

РУССКИЙ КОСМОС

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

НОВАЯ ВЫСОТА

СТРОИТЕЛЬСТВО НАЦИОНАЛЬНОГО
КОСМИЧЕСКОГО ЦЕНТРА
НАБИРАЕТ ХОД

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ И ИХ ЖЕРТВЫ

В ОБЪЕКТИВАХ
ТЕЛЕСКОПОВ
«СПЕКТРА-РГ»

ОТ «КЕДРА» ДО «ИРКУТОВ»

ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКИХ
ПОЗЫВНЫХ

УНИКАЛЬНАЯ ШКОЛА
И КУЗНИЦА КАДРОВ
ЦПК ОТМЕЧАЕТ ЮБИЛЕЙ

ТЯГАЧ ВЫСОКОЙ НАДЕЖНОСТИ

20 ЛЕТ РАЗГОННОМУ
БЛОКУ «ФРЕГАТ»

ЛИЧНЫЙ СОСТАВ НЕ ВИНОВАТ!

ТРАГЕДИЯ В ПЛЕСЕЦКЕ
ГЛАЗАМИ ОЧЕВИДЦА





**КОСМИЧЕСКАЯ ГАВАНЬ.
СТРОИТЕЛЬСТВО НКЦ НАБИРАЕТ ХОД**

2 ПОКА ВЕРСТАЛСЯ НОМЕР

ГЛАВНОЕ

**10 ОКО С ЗЕМЛИ.
В ОБЪЕКТИВАХ ТЕЛЕСКОПОВ
«СПЕКТРА-РГ»**

МКС

**16 ВОЗВРАЩЕНИЕ «УТЕСОВ».
ЭКИПАЖ «СОЮЗА МС-13» ВЕРНУЛСЯ
НА ЗЕМЛЮ**

**20 ТРУЖЕНИКИ ОРБИТЫ.
ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС**

ЮБИЛЕИ

**29 КУЗНИЦА КАДРОВ ДЛЯ КОСМОСА.
ЦЕНТРУ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ
ИСПОЛНИЛОСЬ 60 ЛЕТ**

**29 ПАВЕЛ ВЛАСОВ:
«НАСТРОЙ В КОЛЛЕКТИВЕ БОЕВОЙ»**

32 ЦПК В ЦИФРАХ

АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

**34 СЕРГЕЙ КУЗНЕЦОВ:
«НЕ СОМНЕВАЮСЬ, «АНГАРА»
СОСТАВИТ ДОСТОЙНУЮ
КОНКУРЕНЦИЮ»**

**39 СОВЕТ В ФИЛЯХ.
СОСТОЯЛОСЬ ЗАСЕДАНИЕ
ОБЩЕСТВЕННОГО СОВЕТА
РОСКОСМОСА**

ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

**46 «Я – «КЕДР». СЛЫШУ ВАС ХОРОШО».
ИСТОРИЯ ПОЗЫВНЫХ КОСМОНАВТОВ**

52 ФОТО НОМЕРА

ПРЕДПРИЯТИЯ

**54 ПРОВЕРКА ОГНЕМ И... ВАКУУМОМ.
ИНТЕРВЬЮ С ГЕНДИРЕКТОРОМ
НИЦ РКП НИКОЛАЕМ СИЗЯКОВЫМ**

НА ОРБИТЕ

**60 НОВЫЙ МЕТЕОРОЛОГ.
СПУТНИК «ЭЛЕКТРО-Л» №3
НА ОРБИТЕ**

**64 ТАБЛИЦА ЗАПУСКОВ КОСМИЧЕСКИХ
АППАРАТОВ**



СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

**ТЯГАЧ ВЫСОКОЙ НАДЕЖНОСТИ.
20 ЛЕТ РАЗГОННОМУ БЛОКУ «ФРЕГАТ».**

ЗАРУБЕЖНЫЙ КОСМОС

**67 «ВЕЛИКИЙ ПОХОД» УДАЛСЯ.
УСПЕШНЫЙ ПУСК КИТАЙСКОЙ
РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «ЧАНЧЖЭН-5»**

ПИЛОТИРУЕМАЯ ТЕХНИКА

**72 ПРЕРВАНЫЙ ПОЛЕТ.
ПЕРВЫЙ СТАРТ КОРАБЛЯ STARLINER
ЗАДЕРЖИВАЕТСЯ**

ИСТОРИЯ

**78 БОЛЬ И НАДЕЖДЫ
КОСМОДРОМА ПЛЕСЕЦК.
ВОСПОМИНАНИЯ О ТРАГЕДИИ
40-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ**

**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 типографии «МЕДИАКОЛОР». Тираж – 800 экз. Цена свободная. Подписано в печать 16.03.2020

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, «Главкосмоса», NASA, И. Маринина, из архива космонавтов, редакции и сети интернет.

На 1-й странице обложки: Главное здание Национального космического центра в представлении художника.

На 2-й странице обложки: Экипаж 63-й основной экспедиции МКС: Джессика Меир, Эндрю Морган и Олег Скрипочка. Фото NASA

На 4-й странице обложки: На месте посадки спускаемого аппарата пилотируемого корабля «Союз МС-13». Фото NASA

ТОЛЬКО ЦИФРЫ

900

российских граждан подали заявки на зачисление в отряд космонавтов, сообщил генеральный директор Роскосмоса Дмитрий Рогозин, выступая на торжественном мероприятии в честь 60-летия Центра подготовки космонавтов. Новый набор в отряд космонавтов, стартовавший 3 июня 2019 г., завершится 1 июня 2020 г. Во время посещения Ракетно-космического центра «Прогресс» Дмитрий Рогозин сказал, что Госкорпорация ждет более активного участия девушек.

4

разгонных блока «Фрегат» доставлены на космодром Восточный. Специалисты филиала ЦЭНКИ – Космического центра «Восточный» совместно с инженерами НПО Лавочкина приняли и установили их на складе блоков Технического комплекса. Запуски запланированы в рамках пусковых кампаний OneWeb в 2020 г.

80

лет исполнилось председателю Научно-технического совета Госкорпорации «Роскосмос» Юрию Коптеву. С 1992 г. по 2004 г., будучи генеральным директором Российского космического агентства (впоследствии – Российское авиационно-космическое агентство), Юрий Николаевич руководил космической отраслью России.



ExoMars откладывается

12 марта Госкорпорация «Роскосмос» и Европейское космическое агентство (ЕКА) приняли решение о переносе запуска второй миссии ExoMars по исследованию Красной планеты на 2022 год. В рамках специально проведенного совещания руководители Роскосмоса и ЕКА – Дмитрий Рогозин и Ян Вёрнер – согласились с необходимостью дополнительных испытаний космического аппарата с доработанным оборудованием и с окончательной версией программного обеспечения.

«Мы приняли трудное и вместе с тем взвешенное решение о переносе запуска миссии на 2022 год. Оно обусловлено прежде всего требованием к максимальной надежности всех систем космического аппарата, а также обстоятельствами непреодолимой силы, вызванными ухудшением эпидемиологической ситуации в Европе, что практически остановило возможности рабочих поездок наших специалистов на партнерские предприятия», – заявил Дмитрий Рогозин. □



Замена экипажа

19 февраля стало известно, что российские члены основного экипажа пилотируемого корабля «Союз МС-16» – космонавты Роскосмоса Николай Тихонов и Андрей Бабкин будут заменены на дублеров по медицинским показаниям. Места командира и бортинженера корабля «Союз МС-16» займут космонавты Роскосмоса Анатолий Иванишин и Иван Вагнер. Изменения коснулись только российской части экипажа.

Пуск ракеты-носителя «Союз-2.1А» с пилотируемым кораблем «Союз МС-16» и членами длительной экспедиции МКС-63 запланирован на 9 апреля текущего года со стартовой площадки №31 космодрома Байконур. □

«Зимние выживания»

Аномально теплая зима не помешала тренировкам экипажей космических кораблей по действиям после посадки в лесисто-болотистой местности в зимнее время. Примечательно, что «зимнее выживание» в этом году успешно преодолели представители Индийской организации космических исследований.

«Самый благоприятный режим для выживания в лесу зимой – это 10–20 градусов мороза и отсутствие осадков, – рассказал заместитель начальника Управления ЦПК по экстремальным видам подготовки, Герой России Виктор Рень. – Такие тренировки – творческий процесс. Плюс к этому, конечно, вносит свои коррективы и погода» □



Подготовка к старту

14 марта на космодроме Байконур совместный расчет специалистов РКК «Энергия» имени С.П. Королёва и филиала ЦЭНКИ – Космического центра «Южный» завершил испытания на герметичность пилотируемого корабля «Союз МС-16» в вакуумной камере монтажно-испытательного корпуса площадки № 254.

Цикл испытаний крупногабаритной космической техники в вакуумной камере с использованием гелиево-воздушной среды в проверяемых объемах является наиболее объективным методом контроля жестких требований к герметичности отсеков и бортовых систем в наземных условиях.

Пуск РН «Союз-2.1А» с кораблем «Союз МС-16» запланирован на 9 апреля. □

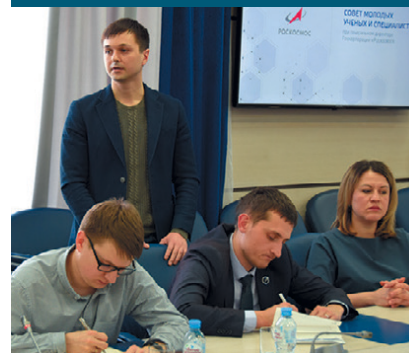


Стройку не остановить

Глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин **2 марта** с рабочим визитом посетил космодром Восточный. Он побывал на площадке строительства стартового комплекса для ракет-носителей семейства «Ангара»: осмотрел блоки стартового сооружения, проверил ход строительных работ на командном пункте, где к настоящему времени готовы несколько этажей. Кроме того, Д.О. Рогозин осмотрел общежития, столовую и штаб строительства. Глава Госкорпорации также проконтролировал работы по подготовке к предстоящим пусковым кампаниям ракет-носителей «Союз-2» с космодрома. □

12 марта состоялось первое заседание Совета молодых ученых и специалистов при гендиректоре Госкорпорации «Роскосмос». В его состав вошли более 30 представителей организаций отрасли, которые прошли конкурсный отбор и представили экспертной комиссии свои проектные идеи. Молодые ученые презентовали основные направления работы Совета и проекты, планирующие к реализации. Так, в 2020 г. пройдет серия стратегических сессий с участием ведущих экспертов по перспективам развития ракетно-космической отрасли. Основным полем деятельности Совета станет активное участие в развитии ключевых направлений деятельности Роскосмоса: проектная деятельность и инновации, подготовка предложений по развитию отрасли, выстраивание коммуникаций и координация молодежного актива отрасли, а также формирование программ обучения и развития новых компетенций. □

Молодо, да не зелено



КОСМИЧЕСКАЯ ГАВАНЬ

Вадим ЯЗЫКОВ

МАСШТАБ ИДЕИ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ НАЦИОНАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ПОЗВОЛЯЕТ ПРОВОДИТЬ АНАЛОГИЮ С КРУПНЕЙШИМИ ИНФРАСТРУКТУРНЫМИ ПРОЕКТАМИ СТРАНЫ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ. ПОМИМО РЕШЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ ПРОБЛЕМ ЦЕНТРА ХРУНИЧЕВА, СОБЫТИЕ ДОЛЖНО ПОВЛИЯТЬ НА РАЗВИТИЕ ВСЕЙ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В ЦЕЛОМ.

