЕТЕНДЕНТОВ, ПОКАЗАВШИХ НАИЛУЧШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, БУДУТ ИЗВЕСТНЫ В НОЯБРЕ-ДЕКАБРЕ 2020 г. А ПОКА «РУССКИЙ КОСМОС» УЗНАЛ У НАЧАЛЬНИКА ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА, ГЕРОЯ РОССИИ, ЗАСЛУЖЕННОГО ЛЕТЧИКА-ИСПЫТАТЕЛЯ ПАВЛА ВЛАСОВА, КАКОВЫ ИТОГИ ЗАОЧНОГО ЭТАПА ОТБОРА И КАКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ЖДУТ НОВИЧКОВ.

– Павел Николаевич, это уже второй по счету набор в отряд космонавтов за время вашего руководства ЦПК. Чем он отличается от предыдущего?

– Число претендентов, представивших полный пакет документов на рассмотрение, в этот раз меньше. На это есть объективные причины: во время прошлого набора не было такого форс-мажорного фактора, как COVID-19. В этот раз многие желающие просто не успели собрать все документы из-за того, что жизнь в стране в самый пик

нашей кампании буквально замерла на три, а то и на четыре месяца – в зависимости от региона. Тем не менее мы приняли 1926 обращений по телефону и электронной почте, в том числе 183 заявления с пакетами документов от 143 мужчин и 40 женщин. Среди них: сотрудники ракетно-космической отрасли – 21 человек, Росатома – три человека, военнослужащие разных специальностей (от подводников до летчиков) – 12 человек.

53 человека мы пригласили на очный этап, в том числе восемь женщин.

– Сейчас также идет 23-й набор в отряд астронавтов NASA. И как сообщают американские СМИ, подано уже более 12 тысяч заявлений. Почему такая колоссальная разница? Может быть, у нас слишком жесткие «входные требования»?

– Дело в том, что они считают также количество кликов на сайте: любой человек, нажавший на ссылку «Набор в отряд астронавтов» и проявивший интерес к этой теме, уже автоматически засчитывается. Мы такой подсчет не ведем. А по факту, если смотреть данные, скажем так, «полуфиналов», то у нас цифры в принципе сопоставимы.

– Значит ли это, что профессия космонавта снова стала престижной в России? Как вы считаете, у современной молодежи есть интерес к этой теме?

– Конечно, во времена Юрия Гагарина было меньше интересных конкурентных профессий. Сегодня у молодежи больше выбора, взять хотя бы IT-технологии, робототехнику или виртуальную реальность. Но интерес к профессии космонавта сохраняется, чему, в частности, способствует информационная открытость. Два «крайних» набора в отряд, отклики в СМИ и соцсетях показывают, что сведения о том, как стать покорителем космоса, становятся более доступными, общеизвестными. И благодаря этому довольно много людей проявляют интерес к пилотируемой космонавтике, а кто-то пытается попробовать себя в этом качестве.

Так, молодые специалисты ракетно-космической отрасли и смежных областей, у которых стаж приближается к трем годам, начинают активно интересоваться отбором в отряд и своими шансами на прохождение конкурса. Например, обратились к нам с таким вопросом: «К моменту, когда я подам заявление, у меня будет стаж по специальности 2 года 10 месяцев. Вы меня рассмотрите?» На что мы отвечаем: «Если к моменту завершения отбора будет три года стажа, конечно, рассмотрим». Так что молодежь интересуется, но хочет все получить побыстрее – ведь мы живем в стремительное время.



– Время действительно ускоряется, но все же основные требования, предъявляемые к соискателям, нужно соблюдать. Как проходит очный этап с учетом эпидемиологической ситуации?

– Мы сейчас приглашаем по три человека в неделю (во время предыдущего набора было два кандидата за такой же срок). Мы вынуждены так действовать,

потому что по объективным причинам простаивали три месяца, а сейчас должны уложиться в объявленные ранее сроки. Так что работаем более интенсивно, но с учетом санитарно-эпидемиологических требований: маски, санитайзеры для рук, социальная дистанция и т.д.

Стоит отметить, в ЦПК обстановка с коронавирусной инфекцией стабильная, не угрожающая безопасности сотрудников и претендентов. Мы научились системно проводить профилактические меры и держать ситуацию под контролем. На сегодня у нас только один больной работник.



Тренировки на тренажерах ТПК «Союз» обеспечивают подготовку космонавтов по управлению транспортными пилотируемыми кораблями в штатных и нештатных режимах функционирования бортовых систем



Кандидатов в космонавты начинают готовить к выходу в открытый космос на этапе общекосмической подготовки

Поэтому принимаемые нами меры считаю эффективными.

Когда претендент общается с тренерами, преподавателями, экзаменаторами, то, конечно, все используют маски и соблюдают социальную дистанцию. А когда он бежит кросс на свежем воздухе, в этом нет необходимости. Во всем должен быть здравый смысл.

– Есть ли какие-то изменения в порядке самих испытаний?

– Все этапы отбора регламентированы не только нашими документами, но и Роскосмосом. Поэтому изменений по сравнению с предыдущим отбором практически нет. Ранее были внесены корректировки по зачетным упражнениям физподготовки, согласно которым для женщин проходной балл не пять из десяти, как у мужчин, а четверочка. В остальном процедуры те же самые.

– Значит у девушек появилось больше шансов поступить в отряд космонавтов?

– Надеемся. К сожалению, одной из восьми соискательниц уже отказали как раз по уровню физподготовки. Мы очень хотим, чтобы в отряде было больше представительниц прекрасного пола, но это зависит только от них самих – никакой гендерной сегрегации не делаем. Мы ждем волевых, целеустремленных и высоко мотивированных женщин. Может быть, они окажутся в числе оставшихся претендентов.

– Вы сказали, что одна девушка не прошла именно по физподготовке. Так что же важнее при отборе в отряд – ум, способности или сила, выносливость?

– Наша задача как раз состоит в том, чтобы отобрать людей, в которых сочетаются высокий интеллект, инженерный склад ума, отличная физподготовка и крепкое здоровье. Конечно, без должной физической формы космонавт не сможет выполнить свою миссию. Взять хотя бы перегрузки при старте и посадке, длительное пребывание в невесомости и возвращение на Землю, а также очень сложную и энергозатратную работу в открытом космосе. Человек должен быть готов к невероятным испытаниям, к сверхнагрузкам. Поэтому мы жестко относимся к уровню физической подготовки претендентов.

Зачастую люди, которым не удается выполнить нормы, заверяют: «Я в процессе подготовки подкачаюсь...» Но извините: с момента подачи документов до очного этапа проходит почти год. За это время человек волевой, целеустремленный и мотивированный может из себя «вылепить» все, что угодно. Если он не смог вовремя заставить себя сделать это, вряд ли позже наверстает упущенное. В отряде у нас нет времени догонять – нужно поддерживать и развивать свои навыки, способности и физическое состояние. Начиная с общекосмической подготовки график очень насыщенный.

– Возможно, мотивации не хватает потому, что отряд космонавтов Роскосмоса до сих пор наполовину состоит из нелетавших космонавтов? Когда начался этот набор, вы сказали, что текущего количества подготовленных космонавтов хватит лишь для выполнения программы полета МКС. Когда же полетят ребята из первого открытого набора, не говоря уже про второй?

– В ближайших стартах следующего года наступит черед и второго открытого набора. Как вы знаете, в следующем году к российскому сегменту МКС добавится многофункциональный лабораторный модуль (МЛМ «Наука»), где будет каюта для нашего третьего члена экипажа. К тому же интеграция МЛМ в станцию потребует многих выходов в открытый космос. Поэтому в планах Роскосмоса и в обязательствах ЦПК перед Госкорпорацией – иметь подготовленные экипажи, состоящие из трех наших соотечественников.

Между тем цикл подготовки от назначения в дублирующий экипаж до выполнения полета и последующей реабилитации – почти три года.

Не за горами и новые проекты: подготовка экипажей к пилотируемому полету на перспективном корабле «Орёл», лунная программа. Так что сейчас востребованность наших космонавтов с точки зрения программ пилотируемых космических полетов существенно повышается и еще больше возрастет в обозримом будущем.

– Значит ли это, что космонавтам не придется слишком долго ждать своего первого старта и они полетят раньше, чем через ставшие уже традиционными 10–15 лет?

– Мы стремимся к тому, чтобы подготовить человека к космическому полету за 4 года. Сначала – полтора года в группе общекосмической подготовки, затем 1 год 8 месяцев – в группе совершенствования специализации и дальше – назначение в экипаж. Это вполне реально, и сокращать объемы подготовки мы не будем – все виды тренировок сохраняются.

– Каковы перспективы нового набора? Ждут ли их новые космические высоты?

– Сначала все наборы продолжают готовиться и работать по программе МКС. Планируется, что летать будут по шесть человек в год. Параллельно стартует подготовка по новому кораблю и далее – по лунной программе. Думаю, наборы 2018-го и этого года примут участие в российской лунной миссии. Ведь первый пилотируемый полет к спутнику Земли может состояться в 2030 г.

– Павел Николаевич, кого вы как руководитель ЦПК хотели бы видеть в отряде? Каких профессий не хватает космосу?

– Честно говоря, женщин нам не хватает (*смеется*)! А если серьезно, в этом году значительно расширен круг специальностей: это и математики, и программисты, и химики, и биологи, и врачи из авиационно-космической области. Не могу сказать, что мы сильно страдаем без геологов, поскольку до Луны еще время есть, и, думаю, будет еще набор с учетом профессиональных специализаций. На сегодня нам нужны космонавты-универсалы, которые могут быть командирами пилотируемых кораблей и станции, бортинженерами, врачами, учеными, проводящими научные

эксперименты на борту МКС. Полагаю, в интересах лунной и последующих программ мы будем готовить не только космонавтов-испытателей, но и космонавтов-исследователей.

– Понятно, почему такие строгие требования. А что делать тем, у кого есть какие-то небольшие недочеты?

– Бывает так, что люди обращаются к нам за советом, как скорректировать какие-то свои изъяны. И мы консультируем таких «временно не годных», подсказываем, куда обратиться, что сделать. Человеку с больным сердцем, конечно, не стоит подавать документы. Но если это какие-то нюансы, которые можно подкорректировать, мы об этом открыто говорим. Кстати, в этот раз на очный этап допущены 17 человек, которые не прошли предыдущий набор, но проработали свои недочеты, в том числе медицинские, и теперь пробуют свои силы еще раз.

Хочу также напомнить, что в прошлый раз все этапы отбора у нас прошли 13 человек, а в отряд попали только восемь. Остальные были чуть слабее по баллам. Однако они использовали это время, чтобы решить некоторые свои проблемы, и вновь участвуют в отборе. Вот в таких претендентах мотивация очень хорошо видна. Это люди, которые умеют не только мечтать, но и заставить себя что-то делать ради достижения высокой цели.

Беседовала Светлана Носенкова

Фото из архива ЦПК



Во время специальной парашютной подготовки космонавтов идет совмещение прыжка с ведением непрерывного репортажа, решением сложных математических и логических задач

«В ОТРЯД ПОПАДУТ САМЫЕ МОТИВИРОВАННЫЕ»



ГЛАВНОЙ ИНТРИГОЙ НОВОГО НАБОРА В ОТРЯД КОСМОНАВТОВ РОСКОСМОСА ОСТАЕТСЯ ВОПРОС: ПРОЙДЕТ ЛИ ОЧНЫЙ ЭТАП ОТБОРА КТО-ЛИБО ИЗ ЖЕНЩИН? ПОКА В ОТРЯДЕ ВСЕГО ОДНА ПРЕДСТАВИТЕЛЬНИЦА ПРЕКРАСНОГО ПОЛА – АННА КИКИНА. В БЕСЕДЕ С КОРРЕСПОНДЕНТОМ «РУССКОГО КОСМОСА» АНЯ РАССКАЗАЛА, КАК ОНА ПРОХОДИЛА ПЕРВЫЙ ОТКРЫТЫЙ НАБОР В ОТРЯД, ЧЕМ ЗАПОЛНЕНЫ БУДНИ КОСМОНАВТА-ИСПЫТАТЕЛЯ СЕЙЧАС И КАКОВЫ ПЛАНЫ НА БЛИЖАЙШЕЕ КОСМИЧЕСКОЕ БУДУЩЕЕ.

– В некоторых публикациях о вашем поступлении в отряд говорится как о рядовом, не требовавшем усилий событии: мол, узнала об открытом наборе – подала документы и сразу прошла. На самом же деле все было не так просто, верно?

– Возможно, это и звучит так легко, но в реальности пришлось приложить максимум усилий. Когда узнала об открытом наборе, в первую очередь проанализировала, какие требования предъявляются к претенденту. Получалось, что по всем параметрам отбора я подходила. Дальше нужно было собрать пакет документов и плотно заниматься. Ведь после заочного этапа приглашают на очный в Центр подготовки космонавтов, а значит нужно было вспомнить физику, математику, подтянуть английский и русский, изучить историю космонавтики, основы и принципы движения космических объектов. На экзамене по профпригодности были вопросы и по общему кругозору, эрудиции, касающиеся литературы, изобразительного искусства, театра.

На очном этапе проверяют не только физподготовку и психологическое состояние, но и уровень знаний по разным дисциплинам. Так что пришлось немало потрудиться. И тут, конечно, очень помогло сильное и мощное желание идти в этом направлении.

– Анна, вы мастер спорта России по полиатлону (многоборье) и рафтингу, серебряный призер соревнований «Лыжня России» 2011 г. Были членом сборной России по рафтингу. Надо полагать, проверка вашего уровня физической подготовки прошла успешно?

– Да, я пришла и показала свой максимум как спортсмен. Мой уровень физподготовки и на момент прохождения очного этапа, и сейчас соответствует требованиям, даже с превышением, что немаловажно. Но были, конечно, и другие специальные проверки. Например, множество психологических тестов, вращение на центрифуге ЦФ-7 и кресле ускорения Кориолиса, испытание в барокамере. Спортивная закалка очень помогла «не сойти с дистанции».

– Инженер-гидротехник, экономист-менеджер, программный директор радиостанции, спасатель МЧС, инструктор по обучению населения основам первой медицинской помощи – и это все о вас. Все ли полученные ранее



Анна Кикина ведет эфир на радиостанции в Горно-Алтайске

знания и навыки пригодились в отряде?

– Да, весь мой background, как говорят американцы, а по-русски – все, чем я когда-либо занималась, увлекалась, на что обращала внимание, мои квалификации и достижения – все помогает сейчас в моей работе. Предыдущий жизненный и профессиональный опыт развил меня, мои навыки, способности, помог лучше узнать себя в той или иной среде и пространстве. Я совершенно точно осознала, что всегда хотела стать космонавтом и всю жизнь готовилась к этому начиная с самого детства.

– Как изменилась ваша жизнь после поступления в отряд?

– В первые полтора года, когда у нас была общекосмическая подготовка, произошли резкие перемены. Я ведь пришла не из космической отрасли, поэтому многое для меня было в новинку. Была очень насыщенная программа подготовки. Бесконечная череда экзаменов

Во время подготовки космонавтов по «выживанию» в горной местности





Полеты на невесомость – важный этап подготовки космонавтов

Инструктор парашютно-десантной подготовки



и зачетов на протяжении длительного времени держала в определенном напряжении, но потом я адаптировалась к такому режиму нон-стоп. У меня всегда была активная жизненная позиция, тяга к получению новых знаний, потребность к испытанию себя на прочность. Так что могу сказать: в профессии космонавта объединилось все, что я люблю и ценю.

– Вы инструктор парашютно-десантной подготовки, совершили 153 прыжка с парашютом. Наверное, специальная парашютная подготовка космонавтов для вас самая любимая?

– Мне нравятся все экстремальные виды подготовки, в том числе специальная парашютная, специальная летная, выживание в различных климатогеографических зонах. Нравится работа в скафандрах, в гидролаборатории, тренировки по ручному управлению кораблем, ручному управляемому спуску, стыковке и перестыковке. Иначе говоря, те виды, где нужно продумывать разные варианты выхода из развивающейся в текущем режиме времени ситуации, анализировать и действовать в соответствии с собственными выводами и сразу же получать результат.

– Космонавты постоянно сдают сессии. Какие «предметы» считаются наиболее важными для реального космического полета?

– В ЦПК грамотно рассчитана вся программа подготовки. Но, естественно, в первую очередь нужно знать и понимать устройство кос-

мического корабля, на котором ты полетишь к станции, уметь контролировать автоматические процессы и в случае нештатной ситуации быстро переключиться на ручное управление. Надо знать и МКС: как работают ее системы, как ее обслуживать и при необходимости ремонтировать. И, безусловно, важно хорошо подготовиться к исследованиям и экспериментам, ведь научная программа – это главное, для чего совершаются космические полеты. Все остальные тренировки и нагрузки тоже важны: они призваны психологически и физически подготовить человека к тому, что его ждет в длительной экспедиции.

– В ноябре 2017 г. вы участвовали в международном изоляционном эксперименте SIRIUS в качестве бортинженера № 1. Было ли для вас что-то новое в этом испытании после пяти лет работы в отряде?

– Данный проект максимально отобразил и воплотил в себе условия космического полета, включая воздушную среду, внутреннюю замкнутость пространства, режим труда и отдыха, наполняемость каждого дня экспериментами, питание, гигиену. Для меня это стало отличной репетицией перед полетом. Это было очень интересно и, главное, крайне полезно. И я благо-



Выращивание мини-томатов – один из экспериментов проекта SIRIUS



Команда изоляционного эксперимента SIRIUS

дарна руководству ЦПК, что отпустило меня на этот эксперимент, а ИМБП – за то, что пригласили участвовать.

– В экипаже SIRIUS’a было гендерное равновесие – трое мужчин и три женщины, а в отряде космонавтов вы одна среди тридцати мужчин. Как-то маловато, не так ли?

– Пожалуй (улыбается). Однако это абсолютно не влияет на работу – я выполняю свои задачи так же, как и остальные члены отряда. С моими нынешними коллегами мне комфортно и легко. Поскольку на разных тренировках нас ставят разным составом экипажей, за прошедшие годы довелось поработать со всеми. И хочу отметить, что у нас в отряде царит сотрудничество и взаимоподдержка.

Думаю, женщин должно быть больше в отряде, хотя бы даже с точки зрения гендерного соотношения людей на Земле. Конечно, все зависит от самих девушек, потому что требования для зачисления в отряд для всех едины, и понятно, что женщине тяжелее пройти в эту систему. Но зато серьезно мотивированная девушка, которая основательно подготовится к отбору и пройдет его,

будет справляться со всеми требованиями – ведь работа космонавта, безусловно, интересна и в то же время очень сложна, а порой даже опасна. Нужно постоянно быть готовым выйти за пределы собственных возможностей.

– Анна, как ваш муж Александр Сердюк относится к вашей непростой работе?

– Мы в браке почти 12 лет. И Александр всегда с уважением относился и относится к моим устремлениям, увлечениям. Начиная с этапа прохождения отбора в отряд космонавтов и по сей день мой муж меня, конечно, поддерживает. Сейчас Александр работает тренером-преподавателем по физической подготовке в ЦПК. И как распределено мое время, сколько сил я вкладываю в свою работу – он это видит лично. Вполне естественно, определенная часть бытовых, хозяйственных вопросов, организационных моментов автоматически перекладывается на него – этим он мне весомо помогает. Я постоянно окружена его вниманием и заботой, что очень меня поддерживает, придает сил и радости. Я благодарна ему за понимание и принятие моего выбора.



Анна с мужем Александром любят активный отдых

– 26 июня в шоу «Вечерний Ургант» командир отряда космонавтов Роскосмоса Олег Кононенко сказал, что вы отправитесь на МКС осенью 2022 г. Что-то изменилось после этого в вашей жизни? Вы уже готовитесь в составе экипажа?

– Нет, официального назначения в экипаж еще не было. Я продолжаю готовиться в группе специализации. О том, что по плану должна лететь через два года, узнала вместе со всеми из телевизионной программы. Какие-то дальнейшие изменения, очевидно, ждут впереди. Подготовку в группе совершенствования специализации можно сравнить с разгонной полосой. Просто ты не знаешь, где находишься – в начале, в середине или уже перед взлетом. В среднем до первого полета обычно проходит 10–15 лет. Я в отряде космонавтов восемь лет и пока не могу точно сказать, сколько «метров по разгонной полосе» преодолела на данный момент (улыбается).

– Когда в 2012 г. набирали кандидатов в отряд космонавтов, говорили, что вас будут готовить к лунной миссии. Сколько раз вы хотели бы слетать в космос и в каких программах участвовать?

– Как минимум, один космический полет, но вообще у меня есть заряд внутренней энергии на длительную продуктивную деятельность. Сейчас отправляют экспедиции на МКС, и в этом есть смысл – участвовать в экспериментах и исследованиях для будущих полетов в дальний космос.



Когда-нибудь космонавт Анна Кикина выйдет в открытый космос с борта МКС. А пока – тренировки



Во время тренировок по «выживанию» в пустыне

Конечно, мне интересны и другие программы, в том числе и лунная, но так далеко заглядывать пока сложно.

– В настоящее время идет очный этап третьего открытого набора в отряд космонавтов. Что бы вы посоветовали претендентам: на что следует обратить больше внимания?

– Я бы посоветовала очень внимательно изучить требования и не относиться к ним спустя рукава. Изначально даны конкретные минимальные данные, а нужно показать максимально возможный результат. Ведь в конечном счете из отобранных по всем критериям возьмут тех, кто проявил себя во всех областях лучше других.


– А что вы пожелаете тем, кто не пройдет очный этап?

– Если это истинное желание и можно исправить какие-то недочеты, допущенные в процессе отбора, то желаю таким людям найти в себе силы, чтобы развить недостающие качества, проработать допущенные ошибки, и тогда все обязательно получится. Если же не прошли по медицинским показаниям, советую не отчаиваться. В жизни много интересного. И пусть каждый, кто не прошел отбор, найдет свой путь, где он сможет реализоваться, получать удовольствие от работы, приносить пользу другим и чувствовать себя вполне комфортно.

Беседовала Светлана Носенкова
Фото из архива Анны Кикиной и ЦПК

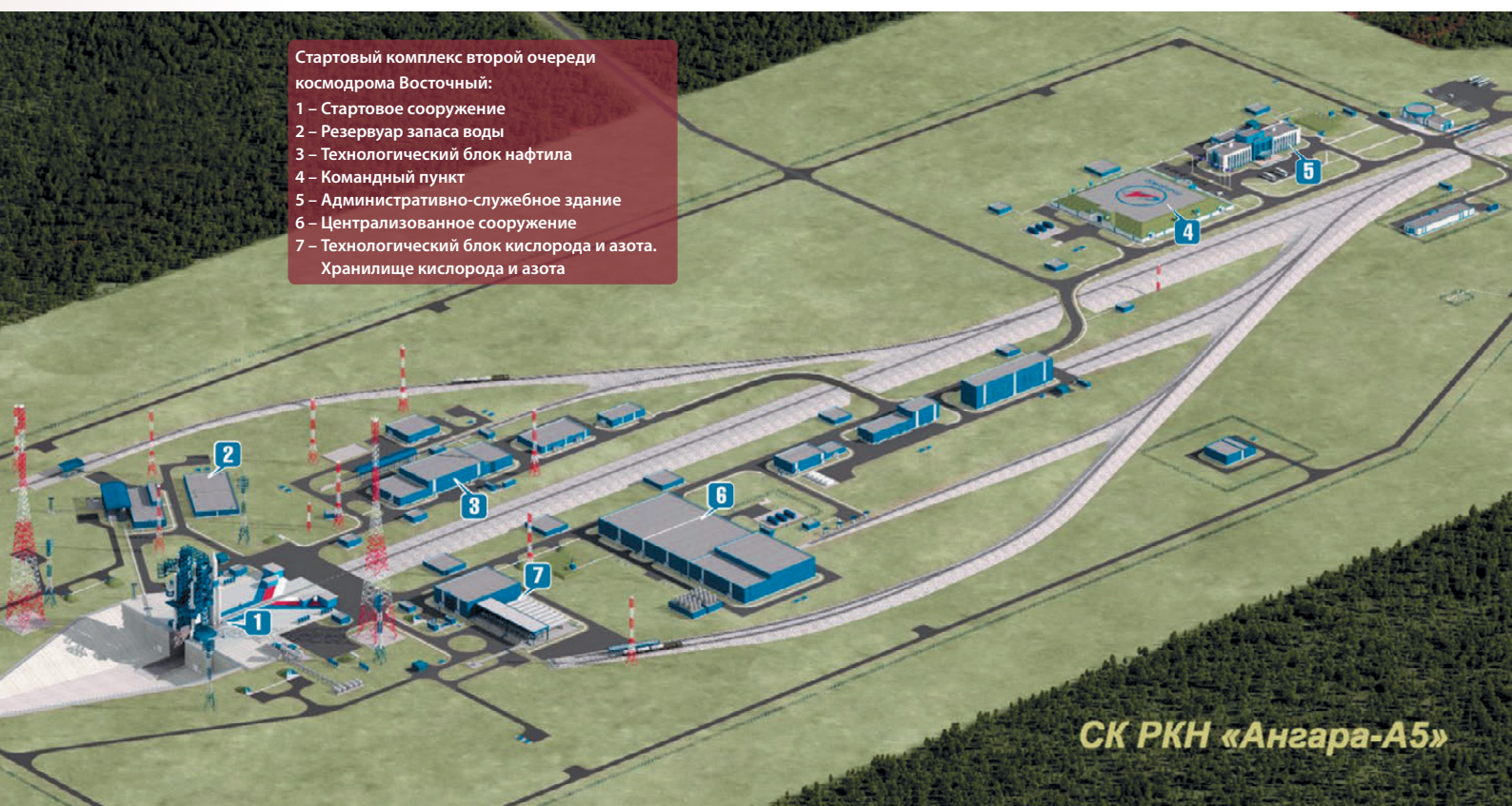
КОСМОДРОМ МЕЧТЫ

КАК НА ВОСТОЧНОМ
ГОТОВЯТСЯ К ПУСКУ «АНГАРЫ»



СЛОЖНЕЙШИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ОБЪЕКТ И УНИКАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ. ТОЧКА ПРИЛОЖЕНИЯ УСИЛИЙ И ТАЛАНТОВ ТЫСЯЧ ЛЮДЕЙ. ВСЕ ЭТО ПРО СТАРТОВЫЙ КОМПЛЕКС ВТОРОЙ ОЧЕРЕДИ КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ, ОТКУДА В 2023 г. ДОЛЖЕН СОСТОЯТЬСЯ ДЕБЮТНЫЙ ПОЛЕТ ТЯЖЕЛОЙ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «АНГАРА-А5» С ПИЛОТИРУЕМЫМ ТРАНСПОРТНЫМ КОРАБЛЕМ «ОРЁЛ». О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ СООРУЖЕНИЯ И ХОДЕ РАБОТ «РУССКОМУ КОСМОСУ» РАССКАЗАЛ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ЕДИНОГО КОНСТРУКТОРСКОГО БЮРО АО «ЦЭНКИ» РУСЛАН МУХАМЕДЖАНОВ.





– Руслан Джемалович, какие конструкторские идеи и решения будут воплощены в комплексе под «Ангару» на Восточном?

– Стартовый комплекс под ракету «Ангара» на Восточном создается на основе технических решений, уже отработанных и проверенных на космодроме Плесецк, но с учетом новых технологий и комплектующих. Исключительная особенность комплекса – универсальность: он способен обеспечить пуски ракет семейства «Ангара» как с автоматическими космическими аппаратами, так и с пилотируемыми кораблями и различными (в том числе и с кислородно-водородными) разгонными блоками.

Для сокращения затрат на создание второй очереди Восточного принято решение дооснастить необходимыми агрегатами и системами унифицированный технический комплекс и заправочно-нейтрализационную станцию, построенные в рамках первой очереди космодрома для подготовки ракеты «Союз-2» и заправки космических аппаратов и разгонных блоков.

– Какие агрегаты и системы для Восточного разработаны в ЦЭНКИ? Какие филиалы отвечают за те или иные виды работ?

– Практически все стартовые агрегаты под «Ангару» разрабатываются собственными силами

головного исполнителя – Научно-исследовательского института стартовых комплексов (НИИСК; филиал ЦЭНКИ) имени академика В.П.Бармина. Отдельные системы и агрегаты изготовлены и смонтированы силами других филиалов – Конструкторского бюро «Мотор», Конструкторского бюро транспортного и химического машиностроения и Научно-исследовательского института прикладной механики имени академика В.И.Кузнецова. Лишь заправочные и газовые системы, системы управления и пожаротушения делают сторонние организации, но также при активном участии специалистов НИИСК.

Технический комплекс на 90 % оснащен оборудованием, разработанным и изготовленным в ЦЭНКИ: это комплекты механотехнологического и стендового оборудования, комплекс вакуумной установки, системы обеспечения бесперебойным электропитанием, система мониторинга технического состояния (видеорегистрация, газовый контроль окружающей среды, контроль чистоты в зале подготовки, регистрация параметров технологического оборудования), внутриобъектовые средства транспортирования, агрегаты термостатирования и многие другие.

Для создания специализированных систем привлекались и соисполнители: филиал Центра Хруничева – КБ «Арматура» (газовые системы),

«Технотон» (системы термостатирования), НТЦ «ПожОборонстрой» (система пожаротушения).

– В чем особенность разработанных систем?

– Впервые в истории отечественной наземной космической инфраструктуры создан технический комплекс, обеспечивающий выполнение всех операций – от приема составных частей ракеты, их подготовки, сборки, испытаний, заправки и до самого вывоза на старт. До этого времени все операции велись экстерриториально в сооружениях, разбросанных по территории космодромов, что увеличивало длительность подготовки и создавало дополнительные затраты.

Для подготовки составных частей носителей семейства «Ангара» ЦЭНКИ разработало электрические аккумуляторные тягачи, которые перевозят элементы ракеты, космического аппарата и разгонного блока между сооружениями технического комплекса. Созданы также колесчатые и ножничные подъемники с высотой подъема от 10 м до 15 м, создающие условия для работы в чистовых помещениях с 8-м классом чи-

стоты. Всё это разработки ЦЭНКИ с применением только российских комплектующих.

Поскольку в семействе ракет-носителей «Ангара» используются экологически чистые компоненты топлива, загрязнение окружающей среды невозможно даже в случае нештатных ситуаций. Все рабочие отходы собираются в специальном заглубленном железобетонном сооружении, нейтрализуются и вывозятся для утилизации за пределы стартового комплекса.

В целях безусловной экологической безопасности работы с составными частями ракеты и их заправка выполняются технологическими системами, полностью исключающими возможность попадания компонентов ракетного топлива в окружающую среду.

– В чем особенность технического и стартового комплекса для «Ангары» на космодроме Восточный?

– Сооружения, которые мы возводим на Восточном, в большинстве своем выполнены из облегченных конструкций, их площадь и планировка более эргономичны.

Строительство стартового сооружения для ракеты-носителя «Ангара». На горизонте – стартовый комплекс для «Союза-2». Август 2020 года.



Получила развитие автоматизация процессов подготовки и осуществления пусков: усовершенствованы средства диагностики готовности оборудования стартового комплекса, включая контроль за состоянием средств электроснабжения, кабельной сети и приборного оборудования. Расширены средства визуализации технологических процессов, а также архивирования и обработки данных для оперативного мониторинга выполняемых работ и принятия решений в нештатных ситуациях.

На Восточном технический комплекс и заправочно-нейтрализационная станция выполнены в едином блоке, с законченным технологическим циклом с обеспечением необходимой чистоты при подготовке составных частей ракеты.

– А как обстоит дело с импортозамещением?

– ЦЭНКИ изготавливает девять систем и агрегатов стартового комплекса под «Ангору» и до 90 % составных частей, как уже говорилось, по

техническому комплексу. Иностраных комплектующих в разрабатываемых конструкциях – менее 1%.

– Как будет реализована универсальность стартового комплекса на Восточном?

– Такие системы, как транспортно-установочный агрегат, пусковой стол, кабель-заправочная башня, создаются так, чтобы работать с ракетами «Ангора» различных модификаций и разгонными блоками разных типов без переоборудования, с помощью имеющихся опорных мест, площадок обслуживания с универсальными механизмами стыковки коммуникаций.

Для работ с пилотируемым транспортным кораблем, а также с перспективной ракетой-носителем тяжелого класса повышенной грузоподъемности «Ангора-А5В» потребуются соответствующие доработки кабель-заправочной башни и создание отдельного транспортно-установочного агрегата. Проектные решения для этой перспективной модернизации уже сейчас заложены в конструкцию агрегатов комплекса.



Строительство командного пункта стартового комплекса. На дальнем плане – действующий технический комплекс подготовки ракет-носителей и космических аппаратов. Август 2020 года

– Какие технологические особенности заложены на стартовом сооружении под пилотируемые пуски?

– АО «ЦЭНКИ» совместно с РКК «Энергия» и Центром Хруничева определяют основные принципы и технический облик по обслуживанию пилотируемого транспортного корабля «Орёл» на стартовом комплексе космодрома Восточный. В частности, подготовка, обслуживание и посадка экипажа в корабль будут осуществляться с помощью создаваемой в настоящее время кабель-заправочной башни. Специалисты НИИСК уже вносят соответствующие изменения в конструкцию агрегата, позволяющие производить последующее дооснащение его требуемыми системами и устройствами.

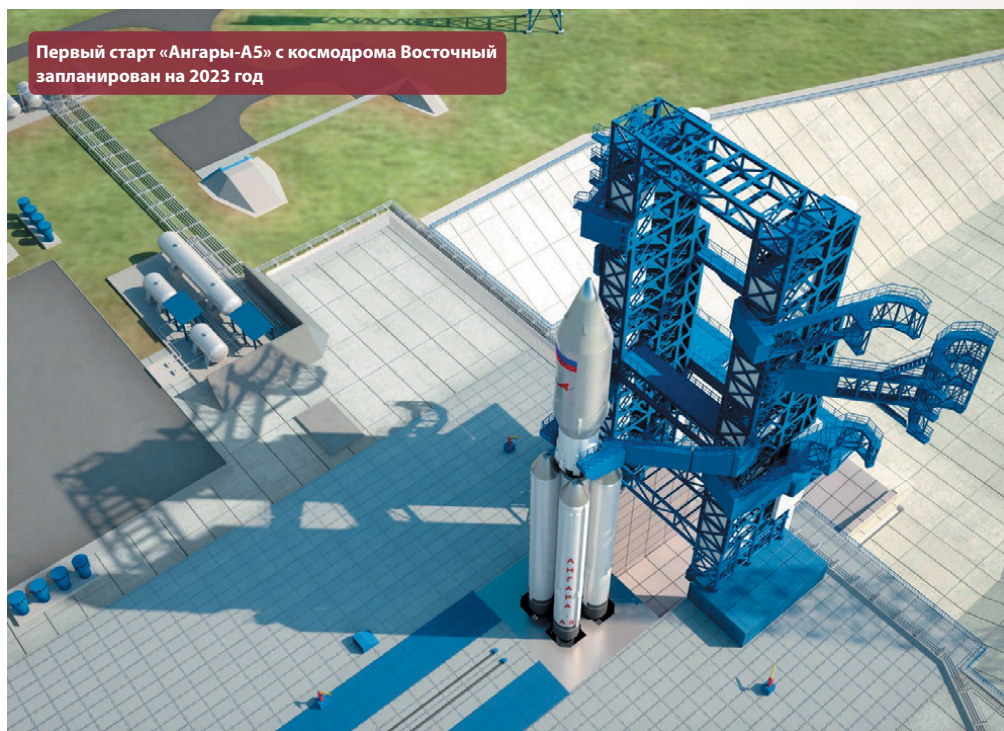
Планируется создание новых технических комплексов для сборки, проверки на функционирование, пневмовакуумных испытаний корабля, а также предстартовой подготовки экипажа (проверка скафандров к полету, медицинское обследование космонавтов, тренировочный процесс в корабле). Специальный технический комплекс обеспечит прием составных частей ракетного блока аварийного спасения корабля, проведение испытаний и совместных проверок, а также его транспортировку для стыковки с ракетой.

Заправочно-нейтрализационная станция будет доработана для заправки пилотируемого корабля необходимыми компонентами топлива.

– Какие условия создаются для пусков «Ангары» с водородными двигателями?

– При создании стартового комплекса второй очереди космодрома уже предусмотрены сооружения для работ с кислородно-водородным разгонным блоком тяжелого класса (КВТК).

В связи с решением о дооснащении старта под перспективный носитель «Ангара-А5В» будут усилены конструкции стартового сооружения для размещения дополнительного оборудования ракеты. Генеральный план учитывает возможность перспективного развития стартового комплекса: он предполагает создание добавочных сооружений, доработку технических систем, требующихся для размещения дополнительных объемов компонентов ракетного топлива и газов, а также необходимого технологического оборудования.



Первый старт «Ангары-А5» с космодрома Восточный запланирован на 2023 год

Предусмотрено создание технического комплекса для приема и подготовки кислородно-водородного разгонного блока, его испытаний и заправки его корректирующей двигательной установки.

– Какие работы предстоит выполнить, чтобы первый пуск «Ангары» с Восточного, намеченный на 2023 год, состоялся в срок?

– В настоящее время на космодроме ведется активное строительство, и параллельно с ним ЦЭНКИ приступил к монтажу технологического оборудования. На 2021 г. намечено изготовить все системы и агрегаты стартового комплекса и развернуть монтаж на объекте. По завершении строительных работ в 2022 г. начнутся автономные испытания агрегатов и систем комплекса. Все работы идут в соответствии с графиком, с тем чтобы обеспечить комплексные испытания и пуск первой «Ангары-А5» в 2023 г.

Сегодня заканчивается разработка необходимой документации на технологические системы и оборудование унифицированного технического комплекса и заправочно-нейтрализационной станции. Оборудование изготовлено на 50 %. Монтаж и испытания систем и агрегатов технического комплекса и станции будут завершены в 2022 г.

*Материал подготовлен при содействии
пресс-службы АО «ЦЭНКИ»*

СЕАНСЫ НА ОРБИТЕ

ХРОНИКА ПОЛЕТА МКС

Евгений РЫЖКОВ,
Игорь МАРИНИН

В ИЮЛЕ НА ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ ПРОДОЛЖАЛА РАБОТУ ЭКСПЕДИЦИЯ МКС-63 В СОСТАВЕ: КОМАНДИР – АСТРОНАВТ NASA КРИСТОФЕР КЭССИДИ; БОРТИНЖЕНЕРЫ – КОСМОНАВТЫ РОСКОСМОСА АНАТОЛИЙ ИВАНИШИН И ИВАН ВАГНЕР. В ЭТОТ ПЕРИОД НА МКС ТАКЖЕ НАХОДИЛСЯ ЭКИПАЖ ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ CREW DRAGON – ДУГЛАС ХЁРЛИ И РОБЕРТ БЕНКЕН.

ОДИН «ПРОГРЕСС» ОТБЫЛ, ДРУГОЙ ПРИБЫЛ

8 июля в 21:22 по московскому времени грузовой корабль «Прогресс МС-13», загруженный бытовыми и другими отходами, отстыковался от модуля «Пирс». Через три часа двигательная установка корабля включилась на четыре минуты для торможения в атмосфере Земли. Вскоре «грузовик» вошел в плотные воздушные слои и разрушился, а несгораемые элементы конструкции упали в части Тихого океана, свободной от судоходства, примерно в 1800 км юго-восточнее Веллингтона (Новая Зеландия).

23 июля в 20:47 по московскому времени к стыковочному отсеку модуля «Пирс» причалил грузовой корабль «Прогресс МС-15». Он доставил на станцию топливо и газы, ресурсную аппаратуру, санитарно-гигиенические материалы, одежду, медикаменты, еду и воду. Российский сегмент международной лаборатории пополнился научным оборудованием для экспериментов «Коррекция», «Пилот-Т», «Асептик», «Биомаг-М», «Константа-2», «Тест», «Выносливость» и «Сепарация».

Помимо стандартных рационов питания и традиционных свежих овощей и фруктов (яблоки, грейпфруты, апельсины), корабль привез к космическому столу компоты (яблочно-грушевый, сливовый) и рыбные консервы (осетр, судак, щука).

БЕНЗОЛ ПОД КОНТРОЛЕМ

В июле ситуация, связанная с превышением содержания бензола на российском и американском сегментах, продолжала контролироваться экипажем. В начале июля для усиленной очистки атмосферы в модуле Destiny был установлен дополнительный угольный фильтр (в июне такое же устройство разместили в модуле Unity).

В конце месяца, когда «Прогресс МС-15» доставил два газоанализатора Drager (взамен сломавшегося в июне) и 90 тест-пластинок, поиск источника утечки возобновили. Первым делом провели замеры в Destiny и служебном модуле «Звезда». В этот раз газоанализаторы не выявили избыточного уровня бензола. В дальнейшем экипаж продолжит периодически делать замеры.

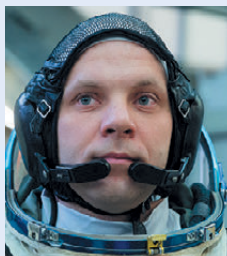
НАУЧНЫЕ СЕАНСЫ

В соответствии с утвержденной программой исследований на российском сегменте МКС во время 63-й экспедиции запланировано провести 57 экспериментов. Координируют работу космонавтов на борту станции специалисты РКК «Энергия», а постановщиками опытов могут быть разные организации, а также отдельные ученые. Наибольшее число экспериментов для экспедиции предложили Институт медико-биологических проблем (14), РКК «Энергия» (12), «Биохиммаш» (9) и ЦНИИмаш (5).

Среди направлений изысканий – физико-химические процессы и материаловедение, исследование Земли и космоса, биология и биотехнология, технологии освоения космического пространства, образование и популяризация космических исследований.

Работа космонавта с экспериментом называется «сеанс». Некоторые исследования проводятся за один сеанс, для выполнения других требуется несколько «подходов», а многие находятся под контролем космонавтов постоянно или в течение какого-то периода времени. К примеру, на эксперимент «Экон», цель которого – изучение экологии районов деятельности человека, Анатолий Иванишин и Иван Вагнер в июле израсходовали 46 из 100 запланированных на него сеансов. На «Ураган», отслеживающий раз-

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛАРОВ!



10 июля Ивану Вагнеру исполнилось 35 лет. Регулярно публикуя на своих страницах в соцсетях фотографии и видеоролики, Иван выполняет важную роль амбассадора орбитальной станции, популяризатора космических исследований.

Эта благородная миссия, несомненно, добавляет ему симпатий не только со стороны людей, давно интересующихся космосом, но и более широкой аудитории. 28 июля астронавт Роберт Бенкен отметил 50-летие. В этом полете он третий раз поднялся на околоземную орбиту.



витие природных и техногенных катастроф, ушло 40 сеансов. А вот эксперимент «Биопленка» занял у космонавтов всего один сеанс: специальную укладку поместили в термостат, а через определенное время извлекли и законсервировали для отправки на Землю.

В июле Анатолий Иванишин и Иван Вагнер провели 145 сеансов по 31 эксперименту.



Иван Вагнер, Анатолий Иванишин и Крис Кэссиди поздравляют землян с юбилеем запуска программы «Союз–Аполлон»

НАЗВАНЫ ЧЛЕНЫ ЭКИПАЖА CREW-2

28 июля был утвержден состав экипажа корабля Crew Dragon, который отправится к МКС в апреле 2021 г. В него вошли астронавты NASA Шейн Кимброу и Меган МакАртур, а также Хосидэ Акихико (JAXA) и Тома Песке (ЕКА). Японец станет вторым в истории (после Коити Ваката) жителем Страны восходящего солнца – командиром МКС.

А 23 октября этого года планируется старт длительной экспедиции Crew-1 в составе Майкла Хопкинса, Виктора Гловера, Соити Ногуты и Шеннон Уолкер.

НЕЗАВИСИМЫЙ ИНТЕРНЕТ

В конце июля космонавты на МКС получили доступ к независимому Интернету: российский сегмент теперь подключен к широкополосному спутниковому каналу связи с Землей. До этого момента свой выход в Сеть у россиян был только во время пролета над территорией своей страны, а в остальное время прибегали к американским каналам связи.

Так как пока задействовано только два отечественных спутника-ретранслятора «Луч» вместо трех, то на одном витке вокруг Земли космонавты соответственно могут пользоваться Интернетом на двух отрезках пути из трех. Учитывая, что продолжительность полного облета составляет 92 мин, то время выхода в онлайн ограничено одним часом с небольшим.

В скором времени – при подключении третьего спутника-ретранслятора к Интернету – Сеть станет доступной в любой момент дня или ночи.

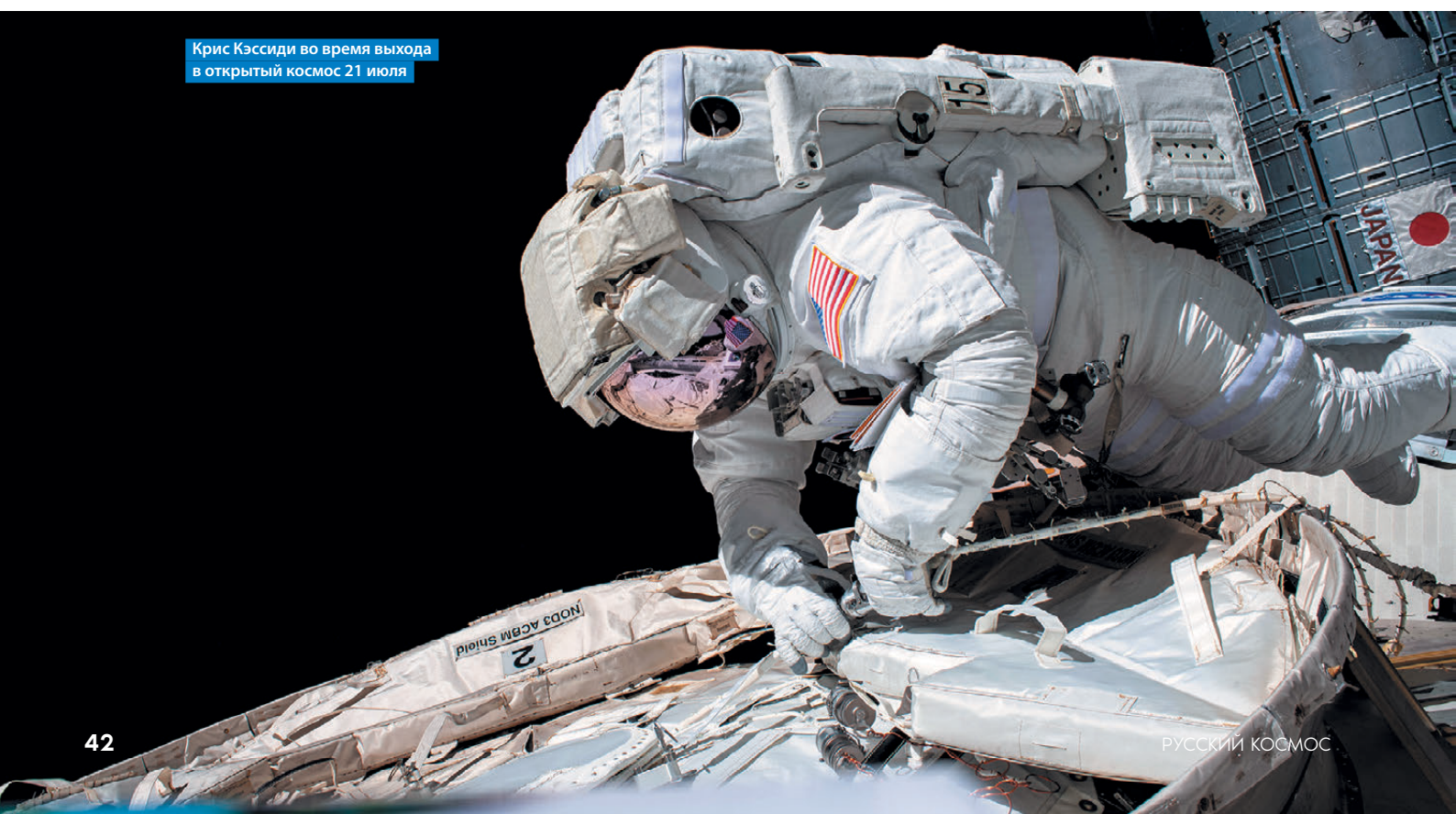
РАБОТА ЗА БОРТОМ

За время пребывания на МКС экипажа корабля Crew Dragon на американском сегменте было выполнено четыре выхода в открытый космос. В первый раз, 26 июня, Боб Бенкен и Крис Кэссиди сняли пять из шести старых никель-водородных аккумуляторов на первой шине ферменной конструкции S6 правого борта, а также установили две из трех новых литий-ионных батарей.

1 июля во втором выходе они завершили работы на первой шине, сняв последнюю старую батарею и установив новую, а также подготовили замену аккумуляторов второй шины – ослабили крепления старых батарей. 16 июля, когда астронавты вышли в открытый космос в третий раз, операция закончилась: они сняли на второй шине шесть старых батарей и заменили на три новые.

В итоге за 3.5 года 48 старых аккумуляторов на станции были заменены на 24 новых. Правда, одна из недавно установленных литий-ионных батарей вышла из строя в апреле 2019 г. и будет заменена в одном из следующих выходов. Новые аккумуляторы рассчитаны на 10 лет работы, тогда как срок службы предыдущих источников питания ограничивался 6.5 годами. Электроснаб-

Крис Кэссиди во время выхода в открытый космос 21 июля



жение станции в значительной степени зависит от работы аккумуляторов, поскольку 16 раз за сутки она оказывается в тени, когда солнечные панели не вырабатывают энергию.

Четвертый выход за пределы станции, состоявшийся 21 июля, был посвящен установке роботизированной платформы под оборудование для поиска утечек жидкостей и газов из корпуса станции. Бенкен и Кэссиди, совершая эту десятую для каждого из них операцию по внекорабельной деятельности (в целом в истории NASA она стала трехсотой), также сняли нижние крепления солнечных панелей ближней ферменной конструкции левого борта. Они использовались для фиксации «гармошки» при подготовке к полету и давно уже не нужны. 1 июля Бенкен попытался снять одно крепление, но не сумел.

Еще одна задача астронавтов – готовить модуль Tranquility для установки шлюза фирмы Nanoracks. Этот колоколообразный блок, получивший благодаря своей форме название Bishop («шахматный слон»), предполагается доставить на МКС на грузовом Dragon'e в конце года. Он позволит выносить в открытый космос приборы, подготовленные по коммерческим и государственным экспериментам.

ВНИМАНИЕ МИКРООРГАНИЗМАМ

Директор Института медико-биологических проблем Олег Орлов сообщил, что в одной из предстоящих экспедиций на МКС будут поставлены эксперименты «Эпискаф» и «Ловушка». Их цель – изучение последствий попадания микроорганизмов с наружной поверхности станции в обитаемые модули после выходов в открытый космос.

В первом эксперименте космонавты до и после работы на внешнем борту возьмут пробы со скафандров, химический и биологический состав которых исследуют на Земле. В рамках «Ловушки» снаружи МКС установят контейнер для сбора частиц на трассе полета станции. По возвращении оборудования на Землю собранное вещество подвергнут химическому анализу и проверке на наличие биогенных веществ и биологических объектов. ■



Иван Вагнер проводит медицинский эксперимент «Альгометрия»



ГОТОВЫ ПРИНЯТЬ ЭСТАФЕТУ

К полету по программе МКС-64 14 октября этого года готовятся два экипажа.

Основной: Сергей Рыжиков, Сергей Кудь-Сверчков (оба представляют Роскосмос) и Кетлин Рубинс (NASA).

Дублирующий: Олег Новицкий, Петр Дубров (Роскосмос) и Марк Ванде Хай (NASA).

В программе экспедиции МКС-64 предусмотрен выход в открытый космос для рассоединения электрических кабелей между модулем «Звезда» и «Пирс» с целью подготовки последнего для отстыковки.

Помимо названных, подготовку к работе на МКС проходят условные экипажи в составах: Антон Шкаплеров – Андрей Бабкин, Олег Кононенко – Анна Кикина.





СТАРТ СКОРО

Космонавты Роскосмоса Сергей Рыжиков, Сергей Кудь-Сверчков и астронавт NASA Кэтлин Рубинс проходят тренировки по отработке действий в случае аварии на российском сегменте Международной космической станции.

Старт транспортного пилотируемого корабля «Союз МС-17» с экипажем МКС-64 намечен на 14 октября 2020 года.

МАРС НА ВСЕ ОТВЕТИТ

**ПОИСК СЛЕДОВ
ЖИЗНИ НА ПЛАНЕТЕ
ПРОДОЛЖИТСЯ
НА НОВОМ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ
УРОВНЕ**

КЛЮЧЕВЫМ СОБЫТИЕМ МИРОВОЙ КОСМОНАВТИКИ СТАЛ ЗАПУСК В ИЮЛЕ ТРЕХ МАРСИАНСКИХ МИССИЙ. ПОСЛЕ УСПЕШНОГО СТАРТА АППАРАТЫ ЛЕГЛИ НА ТРАЕКТОРИЮ ПОЛЕТА К КРАСНОЙ ПЛАНЕТЕ. ОТПРАВЛЕННЫЙ ДЕСАНТ СТАНЕТ ДОСТОЙНЫМ ПОДКРЕПЛЕНИЕМ УЖЕ РАБОТАЮЩИМ НА МАРСЕ АВТОМАТИЧЕСКИМ СТАНЦИЯМ.

Игорь МАРИНИН

Марс издавна притягивал внимание людей своими загадками. Так, у римлян он символизировал бога войны из-за своего красного, кровавого цвета. Марс – четвертая по удаленности от Солнца планета, массой примерно в одну десятую часть от земной, очень холодная, с атмосферой в 160 раз менее плотной, чем земная. На полюсах – шапки из белого льда, тающие согласно временам года и видные даже с Земли в небольшие телескопы.

В 1877 г. итальянский астроном Джованни Скиапарелли обнаружил в телескоп на поверхности Марса прямые линии, которые назвал итальянским словом «canali». Оно обозначает протоки естественного или искусственного происхождения и может переводиться как «каналы», или «траншеи», благодаря чему возникла гипотеза о наличии на Марсе высокоразвитой жизни, отвергнутая только в 1960-е годы по результатам работы



первых марсианских зондов-автоматов. Исследования позволили лишь предположить, что когда-то на Марсе была мощная атмосфера, текли реки, а значит могла быть и жизнь. Поиск доказательств этой теории, а также причин произошедшей с Марсом метаморфозы привлекает ученых и заставляет их создавать все более сложные космические аппараты.

В середине июля открылось благоприятное для старта «окно», когда Земля и Марс находятся на минимальном расстоянии друг от друга, что позволяет сэкономить время и топливо при перелете.

МЫ К ВАМ С «НАДЕЖДОЙ»

Первым к Красной планете устремился аппарат «Аль-Амаль» (в переводе – «Надежда»), созданный Объединенными Арабскими Эмиратами. Межпланетную станцию, разработанную при участии специалистов Космического центра имени Мохаммеда ибн Рашида (г. Дубай), 18 июля отправила в дальний путь японская ракета-носитель H-2A.

Согласно плану полета «Аль-Амаль» прибывает к Марсу в феврале 2021 г. и выйдет сначала на вытянутую эллиптическую орбиту, а затем и на целевую, с которой будет вести научные наблюдения. Параметры целевой марсианской орбиты 20 000×43 000 км.

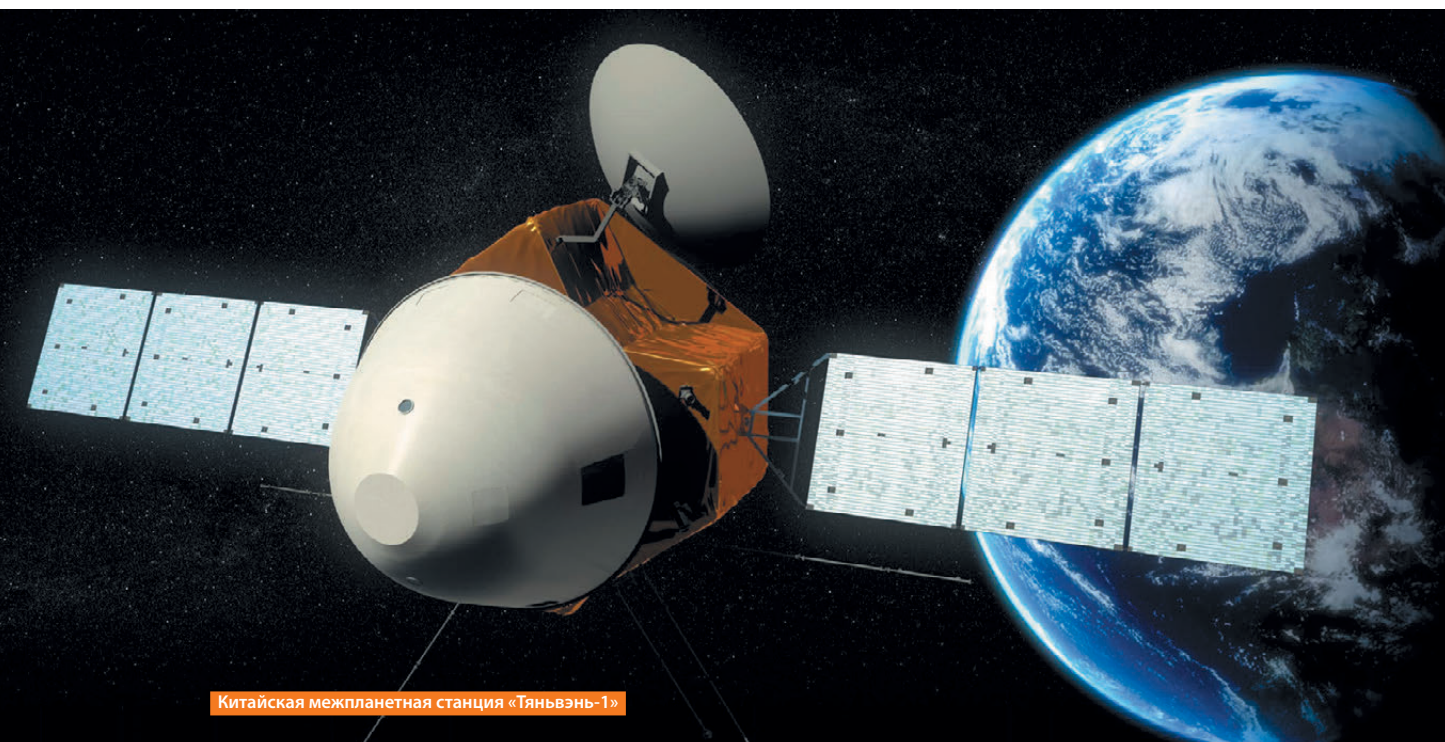
По заявлению разработчиков, «Аль-Амаль» является первым в мире «полноценным метеорологическим спутником Марса».

НА БОРТУ «АЛЬ-АМАЛЬ»

Межпланетная станция оснащена тремя приборами:

- 12-мегапиксельная мультиспектральная камера EXI с пространственным разрешением 8 км для получения снимков поверхности Марса и оценки количества озона в его атмосфере;
- спектрометр EMIRS для изучения атмосферы планеты в инфракрасном диапазоне;
- спектрометр EMUS для исследования атмосферы Марса в ультрафиолетовом диапазоне, а также для измерения концентрации кислорода и водорода в верхних слоях атмосферы.





Китайская межпланетная станция «Тяньвэнь-1»

Ученые ОАЭ полагают, что данные, переданные аппаратом, помогут понять, как за последние 3 млн лет менялась атмосфера Марса.

КИТАЙСКИЙ ДЕБЮТ

Свой аппарат к Марсу отправил и Китай. Пятитонную межпланетную станцию с поэтично-философским названием «Тяньвэнь-1» («Вопросы



АРСЕНАЛ КИТАЙСКОГО МАРСОХОДА

В состав ровера входят следующие приборы:

- радиолокационная станция подповерхностного зондирования для исследования геологического строения Марса на глубине до десяти метров и поиска льда;
- мультиспектральная камера для навигации;
- мультиспектральная камера для топографической съемки;
- прибор для анализа химического состава грунта и поиска биомолекул;
- детектор магнитного поля;
- метеостанция.

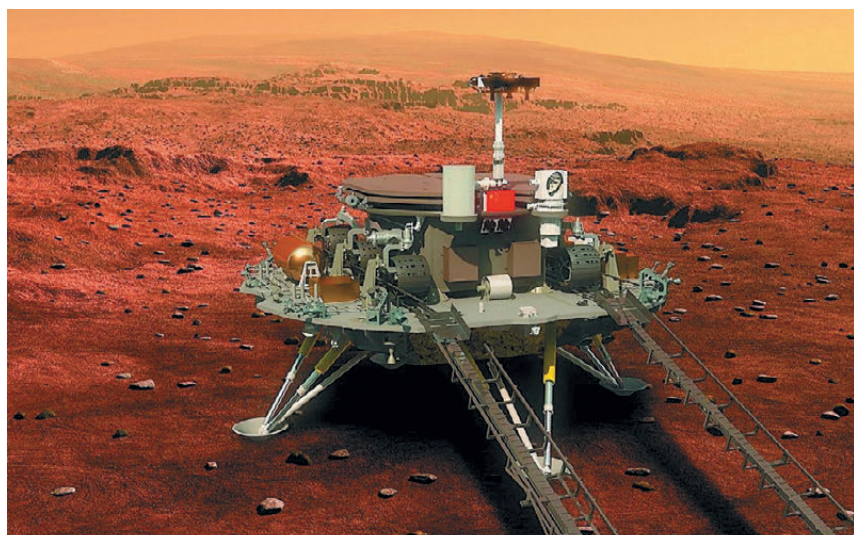
к небу-1») тяжелая ракета «Чанчжэн-5» вывела на орбиту 23 июля. Миссия предусматривает не только исследование планеты с орбиты, но и работу марсохода на ее поверхности.

«Тяньвэнь-1» должен прибыть в окрестности Марса в феврале 2021 г., сначала выйдя на высокоэллиптическую, а потом на околополярную орбиту. За два-три месяца полета будет выбрано место посадки для 240-килограммового марсохода на участке Равнины Утопии размером 20×100 км. Затем от орбитального аппарата отделится посадочная платформа с ровером. После перехода на траекторию снижения теплозащитный экран снизит скорость посадочного модуля примерно с 4800 м/с до 460 м/с. Затем дискообразный сверхзвуковой парашют замедлит ее до 95 м/с.

Мягкая посадка будет выполнена с использованием тормозных ракетных двигателей, высотометра и системы огибания препятствий. Такой



Десантная платформа с китайским марсоходом



способ был отработан при посадках китайских лунных станций «Чанъэ-3» и «Чанъэ-4» и при высадке ровера на обратной стороне Луны. Работа марсохода рассчитана на 90 марсианских суток (одни марсианские сутки равны 24 часа 37 мин).

Орбитальный блок после отделения от него посадочной платформы с марсоходом продолжит работу по своей программе. Ожидаемый срок эксплуатации более двух лет.

«Тяньвэнь-1» – первая межпланетная станция Китая, созданная в рамках программы по изучению дальнего космоса. Следующим аппаратом станет «Чжэнхэ» в 2022 г., призванный собрать и доставить образцы грунта с периодически приближающегося к Земле астероида (469219) Камоалева. Кроме того, в КНР разрабатываются две межпланетные станции, которым в ходе миссии предстоит совершить гравитационный маневр у

Юпитера, после чего они уйдут к границам гелиосферы, повторив путь американских «Вояджеров».