РУССКИЙ КОСМОС

Извилисто петляя по западным районам столицы, Москва-река неторопливо выходит к пойме, получившей название от располагавшегося здесь когда-то села Фили. В этом историческом месте главнокомандующий русской армии Михаил Кутузов собирал знаменитый совет, где принимались судьбоносные решения, предопределившие ход Отечественной войны 1812 г.

Незадолго до Октябрьской революции в Филевской пойме началось строительство Второго автомобильного завода «Руссо-Балт». Тем самым было положено начало летописи предприятия, известного сегодня как Государственный космический научно-производственный центр (ГКНПЦ) имени М.В. Хруничева.

ИЗБЫТОЧНЫЕ ПЛОЩАДИ

История Центра Хруничева, как зеркало, отражает важнейшие приметы прошедших эпох. В первые годы советской власти завод успел выпустить партию легковых автомобилей «Руссо-Балт». Но уже в 1923 г. в соответствии с духом времени начался его авиастроительный этап. Серийное производство, а с момента появления конструкторского бюро и создание военных самолетов продолжались до конца 1959 г.

Наступление космической эры возвестило о новом периоде в жизни предприятия. В последующие десятилетия им был успешно освоен выпуск ракетной техники, орбитальных станций, транспортных кораблей. И каждый раз перепрофилирование сопровождалось строительством новой производственной инфраструктуры – цехов, корпусов, вспомогательных зданий и сооружений. Одновременно увеличивалось количество незадействованных объектов.

Со становлением рыночной экономики отношение к простаивающим площадям стало меняться. Тем более что доля неиспользуемой территории, по оценкам генерального директора Центра Алексея Варочко, возросла до 60–70% от общих размеров занимаемого предприятием земельного участка. При этом на содержание зданий-призраков затрачиваются весьма серьезные суммы: коммунальные платежи, налоги.

Избыточные производственные площади явились довеском к финансовым трудностям, которые предприятие, согласно отчетности, испытывает начиная с 2007 г. Размер убытков стал исчисляться десятками миллиардов рублей. Вопрос преодоления кризиса перестал быть сугубо

внутриотраслевым делом и вышел на федеральный уровень.

В результате возник план финансового оздоровления, частью которого стало решение о строительстве на территории московского завода Национального космического центра (НКЦ).

В ИНТЕРЕСАХ ВСЕХ СТОРОН

Впервые с высокой трибуны о создании НКЦ было заявлено в послании Владимира Путина Федеральному собранию в феврале 2019 г. По его итогам родилось поручение, исполнителями которого значились премьер-министр Дмитрий Медведев, руководитель Роскосмоса Дмитрий Рогозин и мэр Москвы Сергей Собянин. Вскоре был представлен общий замысел проекта, который сразу «разочаровал» скептиков, считавших, что за громкими словами о судьбе предприятия скрывается банальная продажа земли предприятия под коммерческую застройку.

Концепция оказалась органичной и продуманной, учитывающей интересы всех заинтересованных сторон – Центра Хруничева, Госкорпорации «Роскосмос», московских властей и жителей района Филевский парк. План подразумевает, что производственная площадка сохраняется, но в пределах компактной территории, которой достаточно для ведения работ, – около 54 га. В самом низу «кармана» Филевской поймы, на участке в 10 га, будет построено здание

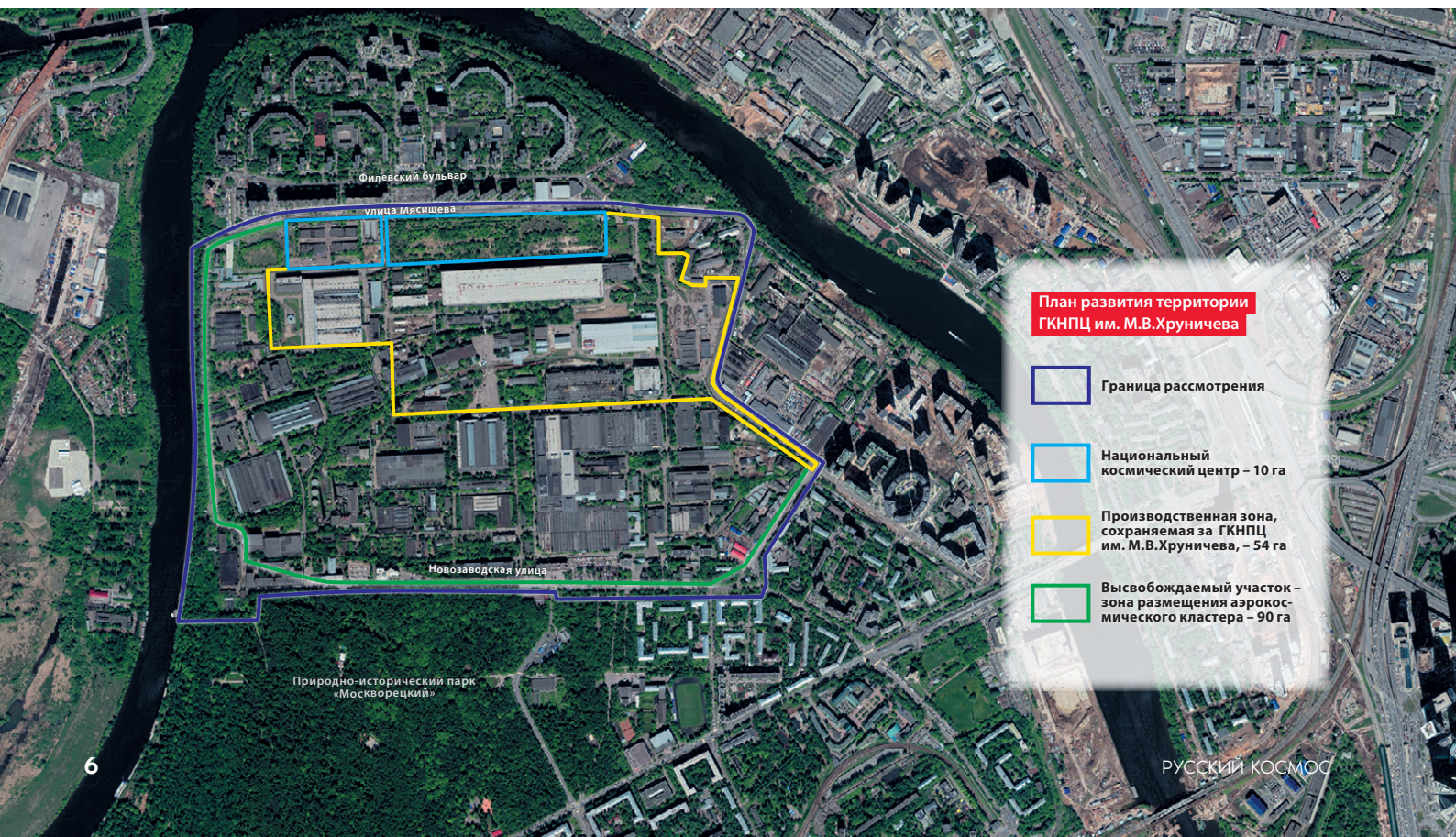
Национального космического центра. Наконец, вдоль границ природно-исторического парка, на высвобождаемой территории в 90 га, раскинется аэрокосмический кластер, где будут «прописаны» предприятия ракетно-космической отрасли, конструкторские бюро, опытные и экспериментальные производства, лаборатории, научно-образовательный комплекс.

Реализация всего проекта не предполагает существенных инвестиций со стороны Госкорпорации: строительство НКЦ будет вестись за счет бюджета города Москвы. При этом аэрокосмический кластер, по сути, будет управляться Правительством Москвы совместно с Госкорпорацией.

ВДОХНОВЕНИЕ ИЗ КОСМОСА

Изначально планировалось, что башня-высотка – главный символ Национального космического центра – будет выполнена в виде ракеты-носителя. Но осенью прошлого года с подведением итогов архитектурного конкурса от этой идеи отказались. Победителем был выбран более сдержанный концепт в виде 40-этажного здания треугольной формы, представленный бюро UNK project.

На плане к башне примыкает длинный корпус с офисными помещениями, который, по словам главного столичного архитектора Сергея Кузнецова, «будет протяженностью с Новый Арбат». К разным частям этого исполина из стекла





и бетона «пристыкованы» еще пять 10-этажных зданий. «Сквозь весь корпус пройдет центральная галерея, символизирующая ленту времени и рассказывающая историю освоения космоса», – раскрыл замысел Сергей Кузнецов.

«С точки зрения образа мы вдохновлялись модульностью космических станций. Высотная доминанта – парафраз стремления человека вверх. Кто-то увидит ракету, кто-то луч света...» – объяснил идею проекта Юлий Борисов, руководитель UNK project. Как указывалось в конкурсной документации, основная задача заключалась «в формировании единого архитектурного ансамбля зданий различной этажности».

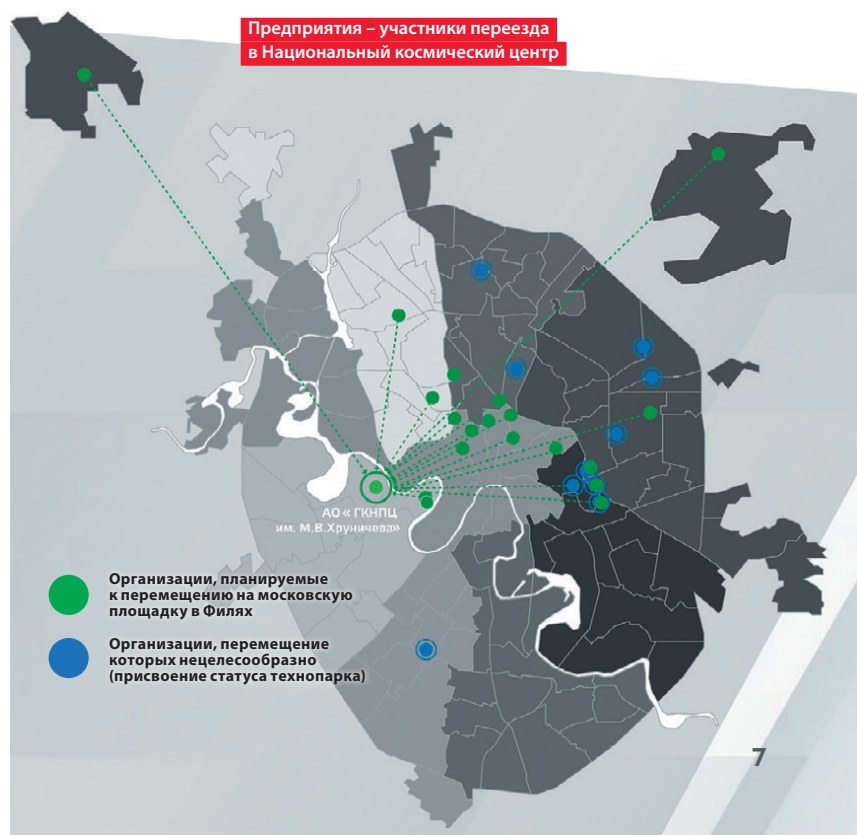
Планируется, что весь комплекс будет передан в собственность Центра Хруничева, что позволит предприятию зарабатывать средства на свое развитие.

ШИРОКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

После завершения строительства, если все пойдет по плану, в космической отрасли сложится уникальная ситуация: впервые в ее истории под одной крышей на площади в 250 тыс м² соберутся ведущие конструкторские бюро и научные институты, проектные и сервисные организации, инженерные центры и образовательные учреждения, головные подразделения производственных предприятий.

Планируется, что в Фили переедут Госкорпорация «Роскосмос», АО «ОРКК», АО «ЦЭНКИ», АО «Организация «Агат», АО «Главкосмос», ФГУП

«НПО «Техномаш». Новый юридический адрес получат ФКУ «Дирекция космодрома Восточный», АО «Эхо», «Роскосмосбанк» и другие учреждения. В стенах НКЦ разместятся объединенный отраслевой информационный центр, операторы космических услуг и сервисов, корпоративная академия, базовые кафедры и факультеты опорных вузов, центр сетевых магистерских программ и аспирантур, а также научно-образовательный комплекс. Предусмотрено создание инфраструктуры для проведения конгрессов, форумов, выставок и других отраслевых мероприятий. На площадях НКЦ будет создан даже детский технопарк!





Концепция атриума здания Национального космического центра

Работа в едином рабочем пространстве открывает перспективы для более тесной кооперации и партнерства, слаженной совместной деятельности, роста производительности труда. Кроме того, новое технологичное и «умное» здание позволит организациям, задействованным в проекте, сэкономить до 800 млн руб на коммунальных и эксплуатационных расходах, а также налогах и арендных платежах.

Конечно, не все предприятия московской агломерации переедут на новую территорию. Перемещение некоторых из них не только затруднительно, но и нецелесообразно. Это относится к предприятиям с серьезной производственной базой и сложным оборудованием. Таковы, например, Корпорация ВНИИЭМ и Московский институт теплотехники, которые сами по себе являются крупными научно-производственными центрами.

Всего же в столице и области имеется около 30 предприятий космической отрасли, где работают более 50 тыс человек.

ПЕРВЫМ ДЕЛОМ – ПРОИЗВОДСТВО

Одним из главных приоритетов проекта значится сохранение московской производственной площадки Центра Хруничева. Обновленные и модернизированные цеха разместятся на компактном участке в 54 га, что более чем втрое увеличит эффективность использования территории. Если на

сегодняшний день плотность размещения персонала составляет 60 человек на 1 га, то после преобразований этот показатель возрастет втрое и достигнет мировых стандартов. Площадку покинет административно-управленческий персонал и сотрудники КБ «Салют», чьи офисы будут располагаться в здании НКЦ.

Программа финансового оздоровления позволит не только справиться с долговой нагрузкой, но и инвестировать достаточные средства в развитие предприятия, что, безусловно, усилит его производственный потенциал. Уже известно, что на московской площадке, в рамках разделения труда с омскими коллегами, продолжится создание ракеты-носителя «Протон-М» (до 2025 г.) и разгонных блоков «Бриз-М». Для ракеты-носителя «Ангара» будет налажено серийное производство третьей ступени, разгонных блоков типа «Бриз» и кислородно-водородных разгонных блоков тяжелого класса (КВТК), а также обтекателей.

АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ ДОЛИНА

Еще одной жемчужиной переосмысленной заводской территории станет аэрокосмический кластер, которому власти города планируют присвоить статус филиала особой экономической зоны «Технополис Москва». Компании и организации, став «резидентами» этой высокотехнологичной «долины», получают возможность экономить на налогах. Обещая материальный стимул,

столичные власти показывают, что заинтересованы в создании своего рода высокотехнологичных промышленных оазисов в городском пейзаже.

Если судить по иллюстрациям, в Филях появится еще одно яркое, стильное пространство, наполненное современными офисами, лофтами, мастерскими, галереями, кафе с открытыми террасами и уютными магазинчиками. Интересно, что разработчики проекта решили не сносить старые цеха и постройки, а использовать их для развития территории. Это, с одной стороны, рационально – не несет лишних трат, а с другой – поможет создать научному городку свой уникальный стиль и авторскую интонацию. Ведь некоторые сооружения, возведенные в начале прошлого века, представляют немалую историческую ценность.

Практика, когда не использующиеся по назначению хозяйственные строения обретали вторую жизнь в виде арт-объектов, хорошо известна во всем мире. Именно в таком ключе планируется отреставрировать водонапорную башню и котельную – одни из самых интересных образцов архитектуры на территории Завода имени Хруничева.

НА РАБОТУ БЕЗ ПРОБОК

Завершить строительство Национального космического центра планируется в 2023 г. Параллельно будет вестись улучшение транспортной доступности района. Правительством Москвы предусмотрено строительство двух автомо-



билных и одного пешеходного моста через Москву-реку, станции метро «Мневники», а также ветки легкорельсового транспорта. Благодаря этим форматам, а также недавно открывшейся линии московского центрального диаметра Лобня–Одинцово, сотрудники НКЦ, ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и жители района будут иметь возможность выбора удобных вариантов перемещения.

Комфортный общественный транспорт позволит не только снизить время в пути, но и, по замыслу авторов проекта, ограничит использование автомобилей в районе НКЦ, что, безусловно, порадует местных жителей. ■

Строительство Национального космического центра идет полным ходом





В НАЧАЛЕ ГОДА ОБСЕРВАТОРИЯ «СПЕКТР-РГ» ЗАФИКСИРОВАЛА ВСПЫШКИ ИЗЛУЧЕНИЯ, ВОЗНИКШЕГО ИЗ-ЗА ТОГО, ЧТО ДВЕ СВЕРХМАССИВНЫЕ ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ В ЦЕНТРАХ ГАЛАКТИК В СОЗВЕЗДИЯХ ВОЛОПАСА И ГОНЧИХ ПСОВ, С БОЛЬШОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ, РАЗОРВАЛИ НА ЧАСТИ ДВЕ ЗВЕЗДЫ. ЭТО УЖЕ НЕ ПЕРВОЕ НАБЛЮДЕНИЕ, СДЕЛАННОЕ УНИКАЛЬНЫМ КОСМИЧЕСКИМ АППАРАТОМ, СТАРТОВАВШИМ В ИЮЛЕ ПРОШЛОГО ГОДА С КОСМОДРОМА БАЙКОНУР.

ОКО С ЗЕМЛИ

Игорь АФАНАСЬЕВ

«Спектр РГ» с начала декабря ведет кропотливый обзор небесной сферы с орбиты вокруг точки либрации L2 системы Земля–Солнце. Чтобы попасть в это место, обсерватория преодолела расстояние в полтора миллиона километров.

СВЕРХЦЕННЫЕ ГИГАБАЙТЫ

Основная научная программа стартовала до прибытия обсерватории в точку L2: благодаря быстрому вводу в строй телескопа ART-XC (см. «Что такое «Спектр-РГ»?» с.13) она началась еще в августе 2019 г. С тех пор российский прибор зарегистрировал несколько миллионов жестких рентгеновских фотонов из дальнего космоса, сотни «жестких» и десятки тысяч «мягких» источников (в целом речь может идти о более двухсот тысяч источников).

Только на стадии летных калибровок и первых научных наблюдений в ходе ежедневных

сеансов связи с борта аппарата было принято 360 гигабайт научных данных. «Все эти результаты продемонстрировали, что обсерватория «Спектр-РГ» уже работает в своей максимальной конфигурации, и характеристики телескопов позволяют решать амбициозные задачи в области космологии, изучения формирования и эволюции сверхмассивных черных дыр, физики скоплений галактик, нейтронных звезд, остатков вспышек сверхновых и звезд с активными коронами», – рассказал научный руководитель миссии, академик РАН Рашид Алиевич Сюняев.

Он также сообщил, что «Спектр РГ» дает ученым возможность увидеть практически все массивные скопления галактик в наблюдаемой Вселенной, обнаружить рентгеновское излучение сотен тысяч звезд нашей Галактики, и заметил: «Мы надеемся наблюдать эффекты взаимодействия солнечного ветра с межзвездной средой на внешней границе Солнечной системы».

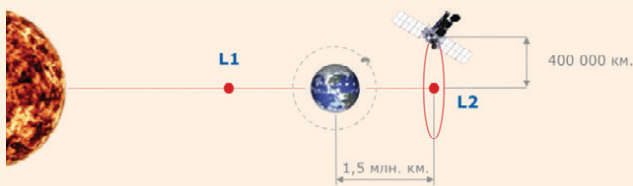
К середине июня первый обзор небесной сферы будет завершен, после чего последовательность повторится. Во время сканирования каждый объект наблюдается в течение 30–40 секунд. Поскольку космический аппарат совершает шесть оборотов вокруг оси в сутки, столько же раз в день с интервалом 4 часа будет наблю-

даться каждый объект. По плану, за четыре года состоится 8722 сеанса сканирования небесной сферы.

После этого еще 2.5 года «Спектр РГ» будет наблюдать точечные объекты Вселенной по заявкам мирового научного сообщества.

ГЛАВНЫЕ ВОПРОСЫ ВСЕЛЕННОЙ

Ожидается, что в ходе обзора неба «Спектр-РГ» обнаружит около трех миллионов аккрецирующих (активно засасывающих вещество близлежащих звезд) сверхмассивных черных дыр, сто тысяч скоплений галактик, сотни тысяч звезд с активными коронами и аккрецирующих белых карликов, десятки тысяч звездобразующих галактик и многие другие объекты, в том числе



СОЛНЦЕ НЕ ПОМЕХА

Гало-орбита (квазипериодическая траектория движения) вокруг точки L2 очень удобна для наблюдений звездного неба: вращаясь вокруг собственной оси, один конец которой направлен на Солнце, космический аппарат сможет за полгода провести полный обзор небесной сферы, при этом Солнце ни разу не попадет в поле зрения телескопов и не вызовет засветок.

неизвестной природы. Эти данные исключительно важны для понимания, как распределена материя во Вселенной, какую роль в ее развитии играла темная энергия и как в ней появлялись и росли сверхмассивные черные дыры.