«НАСТОЙЧИВОСТЬ» И ЕЕ МЕТОДЫ

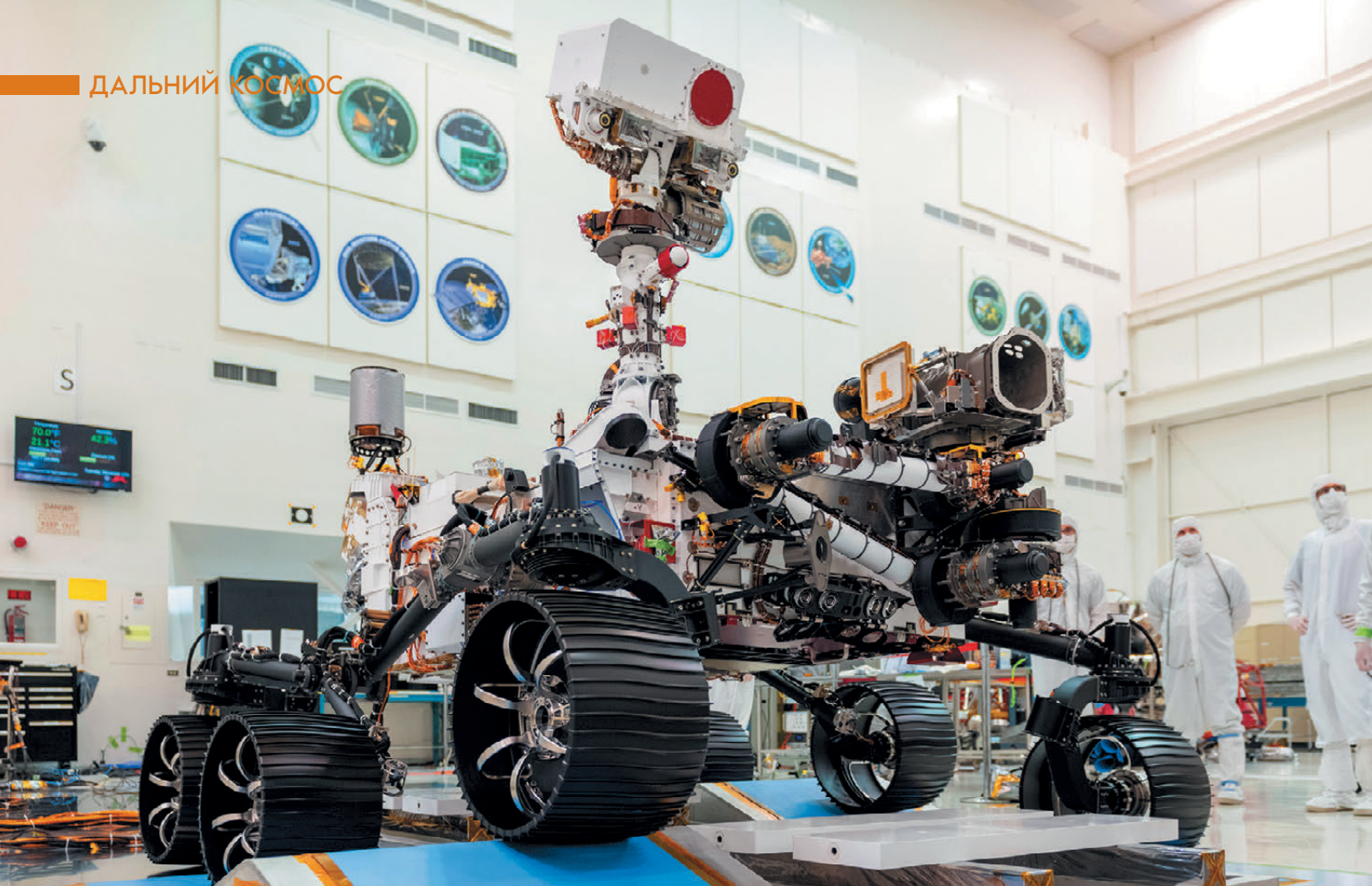
Третьими благоприятное время для старта марсианской миссии использовали США. 30 июля с мыса Канаверал стартовала тяжелая ракета-носитель Atlas V, которая вывела межпланетную станцию Mars 2020 на траекторию полета к Красной планете. В составе аппарата: перелетный модуль и посадочный аппарат с марсоходом Perseverance («Настойчивость»), закрытый аэродинамическим экраном.

По программе полета Mars 2020 должен выйти на орбиту планеты, как и стартовавшие перед ним аппараты, в феврале 2021 г. Посадка марсохода запланирована на 18 февраля в кратере Езеро. Это место выбрано неслучайно. На



**MARS
2020**
PERSEVERANCE





НА ЧТО СПОСОБНА «НАСТОЙЧИВОСТЬ»?

Марсоход Perseverance оснащен большим набором новых приборов и инструментов, созданных в США, Франции, Испании, Норвегии и других странах. Среди них:

- около 30 видеокamer – глаза марсохода, благодаря которым он сможет обходить препятствия;
- бур для взятия проб грунта;
- ультрафиолетовый спектрометр для обнаружения органических веществ (признаков микробной жизни);
- манипулятор, который будет складывать капсулы с образцами грунта на поверхность;
- анализаторы химического и минерального состава почвы;
- рентгеновский спектрометр с тепловизором;
- аппарат MOXIE, с помощью которого попытаются получить кислород из двуокиси углерода марсианской атмосферы (если это удастся, то будущим покорителям Марса не придется везти кислород с Земли);
- микрофоны, которые позволят землянам услышать шум марсианского ветра и звуковое сопровождение процесса снижения на парашютах и посадки марсохода;
- датчики для метеорологических наблюдений.

снимках, полученных с марсианских орбитальных аппаратов в предыдущие годы, видна дельта реки, которая, по-видимому, протекала здесь миллионы лет назад и впадала в большое озеро в кратере Езеро. Ученые предполагают, что на месте этого «оазиса» могли сохраниться признаки жизни, хотя бы микробной.

Марсоход будет медленно спускаться по склону кратера к его самой глубокой точке, передавая на Землю изображения окружающей поверхности. По этим кадрам ученые на Земле смогут определять глубину и точки забора грунта.

УЛУЧШЕННЫЙ CURIOSITY

Perseverance построен на базе марсохода Curiosity, который работает на Красной планете с 2012 г., но более массивный. Длина ровера около 3 м, ширина – 2,7 м, а вес вместе с приборами составляет 1025 кг. Это самый тяжелый планетоход из когда-либо созданных.

Поскольку Марс находится от Солнца дальше, чем Земля и естественное освещение там слабее, то для обеспечения электроэнергией Perseverance оснащен не солнечными батареями, а термоэлектрическим генератором на ядерном топливе. В этом он также схож со своим предшественником Curiosity. Генератор позволит работать марсоходу даже ночью и не замерзнуть марсианской зимой.

На ровере размещен дрон-вертолет Ingenuity («Изобретательность»). При весе аппарата всего 1.8 кг размах лопастей достигает 1 м 20 см. Только такие относительно большие винты позволяют совершать короткие перемещения в чрезвычайно разреженной атмосфере Марса. Тем не менее конструкторы NASA надеются, что Ingenuity сможет зависать над марсоходом на 20–30 секунд и передавать на него с двух камер стереофотографии местности впереди для выбора маршрута.

СОБРАТЬ, УПАКОВАТЬ И ОТВЕЗТИ НА ЗЕМЛЮ

Отправка и работа ровера Perseverance станут первым этапом проекта по доставке образцов марсианского грунта на Землю. Марсоход, передвигаясь по каменистой пустыне, возьмет около 40 проб грунта в различных геологических местах и на разной глубине, поместит их в титановые капсулы и оставит на поверхности.

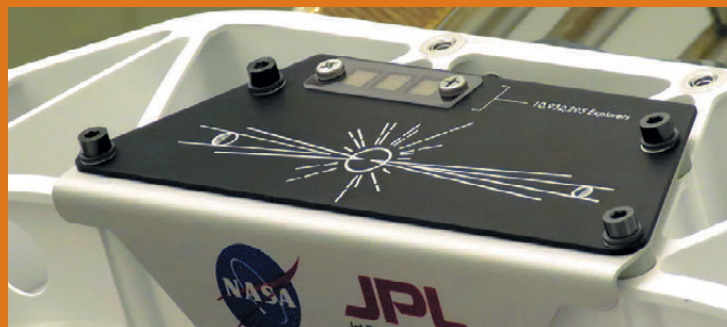
Эксперт NASA Джулия Таунсенд пояснила: титановые трубки пролежат на поверхности пять лет и не потеряются, даже если их засыплет песком во время песчаных бурь, которые случаются на Марсе довольно часто. «Мы хорошо изучили район, где будет работать Perseverance, и координаты капсул с образцами будут точно известны», – заверила она.

На втором этапе, в рамках программы Mars Sample Return, в 2026 г., на Марс с помощью посадочной платформы будет доставлен другой ровер, который, передвигаясь по следу Perseverance, соберет оставленные капсулы с грунтом и поместит их на взлетную ступень.

На третьем этапе на орбиту Марса будет выведена автоматическая станция Earth Return Orbiter, разрабатываемая Европейским космиче-



Марсианский вертолет Ingenuity



На марсоходе Perseverance установлен микрочип, в память которого занесены имена тех, кто захотел увековечить свое имя в истории освоения Марса. Для этого нужно было заполнить специальную форму на сайте NASA. Таких желающих набралось целых 11 миллионов.

ским агентством. На нее с помощью взлетной ступени и будут доставлены капсулы с грунтом. Если все получится, то герметичный возвращаемый аппарат орбитальной станции с капсулами будет отправлен на Землю отлетной ступенью в 2031 г.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЖИЗНИ

«Предстоящая миссия марсохода – первый случай в истории, когда основной задачей являются исследования в области астробиологии (поиска жизни вне Земли), – заявил директор NASA Джим Брайденстайн на брифинге, посвященном запуску. – Эта цель – поиск ныне существующей или, возможно, существовавшей ранее жизни на этой планете».

Впрочем, Брайденстайн допустил некоторую неточность. В 1975–1976 гг. NASA уже пыталось обнаружить жизнь на Марсе. На планету были запущены космические аппараты «Викинг-1» и «Викинг-2», основной задачей которых был поиск жизни в поверхностных образцах грунта Марса. Оба аппарата взяли пробы и провели их анализ несколькими способами. Результаты оказались довольно неожиданными: некоторые приборы показали признаки наличия жизни, другие же давали резко отрицательный результат. В настоящее время считается, что «Викинги» жизни на Марсе не обнаружили.

Будем ждать результатов с Perseverance. Может быть, на этот раз удастся получить доказательства внеземной жизни. ■

НОКДАУН В ЛЕГКОМ ВЕСЕ

БОЛЕЗНИ РОСТА НА РЫНКЕ ПУСКОВ МАЛЫХ НОСИТЕЛЕЙ

Игорь АФАНАСЬЕВ

ТРИ АВАРИИ ЛЕГКИХ НОСИТЕЛЕЙ, ПРОИЗОШЕДШИЕ В НАЧАЛЕ – СЕРЕДИНЕ ЛЕТА 2020 г., А ТАКЖЕ СТРАННАЯ РЕАКЦИЯ ОДНОГО ИЗ ВОЗМОЖНЫХ «ЯКОРНЫХ» ЗАКАЗЧИКОВ ИХ ПУСКОВ, ЗАСТАВЛЯЮТ ЭКСПЕРТОВ ЗАДУМАТЬСЯ: ЧТО ПРОИСХОДИТ В СЕКТОРЕ РАЗРАБОТКИ СРЕДСТВ ВЫВЕДЕНИЯ СВЕРХМАЛЫХ СПУТНИКОВ?

ПО РАЗНЫМ ПРИЧИНАМ

Неудачей закончилась 25 мая первая попытка пуска сверхлегкой ракеты воздушного старта LauncherOne фирмы Virgin Orbit (Лонг-Бич, шт. Калифорния).

Этот проект, анонсированный в июле 2012 г. компанией Virgin Galactic, нацелен на сектор малых спутников массой 300 кг. Первоначально старты предполагалось выполнять с самолета-носителя WhiteKnightTwo, используемого для запусков суборбитального туристического ракетоплана SpaceShipTwo. В 2015 г. Virgin Galactic приобрела авиалайнер Boeing 747 Cosmic Girl, что позволило увеличить массу и возможности LauncherOne. В марте 2017 г. за проект стала отвечать специальная компания Virgin Orbit, которая для работы с заказчиками в интересах национальной безопасности США создала «дочку» VOX Space (Эль-Сегундо, шт. Калифорния).

Первому пуску предшествовали многочисленные наземные и летные испытания без сброса ракеты, и 12 апреля 2020 г. состоялось последнее. 25 мая Boeing 747 Cosmic Girl вылетел из космопорта Мухаве в Калифорнии и после 54-минутного полета в пусковую зону близ о-ва Чаннел у побережья Южной Калифорнии произвел сброс ракеты. Двигатель первой ступени, включившийся почти сразу, проработал пару мгновений и выключился. LauncherOne с габаритно-весовым макетом полезной нагрузки упал в море.

«Мы запустили двигатель, похоже, удачно, – засвидетельствовал в телефонном интервью исполнительный директор Virgin Orbit Дэн Харт. – Он работал всего несколько секунд, а потом возникла проблема... Следует отметить, что циклограмма вплоть до момента зажигания выполнялась штатно».

22 июля компания сообщила, что по результатам работы аварийной комиссии характер неисправности установлен.

«В работе одного из компонентов двигательной системы – топливной магистрали высокого давления – произошел сбой, – пояснил Дэн Харт. – Жидкий кислород перестал поступать в двигатель – и полет был прекращен... Расследование определило, что нужно исправить в двигателе для повышения надежности отказавшего компонента. На данный момент вторая ракета LauncherOne находится в стадии окончательной сборки и покинет завод в ближайшие несколько недель... Мы будем стремиться осуществить наш следующий полет до конца года».

ELECTRON ПОДВЕЛ

4 июля потерпела неудачу ракета Electron компании Rocket Lab. Еще недавно, 13 июня, американо-новозеландский носитель успешно вывел на орбиту ряд полезных нагрузок в интересах Национального управления военно-космической разведки США NRO и двух американских университетов, правда, с задержкой на 2.5 месяца из-за



Старт ракеты Electron 4 июля



Двигатель первой ступени ракеты LauncherOne

Руководство Virgin Orbit считает: «Достичь орбиты сразу будет проблематично, учитывая тот факт, что, судя по историческому опыту, только около 50 % первых пусков новых ракет проходят успешно».

«Сегодня были продемонстрированы сложные аспекты воздушного пуска, – прокомментировал Дэн Харт. – Хотя полет был не таким долгим, как нам хотелось, мы прошли много важных моментов и многое узнали о том, как ведет себя ракета».

пандемии коронавируса. Запуск был организован в рамках программы упрощенной закупки услуг по выводу на орбиту малых спутников NRO коммерческими операторами.

Основной полезной нагрузкой 13-го по счету пуска «Электрона» был «тяжелый» (67 кг) спутник – технологический демонстратор CE-SAT-1B компании Canon Electronics. Его попутчиками стали пять «тройных» кубсатов SuperDove по 5 кг каждый фирмы Planet для получения снимков Земли в реальном времени. Седьмой пассажир – «шестерной» (6U) кубсат Faraday-1 массой 4.5 кг британского стартапа In-Space – включал приборы нескольких заказчиков.

После старта с полуострова Махия в Новой Зеландии полет проходил штатно, хотя преодоление зоны максимального скоростного напора выполнялось труднее, чем ранее: бортовые видеокамеры незадолго до отделения первой ступени показали, как что-то отслаивается от ракеты. Что это было? Не ясно: наклейка на корпусе или что-то более существенное.

Прямая трансляция с «рокет-камов» прервалась через 5 минут 45 секунд после старта (через 3 минуты после включения двигателей второй ступени). По данным телеметрии, сразу после этого Electron перестал набирать скорость и начал терять высоту, снизившись за 90 секунд



«Мы потерпели неудачу в самом финале миссии. Мне невероятно жаль, что сегодня мы не смогли доставить спутники наших клиентов, – написал в Твиттере исполнительный директор Rocket Lab Питер Бек. – Будьте уверены: причина будет найдена, исправлена, и скоро мы вернемся на стартовую площадку».

со 194 км до менее чем 165 км. После этого информация с общедоступных экранов была удалена. Компания завершила веб-трансляцию через 11 минут после старта и через 2 минуты после того, как от второй ступени должен был отделиться разгонный блок, несущий полезную нагрузку из семи спутников.



Китайская
ракета-носитель KZ-11

СДЕЛАНО В УХАНЕ

10 июля аварийно закончился пуск нового китайского твердотопливного носителя «Куайчжоу-11» (KZ-11), способного выводить груз массой до 1500 кг на низкую околоземную орбиту высотой 350 км и до 1000 кг на стандартную солнечно-синхронную орбиту, при удельной стоимости выведения около 10 000 \$/кг. KZ-11 создан одной из компаний Китайской корпорации космической науки и промышленности CASIC в Ухане.

Пуск состоялся с космодрома Цзюцзянь. Ракета должна была доставить на орбиты разной высоты два спутника – «Цзилинь-1 Гаофэнъ 02Е» и «Вэйли кунцзян-1», о назначении которых не сообщалось. До конца работы второй ступени все шло штатно, затем информация прекратилась. Позже агентство Синьхуа сообщило об аварии, причины которой выясняются.

НЕВИДИМАЯ РУКА ИЛИ ТРУДНОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ?

Бурное развитие малых космических аппаратов, начавшееся пару десятков лет назад, породило потребность в адекватных средствах выведения. В настоящее время в мире в разработке находится около 140 носителей космического назначения разных классов, примерно 75 из них – легкие и сверхлегкие ракеты, способные вывести на низкую околоземную орбиту полезную нагрузку массой до 1000 кг. По сравнению со своими средними и тяжелыми собратьями они имеют сравнительно невысокую стоимость и короткий цикл подготовки к старту. Эти качества востребованы рядом гражданских и военных заказчиков.

Тем не менее, несмотря на декларируемые преимущества малых носителей, из огромного числа проектов в металле воплотились лишь единицы. Среди разработок «новейшего времени» можно вспомнить канувший в Лету Falcon 1 компании SpaceX (два успешных пуска из пяти состоявшихся), экспериментальный японский SS-520-4 (один успех в двух попытках) и ныне эксплуатируемые Electron (11 удачных из 13 пусков) и «Куайчжоу-1А» (девять успешных пусков). В стадии начала летных испытаний находятся Astra Rocket 3.0, LauncherOne, да несколько ракет в Поднебесной. В чем же дело?

Одна из причин малого КПД состоит в том, что большинство проектов разрабатывается небольшими стартапами, изначально полагающими, что с уменьшением размеров изделия трудности и

затраты снижаются. Однако, как показывает опыт, это не совсем так. Сверхлегкая ракета-носитель обладает точно такими же атрибутами, как и ее более тяжелые «сестры», – двигателями, системами управления и подготовки к старту, пусковым комплексом, зонами падения отделяемых элементов и т.п. И при уменьшении масштабов разработки (и массы полезного груза) на порядки стоимость пуска падает всего лишь в разы.

Кроме того, стартапы обычно существуют благодаря венчурному финансированию. Как правило, инвестор рассчитывает на высокую и быструю отдачу от своих вложений и, по большому счету, не настроен на долгосрочное партнерство. Показателен пример американской фирмы Vector Space, которая довела свои проекты до стадии испытания прототипов и наземной отработки штатных изделий. Но... поток денег иссяк – и работа прекратилась.

Такая ситуация делает позицию небольших частных компаний «нового космоса» (Space 2.0) неустойчивой как в финансовом, так и в техническом плане. В частности, под сомнение может быть поставлена их способность обеспечить надежность своих изделий, что подтверждают описанные выше аварии.

Венчурные инвесторы понимают, что рынок запуска легких спутников, особенно класса «микро» и ниже, нишевый. Основные заказчики индивидуальных пусков таких аппаратов – операторы спутниковых услуг и оборонные структуры. Владельцы учебных, исследовательских и технологических малых аппаратов, для которых важны не столько параметры орбиты и сроки ожидания, как цена пуска, предпочитают отправлять свои спутники в качестве попутных грузов или в кластерах. Иными словами, спрос на одиночные целевые миссии сверхмалых ракет остается невысоким.

Эксперты считают, что этому рынку достаточно трех-четырех провайдеров – они справятся, даже если потребности вырастут до сотни-другой пусков в год (напомним: компания Rocket Lab рассчитывала производить до 100 стартов ракет Electron в год). А большее число поставщиков пусковых услуг рынок просто не прокормит.

В ТРЕВОЖНОМ ОЖИДАНИИ

Видя всю картину целиком, крупные заказчики пока не выстраиваются в очередь к провайдерам малых ракет. Может ли данный факт изменить вектор развития этого сектора рынка запусков?



Показательный пример: 18 июня Пентагон решил выделить финансовую помощь шести ракетным стартапам: Aevum, Astra, X-Bow, Rocket Lab, Space Vector и VOX Space. В соответствии с законом об оборонном производстве для поддержания американской промышленности, экономически пострадавшей от пандемии COVID-19, каждая компания получила небольшие внеконкурсные контракты на два запуска для госзаказчиков в течение следующих двух лет.

Увы, радость ракетчиков была недолгой. По-видимому, проанализировав указанные аварии (две крайние – не в счет, они произошли на этапе летных испытаний, это нормально; но то, что случилось с «Электроном», настораживает), 15 июля Минобороны США сообщило о «перераспределении 116 млн \$, предназначенных для операторов легких и сверхлегких ракет», – средства будут направлены на другую приоритетную задачу. Скорее всего, эта финансовая подпитка для американских пусковых провайдеров полностью потеряна.

Не исключено развитие событий по примеру ситуации с производителями сланцевой нефти. Пока рынок выглядел многообещающим, он привлекал деньги предпринимателей. Как только на горизонте показались тучи, обнажившие «детские болезни» несистемных разработчиков, пирамида стала рассыпаться.

Итак, проектирование сверхмалых носителей (под требования рынка) может и должно вестись, но рассчитывать здесь на какие-либо проорывы с точки зрения технологий или экономики, очевидно, преждевременно. ■



ОСТРОВ ПОДО ЛЬДОМ ПЕРВООТКРЫВАТЕЛИ НАШИХ ДНЕЙ

ГРУППА РОССИЙСКИХ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ ОТКРЫЛА НОВЫЙ ОСТРОВ В АРХИПЕЛАГЕ НОВАЯ ЗЕМЛЯ. ЭТО УЖЕ НЕ ПЕРВАЯ НАХОДКА, ОБНАРУЖЕННАЯ УЧЕНИКАМИ В РОССИЙСКИХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ВОДАХ СЕВЕРНОГО ЛЕДОВИТОГО ОКЕАНА.

Алексей КУЧЕЙКО

Интересно, что и в наше время на карте продолжают появляться новые острова. Они возникают в силу разных причин: из-за подводных извержений вулканов, обнажения коралловых рифов, трансформаций в устьевых зонах рек, в ходе намывных процессов. Однако в эпоху изменения климата самым распространенным фактором стало быстрое таяние ледников в полярных зонах.

В России новые острова обнаруживаются чаще всего после исчезновения ледников, покрывающих архипелаги Земля Франца-Иосифа и Новая Земля. Картографы Военно-морского флота России обновляют карты, активно используя космическую информацию. И в этом им помогают школьники, освоившие азы геоинформационных технологий.