За первые четыре года миссии «Спектр-РГ» позволит сформировать восемь карт звездного неба в рентгеновском диапазоне. При сравнении этих карт можно будет выявить объекты, меняющие свою яркость со временем.

«Именно так мы надеемся обнаружить процесс приливного разрушения обычных звезд тяготением сверхмассивных черных дыр, – пояснил Р.А. Сюняев. – Если звезда пролетает слишком близко от черной дыры, то приливные силы могут оказаться столь сильными, что звезда будет разорвана и превратится в газ, значительная часть которого будет захватываться черной дырой и приводить к нагреву и к колоссальной

яркости поверхности формирующегося аккреционного диска».

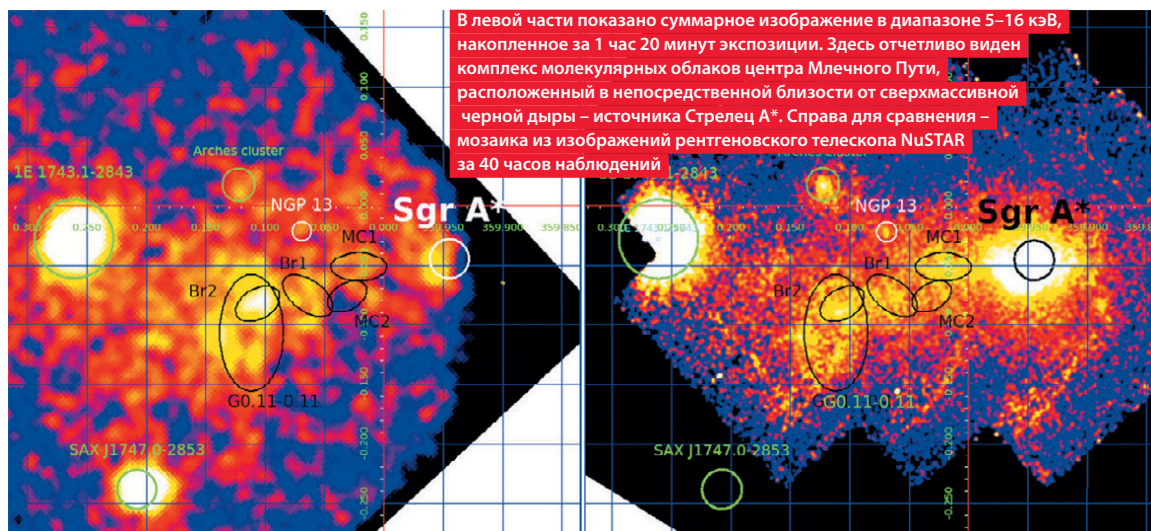
Астрономы уже много лет наблюдают за сверхмассивными черными дырами, стараясь больше узнать об этих объектах, а также используя их для проверки теории относительности Эйнштейна и других постулатов физики.

ХИЩНИКИ И ИХ ЖЕРТВЫ

Современная астрономическая наука предполагает, что в центре галактики имеется одна или даже несколько сверхмассивных черных дыр. К примеру, в ядре Млечного пути находится черная дыра Sgr A (Стрелец A), которая располагается на расстоянии 26 тысяч световых лет от Земли. По мнению ученых, она тяжелее Солнца в 4 млн раз.

Как показывают наблюдения подобных объектов, вокруг черных дыр находится множество звезд. И те из них, которые оказываются в опасной близости к черной дыре, становятся жертвами этих космических хищников. Одно из таких ярких событий уже зафиксировал «Спектр-РГ».

В середине и в конце декабря с помощью германского телескопа eROSITA были обнаружены ранее неизвестные источники вспышек рентгеновского излучения в направлении созвездий Волопаса и Гончих Псов. Заметив, что яркость этих объектов внезапно увеличилась, ученые в обоих случаях пришли к выводу: это произошло из-за того, что сверхмассивные черные дыры в центрах этих галактик недавно захватили звезду и разорвали ее на части. В результате появились два облака из раскаленной плазмы, которая произвела огромное количество рентгеновского и других видов излучения.



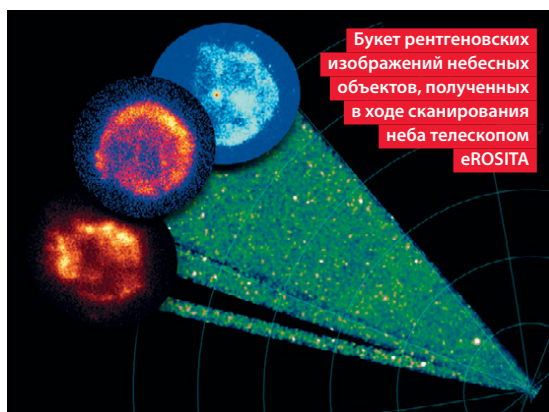
«БОКОВОЕ ЗРЕНИЕ» И ДРУГИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Интересные перспективы для наблюдений и совместных работ с другими обсерваториями открывает способность телескопа ART-XC на борту «Спектра-РГ» регистрировать гамма-всплески – результаты мощных взрывов звезд в далеких галактиках. Так, во время обзора всего неба 1 января 2020 г. российский телескоп зарегистрировал необычное и кратковременное (длительностью около 5 секунд) повышение интенсивности излучения в своих детекторах. При этом сигнал от этого всплеска попал на детекторы телескопа, пройдя через его боковые стенки, то есть сильно ослабленным.



Анализ всех имеющихся на сегодняшний день данных показал, что с начала работы миссии телескоп ART-XC зарегистрировал около десятка гамма-всплесков, сигналы от которых пришли с боковых сторон. Хорошее временное разрешение телескопа позволяет определить время прихода сигнала от гамма-всплеска с высокой точностью.

Достаточно широкие поля зрения телескопов обсерватории дают возможность обнаруживать послесвечения гамма-всплесков уже в самих детекторах инструментов. Такое событие произошло 20 января 2020 г., когда «Спектр-РГ» на-



ЧТО ТАКОЕ «СПЕКТР-РГ»?

«Спектр-РГ» создан в России для длительного изучения Вселенной в рентгеновском диапазоне с высокой чувствительностью, угловым и энергетическим разрешением по заказу Российской академии наук (РАН) с участием Германии. С помощью обсерватории ученые получают полную «карту» видимой Вселенной в рентгеновском диапазоне.

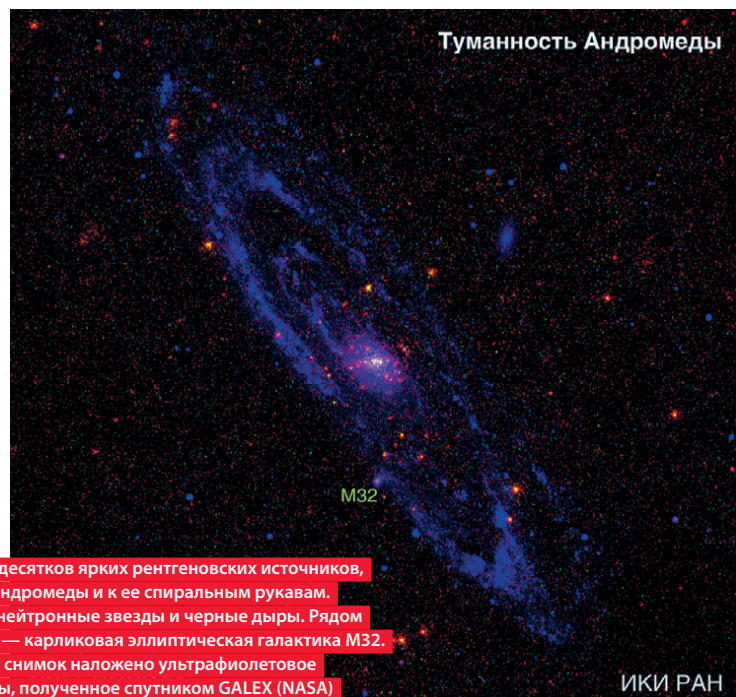
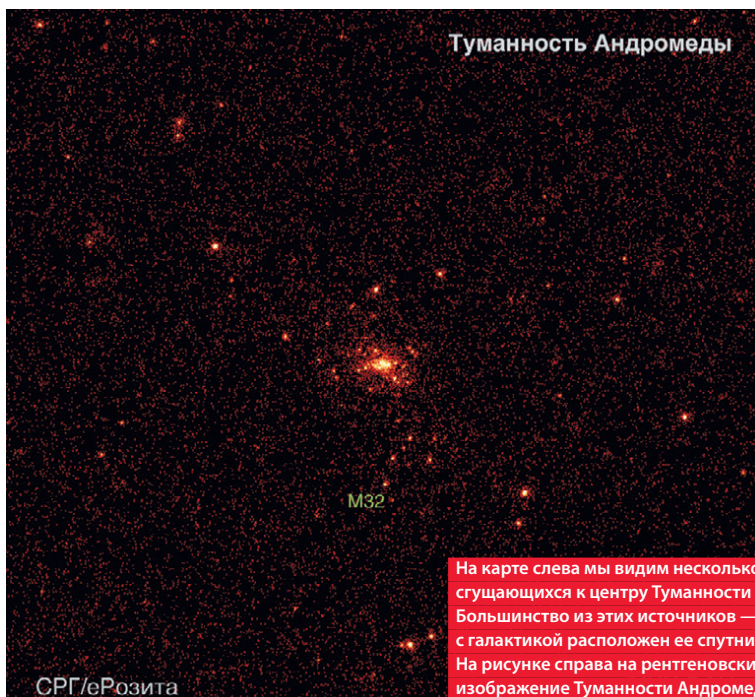


Аппарат, разработанный в НПО Лавочкина на базе космической платформы «Навигатор», оснащен российским рентгеновским телескопом-концентратором ART-XC и германским сканирующим телескопом eROSITA. Эти инструменты позволяют вести наблюдения одновременно в жестком и в мягком «рентгене». Российский телескоп ART-XC создан специалистами Института космических исследований РАН и Российского федерального ядерного центра – ВНИИ экспериментальной физики, а eROSITA – учеными Института внеземной физики Общества Макса Планка в Германии.

Научным руководителем миссии является академик РАН Рашид Алиевич Сюняев, научным руководителем по телескопу ART-XC – доктор физико-математических наук Михаил Николаевич Павлинский, а по телескопу eROSITA – доктор Петер Предель.

Как объяснил президент РАН Александр Михайлович Сергеев, «[«Спектр-РГ»] собирает информацию об источниках рентгеновского излучения по всей небесной сфере, которая является более полной и детальной, чем имеют американские, европейские и китайские аппараты».





На карте слева мы видим несколько десятков ярких рентгеновских источников, сгущающихся к центру Туманности Андромеды и к ее спиральным рукавам. Большинство из этих источников — нейтронные звезды и черные дыры. Рядом с галактикой расположен ее спутник — карликовая эллиптическая галактика M32. На рисунке справа на рентгеновский снимок наложено ультрафиолетовое изображение Туманности Андромеды, полученное спутником GALEX (NASA)

СРГ/eРозита

ИКИ РАН

ФИКСАЦИЯ ГАММА-ВСПЛЕСКОВ

Александр ЛУТОВИНОВ,
заместитель директора по научной работе
Института космических исследований РАН

Все, что оказывается в поле зрения телескопов «Спектра-РГ», попадает на детекторы. Что касается ART-XC: если сигнал идет сбоку и он достаточно мощный, то у него есть шанс – несмотря на алюминий, олово и медь в корпусе детектора – пройти сбоку, правда, сильно ослабленным. Тогда мы никакого изображения, естественно, не увидим, но на детекторе будет заметно, что есть какой-то сигнал. Почему мы уверены, что это гамма-всплеск? По той простой причине, что в этот момент, на несколько секунд раньше, он был зарегистрирован другими инструментами, присутствующими на околоземной орбите.



Телескоп eROSITA не видит гамма-всплеска – в силу того, что его детекторы более чувствительные и поэтому «спрятаны» под мощным слоем меди, в которой поглощается гамма-излучение. Кроме того, eROSITA работает в диапазоне до 10 кэВ. Между тем ART-XC функционирует до 30 кэВ как телескоп (зеркала фокусируют), но сами детекторы позволяют работать до 120 кэВ и даже выше. Благодаря такой особенности мы можем называть «Спектр-РГ» и полноценной гамма-обсерваторией.

блюдал область гамма-всплеска спустя 13 минут после самого события. Поскольку гамма-всплеск произошел на стороне неба, обозреваемой в этот момент германским телескопом, российские ученые проинформировали немецких коллег о такой возможности.

При обработке данных был обнаружен неизвестный ранее объект, интенсивность которого чрезвычайно быстро падала: через 4 часа, во время следующего прохода телескопов обсерватории через эту точку, объект уже оказался слабее более чем в 10 раз. Этот факт интерпретировали как первую регистрацию «Спектром-РГ» послесвечения гамма-всплеска, о чем было сообщено научному сообществу. Более того, данные обсерватории позволили определить место гамма-всплеска с высокой точностью, что дало возможность провести его наблюдение наземными оптическими телескопами.

НА ПОРОГЕ ОТКРЫТИЙ

Теперь, когда с момента старта прошло восемь месяцев, можно сказать, что начальный этап миссии «Спектр-РГ» – запуск, прибытие в точку Лагранжа L2, подтверждение работоспособности и качества целевого оборудования – успешно выполнен. «Мы убедились в исправности телескопов и увидели высокое качество работы аппаратов... Идет этап сканирования небесной сферы. У нас нет никаких замечаний к работе [«Спектра-РГ»]», – отметил глава Роскосмоса Д.О. Рогозин.

У КАЖДОГО СВОЯ ЗАДАЧА

При сравнении возможностей «Спектра-РГ» с зарубежными аналогами необходимо помнить, что каждый из созданных аппаратов направлен на решение своей строго специфической задачи.

Телескопы российско-германской обсерватории наблюдают небо примерно в одном диапазоне, так же как и американская обсерватория Chandra и совместный (NASA – ЕКА) космический аппарат XMM-Newton. Вместе с тем рентгеновское «зрение» «Ньютона» в 3, а у «Чандры» даже в 90 раз острее. Диапазон наблюдения международной обсерватории рентгеновских лучей INTEGRAL гораздо шире, но разрешение в 16 раз хуже, чем у «Спектра-РГ».

Сравнительные характеристики обсерваторий

Характеристика	«Спектр-РГ»	Chandra	XMM-Newton	INTEGRAL
Принадлежность	Россия – Германия	NASA	ЕКА – NASA	ЕКА – Россия – NASA
Дата старта	13 июля 2019 г.	23 июля 1999 г.	10 декабря 1999 г.	17 октября 2002 г.
Угловое (пространственное) разрешение	16–28 угловых секунд / 45 угловых секунд*	0.20–0.50 угловой секунды	5–14 угловых секунд	12 угловых минут
Диапазон наблюдения	0.13–10 / 4–14 кэВ*	0.1–10 кэВ	0.1–12 кэВ	15 кэВ – 10 МэВ

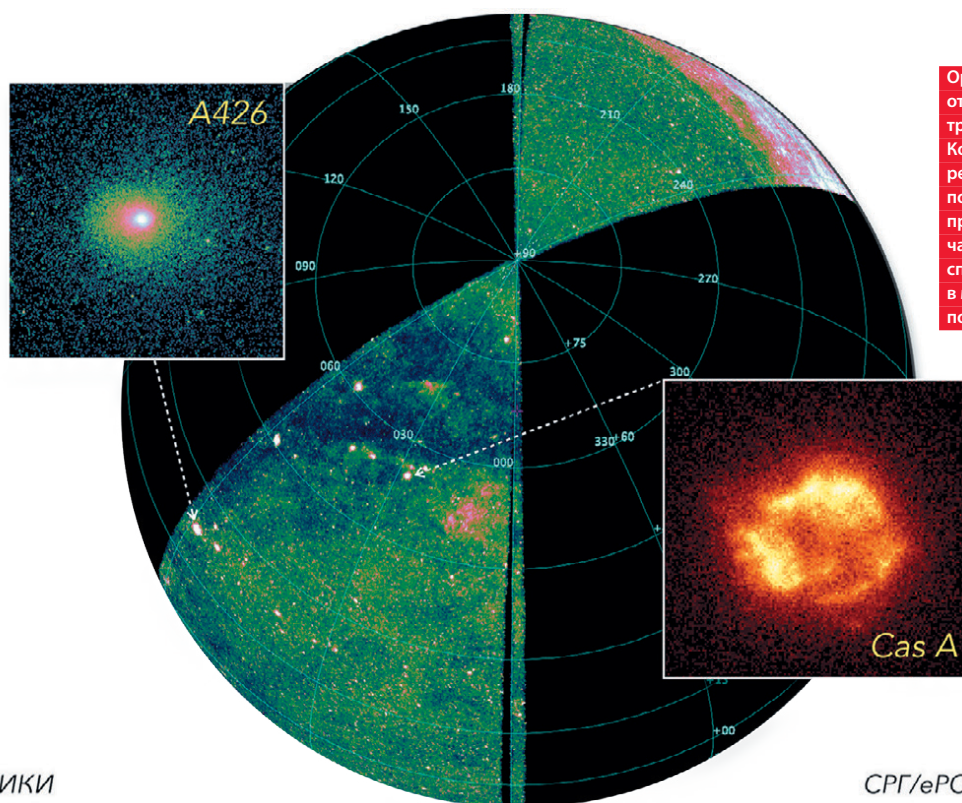
* В числителе – для телескопа eROSITA, в знаменателе – для ART-XC.

Безусловно, основная задача миссии – научные открытия, но выполнение задач важно и с практической точки зрения, поскольку в проекте «Спектр-РГ» предстоит освоить работу с уникальной аппаратурой обсерватории – с момента получения информации до всех этапов ее обработки.

«Чтобы получить хорошие научные результаты, требуется не только создать уникальную научную установку – нужно еще приобрести достаточный опыт в ее эксплуатации, выяснить все тонкости и научиться максимально использовать ее сильные стороны», – заметил по этому поводу М.Н.Павлинский, ведущий ученый по телескопу

ART-XC и заместитель научного руководителя проекта «Спектр-РГ».

Аналогичного мнения придерживается и президент РАН А.М.Сергеев: «Мы стали обладателями уникального инструмента с возможностями, которые позволяют получить результаты, превышающие собранные до сих пор. С запуском «Спектра-РГ» мировая астрономия приобрела инструмент с совершенно новыми возможностями. Уже сегодня мы можем заявить о получении уникальных снимков. Таких изображений будет много. Мы обнаружим новые процессы, связанные с горячими объектами во Вселенной».



Орбитальная обсерватория «Спектр-РГ» отмечает важный этап: построена одна треть рентгеновской карты всего неба. Количество зарегистрированных рентгеновских источников на российской половине этой карты (16.7% всего неба) превышает 95 000. Лишь одна шестая их часть была задетектирована немецким спутником ROSAT на единственной в мире полной рентгеновской карте неба, полученной в далеком 1990 году.

ВОЗВРАЩЕНИЕ «УТЕСОВ»



6 ФЕВРАЛЯ ЭКИПАЖ В СОСТАВЕ КОСМОНАВТА РОСКОСМОСА АЛЕКСАНДРА СКВОРЦОВА, АСТРОНАВТА ЕВРОПЕЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА ЛУКИ ПАРМИТАНО И АСТРОНАВТА NASA КРИСТИНЫ КУК БЛАГОПОЛУЧНО ВОЗВРАТИЛСЯ НА ЗЕМЛЮ.

Алексей СЕЧЕНЫХ, Игорь АФАНАСЬЕВ



5 февраля вечером в «кают-компании» Международной космической станции состоялась смена командира: итальянец Лука Пармитано вручил символические ключи от станции россиянину Олегу Скрипочке. В честь смены командования традиционно ударили в символический колокол.

ОТСТЫКОВКА

Передав вахту, «Утесы» – Александр Скворцов («Утес-1»), Лука Пармитано («Утес-3») и новый «Утес-2» Кристина Кук – ушли готовить корабль к посадке. Кристина Кук сменила Эндрю Моргана в кресле бортинженера №2 экипажа «Союза МС-13». А Эндрю принял у нее эстафету в эксперименте по долгосрочному пребыванию человека на орбите.

Экипаж «Союза МС-13» убедился в герметичности люков, надел спасательные скафандры и, проверив их герметичность, приступил к контролю систем корабля.

В заданное время Александр Скворцов освободил крюки механического захвата, а в 8:50 ДМВ 6 февраля корабль «оттолкнулся» и стал медленно удаляться от МКС. Его двигатели при этом были заблокированы: чтобы они не включились и продукты сгорания не нанесли бы вреда поверхности станции.

С удалением «Союза МС-13» на 20 м двигатели включились – и корабль по более высокой орбите начал отставать от МКС.

С учетом полученных по телеметрии параметров орбиты, подмосковный ЦУП выдал на бортовой компьютер корабля исходные данные для формирования тормозного импульса. Эки-

паж контролировал ввод и параметры исходных данных.

В 11:18 двигатель «Союза МС-13» запустился на торможение. Корабль перешел на траекторию спуска. На высоте примерно 140 км отсеки разделились. Вход в атмосферу и спуск прошли штатно в автоматическом управляемом режиме.