ЕСТЬ НЕИЗВЕСТНЫЙ ОСТРОВ!

Новый остров у архипелага Новая Земля был открыт 9 июля. Его обнаружила группа из восьми учащихся из городов Троицка (ТиНАО, Мо-

сква), Дедовска, Тулы, Венёва, Гатчины, Якутска и Санкт-Петербурга. Темой их исследовательского проекта значилось «Изучение процессов деградации и разрушения ледников Новой Земли по данным спутниковой съемки». Юные первооткрыватели из разных регионов России входят в проектную группу компании «РискСат», которая занимается исследовательской и образовательной деятельностью в области дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса.

«С направлением ДЗЗ я познакомилась летом 2019 г. в летней аэрокосмической школе «Арктика и космос», – с воодушевлением рассказывает выпускница 11-го класса Анастасия Татаринова из Якутска. – Сначала собиралась заниматься дизайном, но передумала в последний момент. ДЗЗ – это нелегко, но можно узнать много нового, о чем не говорят в школе».

За три малооблачных дня школьники воочию увидели процесс разрушения гигантской 27-метровой перемычки, соединявшей остров с ледником. Между ними сначала образовался 80-метровый пролив, который за последующие

три недели расширился до 300 м из-за быстрого таяния ледника. Размеры нового острова совсем небольшие – 410×200 м, площадь – 5.6 га. Он весь покрыт льдом, и только по краям в приливной зоне заметны коренные породы.

«Для меня наше открытие стало чем-то невероятным. Еще никто не открывал острова в режиме онлайн. Получается, что мы «дважды» первооткрыватели. Когда я увидела, что перемычка между ледником Вилькицким Южным и «нашим» островом рушится, у меня были непередаваемые ощущения. Мы открыли остров!» – делится впечатлениями выпускница 11-го класса Полианна Токарчук из Троицка.

Русское географическое общество и Управление навигации и океанографии Минобороны РФ оперативно зафиксировали находку школьников. По словам начальника управления штаба Северного флота полковника Сергея Чуркина, с учетом данных о новом острове уже скорректирован план экспедиции 2020 г. При благоприятной погоде картографы снимут остров с дрона или высадутся на нем уже в августе, после чего материалы будут переданы для обновления карт.

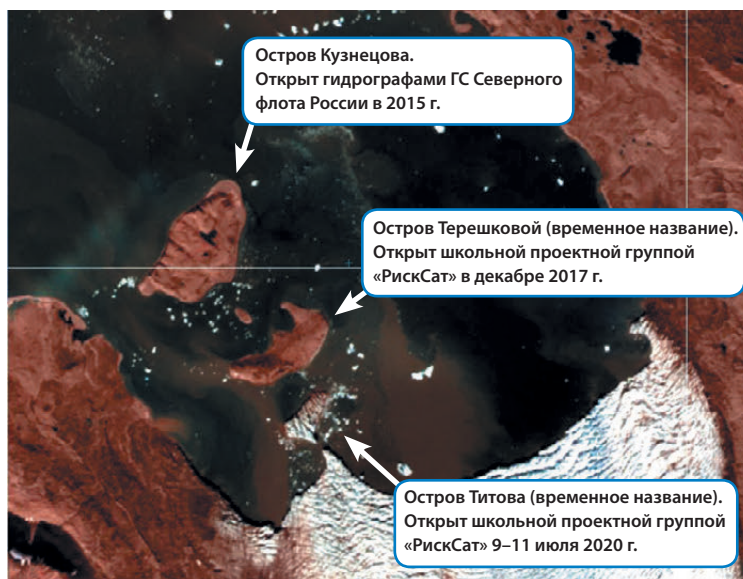
ДЕЛАТЬ ОТКРЫТИЯ, НЕ ВЫХОДЯ ИЗ ДОМА

В основу исследований легли геоинформационные технологии спутниковой съемки: школьники сравнивали снимки ледников за разные годы и рассчитывали ежегодное изменение их площади.

«Сегодня для совершения географических открытий необязательно отправляться в опасные и далекие экспедиции, как 500 лет назад. Можно делать это, не выходя из своей квартиры, находясь в разных точках нашей страны», – объясняет ученик 9-класса Савелий Гайдамаков из Гатчины (Ленинградская область).

По расчетам руководителей проекта и школьников, ледник Вилькицкого за 1952–2020 гг. отступил на 40.6 км² и разделился на два рукава – Северный и Южный. Образовались новые бухты, мыс и острова. С тех пор группа в разных составах открыла четыре острова в Арктике.

Первый остров был обнаружен у ледника Визе в 2016 г. После топогеодезической съемки военные картографы дали объекту временное название остров Школьников. Второй остров был обнаружен по радиолокационным снимкам у ледника Вилькицкого зимой 2017 г. Об этом открытии двое учащихся докладывали президенту Влади-



миру Путину на заседании попечительского совета Российского географического общества. Ребята предложили назвать остров в честь первой женщины-космонавта Валентины Терешковой.

Третий остров обнаружили случайно в 2019 г. при изучении таяния ледника на острове Шмидта. На карте он был обозначен как мыс Земляной, но водные потоки тающего ледника размывли основание – мыс отделился и стал островом. Его было предложено назвать в честь космонавта Андрияна Николаева.

«Я занимаюсь обработкой космической съемки уже не первый год, и это занятие очень затягивает, – рассуждает Владислав Соловьёв из Венёва (Тульская область). – В результате я утвердился в желании поступить в МАИ, чтобы полностью связать свою жизнь с космосом и изучать его уже на профессиональной основе».

Открытый этим летом остров ребята хотят назвать в честь Германа Титова, которому в 2020 г. исполнилось бы 85 лет. ■



НА ЭКВАТОРЕ ГОДА

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Игорь АФАНАСЬЕВ

В ИЮЛЕ ПУСКОВАЯ АКТИВНОСТЬ В МИРЕ ВЫРОСЛА, ХОТЯ И НЕ ДОСТИГЛА ДОКОРОНАВИРУСНОГО УРОВНЯ. ВЫДАЮЩИМСЯ СОБЫТИЕМ СЛЕДУЕТ ПРИЗНАТЬ СТАРТ ТРЕХ АВТОМАТИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МАРСА. С РАЗЛИЧНЫХ НАЗЕМНЫХ КОСМОДРОМОВ ВЫПОЛНЕНО 14 ПУСКОВ, ИЗ НИХ 12 ОКАЗАЛИСЬ УСПЕШНЫМИ. РАКЕТАМИ ЗАПУЩЕНО 19 АППАРАТОВ, ЕЩЕ ПАРА УШЛА В КОСМОС С БОРТА МКС. НЕ ОБОШЛОСЬ БЕЗ АВАРИЙ.

2020-042 МНОГОРЕЖИМНЫЙ ВЫСОКОДЕТАЛЬНЫЙ И ШКОЛЬНЫЙ КУБСАТ

Китайский аппарат «Гаофэн Дуомо» относится к гражданским космическим аппаратам дистанционного зондирования Земли с высоким разрешением, быстрым наведением и несколькими режимами съемки. Его попутчиком стал научно-образовательный «двойной» (2U) кубсат «Баи №02», он же «Сибайпо». Изготовлен при участии ряда учебных заведений для популяризации космонавтики и приобщения школьников к разработке и управлению космической техникой.

СКАЗАЛАСЬ «ЧЕРТОВА ДЮЖИНА»

Тринадцатый по счету пуск «Электрона» американской компании Rocket Lab с космодрома в Новой Зеландии завершился неудачей. Миссия, названная «Снимки на стол, или не считается» (Pics Or It Didn't Happen), должна была продемонстрировать ускорение цикла подготовки ракеты Electron. Проблема возникла на участке работы второй ступени: примерно через четыре минуты после начала полета двигатель потерял тягу – и носитель со спутниками упал в море (подробности на с.53).

2020-043А. ВТОРОЙ «ШИЯНЬ-6»

Космический аппарат Китая «Шиянь-6» №02, успешно стартовавший с космодрома Цзюцюань, разработан Инновационной исследовательской академией микроспутников, принадлежащей Академии наук Китая. Из скупой официальной информации следует, что спутник предназначен «для исследований космической среды и технологических экспериментов». Эксперты полагают, что он должен наблюдать космические объекты с околоземной орбиты. Первый аппарат с таким именем был запущен 20 ноября 2018 г. и выведен на аналогичную солнечно-синхронную орбиту терминаторного типа с прохождением нисходящего узла в 06:00 по местному времени – так же, как у спутника «Шиянь-6» №2. Между тем первый спутник работает на высоте 506 км, а второй – около 700 км.

2020-044А ПУСК «ПРОТИВ ШЕРСТИ», ИЛИ ОЧЕРЕДНОЙ ИЗРАИЛЬСКИЙ ШПИОН

Твердотопливная израильская ракета-носитель Shavit-2 («Комета-2»), стартовавшая с авиабазы Пальмахим неподалеку от городов Ришон-ле-Цион и Явне (Израиль), вывела на орбиту спутник оптико-электронной разведки Ofeq («Горизонт»)

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
|  <p>03.07.2020 03:10 UTC</p> | РН / Космодром CZ-4B Тайюань (Китай) | Межд. обозн. 2020-042A 2020-042B | КА «Гаофэнь Дуомо» «Баи №02» | i° 98.01 98.01 | Нр, км 631 635 | На, км 649 648 | Р, мин 97.51 97.53 | |
|  <p>04.07.2020 21:19 UTC</p> | РН / Космодром Electron Махия (Новая Зеландия) | Межд. обозн. 2020-F5 | КА CE-SAT 1B Flock-4e 1...5 (Dove 240E... 2418 Faraday 1 | i° | Нр, км | На, км | Р, мин | Авария ракеты-носителя |
|  <p>04.07.2020 23:44:04 UTC</p> | РН / Космодром CZ-2D Цзюцюань (Китай) | Межд. обозн. 2020-043A | КА «Шиянь-6» №2 | i° 98.20 | Нр, км 686 | На, км 706 | Р, мин 98.69 | |
|  <p>06.07.2020 01:00 UTC</p> | РН / Космодром Shavit-2 Пальмахим (Израиль) | Межд. обозн. 2020-044A | КА Ofeq-16 | i° 140.92 | Нр, км 331 | На, км 604 | Р, мин 93.95 | |
|  <p>09.07.2020 12:11:04 UTC</p> | РН / Космодром CZ-3B Сичан (Китай) | Межд. обозн. 2020-045A | КА APStar 6D | i° 28.41 | Нр, км 217 | На, км 35790 | Р, мин 631.5 | |
|  <p>10.07.2020 04:17 UTC</p> | РН / Космодром KZ-11 Цзюцюань (Китай) | Межд. обозн. 2020-F6 | КА «Цзилинь-1 Гаофэнь 02Е» «Вэйли Кунцзян-1» | i° | Нр, км | На, км | Р, мин | Авария ракеты-носителя |
|  <p>13.07.2020 16:40:25 UTC</p> | РН / Космодром МКС | Межд. обозн. 1998-067RP | КА DeMi | i° 51.64 | Нр, км 415 | На, км 418 | Р, мин 92.90 | |
|  <p>13.07.2020 19:55:25 UTC</p> | РН / Космодром МКС | Межд. обозн. 1998-067RQ | КА TechEdSat 10 | i° 51.64 | Нр, км 413 | На, км 419 | Р, мин 92.87 | |
|  <p>15.07.2020 13:46 UTC</p> | РН / Космодром Minotaur-4 Уоллопс (США) | Межд. обозн. 2020-046A 2020-046B 2020-046C 2020-046D | КА USA 305 USA 306 USA 307 USA 308 | i° | Нр, км | На, км | Р, мин | Параметры орбиты спутников неизвестны |
|  <p>19.07.2020 21:58 UTC</p> | РН / Космодром H-IIA Танэгасима (Япония) | Межд. обозн. 2020-047A | КА Al Amal | i° | Нр, км | На, км | Р, мин | Траектория полета к Марсу |
|  <p>20.07.2020 21:30 UTC</p> | РН / Космодром Falcon 9 Канаверал (США) | Межд. обозн. 2020-048A | КА Anasis-II | i° 27.42 | Нр, км 211 | На, км 45455 | Р, мин 828.80 | |
|  <p>23.07.2020 04:41:15 UTC</p> | РН / Космодром CZ-5 Вэньчан (Китай) | Межд. обозн. 2020-049A | КА «Тяньвэнь-1» | i° | Нр, км | На, км | Р, мин | Траектория полета к Марсу |
|  <p>23.07.2020 14:26:21 UTC</p> | РН / Космодром «Союз-2.1а» Байконур (Казахстан) | Межд. обозн. 2020-050A | КА «Прогресс МС-15» | i° 51.68 | Нр, км 199 | На, км 228 | Р, мин 88.75 | |
|  <p>25.07.2020 03:15 UTC</p> | РН / Космодром CZ-4B Тайюань (Китай) | Межд. обозн. 2020-051A 2020-051B 2020-051C | КА «Цзюцюань-3» (ZY-3-03) «Тяньци-10» «Лунсянь» | i° 97.49 97.49 97.49 | Нр, км 484 483 484 | На, км 500 498 498 | Р, мин 94.45 94.42 94.42 | |
|  <p>30.07.2020 11:50:00 UTC</p> | РН / Космодром Atlas-5 (V 541) Канаверал (США) | Межд. обозн. 2020-052A | КА Mars-2020 | i° | Нр, км | На, км | Р, мин | Траектория полета к Марсу |
|  <p>23.07.2020 14:26:21 UTC</p> | РН / Космодром «Протон-М» Байконур (Казахстан) | Межд. обозн. 2020-053A 2020-053B | КА «Экс-пресс-80» «Экс-пресс-103» | i° 0.64 0.62 | Нр, км 16581 16593 | На, км 54811 54812 | Р, мин 1431.5 1431.8 | |

№16. Аппарат разработан концерном Israel Aerospace Industries для Минобороны страны.

Этот орбитальный пуск, как и все предыдущие, выполнялся не на восток, как с большинства космодромов, а на запад, против вращения Земли, что энергетически невыгодно. Тем не менее Израиль вынужден запускать свои ракеты-носители по трассе, проходящей над Средиземным морем, Гибралтарским проливом и далее над Ат-

лантикой, в стороне от соседних арабских стран, настроенных к государству недружественно.

По словам главы Космического и спутникового управления в Минобороны Амнона Харари, первые снимки, полученные со спутника, обладающего «расширенными возможностями», имеют «отличное качество». В ближайшие недели завершатся орбитальные испытания систем, и Ofeq-16 будет готов к оперативной работе.

2020-045A «ЗВЕЗДА ШЭНЬЧЖЭНЯ» ДЛЯ ГОНКОНГА

APStar-6D «Шэньчжэнь син» («Звезда Шэньчжэня»), запущенный на геопереходную орбиту с космодрома Сичан, – телекоммуникационный спутник с высокой пропускной способностью. Он построен на базе модернизированной геостационарной платформы DFH-4E и будет работать в точке 134° в.д. вместе со старым APStar 6 европейского производства, запущенным в мае 2018 г. Формальным контрагентом выступил официальный государственный посредник по экспортным контрактам China Great Wall Industry. Личное имя аппарату присвоено в честь 40-летия первой специальной экономической зоны в Шэньчжэне.

КАТАСТРОФА ПРИ ПЕРВОМ ЖЕ ЗАПУСКЕ

Первый пуск новой китайской твердотопливной ракеты «Куайчжоу-11» (KZ-11), способной вывести на низкую околоземную орбиту полезный груз в 1500 кг, закончился неудачей. Изделие, созданное тем же подразделением Китайской корпорации космической науки и промышленности CASIC в Ухане, что разработало более легкие KZ-1 и KZ-1A, стартовало с космодрома Цзюцюань. Носитель должен был доставить на орбиты разной высоты два спутника – «Цзилинь-1 Гаофэн 02Е» и «Вэйли кунцзян-1». О точном назначении аппаратов не сообщается (с.54).

DEMI И TECHEDSAT 10 ПОКИНУЛИ МКС

13 июля с помощью диспенсера, смонтированного на японском экспериментальном модуле JEM, с борта МКС были запущены два наноспутника. Их доставил на станцию американский «грузовик» Cygnus в миссии CRS-13 в феврале 2020 г. Первый – DeMi (Deformable Mirror) – «шестерной» (6U) кубсат для тестирования возможностей настройки оптических зеркал, деформируемых по заданному закону путем воздействия на них микроэлектромеханической системы. Второй – TechEdSat 10 (TES 10), тоже «шестерной» (6U) кубсат, – изготовлен студентами и преподавателями Университета Айдахо для высокотемпературного эксперимента при точном сведении аппарата с орбиты.



Ракета-носитель Minotaur-4

2020-046 ЧЕТЫРЕ СУПЕРСЕКРЕТНЫХ РАЗВЕДЧИКА

Твердотопливная ракета-носитель Minotaur-4 концерна Northrop Grumman, стартовавшая из Среднеатлантического регионального космопорта Mid-Atlantic Regional Spaceport на острове Уоллопс в штате Вирджиния (США), вывела на орбиту четыре секретных спутника Национального управления военно-космической разведки США. Деятельность этой организации носит секретный характер, и о выполненной миссии, обозначенной NROL-129, ничего не известно. Исключение – четыре логотипа на головном обтекателе (наблюдателям позволено разгадать загадку самостоятельно).

2020-047A АРАБСКАЯ «НАДЕЖДА» ЛЕТИТ К МАРСУ

Ракета-носитель H-IIA корпорации Mitsubishi Heavy Industries, стартовавшая с японского космодрома на острове Танэгасима, вывела на траекторию полета к Марсу зонд «Эль-Амаль» («Надежда») Объединенных Арабских Эмиратов (ОАЭ) (с.47).

2020-048A **ЮЖНОКОРЕЙСКИЙ ВОЕННЫЙ** **СВЯЗНОЙ**

ANASIS-II (KMilSatCom 1), разработанный во Франции и запущенный на геопереходную орбиту с помощью американского носителя Falcon 9, должен заменить зарубежные и гражданские телекоммуникационные спутники, используемые Вооруженными силами Южной Кореи. Тем самым военным будет обеспечена закрытая связь в широком диапазоне.

Первая ступень ракеты для этой миссии уже использовалась в миссии Demo-2 нового американского пилотируемого корабля Crew Dragon. В этот раз после выведения она совершила вторую успешную посадку на плавучую платформу Just Read the Instructions в Атлантике. Специалистам компании SpaceX удалось также успешно поймать обе створки головного обтекателя в сети, установленные на специальных судах Ms. Tree и Ms. Chief в Атлантическом океане. Это первая полная удача: до этого либо удавалось поймать только одну половину, либо обтекатель приходилось вылавливать из воды для повторного использования.

2020-049A **ПОДНЕБЕСНАЯ ЗАДАЕТ ВОПРОСЫ** **НЕБЕСАМ**

К Марсу отправился первый китайский зонд «Тяньвэнь-1» («Вопросы к небу»): ракета-носитель CZ-5, стартовавшая с космодрома Вэньчан, вывела на траекторию полета к цели тяжелую межпланетную станцию (подробности – на с.48).

2020-050A **«ГРУЗОВИК»–РЕКОРДСМЕН**

«Прогресс МС-15», запущенный с космодрома Байконур с помощью ракеты-носителя «Союз-2.1а», установил новый мировой рекорд: он сближался с МКС по двухвитковой схеме и в автоматическом режиме причалил к модулю «Пирс» российского сегмента станции всего за 3 часа 18 минут. Это на две минуты лучше результата предыдущего рекордсмена – «Прогресса МС-14».

2020-051 **ТРИ ОЧЕНЬ НУЖНЫХ СПУТНИКА**

Носитель CZ-4B, запущенный с космодрома Тайюань, вывел на орбиту три спутника. «Цзыюань-3» (ZY-3-03) предполагается использовать в геологии,

для нужд лесного и сельского хозяйства, в спасательных операциях при стихийных бедствиях.

Второй спутник «Тяньци-10» станет частью создаваемой Китаем на низкой околоземной орбите сети спутников промышленного Интернета вещей. Третий аппарат – «Лунсянь» – астрономический. Он оборудован детектором рентгеновского излучения.

2020-052A **КОЛЕСА И ВИНТЫ** **ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МАРСА**

Последним аппаратом «марсианского трио», стартовавшего в июле 2020 г., стала автоматическая станция Mars-2020, построенная NASA. Основная ее нагрузка – ровер Perseverance («Упорство», или «Настойчивость»). Марсоход оснащен комплектом новых научных приборов и миниатюрным автономным вертолетом, который продемонстрирует возможность многократных взлетов и посадок аппарата тяжелее воздуха в атмосфере другой планеты (подробности на с.49).

2020-053 **«ПРОТОН»–ТЯЖЕЛОВОЗ** **И «РОКОТ»–РАБОТЯГА**

Впервые в текущем году с космодрома Байконур стартовала тяжелая ракета-носитель «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М». Она вывела на целевую переходную орбиту два российских телекоммуникационных спутника – «Экспресс-80» и «Экспресс-103». Аппараты предназначены для работы в составе спутниковой группировки ФГУП «Космическая связь» (подробнее на с.20).



Ракета-носитель Atlas V



ТЕЛЕВИДЕНИЕ ДЛЯ КОСМОСА

Евгений РЫЖКОВ

КОСМИЧЕСКОМУ ТЕЛЕВИДЕНИЮ НЕДАВНО ИСПОЛНИЛОСЬ 60 ЛЕТ, А 5 СЕНТЯБРЯ 2020 г. ПИОНЕР ЭТОГО НАПРАВЛЕНИЯ – ПЕТЕРБУРГСКОЕ ННТИ ТЕЛЕВИДЕНИЯ – ОТМЕТИТ 85-ЛЕТИЕ. РЕЧЬ ПОЙДЕТ ОБ ЭТОЙ ВАЖНОЙ, НО МАЛОИЗВЕСТНОЙ ОБЛАСТИ КОСМОНАВТИКИ.