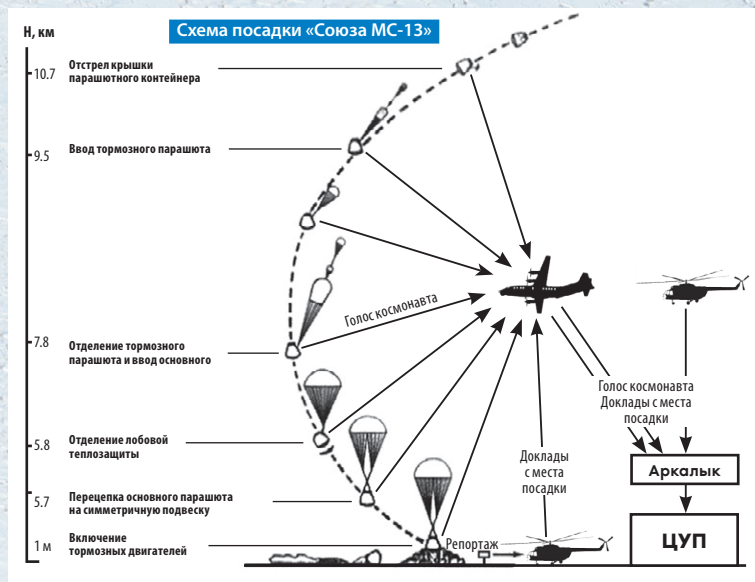
В районе посадки «Утесов» встречали сразу несколько отрядов поисковиков (медицинский, телеметрический, командный и технического обслуживания) на 17 вертолетах Ми-8, самолетах Ан-12 и Ан-26, а также на специальных поисково-эвакуационных машинах.

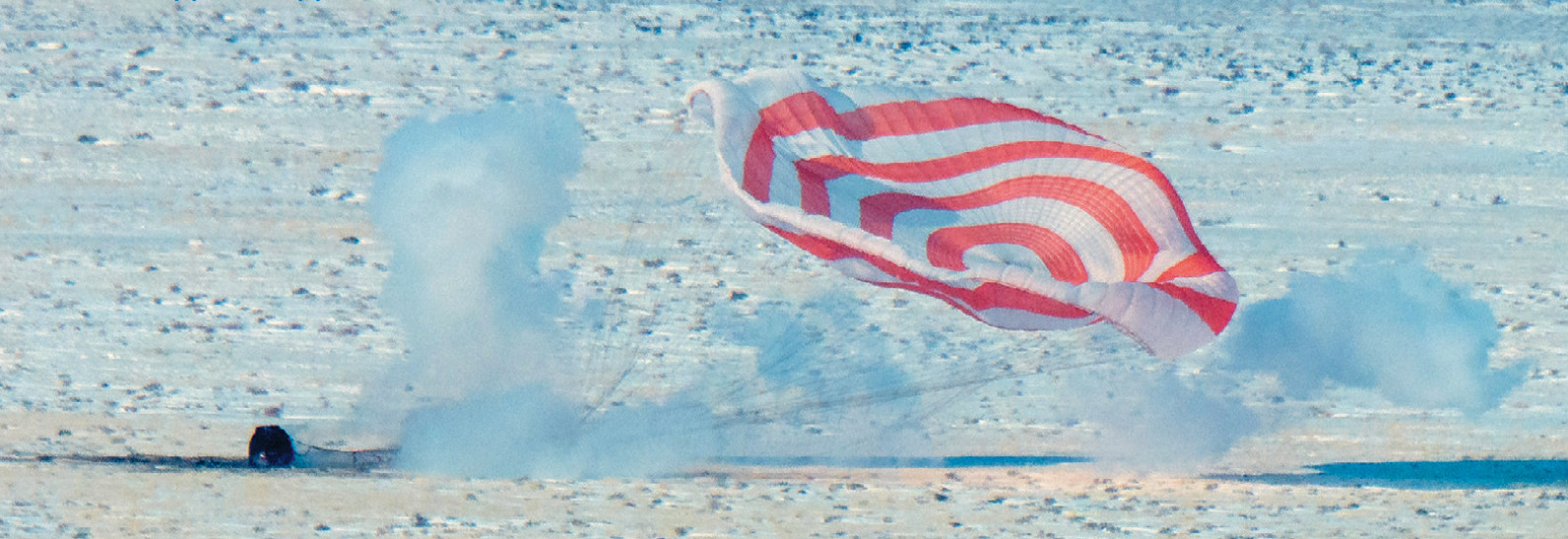
ПРИЗЕМЛЕНИЕ

На атмосферном участке спуска корабля раскрылся основной парашют. Сильный ветер в районе посадки изрядно раскачивал капсулу с экипажем, но командир регулярно докладывал о хорошем самочувствии всех его членов. Как объяснил космонавт Олег Артемьев, комментируя посадку в прямом эфире, регулярность доклада определена инструкцией: экипаж должен постоянно сообщать о своих ощущениях, контролировать режим спуска, высоту, передавать другую служебную информацию.

На высоте 5 км отделился теплозащитный экран, защищавший спускаемый аппарат от высокотемпературной плазмы. В результате открылись двигатели мягкой посадки. В это же время сбросились обгоревшие в плазменном облаке накладные иллюминаторы.

Комфортному приземлению содействовали не только двигатели мягкой посадки, но и сама природа: незадолго до этого во многих районах





Казахстана свирепствовали аномальные бураны, но над местом, где готовились встречать экипаж, уже несколько дней было чистое безоблачное небо и не бушевал ветер.

В 12:12 ДМВ спускаемый аппарат совершил посадку в 144 км юго-восточнее города Жезказган и встал на днище. По словам членов экипажа, «все операции по спуску с орбиты и приземлению прошли штатно, без замечаний».

Команда технического обслуживания РКК «Энергия» и врачи ЦПК эвакуировали «Утесов» из спускаемого аппарата. Первому помогли выбраться командиру Александру Скворцову, через минуту эвакуировали из правого кресла Кристину Кук, которая одарила собравшихся очаровательной улыбкой, а еще через три минуты на обресе люка появился счастливый Лука Пармитано.

Пока космонавт и астронавты вдыхали свежий воздух и говорили по телефонам с коллегами и родными, медики оперативно измерили им температуру, пульс и давление.



После традиционной фотосъемки на память спасатели напоили покорителей космоса лимонным чаем, попотчевали душистыми казахскими яблоками и перенесли в медицинскую палатку. Там им помогли снять скафандры, переодеться в сухое белье и провели более детальное медицинское обследование.

Затем вертолеты доставили членов экипажа в международный аэропорт города Караганды.

«Климат здесь такой переменчивый, быстро меняющаяся погода... – комментировал Александр Скворцов на борту вертолета. – Можно было оказаться в ситуации, когда кругом много снега. Но все сложилось очень удачно: успешная посадка – прекрасная, мягкая. Ну и впервые после июльского старта вдохнул морозного снежного запаха Земли – очень здорово!»

Из Караганды командир корабля отправился в Москву на новом самолете Ту-204-300, носящем имя «Юрий Гагарин». Бортинженеры самолетом NASA полетели в Кёльн (Германия), где сотрудники ЕКА встретили Луку Пармитано, Кристина же продолжила свой путь в Хьюстон. Ее дорога домой оказалась самой продолжительной...

ВПЕЧАТЛЕНИЯ ОТ ПОЛЕТА

6 февраля на подмосковном аэродроме Чкаловский Александра Скворцова встречали родные и близкие, руководство Госкорпорации «Роскосмос», ЦПК имени Ю.А.Гагарина, представители других предприятий отрасли, журналисты. Александр Александрович, несмотря на оставшийся за плечами полугодовой космический полет, самостоятельно спустился из самолета по трапу и, доложив о возвращении начальнику ЦПК П.Н. Власову, попал в теплые объятия встречающих.



Павел Николаевич порадовался самочувствию Александра: «Мы общались с ним после приземления. После 200-суточного полета он демонстрирует хорошие физические параметры. Думаю, реабилитация пройдет быстро и успешно, и Александр Скворцов будет готов продолжать полеты. Космонавт также примет участие в послеполетных научных экспериментах в интересах перспективных полетов в дальний космос и подготовки к межпланетным перелетам».

Уже на третий день, 10 февраля, Александр Скворцов встретился с журналистами в Звездном городке и поделился свежими впечатлениями от своего третьего полета: «У нас была очень хорошая по результативности экспедиция. В открытом космосе [проработали] 61 час, что очень символично. Кристина Кук совершила шесть выходов, Эндрю Морган – семь, догнав Анатолия Соловьёва по числу выходов за одну экспедицию. Возможно, он даже станет рекордсменом по [общему] количеству выходов (напомним, что Морган остался на МКС еще на полгода. – Ред.). Я очень рад за него. Это его первый космический полет, и он растет прямо на глазах. Настоящий профессионал!»

ФАКТЫ И ДОСТИЖЕНИЯ

Продолжительность полета Скворцова и Пармитано на «Союзе МС-13» и станции составила 200 суток 16 часов 44 минуты 03 секунды. Скворцов за свои три миссии налетал 545 суток 22 часа 08 минут (15-е место в рейтинге по продолжительности пребывания в космосе). Рекорд Пармитано за два полета – 366 суток 23 часов 01 минуты – больше, чем у любого астронавта ЕКА. Кристина Кук всего за один полет (старт на «Союзе МС-12», работа на МКС, приземление на «Союзе МС-13») «наработала» 328 суток 13 часов 58 минут.

В период с 25 сентября по 3 октября 2019 г. на станции находились девять человек: шесть членов экипажей «Союза МС-12» и «Союза МС-13» числились в составе миссии МКС-60, а космонавты «Союза МС-15» формально считались экспедицией посещения.

Участники МКС-60/61 выполняли научные эксперименты по программе Beyond (Италия–ЕКА), поддерживали работоспособность станции, вели фото- и видеосъемку хроники полета, обеспечивали стыковку и расстыковку кораблей («Союзы МС», Cygnus NG-12, Dragon SpX-18 и -19, «Прогресс МС-12» и -13).

Выполнено десять выходов в открытый космос – рекордное число для участников одной длительной экспедиции на МКС. Ранее такие показатели демонстрировали в разное время Сергей Крикалёв и Анатолий Соловьёв на российской станции «Мир».

26 августа успешно прошла перестыковка «Союза МС-13» с модуля «Звезда» на модуль «Поиск». Операцию вручную осуществлял Скворцов, ему помогали Морган и Пармитано. На борту станции оставались Овчинин, Хейг и Кук. На следующий день, 27 августа, освободившийся стыковочный узел «Звезды» занял «Союз МС-14»: этот корабль в беспилотном варианте стартовал 22 августа с помощью носителя «Союз-2.1А».

28 декабря 2019 г. Кристина Кук, работавшая в составе экспедиций МКС-60/61, побила предыдущий женский мировой рекорд по длительности одного космического полета, принадлежавший Пегги Уитсон (289 суток). Кроме того, Кристина установила рекорд среди женщин по внекорабельной деятельности в течение одного полета: она выходила в открытый космос шесть раз (один раз в составе миссии МКС-59 и пять – в составе МКС-61).



РАБОТА 61-й и 62-й ЭКСПЕДИЦИЙ

Евгений РЫЖКОВ

ТРУЖЕНИКИ ОРБИТЫ

ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС

ДО 5 ФЕВРАЛЯ НА ОКОЛОЗЕМНОЙ СТАНЦИИ РАБОТАЛ ЭКИПАЖ МКС-61 В СОСТАВЕ КОМАНДИРА – АСТРОНАВТА ЕВРОПЕЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА ЛУКИ ПАРМИТАНО И ПЯТИ БОРТИНЖЕНЕРОВ – КОСМОНАВТОВ РОСКОСМОСА АЛЕКСАНДРА СКВОРЦОВА И ОЛЕГА СКРИПОЧКИ И АСТРОНАВТОВ NASA – КРИСТИНЫ КУК, ДЖЕССИКИ МЕИР И ЭНДРЮ МОРГАНА.

С 6 ФЕВРАЛЯ, КОГДА ОТСТЫКОВАЛСЯ «СОЮЗ МС-13», ОФИЦИАЛЬНО НАЧАЛАСЬ ЭКСПЕДИЦИЯ МКС-62, КОМАНДИРОМ КОТОРОЙ СТАЛ КОСМОНАВТ РОСКОСМОСА ОЛЕГ СКРИПОЧКА, А БОРТИНЖЕНЕРАМИ ОСТАЛИСЬ ДЖЕССИКА МЕИР И ЭНДРЮ МОРГАН.

CYGNUS NG-13 ПРИБЫЛ

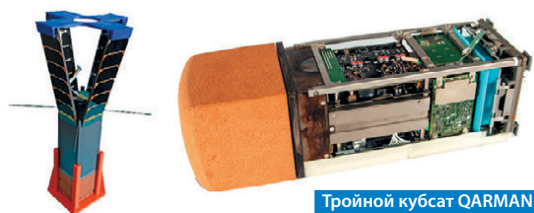
18 февраля Эндрю Морган выдвинул дистанционный манипулятор Canadarm2 и с его помощью поймал американский грузовой корабль Cygnus NG-13 («Лебедь»), запущенный 15 февраля ракетой-носителем Antares с космодрома Валлопс в Виргинии (США). Джессика Меир контролировала процесс сближения и захват корабля через иллюминатор станции. Пристыковка к надирной стороне стыковочного узла модуля Unity (Node 1) произошла в 11:16 UTC (время по Гринвичу, принятое на борту МКС. – Ред.).

Полет NG-13 стал вторым для «Лебедей» в рамках второй фазы программы NASA по доставке грузов на станцию коммерческими грузовыми кораблями. Cygnus пробудет на орбите около 90 дней.

ИННОВАЦИОННЫЙ КУБСАТ

19 февраля Эндрю Морган при помощи пусковой системы NanoRacks с небольшими интервалами отправил с борта МКС девять кубсатов (с.64).

Наиболее интересным из них представляется кубсат QARMAN, разработанный бельгийскими специалистами из Фон-Кармановского института гидродинамики. Этот аппарат является первым в истории мировой космонавтики кубсатом, в «багажном отделении» которого предстоит доставить на Землю экспериментальные данные и который в ходе спуска пройдет испытание раскаленной плазмой. В случае удачи подобные «огнеупорные» кубсаты можно будет использовать в качестве научных образцов для изучения процессов разрушения материалов при входе аппаратов в земную атмосферу.



Тройной кубсат QARMAN

«ЭЛЕКТРОННЫЙ НОС» ПОЧУЯЛ НЕЛАДНОЕ

Специалисты Института медико-биологических проблем (ИМБП) сообщили, что с помощью научного прибора «Э-Нос» («Электронный нос») на МКС проведено 12 измерительных сессий. В результате найдены загрязнения внутренних поверхностей станции микроскопическими грибами и бактериями. Прибор идентифицировал обнаруженные микроорганизмы благодаря базе данных, «защитой» во внутреннюю память. «Э-Нос» улавливает газовые выделения бактерий или грибов, что позволяет космонавтам на месте анализировать степень загрязненности в различ-

ГРУЗЫ «ЛЕБЕДЯ»

13-й «Лебедь» доставил на МКС около 3370 кг грузов, в том числе продовольствие, приборы и материалы для научных исследований. Научное оборудование включает:



- мобильную платформу для биологических экспериментов (Mobile SpaceLab) с целью быстрого получения результатов культивирования клеток или тканей. Платформа в состоянии проводить эксперименты без участия астронавтов в течение целого месяца; в дальнейшем она возвращается на Землю на грузовых кораблях;

- аппаратуру OsteoOmics для исследования молекулярных реакций, приводящих к потере костной массы в невесомости;

- Mochii – миниатюрный растровый электронный микроскоп для оперативного распознавания космических частиц микро- и наноразмеров, проникающих в МКС. Эти частицы, невидимые для глаза, могут поставить под угрозу работоспособность оборудования или повредить человеку. Планируется доставлять обнаруженные частицы в земные лаборатории для дальнейшего анализа;

- Phage Evolution – оборудование для изучения влияния микрогравитации и радиационного облучения на бактериофаги или вирусы, уничтожающие вредные для человека бактерии. Результаты помогут разработать альтернативное лечение для борьбы с инфекциями, устойчивыми к антибиотикам, а также защитить здоровье астронавтов в будущих полетах.





ных местах на орбитальной станции. Предполагается, что для будущих длительных полетов к Луне и Марсу такие приборы станут неременным элементом: они позволят вести оперативный микробиологический контроль внутри межпланетного корабля.

Проведя с помощью «Электронного носа» обследование функционально-грузового блока «Заря», служебного модуля «Звезда» и малого исследовательского модуля «Рассвет», космонавты обнаружили 131 место, подверженное коррозии (из них два – в туалете). Выяснилось, что кор-

пус МКС «грызут» грибки *Aspergillus*, *Penicillium glabrum*, *Ulocladium botrytis* и другие.

Российские ученые предполагают, что развитие грибков происходит из-за нескольких факторов, среди которых образование конденсата влаги, слабая вентиляция в запанельном пространстве и, возможно, ультразвуковой фон от работы станционного оборудования.

В целях контроля остаточной толщины гермокорпуса орбитальной станции, ВНИИ физико-технических и радиотехнических измерений разрабатывает аппаратуру, которую испытают на МКС в ходе эксперимента «Эмиссия».

ПОЗДРАВЛЕНИЕ С ОРБИТЫ

В преддверии 23 февраля Олег Скрипочка отправил из космоса видеоприветствие мужской части населения России. Командир МКС-62 пожелал защитникам отечества в этот день быть рядом с теми, кто им действительно дорог и для кого они являются истинной защитой и опорой.

КОСМИЧЕСКИЕ ГРЯДКИ И ДРУГИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

В ближайшее время на МКС предстоит ряд исследований для российских высших учебных заведений. В частности, для МГТУ имени Баумана в рамках эксперимента «Дубрава» запланирован мониторинг лесных экосистем, а для МАИ проей-

дет сеанс передачи изображений – фотографий первого космонавта Земли Юрия Гагарина – по любительскому каналу радиосвязи.

НИИ космического приборостроения по техзаданию РКК «Энергия» подготовил эскизный проект новой российской оранжереи «Вита-цикл-Т» для выращивания салата и другой зелени на российском сегменте МКС.

Если в ближайшее время будет заключен контракт на создание опытного образца, то до конца 2021 г. на его базе проведут наземные испытания по выращиванию различных растений. В случае успеха «Энергия» закажет две оранжереи, одну из которых доставят на МКС. Создание образцов займет около полутора лет.

В отличие от своих предшественников, «Витацикл-Т» – оранжерея конвейерного типа: состоит из барабана с шестью корневыми модулями. Длительность одного производственного цикла, включающего посадку семян, их созревание и сбор урожая, составляет 44–66 суток. Срок службы в условиях микрогравитации – шесть лет.

По расчетам ученых, оранжерея «Вита-цикл-Т» сможет покрыть потребности одного космонавта в витаминах С и А, а также – частично – в витаминах группы В и грубых пищевых волокнах.

ПРИНТЕРЫ ВМЕСТО ЗАВОДОВ

Фонд перспективных исследований совместно с НПО «Техномаш» начал разработку 3D-принтера, демонстратор которого протестируют на МКС. В будущем с помощью этого оборудования можно будет прямо на орбите печатать элементы космической техники, например детали для сборки крупногабаритных антенных систем. Ну а в более отдаленной перспективе 3D-принтер пригодится для создания конструкций напланетных баз на Луне или Марсе. На Земле уже существуют мини-гостиницы, построенные 3D-принтерами.

Кроме того, в 2021–2023 гг. на МКС намечен российский эксперимент по наблюдению за опасными природными явлениями и техногенными объектами в инфракрасном тепловом диапазоне («Мониторинг-ДТР»).

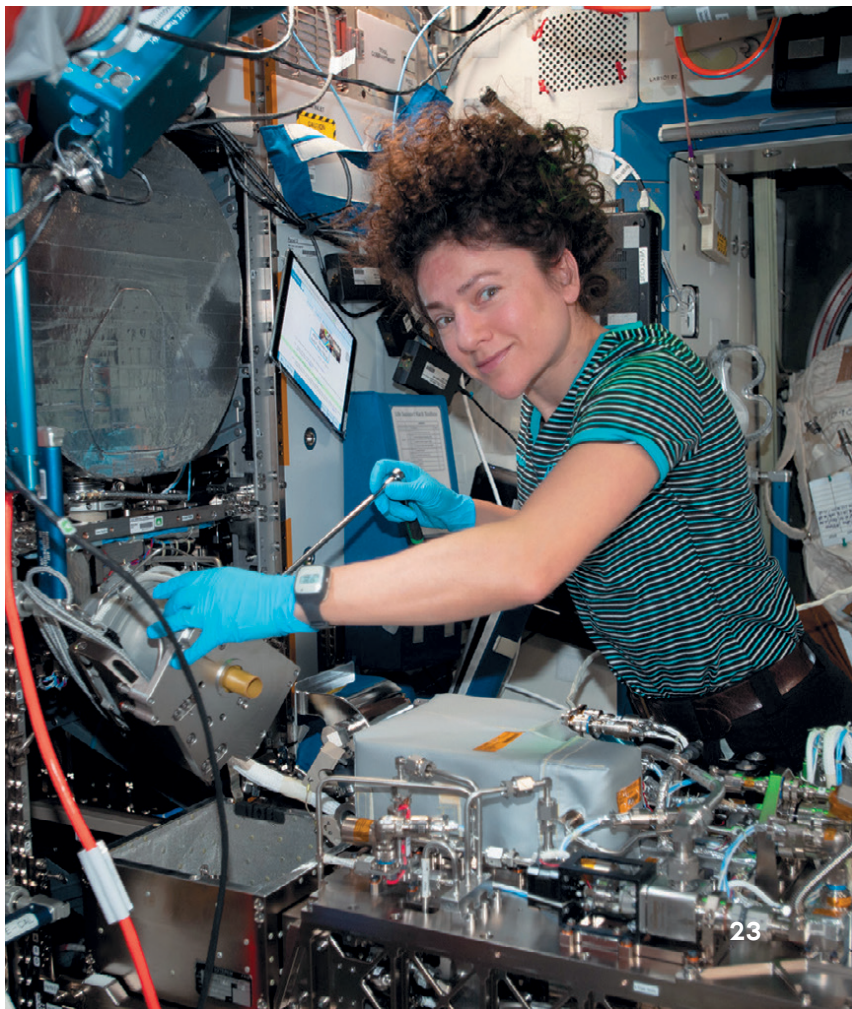
А после 2024 г. на станции планируется установка российской обсерватории «Кортес» для изучения солнечной короны. Спектрогелиограф аппарата способен регистрировать спектры излучения солнечных вспышек, микровспышек и выбросов корональной массы. ■

ГЕРОИ КОСМОСА

30 января Президент России В.В. Путин подписал указ «О награждении государственными наградами Российской Федерации». За мужество и высокий профессионализм, проявленные при осуществлении длительного космического полета на МКС (2-й полет, 196 суток 18 часов, «Союз МС-08», МКС-55/56, 21 марта – 4 октября 2018 г., один выход в открытый космос), космонавт-испытатель отряда космонавтов **Олег Германович Артемьев** награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени.