Сегодня космонавтика немыслима без телевизионных систем. Зрительная информация, передаваемая космическими аппаратами, позволяет конструкторам вести обзор внешних элементов станций, ученым – наблюдать за различными процессами, планетологам – видеть происходящее на планетах, кометах и астероидах, астрономам – изучать дальний космос. Телевизионные

системы помогают космонавтам во время сближения и стыковки корабля со станцией, а специалистам и наблюдателям на Земле показывают, что происходит на борту.

Сергей Павлович Королёв сравнивал спутник, запущенный в космос без фототелевизионной аппаратуры, с камнем, брошенным из средневековой пращи.

ОТ ЗЕМНОГО К КОСМИЧЕСКОМУ

Изобретатель телевидения – наш соотечественник Владимир Козьмич Зворыкин – родился в 1888 г. в Муроме. Окончил Петербургский технологический институт. Со студенческих лет его будоражили мысли о космосе: «[В институте] мне говорили, что я пытаюсь заменить человеческий глаз. Я же, в свою очередь, спросил: а вы можете увидеть своими глазами обратную сторону Луны?» Таким образом, первым понятия «космос» и «телевидение» объединил русский ученый в 1910-х годах.

Владимир Зворыкин не признал революции и во время Гражданской войны в 1919 г. эмигрировал в США, где устроился на работу в компанию Westinghouse Electric. В 1926 г. он получил степень доктора наук в Питтсбургском университете.

Представляется интересным временное совпадение трех событий. В 1933 г. Зворыкин «довел до ума» первую в мире электронную телевизионную систему с передающей электронно-лучевой трубкой, достигнув минимально достаточной четкости в 300 строк. В том же году фантаст Александр Беляев в романе «Прыжок в ничто» представил идею телевизионной связи Земля – космический аппарат. И тем же 1933 г. датированы пуски первых в СССР ракет на гибридном топливе ГИРД-09 и жидкостной ракеты ГИРД-Х.

С тех пор ведется отсчет практических начинаний по «симбиозу» телевидения и ракетной техники: первые разработки базировались на проектах телевизионных комплексов для авиации.

Похожий историко-географический факт подмечен на страницах журнала «Вопросы радиоэлектроники» (серия «Техника телевидения»): «...и В.К.Зворыкин начинал работы над электронным телевидением в Петербурге, и Александр Беляев жил в г. Пушкине Ленинградской области, а ВНИИ телевидения – ленинградское предприятие...»

В августе 1933 г. по приглашению СССР Владимир Зворыкин посетил Ленинград и Москву. Он рассказал о своем «иконоскопе» и создании полностью электронной системы телевидения. Этот визит послужил толчком к образованию в 1935 г. НИИ телевидения, перед которым ставилась приоритетная задача: создание электронного телевидения «по принципу Зворыкина» и разработка телевизионной техники, прежде всего в интересах обороны страны.

ИСТОРИЯ НИИ ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения (ВНИИТ) был образован 5 сентября 1935 г. на базе лабораторий



НИИ телемеханики, Ленинградского физико-технического института и Центральной радиолаборатории. Первое время НИИ-380 располагался в стенах НИИ-9 (ныне – ФТИ имени Иоффе).

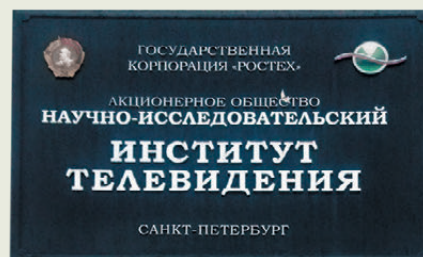
В конце 1941 г. силами ученых института, не уехавших в эвакуацию, была создана первая в мире телевизионно-радиолокационная система для защиты блокадного Ленинграда, благодаря которой с 1942 г. около 70% массированных налетов вражеской авиации на город предупреждались заблаговременно.

В 1946 г. основная часть сотрудников института возвратилась из эвакуации, а НИИ-380 стал называться «Научно-исследовательский институт телевизионной техники и техники радиовидения». В 1956 г. были определены основные направления работ – вещательное, промышленное, медицинское, подводное и космическое телевидение. В 1958 г. он был переименован во ВНИИ-380, а в 1966 г. – во Всесоюзный НИИ телевидения. В 1971 г. за существенный вклад в создание и развитие отечественного телевидения награжден орденом Ленина.

Знания ВНИИТовцев пригодились и в деле ликвидации последствий крупнейшей за всю историю атомной энергетики аварии – разрушения реактора 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС. Весной 1986 г. институт приступил к разработке ТВ-аппаратуры для роботов.

Совместно со смежниками институт разработал и внедрил три поколения аппаратуры для телецентров, с помощью аппаратуры ВНИИТ была осуществлена телефикация СССР. Отдельный блок в работах НИИ занимали и занимают морское и медицинское телевидение, а также разработка систем прикладного назначения.

В настоящее время АО «НИИ телевидения» входит в холдинг «Росэлектроника» (ГК «Ростех»). Генеральный директор (с 2004 г.) – д.т.н., профессор А.А.Умбиталиев.



ИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА ОБЪЕКТ ОД
Техническое задание на телевизионную систему объекта ОД определяло, что одна камера «должна обзирать объем [кабины] 0.5×0.5×0.3 м (или 0.7×0.7×0.4 м) с расстояния 0.4...0.5 м...», а вторая камера должна обзирать из космоса «поверхность Земли с высоты 200...500 км».

РОЖДЕНИЕ КОСМИЧЕСКОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

22 августа 1956 г., более чем за год до запуска Первого спутника, С.П.Королёв подписал техническое задание (ТЗ) на научно-исследовательскую работу «по исследованию возможности создания и разработки телевизионного оборудования для объекта ОД» (ОД-1 – шифр прообраза орбитального фоторазведчика «Зенит», «ОД-2» – пилотируемого корабля «Восток»). Исполнителем было назначено НИИ-380.

Результаты этой работы позволили передать фотографии обратной стороны Луны и получить с орбиты ТВ-изображения собак, а потом и человека.

«ЕНИСЕЙ» ДЛЯ СЪЕМКИ ЛУНЫ

В соответствии с королёвским заданием, за четыре месяца в НИИ-380 была разработана малокадровая космическая фототелевизионная



Комплект бортовой аппаратуры «Енисей»



Обратная сторона Луны. Снимок станции «Луна-3»

система «Енисей». Она снимала поверхность на фотопленку, изображение с которой после проявления считывалось телевизионной камерой и передавалось на Землю по радиоканалу.

Комплекс ТВ-аппаратуры «Енисей» включал:

- бортовую фототелевизионную камеру, которая могла работать в двух режимах – «медленном» и «быстром»;
- два типа наземной приемной аппаратуры – «Енисей I» для «быстрого» режима передачи и «Енисей II» – для «медленного».

7 октября 1959 г. «Енисей» передал на Землю с борта АМС «Луна-3» первые снимки обратной стороны нашего естественного спутника с расстояния примерно 65 тыс км от поверхности. Снимки были рассекречены, и 27 октября 1959 г. их впервые опубликовали в газете «Известия». В результате на глобусе Луны появились море Мечты, море Москвы, кратер Циолковского, кратер Менделеева и другие названия, связанные с историей нашей страны.

Успешное функционирование в космосе «Енисея» породило новое направление – космическое телевидение.

Разработчиком системы являлся Пётр Фёдорович Брацлавец, а общее руководство работой осуществлял Игорь Леонидович Валик. За эту работу в 1960 г. они были удостоены Ленинской премии. На счету данных ученых – главные мировые и отечественные рекорды космовидения эпохи Королёва.

Тема Е-2 (фотографирование обратной стороны Луны) отечественной лунной программы была завершена в 1965 г., когда «Зонд-3» поймал в объектив не заснятые «Луной-3» части Селены. Тем самым СССР опередил США в деле составления полной карты обратной стороны Луны.



Собака Стрелка



Камера ТВ-системы «Селигер»

«СЕЛИГЕР» ПОКАЗАЛ МИРУ ГАГАРИНА

Вторая идея ТЗ Королёва тоже была исполнена в кратчайшие сроки. 19 августа 1960 г. ТВ-система «Селигер», разработанная ВНИИТовцами для наблюдения за живыми объектами внутри корабля, передала на Землю изображение Белки и Стрелки с борта «Корабля-спутника-5».

12 апреля 1961 г. усовершенствованный «Селигер», установленный на борту корабля «Восток», явил миру знаменитую улыбку Юрия Гагарина. И хотя телевизионная передача велась с очень низким разрешением – 100 строк в кадре, – это было исключительным достижением: впервые в реальном времени люди увидели лицо космонавта, находящегося в космическом корабле.

Телекамеру системы «Селигер» как свой боевой трофей П.Ф.Брацлавец прямо с места приземления Гагарина лично доставил в музей предприятия, где она бережно хранится до сих пор.

Следует отметить, что в исполнении королёвского техзадания ВНИИТовцам помогло ленинградское ОКБ электровакуумных прибо-

ров (ныне – ЦНИИ «Электрон»). Коллектив этого предприятия разработал фотоэлектронный умножитель (ФЭУ) ФЭУ-15 и кинескоп 8ЛК для съемки Луны, а также видикон (передающая телевизионная трубка с накоплением заряда на основе внутреннего фотоэффекта) для трансляции изображения космонавта.

«БАЙКАЛ» ДЛЯ ПЕРВЫХ ФОТОРАЗВЕДЧИКОВ

В 1960–1962 гг. в НИИ-380 была создана первая в мире космическая телевизионная система с высокой разрешающей способностью для мониторинга земной поверхности «Байкал». В 1962 г. она была испытана на космических разведчиках типа «Зенит-2» («Космос-4», -7, -12 и -13). С целью снижения потерь разрешающей способности при передаче изображений разработчики впервые применили деление кадра на участки.



Юрий Гагарин. Телекадр камеры «Селигер»

«МЕТЕОР»: КОНТРОЛЬ ЗА ОБЛАЧНОСТЬЮ

Для регулярного наблюдения из космоса облачного покрова и подстилающей поверхности Земли в период 1961–1964 гг. была разработана автоматическая ТВ-система «Метеор». В августе 1964 г. на спутнике «Космос-44» был выведен «Метеор» – первая отечественная система, реализовавшая замысел Королёва о наблюдении Земли из космоса с орбиты высотой порядка 500 км.

«БЕРКУТ» ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗЕМЛИ

В 1966 г. впервые в мире с помощью ТВ-системы «Беркут» со спутника связи серии «Молния», дви-



Бортовой комплекс из четырех ТВ-камер автоматической телевизионной системы «Метеор»

гавшегося по высокоэллиптической орбите, было получено черно-белое изображение почти полного диска Земли с высоты около 40 тыс км. Именно эти телекамеры реализовали идею о «телевизионном взгляде сразу на всю Землю». В 1967 г. с «Молнии-1» поступили первые в мире цветные изображения диска Земли (система «Беркут-М»).

«КРЕЧЕТ» НА ПИЛОТИРУЕМОЙ ТЕХНИКЕ

В 1965–1966 гг. была разработана аппаратура «Кречет», которая использовалась для передачи изображений с кораблей серии «Союз» и орбитальных станций в Центр управления полетами. Телевизионная связь стала дуплексной (с возможностью и передавать, и принимать информацию), а в необходимых случаях – полнокадровой. Создавались и другие космические телевизионные системы как гражданского, так и военного назначения.



Репортажная ТВ-камера системы «Кречет»

30 октября 1967 г. телевизионная система разработки ВНИИТ запечатлела первую в мире полностью автоматическую стыковку беспилотных «Союзов» («Космос-186» и «Космос-188»).

«ВОЛГА» – ОСНОВА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ПАНОРАМЫ С ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ

Первая в мире космическая оптико-механическая ТВ-система двухкоординатного сканирования «Волга» в 1963–1964 гг. стала целевой нагрузкой в ряде пусков (неудачных) лунных станций серии Е-6, разработанных в ОКБ-1.

В 1965 г. с передачей темы Е-6 на Машиностроительный завод имени С.А.Лавочкина документация на «Волгу» была направлена в НИИ КП, где она легла в основу создания телевизионной аппаратуры для «Луны-9». Эта межпланетная станция в 1966 г. осуществила первую в мире мягкую посадку на поверхность Луны и передала панораму лунной поверхности.

«АРКТУР» ДЛЯ ЭПАСА

В 1973–1975 гг. были созданы космическая цветная ТВ-система «Арктур» и центральная техническая аппаратная для проекта «Союз–Аполлон». «Арктур» использовался для ведения цветных телерепортажей сначала с борта «Союза-16», а в июле 1975 г. – с «Союза-19» и «Аполлона» во время их совместного полета.

Далее в течение многих лет «Арктур» передавал телеизображения с пилотируемых кораблей «Союз» и орбитальных станций «Салют».

ДВУСТОРОННИЙ МОСТ ЧЕРЕЗ «КЛЕСТ»

Телевизионный комплекс «Клест» для орбитальной станции «Салют-6» и оборудование одно-временной двусторонней телесвязи с Землей были разработаны в 1979–1980 гг. Опробовать на орбите первый в истории двойной космический мост «Земля – борт – Земля» посчастливилось Валерию Рюмину и Владимиру Ляхову в 1979 г. С этого времени унифицированный ТВ-комплекс «Клест» стал использоваться на кораблях «Союз», «Прогресс», станциях «Салют» и «Мир». В настоящее время эксплуатируется на МКС.

ГЛАЗА «БУРАНА»

Необходимо упомянуть и о разработках ВНИИТ для легендарного «Бурана». В 1980–1990 гг. по этой программе было разработано более 20 ти-

пов ТВ-оборудования, включающего в себя различные телекамеры и видеоконтрольные устройства, а также приемо-передающую аппаратуру.

«БАКЛАН» И «АПОГЕЙ»: КОНТРОЛЬ ЗА РАКЕТНО-ОПАСНЫМИ РАЙОНАМИ

ВНИИТ участвовал в проектировании низко- и высокоорбитальных телевизионных систем обнаружения ракет. Аппаратура «Баклан» (разработка 1980–1985 гг.) стала первой советской космической твердотельной телевизионной системой (пусть даже и не была протестирована в космосе), ознаменовав твердотельную революцию в телевидении (уход от электронно-лучевых фотоприемников).

За разработку высокоорбитальных телесистем для обнаружения стартов ракет, являвшихся на бумаге космическим телевидением, а в реальности – пассивной оптической локацией, Пётр Фёдорович Брацлавец был удостоен Ленинской и Государственной премий и награжден орденом Ленина.

Создание под руководством Брацлавца ТВ-аппаратуры «Апогей» для первой отечественной высокоорбитальной системы обнаружения стартов баллистических ракет МБТ-А, модификации которой эксплуатировались на орбите в 1972–1973, 1977–1982 и 1982–1988 гг., упрочило отечественную систему предупреждения о ракетном нападении.

«НЕМАН» ОПЕРЕДИЛ США НА ТРИ ГОДА

В 1987 г. институт разработал первую в мире экспериментальную аппаратуру для нужд обороны «Неман» с переменной четкостью по полю, реализованной непосредственно в матрице прибора с зарядовой связью (ПЗС – аналоговая интегральная микросхема, состоящая из светочувствительных фотодиодов). Подобные системы для наведения лазерного локатора в США были повторены тремя годами позже.

Для оборонных и хозяйственных задач специалисты ВНИИТ создали ТВ-систему высокой четкости «Лидер». Ее установили на автоматической орбитальной станции «Космос-1870», работавшей в космосе с июля 1987 г. по июль 1989 г. Позднее, в 2000–2004 гг., был поставлен на боевое дежурство стратегический оптико-электронный комплекс контроля космического пространства «Окно», для которого НИИТ изготовил телесистему.



Космонавты Владимир Ляхов и Валерий Рюмин на борту «Салюта-6». Кадр телевизионной системы «Клест». 10 июля 1979 года

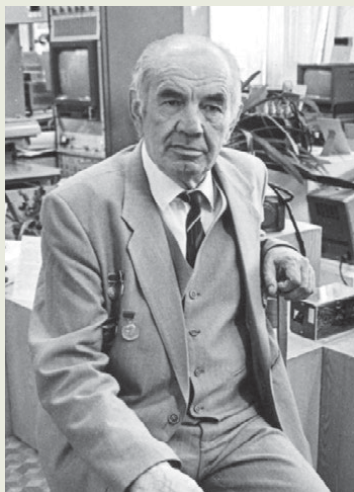
НИИ ТЕЛЕВИДЕНИЯ. ДЕНЬ СЕГОДНЯШНИЙ И ДЕНЬ ГРЯДУЩИЙ

В настоящее время институт остается одним из ведущих предприятий страны по созданию систем и средств телевизионной техники, являясь основным отечественным разработчиком и поставщиком современных оптико-электронных, радиометрических и видеоинформационных систем мониторинга, навигации и управления объектами.

По космическому профилю осуществляют-ся разработки:

- систем космической голосовой и видеосвязи;
- ТВ-оборудования для оснащения пилотируемых космических кораблей, орбитальных станций и автоматических комплексов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ);
- наземных оптико-электронных комплексов измерения параметров траекторий КА, ТВ-систем разведывательных беспилотных ЛА;
- наземной аппаратуры приема, обработки и передачи сигналов аппаратов систем ДЗЗ.

С 2009 г. ВНИИТ модернизирует бортовые и наземные ТВ-комплексы для связи с пилотируемыми аппаратами и МКС. Как и «земное», космическое телевидение постепенно переходит на «цифру». С 2011 г. разрабатываются ТВ-системы для космодрома Восточный, а в 2016 г. при участии специалистов НИИТ на Восточном создана система мониторинга строительных работ и введен в эксплуатацию цифровой комплекс коммутации и распределения телеинформации.



ЗА МИРОВЫЕ ЗАСЛУГИ

В 2003 г. на фасаде института была установлена мемориальная доска: «Здесь, во Всесоюзном научно-исследовательском институте телевидения, в 1956–1959 годах была разработана первая в мире космическая телевизионная система».

В 2006 г. в целях увековечения имени великого конструктора, прослужившего в родном институте более 50 лет, Федерация космонавтики России учредила нагрудный знак «Пётр Фёдорович Брацлавец – создатель космического телевидения».

11 апреля 2020 г. исполнилось 95 лет со дня рождения Брацлавца – легендарного ВНИИТовца эпохи зарождения практического космовидения.

В рамках импортозамещения институт проектирует функционально полный ряд микросхем ТВ-систем нового поколения в радиационно-стойком исполнении.

Конструкторы предприятия разрабатывают системы технического зрения (СТЗ) для беспилотной космонавтики. На стадии летных испытаний находится телекамера малогабаритного звездного датчика для СТЗ астроориентации. Завершается испытание СТЗ для видеосъемки

животных на борту спутника «Бион-М» № 2, старт которого намечен на 2023 г. Идет разработка СТЗ для обзора окружающего аппарат пространства.

В последнее время существует тенденция к созданию многокамерных систем видеонаблюдения, в том числе с записью информации на возвращаемый твердотельный носитель высокой емкости (десятки терабайт). Это позволит реализовать концепцию «черного ящика» на ракете и космическом аппарате.

В ближайшие годы НИИ телевидения планирует создать для малых спутников ДЗЗ гиперспектральную аппаратуру с использованием отдельных каналов на основе КМОП-сенсоров с интерференционными светофильтрами. Он также примет участие в создании орбитального телескопа, разрабатываемого для российского сегмента МКС в рамках комплекса многоцветного фотометрического обзора «Лира».

ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ – ДРУГОЙ СОЗДАТЕЛЬ КОСМОВИДЕНИЯ

Свою лепту в становление космовидения внесли и другие предприятия. Так, ИКИ в 1973–1980 гг. провел серию экспериментов по съемке Земли с пилотируемых станций «Салют-2» и «Салют-3», на борту которых были аэрофотоаппараты БА-3К (специально доработанные серийные АФА-БА-210, использовавшиеся в авиации для контроля результатов бомбометания). В середине 1970-х ИКИ спроектировал первые ТВ-камеры на основе отечественных ПЗС-матриц, созданных в ленинградском ВНИИ электронно-лучевых приборов.

Позднее специалисты ИКИ занимались разработкой звездных датчиков ориентации (симбиоз ТВ-камеры и вычислительного устройства). В 1980-х годах на предприятии «Карл-Цейсс Йена» (ГДР) изготовили комплект звездных датчиков «Астро», который в 1989 г. установили на орбитальном комплексе «Мир». Благодаря безотказной работе датчиков, «Мир», проработав длительное время, был затоплен без вреда человечеству.

В 1990-х годах ИКИ разработал Блок определения координат звезд (БОКЗ). Впервые такие звездные датчики были установлены на спутнике связи «Ямал-100» в 1999 г. Через год еще три



Бортовой телевизионный комплекс «Метеорит-Планета» устанавливался на первом геостационарном метеорологическом спутнике «Электро»

Фото Е. Рыжкова

БОКЗ были доставлены на МКС, где они работают до сих пор. Затем БОКЗ стали применять на разгонных блоках.

ГЛАЗА ЛУНОХОДОВ – РАЗРАБОТКА ОКБ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

В конце 1960-х годов в ОКБ электровакуумных приборов (сейчас – ЦНИИ «Электрон») были созданы фотоэлектронные приборы на основе видеодикона с регулируемой памятью для ТВ-системы, применявшейся на «Луноходе-1» и «Луноходе-2». Они передавали на Землю телевизионное изображение панорамы лунной поверхности, необходимое для управления самоходными аппаратами.

Это же ОКБ разработало и ФЭУ для станций «Марс-4» и «Марс-5», благодаря которому в 1974 г. была отснята поверхность Марса с пролетной траектории и с орбиты вокруг Марса (15 снимков короткофокусной телекамерой «Вега-3МСА» и 28 – длиннофокусной «Зуфар-2СА»).

В 1982 г. с помощью ФЭУ того же ОКБ (тогда уже ВНИИ «Электрон») с борта «Венеры-13» и «Венеры-14» были получены первые в мире цветные панорамные снимки поверхности Венеры.

В проектах по исследованию малых тел Солнечной системы «Вега» (1984–1986) и «Фобос» (1988–1989) использовались ТВ-камеры на основе ПЗС-матриц – «Калимантан-комета» и «Калимантан-Фобос» производства того же предприятия. С «Веги-2» в 1986 г. было получено около 700 изображений кометы Галлея. При этом впервые в истории сфотографировано ядро кометы...



Камера «Вега-3МСА» и снимки Марса, выполненные с ее помощью

В заключение напомним: теоретик космического телевидения Л.И.Хромов (сотрудник ВНИИТ в 1953–2002 гг.) как-то высказал идею проведения заседаний ООН на Луне. Леонид Иосифович полагал, что представшая пред глазами участников хрупкая и уязвимая Земля умерит пыл дебатов и одновременно усилит чувство любви к планете и ее населению, несовместимое со стяжательством всех богатств Земли в единоличное пользование кого бы то ни было. В современном мире стремительно развивающегося научно-технического прогресса нам порой не хватает таких простых, казалось бы, ценностей для совместного сотрудничества ради изучения Вселенной.

Автор благодарит заместителя директора НИИТ по научной работе Александра Константиновича Цыцулина, одного из основоположников твердотельного «космического» телевидения, сотрудника ВНИИТ с 1968 г., и заведующую Музея НИИ телевидения Евгению Михайловну Лыкову за предоставленные материалы.

Ученые в Институте космических исследований принимают первые кадры кометы Галлея





ОПЕРАЦИЯ «ЛУННЫЙ ГРУНТ»

К 50-ЛЕТИЮ ДОСТАВКИ НА ЗЕМЛЮ ОБРАЗЦОВ ЛУННОЙ ПОРОДЫ СОВЕТСКОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАНЦИЕЙ

ПОЛВЕКА НАЗАД, КОГДА СССР, КАЗАЛОСЬ БЫ, БЕЗНАДЕЖНО ПРОИГРЫВАЛ «ЛУННУЮ ГОНКУ» СВОЕМУ ГЛАВНОМУ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОМУ СОПЕРНИКУ США, СОВЕТСКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ ИНЖЕНЕРЫ СОВЕРШИЛИ НАСТОЯЩИЙ ПРОРЫВ В ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННОГО СПУТНИКА НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ. ВПЕРВЫЕ В ИСТОРИИ АВТОМАТИЧЕСКАЯ МЕЖПЛАНЕТНАЯ СТАНЦИЯ ДОСТАВИЛА НА ЗЕМЛЮ ГРУНТ С ПОВЕРХНОСТИ ДРУГОГО НЕБЕСНОГО ТЕЛА.

Игорь МАРИНИН

В то время, когда СССР и США бросили все ресурсы на борьбу за высадку первого человека на Луну и отставание крупнейшей социалистической державы в этой гонке с каждым днем становилось все более очевидным, в Москве возникла альтернативная идея по доставке на Землю лунного грунта – с помощью автоматических станций.

Автор концепции академик Александр Виноградов, советский геохимик, изложил свое видение главному конструктору Машиностроительного завода имени С.А.Лавочкина Георгию Бабакину. Идею поддержал президент Академии

наук СССР Мстислав Келдыш, а затем и руководство страны.

В конструкторском бюро завода имени Лавочкина началось проектирование аппаратов новой серии. Запуски лунных станций предполагалось осуществлять с помощью ракеты-носителя «Протон-К», созданной в ОКБ-52 под руководством генерального конструктора Владимира Челомея, и разгонного блока «Д», разработанного в ЦКБЭМ в рамках проекта Н1–ЛЗ для высадки человека на Луну.

Был утвержден вариант, при котором одна и та же универсальная платформа могла доставить на естественный спутник Земли и луноход, и комплекс для забора лунного грунта со средством

доставки его на Землю, и аппарат для исследований поверхности Луны с орбиты. Платформа (она же орбитально-посадочный блок) была создана в ОКБ-2 под руководством Алексея Исаева и оснащалась корректирующе-тормозной двигательной установкой с четырьмя сферическими топливными баками, двумя сбрасываемыми отсеками и баками цилиндрической формы с топливом, достаточным для коррекций движения, торможения для схода с орбиты и посадки на четыре амортизационные опоры.

Эскизный проект модификации станции с комплексом для доставки грунта 10 января 1968 г. был подписан, а 28 февраля уже утвержден.

СВЕРХСЕКРЕТНЫЙ ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ

Для получения телеметрической информации, контроля работы и управления лунными станциями в 1968–1969 гг. в сверхсекретном центре космической связи Минобороны – 10-м Научно-измерительном пункте, расположенном в 20 км от Симферополя в поселке Школьное, – был модернизирован радиотехнический комплекс «Сатурн-МС». В него вошли приемная антенна диаметром 32 метра, передающая антенна эффективной площадью «зеркала» 200 м², передатчики «Горизонт» и «Бирюза», аппаратура «Бархат» и другое оборудование.

Военнослужащие, которые несли боевое дежурство и участвовали в управлении предыдущими лунными и межпланетными станциями, а также пилотируемыми космическими кораблями, прошли дополнительное обучение. Были сформированы и подготовлены к работе смешанные «боевые» расчеты из представителей промышленности и Минобороны.

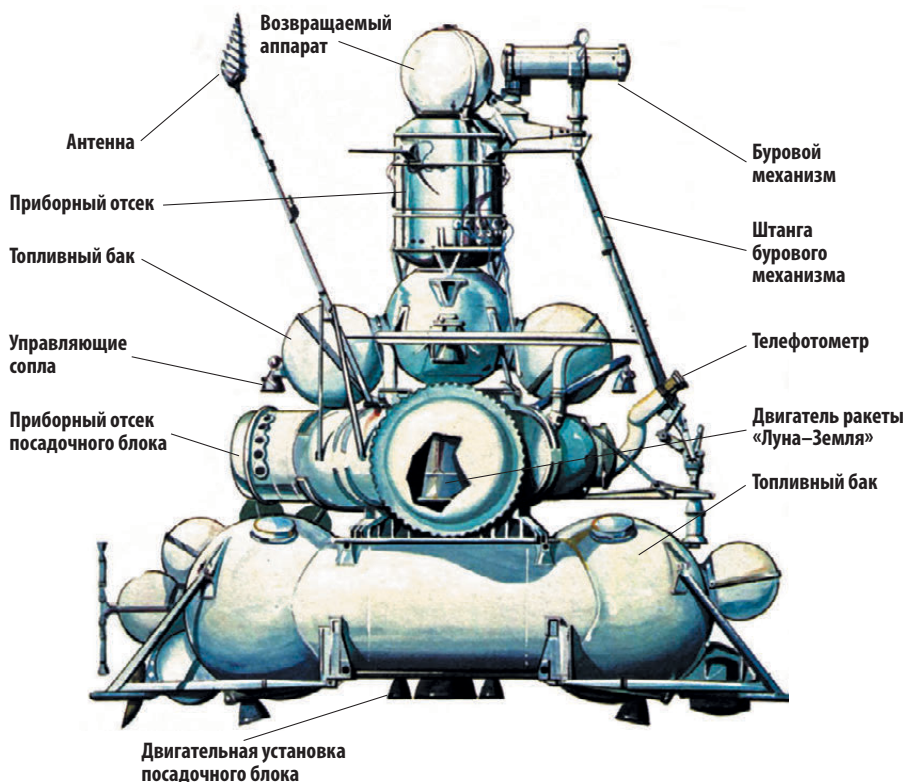
ПОДДЕРЖКА С МОРЯ

Для работ на этапах выведения и полета к Луне автоматических аппаратов в акватории Тихого и Атлантического океанов были направлены корабли «Чажма», «Невель» и «Моржовец» с измерительными комплексами для приема и ретрансляции телеметрии. А на участках подлета возвращаемых аппаратов к Земле телеконтроль должны были осуществлять корабли «Чумикан», «Ристна» и «Долинск».

СМЕНА ПРИОРИТЕТА

21 декабря 1968 г. в США стартовал «Аполлон-8», который вышел на орбиту вокруг Луны, выполнил девять витков и спустя неделю после запуска успешно приводнился. Стало ясно, что СССР проиграл гонку по облету Луны пилотируемым космическим кораблем. На совещании у секретаря ЦК КПСС Дмитрия Устинова и на Военно-промышленной комиссии было решено переориентироваться на программу исследования Луны автоматическими межпланетными станциями.

Постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР были установлены сроки стартов «автоматов» по ключевым направлениям: с луноходом, с комплексом для забора лунного грунта и с модулем для исследования Луны с орбиты.



Унифицированная посадочная ступень с грунто-заборным устройством и ракетой «Луна-Земля»

Для аппаратов, которым предстояло добыть и привезти на Землю образцы лунной породы, максимальный срок готовности истекал в июне 1969 г. Тем самым появлялась бы возможность получить грунт раньше американцев. Однако вес сконструированной станции никак не удавалось вписать в грузоподъемность ракеты-носителя «Протон-К» с разгонным блоком «Д».

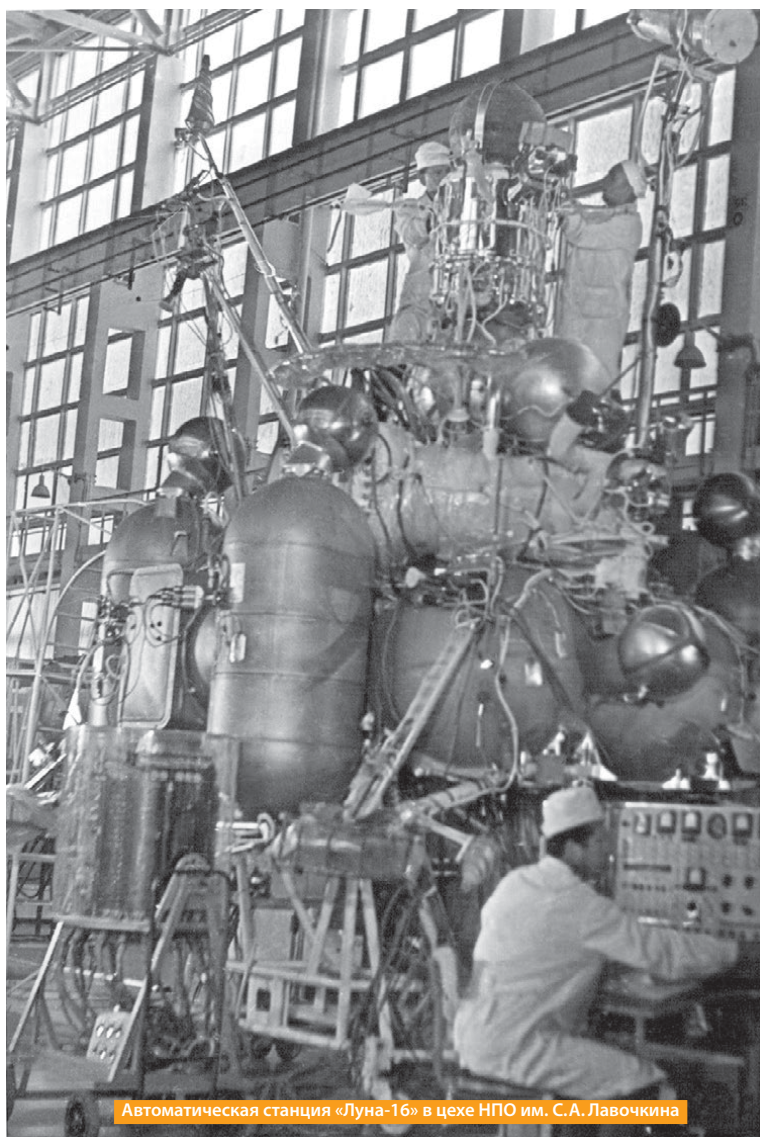
Специалист в области управления и баллистики Ю.Д. Волохов предложил отказаться от

коррекции траектории возвращаемого аппарата при полете к Земле и спускать его по баллистической траектории. Это решение позволяло снизить запас топлива, а значит и вес всей станции.

ПЕРВЫЕ ПОПЫТКИ

Первая станция для забора грунта была готова к запуску через полгода после принятия решения – в июне 1969 г., то есть поставленные руководством страны сроки были соблюдены. Правда, попытка запуска 14 июня 1969 г. закончилась неудачей. Из-за ошибки в электрических цепях системы управления не включился двигатель разгонного блока «Д». В результате он вместе с лунной станцией упал в океан.

Вторая попытка, состоявшаяся ровно через месяц – 13 июля, оказалась успешной. Ракета и разгонный блок отработали штатно – и станция отправилась в путь. 19 июля «Луна-15» вышла на орбиту естественного спутника нашей планеты.



Автоматическая станция «Луна-16» в цехе НПО им. С.А. Лавочкина

Участник группы управления Вячеслав Довгань вспоминает: «Управление ее полетом оказалось очень напряженным. Специалисты работали практически круглосуточно. Военные и гражданские спали по два-три часа, и то не все и не каждый день».

А вдогонку с мыса Канаверал 16 июля стартовала ракета-носитель «Сатурн-5» с кораблем «Аполлон-11», на борту которого находились астронавты Нил Армстронг, Эдвин Олдрин и Майкл Коллинз. 19 июля – в тот же день, что и советская станция, – «Аполлон-11» вышел на селеноцентрическую орбиту.

Согласно программе полета посадка «Луны-15» намечалась на следующий день в 21:54. Спустя полтора часа после этого на поверхности спутника должны были оказаться американские астронавты.

Однако в расчетное время «Луны-15» посадить не смогли. Существует несколько версий задержки станции на окололунной орбите:

- на борту были неполадки (принимаемая телеметрическая информация этого не показала);
- недостаточно было изучено гравитационное поле Луны;
- США обратились к СССР с просьбой не проводить активных работ с «Луной-15», чтобы не вносить радиопомехи при посадке «Аполлона-11».

Как бы то ни было, но посадка «Луны-15» 20 июля не состоялась.

21 июля в 18:47 включилась двигательная установка – и автоматическая станция пошла на снижение. К сожалению, удача опять прошла стороной. Новый район посадки не был хорошо изучен баллистиками, а там оказалась довольно высокая гора. С ней и столкнулась станция за несколько секунд до ожидаемого момента встречи с поверхностью.

Примерно за два часа до этого события американская взлетная ступень с Нилом Армстронгом и Эдвином Олдрином покинула Луну, унося с собой астронавтов и собранный ими лунный грунт.

Несмотря на неудачу полет «Луны-15» подтвердил правильность технических решений и всей организации весьма сложного процесса управления.

СКВОЗЬ ПРЕГРАДЫ К ЛУНЕ

Следующие три попытки стали откровенно провальными. В первой из-за отказа двигательной установки разгонного блока «Д» станция с грун-

то-заборным устройством (ГЗУ) осталась на околоземной орбите. Это произошло 23 сентября 1969 г. Неудачу замаскировали под безликим названием «Космос-300».

Не оправдала себя и миссия «Космос-305»: аппарат также не смог покинуть околоземную орбиту. Во время следующего запуска – 6 февраля 1970 г. – ракета-носитель «Протон К» взорвалась вскоре после старта.

РОЖДЕНИЕ СЕНСАЦИИ

Для подготовки следующей лунной станции понадобилось более полугода. 12 сентября 1970 г. автоматическая межпланетная станция была успешно выведена на траекторию полета к Луне и вошла в историю под названием «Луна-16».

«Не забыть последних минут перелета, – рассказывает Вячеслав Довгань. – В пункте управления наступила тишина, и только из динамика слышался напряженный голос руководителя группы оперативного анализа, систематически докладывавшего о выполнении элементов программы мягкой посадки. И вот долгожданное сообщение: «Есть касание! Сигнал устойчивый, качество телеметрии хорошее!» Невозможно описать радость присутствующих. Все поздравляли друг друга с успехом. Расчеты верны, программа первого этапа – мягкая посадка на Луну – завершилась успешно».

Станция «Луна-16» 20 сентября в 08:18 совершила посадку на неосвещенную поверхность Луны в Море Изобилия. Посадочная ступень массой в 1880 кг твердо встала на четыре опоры. Отклонение от расчетного места составило всего порядка полутора километров.

НА ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ

Сразу после посадки дежурный расчет выдал радиокоманду на включение бортового радиокомплекса. Для выбора места забора грунта на посадочной ступени были установлены два телефотометра. Включили светильники, так как бурение происходило лунной ночью, но освещение оказалось недостаточно ярким. Пришлось бурить, не выбирая места.

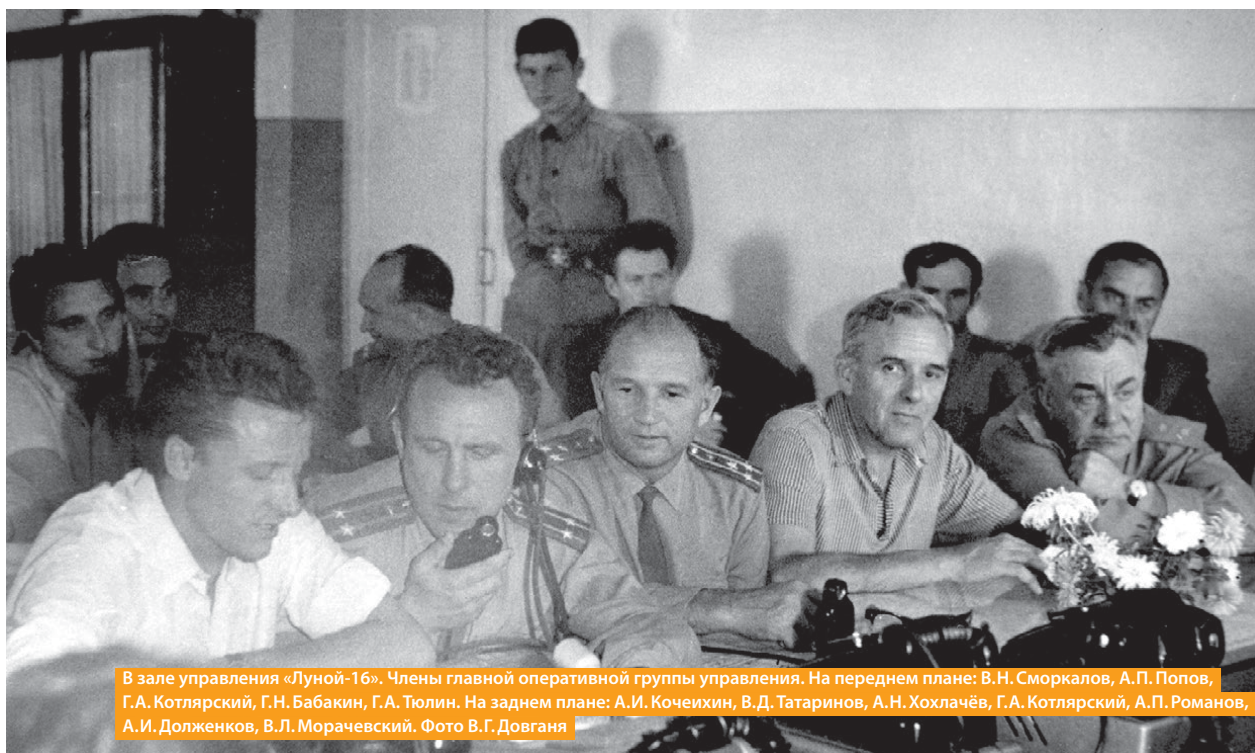


Группа управления «Луной-16». Слева направо: первый ряд: А.П. Гончаров, А.П. Попов, Л.М. Шатинская, В.Н. Львова, Л.А. Звягинцева и Л.Я. Мосензов; второй ряд: Н.Я. Козлитин, Ю.В. Балашкин, Ю.М. Дуга, Г.И. Богатырёв, В.Н. Сморгалов, Ю.В. Андреев, А.И. Кочеихин и Г.Г. Латыпов. Фото В.Г. Довганя, члена этой группы

Впервые в истории космонавтики автоматическая станция на Луне работала в ночных условиях. При этом температура подстилающей поверхности опускалась ниже -150°C .



Грунтозаборное устройство в музее НПО Лавочкина. Фото И. Маринина



В зале управления «Луной-16». Члены главной оперативной группы управления. На переднем плане: В.Н.Сморкалов, А.П.Попов, Г.А.Котлярский, Г.Н.Бабакин, Г.А.Тюлин. На заднем плане: А.И.Кочеихин, В.Д.Татаринов, А.Н.Хохлачёв, Г.А.Котлярский, А.П.Романов, А.И.Долженков, В.Л.Морачевский. Фото В.Г.Довганя

По командам с Земли штанга с буровым станком опустилась к поверхности, и включился бур, представляющий собой пустотелую трубку с резцами на торце. Процесс длился 6 минут 14 секунд. За это время инструмент вошел в реголит на полную длину – 35 см. Затем трубка бура с собранной лунной породой была заведена в корпус бурового станка, который опять же по команде с Земли был поднят и подведен к приемному отверстию герметичного контейнера возвращаемого аппарата.

По очередной команде образцы грунта были помещены внутрь контейнера, а бур отведен от буровой установки. После этого отверстие в контейнере автоматически захлопнулось. Второй этап уникальной экспедиции успешно завершился.

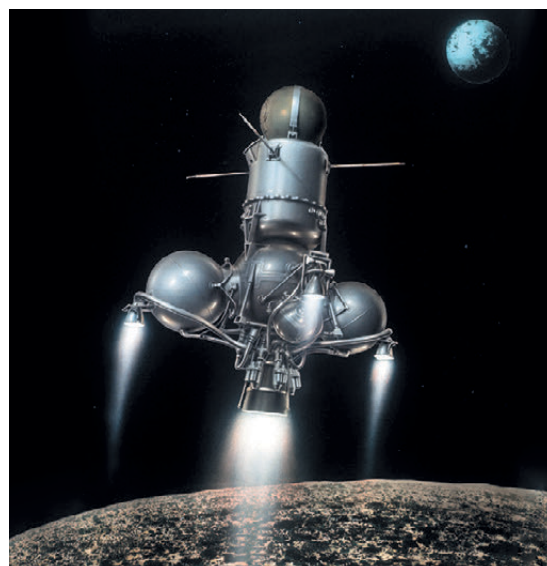
На исторической фотографии, сделанной 20 сентября 1970 г., в момент забора лунного грунта «Луной-16», запечатлена главная оперативная группа управления (фото вверх). Перед Георгием Бабакиным лежат цветы. Что это значит – принятые еще до завершения работы поздравления?

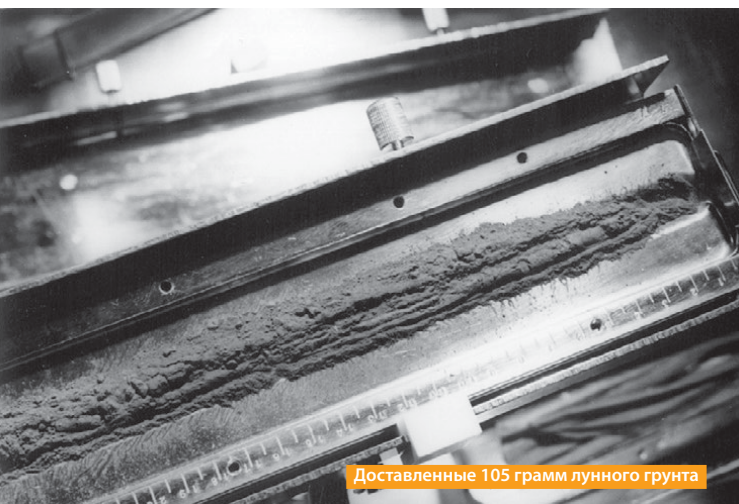
Вячеслав Довгань поясняет: «Даже в такой волнующий для всех участников момент главный конструктор Бабакин не забывал о своих соратниках и единомышленниках. Получив сообщение о благополучном завершении бурения, поблагодарив присутствующих, он поздравил с днем

рождения одного из членов группы управления Юрия Михайловича Дугу и вручил ему эти цветы. Таким был и остается в нашей памяти Георгий Николаевич».

СТАРТ К ЗЕМЛЕ

Посадочная ступень находилась на Луне 26 часов 25 минут. Помимо взятия грунта, она проводила температурные и радиационные измерения. В последующих сеансах связи на борт была передана программа старта возвратной ракеты с Луны, и 21 сентября 1970 г. в 10:43 она устремилась к Земле. Ее полет длился около 84 часов и проходил без коррекции траектории.





Доставленные 105 грамм лунного грунта

Возвращаемый аппарат 24 сентября в 04:50 был отделен от возвратной ракеты, а через три часа вошел в плотные слои атмосферы Земли. На высоте 14.5 км сработала парашютная система.

24 сентября 1970 г. в 08:26 московского времени возвращаемый аппарат автоматической лунной станции «Луна-16» совершил мягкую посадку в 80 км юго-восточнее г. Дзержинск. Впервые в мире автоматическим аппаратом на Землю были доставлены образцы лунной породы. Общая масса колонки грунта, доставленного «Луной-16», составила 105 грамм.

Возвращаемый аппарат был обнаружен поисково-спасательной службой еще во время парашютирования. Сразу после посадки рядом приземлился вертолет, команда которого быстро эвакуировала контейнер с ценным грузом.

«Из Казахстана возвращаемый аппарат привезли на завод Лавочкина в цех № 104 (ныне – цех № 81), где было подготовлено специальное помещение для выемки лунного грунта, – увлеченно рассказывает Вячеслав Довгань. – «Шарик» установили на фрезерный станок – и герметичную капсулу вырезали. Каждый, кто в этот момент находился рядом, стремился поддержать ее в руках, пытаясь определить наличие грунта. И вот министр Сергей Афанасьев (министр общего машиностроения. – *Авт.*), качая капсулу возле уха, громовым голосом возвестил: «Есть грунт!» – и в ответ раздалось дружное «Ура!»»

Затем капсулу доставили в Институт геохимии и аналитической химии имени В.И.Вернадского. После вскрытия было уточнено, что бур заполнен сыпучим лунным грунтом весом 105 грамм. Он представлял собой разнотельный темно-серый порошок, который легко формовался и слипался в отдельные рыхлые комки.

По этому свойству он напоминал влажный песок или комковатую структуру земных почв.

После карантина образцы грунта передали нескольким академическим институтам для исследования.

Таким образом, впервые в мире непиотируемый, управляемый с Земли космический аппарат исполнил роль человека по забору образцов лунного грунта и доставил их на Землю. Программа исследований Селены и окололунного пространства «Луной-16» была выполнена полностью.

Это замечательное достижение советской науки и техники стало одним из аргументов в

Впервые в мире автоматической межпланетной станцией были взяты и доставлены на Землю образцы лунного грунта.

споре ученых: что предпочтительнее при изучении дальнего космоса – сопряженные с огромными трудностями и риском для жизни пилотируемые полеты или несравненно более дешевые и безопасные для людей экспедиции аппаратов, управляемых с Земли? Как показала дальнейшая практика, автоматические межпланетные станции способны выполнять возложенные на них задачи.

Автор благодарит В.Г.Довганя за предоставленные снимки и воспоминания, использованные для подготовки материала.

Читайте в следующем номере «Русского космоса»: ранее недоступные подробности экспедиции станции «Луна-16» – по рассекреченным архивным материалам.



Руководители эксперимента. Слева направо: первый ряд – Г.А. Тюлин, Г.Н. Бабакин, С.А. Афанасьев; второй ряд – Б.Н. Петров, Б.А. Строганов, Ю.Н. Труханов, Р.С. Кремнёв; третий ряд – М.Я. Маров, В.А. Сальников, В.В. Домоховский и Ю.Н. Коптев. Фото В.Г. Довганя

КОСМИЧЕСКИЕ МАРКИ



И ОШИБКИ НА НИХ

В ИЮньском номере журнала мы рассказали о случайных или преднамеренных (из соображения секретности) ошибках на советских и российских космических марках. Сегодня мы обратим внимание на зарубежные марки, посвященные достижениям нашей отечественной космонавтики, которые отмечались специальными выпусками не только в Советском Союзе и России, но и во многих других странах мира. Речь пойдет о наиболее грубых и распространенных ошибках.

Игорь МАРИНИН

СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ КОРОЛЁВ СТАЛ СТАРШЕ НА ЧЕТЫРЕ ГОДА

Основоположникам отечественной космонавтики К.Э. Циолковскому, С.П. Королёву, М.В. Келдышу, В.П. Глушко, В.Н. Челомею и другим посвяще-



но довольно много марок разных стран. Так, на марке Экваториальной Гвинеи номиналом 2 эквеле в серии, выпущенной к 20-летию советской космической программы (1977 г.), изображен Первый спутник и золотая медаль Академии наук СССР «Сергей Павлович Королёв». И все было бы хорошо, если бы на рисунке медали был правильно указан год рождения главного конструктора: не 1903, а 1906 или 1907 г. Сергей Павлович родился 30 декабря 1906 г. по старому стилю, или 12 января 1907 г. по новому, введенному декретом В.И. Ленина в январе 1918 г.





ТРАЕКТОРИЯ КОНДРАТЮКА – ТА, ДА НЕ ТА...

В 1987 г. Украина выпустила марку в ознаменование 100-летия советского ученого Юрия Кондратюка. На самом деле его звали Александр Игнатьевич Шаргей. Свое настоящее имя он скрыл из-за дворянского происхождения и службы в белой армии. Кондратюк рассчитал оптимальную траекторию полета ракеты к Луне с выходом на ее орбиту и последующим возвращением на Землю. В 1964 г. его работа была включена в книгу «Пионеры ракетной техники» под редакцией Т.М. Мелькумова, которая в 1965 г. была переведена на английский язык, а предложенная Кондратюком траектория полета к Луне и обратно была использована NASA в программе «Аполлон».

Между тем на марке 1987 г. вместе с портретом Кондратюка показана траектория, но другая – лишь с облетом Луны. А вот на марке 2002 г. украинские художники исправили свою ошибку: траектория была заменена на ту самую, оригинальную.



РАКЕТА «СПУТНИК» – МОДИФИКАЦИЯ БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ Р-7 ИЛИ ЧТО-ТО ДРУГОЕ?

Известно, что первый в мире искусственный спутник Земли был выведен на орбиту 4 октября 1957 г. ракетой – модификацией баллистической ракеты Р-7, отличавшейся от нее отсутствием боевой части и более тупой формой обтекателя. Естественно, ее изображение в 1950–1960-е годы было строго засекречено, но к 1977 г. легендарная ракета, получившая открытое название «Спутник», не раз появлялась и в печати, и на марках.

Однако венгерские художники, видимо, были довольно далеки от этой тематики. В 1977 г. в Венгрии вышла серия марок, посвященная 20-летию космической эры. На марке номиналом 40 филлеровов, судя по надписи, должна была находиться РН «Спутник», а на самом деле изображена ракета, похожая на Н-1 с небольшими навесными ускорителями. Такого типа носителей в нашей стране не было и нет.



ДЛЯ ВЕНГРОВ «ЛУНА-2» ДОСТИГЛА ЛУНЫ НА 10 СЕКУНД ПОЗДНЕЕ!

Не секрет, что автоматическая станция «Луна-1» пролетела мимо Луны и стала первой в мире искусственной планетой, до сих пор вращающейся вокруг Солнца по собственной орбите. А вот «Луна-2» является первым в мире искусственным объектом, достигшим поверхности Луны. Это событие отмечено на советской марке номиналом 40 коп. На ней указана дата 14 сентября 1959 г. и точное время (определено по пропаданию сигнала от станции с учетом расстояния до Луны) –





00 часов 02 минуты 24 секунды по московскому времени.

Это событие отметили многие страны, в том числе и Венгрия. Уже 24 сентября вышла марка номиналом 60 филлеров с указанием даты и времени столкновения станции с Луной по венгерскому летнему времени – 13 сентября в 22 часа 02 минуты 34 секунды. Откуда взялась разница в 10 секунд – неизвестно.

СЕКРЕТНЫЙ КОРАБЛЬ «ВОСТОК» И ТРЕТЬЯ СТУПЕНЬ

Сейчас известно, что космический корабль для полета космонавтов «Восток» проектировался одновременно с автоматическим фоторазведывательным спутником «Зенит» и имеет с ним много общего. Небольшие отличия в основном направлены на обеспечение жизнедеятельности человека, возможностей ручного управления и повышенной надежности систем. Поэтому внешний вид гагаринского «Востока» долгое время был секретным.



Первая марка с изображением легендарного корабля появилась, как ни странно, не в СССР, а в Польше – в серии, посвященной пятилетию первого полета человека в космос. На марке в 20 грошей изображен «Восток» в очень короткий момент между окончанием работы двигателя и отделением третьей ступени ракеты-носителя от корабля. Если учесть, что к этой марке парой была марка номиналом 40 грошей с изображением корабля «Меркурий» в конфигурации орбитального полета, то нужно признать изображение корабля «Восток» со ступенью ошибкой.

Та же неточность просматривается и на уникальной по своему исполнению почтовой марке королевства Бутан номиналом 15 бутанских рупий, вышедшей в 1970 г. Она сделана из пластика с насечкой, позволяющей видеть объемное

изображение корабля «Восток». Одно время в СССР выпускались открытки подобной технологии, а вот марок таких у нас не выходило никогда.



И эта же ошибка из раза в раз повторяется многие годы. Например, в серии Экваториальной Гвинеи 1977 г. на всех марках «Востоки» летают по орбите с третьей ступенью РН.

НА ЧЕМ ЛЕТАЛИ ГАГАРИН И ТЕРЕШКОВА?

В 1986 г. в Кампучии выпустили серию в ознаменование 25-летия полета первого человека в космос. На марке номиналом 2.50 реала изображен Юрий Гагарин в скафандре СК-1 для полета на корабле «Восток» (правда, без надписи «СССР» на шлеме). По логике, на фоне должен был виднеться и корабль «Восток» – к этому времени его внешний вид давно был рассекречен. Но почему-то вместо этого художники нарисовали корабль «Союз», причем в упрощенном из-за секретности варианте (без разделения на отсеки). Впервые в таком виде корабль появился на советской марке 1968 г., выпущенной в честь первой в мире автоматической стыковки в космосе кораблей «Космос-186» и «Космос-188».

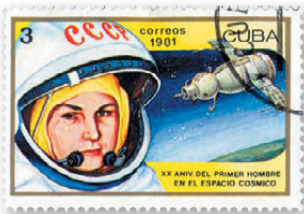


Теперь-то мы, конечно, знаем, что Юрий Гагарин готовился к полету на «Союзе» и был дублером Владимира Комарова (1967). Но об этом стало известно лишь после гибели первого космонавта. К тому же спасательных скафандров для полетов на «Союзах» при жизни Гагарина не было – они появились лишь в 1972 г.

Так что на марке следовало показать Гагарина в скафандре СК-1 на фоне корабля «Восток»

(что более логично) или, в крайнем случае, без скафандра на фоне корабля «Союз» (хоть и упрощенного).

Примерно такой же казус случился с представлением Терешковой на кубинских марках. Как известно, в 1963 г. Валентина Владимировна совершила свой легендарный полет на корабле «Восток-6». В 1981 г.



Куба выпустила серию марок, посвященную 20-летию первого полета человека в космос. На марке номиналом 3 сентаво – портрет первой женщины – космонавта в скафандре. Правда, цвет ее скафандра не оранжевый (каким был СК-2), а белый. И изображена она не на фоне «Востока-6», как можно было ожидать, а на фоне космического корабля «Союз Т», который впервые стартовал в космос в 1980 г.



На другой марке острова Свободы – номиналом 2 песо из космической серии 1976 г. – Терешкова изображена на фоне

ракет-носителей «Союз-У» в монтажно-испытательном корпусе. Это видно по характерным двигателям системы аварийного спасения. Однако к РН «Союз У» и новому кораблю «Союз Т» Валентина Владимировна не имела отношения («Восток-6» выводился на орбиту РН «Восток»), хотя и числилась в отряде до 1997 г.

ПЕРВЫЙ ГРУППОВОЙ ПОЛЕТ ДВУХ КОРАБЛЕЙ

На монгольской марке номиналом 10 мунгу, вышедшей в 1969 г. в серии, изображены и подписаны космические корабли



«Восток-2» и «Восток-3» (опять же в полете с третьей ступенью ракеты-носителя). И указана дата этого якобы совместного полета: 12–15 августа 1962 г. Но в это время, если вспомнить, летали корабли «Восток-3» и «Восток-4», пилотируемые Ан-

дрияном Николаевым и Павлом Поповичем. А на «Востоке-2» за год до этого события (6–7 августа 1961 г.) совершил свой рекордный суточный космический полет Герман Титов.

БЫКОВСКИЙ В ЭКЗОТИЧЕСКОМ СКАФАНДРЕ

Полет первой женщины – космонавта Валентины Терешковой и самый длительный одиночный полет в истории Валерия Быковского отметили выпуском почтовых знаков многие страны. Румыния в 1963 г. выпустила две марки, но и здесь не обошлось без казуса. На марке номиналом 55 бани Валерий изображен в каком-то экзотическом шлеме, в то время как Валентина – в обычном скафандре СК-2. Налицо явная ошибка:



скафандр СК-2 Терешковой отличался от скафандра СК-1 Быковского лишь покроем и небольшим конструктивом, учитывающим особенности женской анатомии и физиологии.

«ВОСХОД» БЕЗ ДВИГАТЕЛЯ, А КОСМОНАВТЫ В СКАФАНДРАХ

12 октября 1964 г. стартовал первый в мире многоместный космический корабль «Восход» с тремя космонавтами на борту. Многие страны отметили это достижение. В 1966 г. Венгрия выпустила серию марок, посвященную успехам СССР и США в пилотируемой космонавтике. На марке номиналом 2.50 форинта впервые изображен реальный корабль «Восход», но не обошлось без неточностей. Видимо, до венгерских художников дошли недоброжелательные слухи о том, что «советы запихали в одноместный корабль трех человек», и они нарисовали «Восход» в виде «Востока». Но нужно учитывать, что конструкторы повысили надежность корабля, разместив на передней его части резервную двигательную установку, ко-



торой не было на первых кораблях. На рисунке же этот важнейший элемент внешнего отличия «Востока» от «Восхода» отсутствует. К тому же летящий над Землей «Восход» показан не только с третьей ступенью ракеты-носителя, но и со второй ступенью, отделяющейся на 5-й минуте полета на высоте около 150 км.

Несколько ошибок совершило и почтовое ведомство Болгарии. На марках номиналом 3, 5, 8, 13 и 20+10 стотинок в серии, выпущенной в 1966 г. и посвященной советским пилотируемым полетам, космонавты изображены в скафандрах, космонавты изображены в скафандрах, на марке изображены в скафандрах.



ВЫХОД ЛЕОНОВА В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС: ВОЗМОЖНЫ ВАРИАНТЫ?

Ранее мы упоминали, что на некоторых советских марках Алексей Леонов, первый человек, вышедший в открытый космос, изображен в оранжевом (или красном) скафандре СК-1. Эта же ошибка многократно повторяется и на зарубежных знаках, например на марках Кубы 1972 г.



А на марке ГДР, вышедшей в 1965 г. и посвященной этому полету, мало того, что космонавт в открытом космосе изображен в красном скафандре, так еще и на условном изображении корабля «Восход-2» виден второй член экипажа, сидящий в кабине корабля. И это принципиальная ошибка: только американские астронавты выходили в открытый космос непосредственно из кабины кораблей «Джемини» и «Аполлон». Что касается советских/российских космонавтов, их выходы происходили из шлюзовой камеры, из бытового отсека или специальных отсеков станций, используемых в качестве шлюзов.

Аналогичную неточность допустила и Венгрия: на марке номиналом 1.50 форинта (1966 г.)



через открытый люк виден пульт управления корабля и силуэт второго космонавта.



Не избежала подобных недоразумений (выход космонавта из корабля без шлюза, отсутствие резервной тормозной двигательной установки) и Монголия, выпустившая в 1966 г. марку с «Восходом-2» номиналом 20 мунгу. А вот на марке Кампучии 1986 г. номиналом 1 реал изображен, судя по скафандру и свободному парению, космонавт Алексей Леонов, но вышедший в открытый космос не из шлюзового отсека «Восхода-2», а из первой орбитальной станции «Салют».



УГОЛЕК И ВЕТЕРОК ЛЕТАЛИ НА УКРАИНСКОМ СПУТНИКЕ?

После полета «Восхода-2» оставался еще один корабль этой серии. Рассматривались варианты: полет женского экипажа с выходом в открытый космос; длительный полет по военно-прикладной программе; полет с созданием искусственной тяжести и другие. В конце концов решили запустить в длительный полет двух собак – Уголька и Ветерка. А из соображения секретности космический корабль «Восход» назвали безликим именем «Космос-110».

Монгольская марка номиналом 60 мунгу, выпущенная в 1972 г. в большой серии, судя по надписи, посвящена полету ИСЗ «Космос-110» с собаками Угольком и Ветерком. Вместе с тем на марке изображен



совсем другой космический аппарат – серии ДС, которые тоже летали под названием «Космос», но с другими номерами, и выпускались на Украине в Днепропетровске в конструкторском бюро М.К.Янгеля.

ПУТАНИЦА С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИЕЙ

16 января 1969 г. впервые в мире произошла стыковка двух пилотируемых космических кораблей «Союз-4» и «Союз-5». ТАСС объявил, что впервые на орбите создана экспериментальная космическая станция с четырьмя космонавтами на борту. Видимо, это сообщение и запутало художников Экваториальной Гвинеи.

На марке номиналом 0.15 экуэзе, выпущенной в 1973 г. и посвященной 500-летию Николая Коперника, нарисованы советские корабли «Союз-4» и «Союз-5» в состыкованном состоянии. Однако надпись гласит, что это «Союз-11» и «Салют-1». Ведь именно «Салют» (без номера) считается первой долговременной орбитальной станцией, на которую для работы прилетал экипаж.

А вот на монгольской марке номиналом 50 мунгу, выпущенной в 1970 г., изображены «Союз-4» и «Союз-5» (так написано), но без спускаемых аппаратов. Кроме того, космонавты Евгений Хрунов и Алексей Елисеев «прячутся» на расстоянии от состыкованных кораблей. Между тем, как уже упоминалось в предыдущей части статьи, кроме Алексея Леонова, в свободном полете (без установки перемещения) не парил ни один из отечественных космонавтов.



ЛУНОХОД-1» И «ЛУНОХОД-2»: В ЧЕМ РАЗНИЦА?

17 ноября 1970 г. на Луну был доставлен первый в мире самоходный планетоход «Луноход-1». Управлялся он с Земли по изображениям, получаемым с телекамеры (основной или резервной), установленной на аппарате.

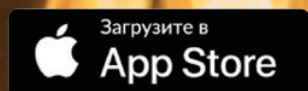
15 января 1973 г. на Луну прибыл «Луноход-2». Для удобства управления на него была установлена третья телекамера – на высоте человеческого роста, увеличивающая дальность видимости водителя лунохода. Кроме того, на все три камеры были установлены прямоугольные бленды, защищающие от Солнца.



На одной из марок космической серии Кубы 1977 г. номиналом 30 сентаво изображен советский «Луноход-1», в то время как подпись гласит, что это «Луноход-2». Между тем луноходы легко отличить по форме бленд на объективах телекамер. У первого они круглые, у второго – прямоугольные, как, например, на советской марке 1973 г.

В следующем номере мы продолжим работу над ошибками зарубежных художников, допущенными на космических марках.

ТВОЙ КОСМОС В КАРМАНЕ



НАБЕРИ В ПОИСКЕ ROSCOSMOS