Тем же указом космонавт-испытатель **Алексей Николаевич Овчинин** удостоен ордена Мужества. Награда присуждена за мужество и высокий профессионализм, проявленные при исполнении служебного долга в условиях, сопряженных с повышенным риском для жизни при возникновении нештатной ситуации на космодроме Байконур (старт на «Союзе МС-10» вместе с Николасом Хейгом, 11 октября 2018 г.).



КУЗНИЦА КАДРОВ ДЛЯ КОСМОСА

РОССИЙСКОЙ КУЗНИЦЕ КОСМИЧЕСКИХ КАДРОВ – ЦЕНТРУ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю. А. ГАГАРИНА – ИСПОЛНИЛОСЬ 60 ЛЕТ. ОБ ОСНОВНЫХ ВЕХАХ СТАНОВЛЕНИЯ ЭТОЙ УНИКАЛЬНОЙ ШКОЛЫ МУЖЕСТВА И ПРОФЕССИОНАЛИЗМА РАССКАЗЫВАЕТ ИВАН ИЗВЕКОВ.

Космический полет – это не увеселительная прогулка, а серьезное испытание. Ведь человеку необходимо не только выдержать подчас экстремальные условия, но и трудиться в них. Поэтому каждому запуску корабля с экипажем предшествует длительная подготовка не только техники, но и космонавтов. В нашей стране этой важной и кропотливой работой занимается Центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина.

И ПИЛОТ, И ШТУРМАН, И СВЯЗИСТ, И БОРТИНЖЕНЕР

После Великой Отечественной войны под руководством Сергея Павловича Королёва в ОКБ-1 была разработана советская модификация германской баллистической ракеты «Фау-2», получившая название Р-1. Ее испытания проходили на полигоне близ поселка Капустин Яр в Астраханской области. В результате стало ясно, что модификации этой и других ракет могут подняться за пределы атмосферы – выше 100 км.

В 1949 г. вышло решение президиумов Академии наук СССР и Академии медицинских наук СССР, утвердившее доктрину космической биологии и медицины. В ней предусматривались экспериментальные полеты животных в космос. В качестве подопытных были выбраны непородистые собаки весом до 6 кг, поскольку они более выносливы и неприхотливы.

Подготовку собак к полетам вели военные врачи в одной из лабораторий Научно-исследовательского института авиационной медицины (НИИ АМ) Военно-воздушных сил МО СССР. Первыми за пределы атмосферы 22 июля 1951 г. на ракете Р-1В поднялись дворняжки Цыган и Дезик. В герметичной кабине они взлетели на высоту 100,8 км и через 15 мин благополучно приземлились. В дальнейшем десятки собак совершили аналогичные полеты на королёвских ракетах Р-1Б, Р-1В, Р-1Д, Р-1Е, Р-2А и Р-5А.

В конце 1950-х в ОКБ-1 С.П. Королёва был разработан спутник-разведчик «Восток», одна из модификаций которого предусматривала наличие пилота на борту. Сохранилось предложение С.П. Королёва: «Для такого дела лучше всего подготовлены летчики, и в первую очередь летчики реактивной истребительной авиации. Летчик-истреби-

тель – это и есть требуемый универсал. Он летает в стратосфере на одноместном скоростном самолете. Он и пилот, и штурман, и связист, и бортинженер...» Военные врачи на основе анализа подтвердили обоснованность этой рекомендации.

Отбор кандидатов в космонавты поручили авиационным врачам и врачебно-летным комиссиям, которые контролировали состояние здоровья летного состава частей ВВС. Весь процесс проходил в Центральном военном научно-исследовательском авиационном госпитале ВВС в Москве.

Готовить же отобранных летчиков к космическим полетам должна была специальная организация.

РОЖДЕНИЕ ЦПК

11 января 1960 г. в соответствии с постановлением Совета министров СССР от 22.05.1959 №569-264 главнокомандующим ВВС К.А.Вершининым утверждается организационно-штатная структура специальной воинской части №26266 в Щелковском районе, позже получившей название Центр подготовки космонавтов (ЦПК) ВВС. В первоначальной структуре части были штаб и отряд космонавтов, а также несколько отделов – подготовки космонавтов, учебно-тренировочный, материально-технического обеспечения. В состав части входил также клуб.



Первый отряд советских космонавтов в мае 1961 года в Сочи на даче С.П. Королёва. Нижний ряд: П. Попович, В. Горбатко, Е. Хрунов, Ю. Гагарин, С.П. Королёв, Н.И. Королёва с дочкой П. Поповича Наташей, руководитель первого отряда космонавтов Е.А. Карпов, тренер по парашютному спорту Н.К. Никитин, врач Е.А. Фёдоров. Средний ряд: А. Леонов, А. Николаев, М. Рафиков, Д. Заикин, Б. Волинов, Г. Титов, Г. Нелюбов, В. Быковский, Г. Шонин. Верхний ряд: В. Филатьев, И. Аникеев, П. Беляев



Первый отряд космонавтов на парашютных тренировках

24 февраля 1960 г. первым начальником ЦПК был назначен полковник медицинской службы Евгений Анатольевич Карпов – один из организаторов отбора в первый отряд космонавтов и видный специалист в области авиационной медицины.

7 марта 1960 г. приказом главкома ВВС №267 на должности слушателей-космонавтов были зачислены первые 12 летчиков. В том же году началось строительство и расширение инфраструктуры ЦПК на базе расформированной военной части в Щелковской районе Московской области.

Одновременно на Центральном аэродроме имени М.В. Фрунзе в Москве началась подготов-

ка к полетам на кораблях «Восток» первых слушателей-космонавтов. После переезда из Москвы их временно поселили в поселке Чкаловский. В 1964 г. рядом с Центром начали строить жилую зону (поселок Зелёный, сейчас это Звёздный городок).

В 1963 г. в ЦПК было сформировано два отряда космонавтов для подготовки к полетам по гражданским и военным программам на кораблях «Восток» и «Восход». Начиная с 1964 г. к работе на орбите стали готовить не только военных космонавтов из ЦПК ВВС, но и гражданских. К экспедиции на первом «Восходе» были подготовлены космонавты ЦПК Владимир Комаров и Борис Волинов, военные врачи Василий Лазарев и Алексей Сорокин, Константин Феоктистов из «королёвского» ОКБ-1, Борис Егоров из Института медико-биологических проблем (ИМБП) и Георгий Катус из Института автоматики и телемеханики Академии наук СССР.

В 1970 г. ЦПК вел подготовку космонавтов по следующим направлениям и программам:

- длительный полет на корабле 7К-ОК «Союз»;
- «Контакт» – отработка системы стыковки лунного корабля и лунного орбитального модуля на кораблях типа 7К-ОК «Союз»;
- для полетов на орбитальной пилотируемой станции «Алмаз»;
- Н-1–ЛЗ – для полетов на Луну с посадкой;
- 7К-ВИ – военно-исследовательская программа на кораблях типа «Союз»;
- «Спираль» – на воздушно-космическом самолете «Изделие 50»;
- для полетов на долговременной орбитальной станции «Салют».

ИМЕНЕМ ГАГАРИНА

7 октября 1965 г. организация была переподчинена непосредственно Министерству обороны и переименована в 1-й Центр подготовки космонавтов Минобороны. Расширились и возложенные на Центр задачи. Космонавтов стали готовить в отдельных группах для полетов на «Союзах», по программам «Контакт», «Спираль», УР-500–Л1 (для облета Луны), по военно-прикладным программам «Союз-ВИ» и «Алмаз». При этом к космическим полетам в ЦПК стали гото-

виться уже на регулярной основе не только военные космонавты, но и гражданские инженеры из отрядов ЦКБЭМ (бывшее ОКБ-1), ИМБП, групп НПОмаш, Академии наук и даже киевского Института электросварки.

27 марта 1968 г. в тренировочном полете погиб первый космонавт планеты, командир советского отряда космонавтов Юрий Гагарин. В целях увековечивания его памяти постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР от 30 апреля Центру было присвоено имя Ю. А. Гагарина.

В конце того же года ЦПК был преобразован в 1-й Научно-исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. Изменилась и его структура.

В 1975 г. космонавты различных отделов вошли в состав 1-го управления ЦПК. На тот момент отряд космонавтов стал включать группы: орбитальных кораблей и станций, международных космических программ, авиационно-космических средств, а также группу слушателей-космонавтов.

С 1976 г. ЦПК стал готовить к полетам не только советских космонавтов, но и иностранных граждан.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

В ЦПК готовились к полету первые космонавты стран социалистического блока – Чехословакии, ГДР, Польши, Болгарии, Венгрии, Вьетнама, Кубы, Монголии и Румынии, а также первые представители



Франции, Индии, Австрии, Сирии, Афганистана, Словакии, Бразилии, Малайзии, Южной Кореи, Казахстана, Объединенных Арабских Эмиратов.

Профессиональные астронавты США, Франции, ФРГ, Австрии, Италии, Бельгии, Японии, Дании, Великобритании и Канады направлялись на подготовку в ЦПК перед экспедициями на советский орбитальный комплекс «Мир», а позже и на МКС.

Здесь же получили необходимые навыки и первые «космические туристы» из Японии и Великобритании.

Таким образом, ЦПК с полным правом может называться международным центром.

Зал тренажеров пилотируемых кораблей «Союз МС»



РУКОВОДИТЕЛИ ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ:



1960–1963 гг. – полковник медицинской службы **Евгений Анатольевич Карпов**;
 1963 г. – дважды Герой Советского Союза, генерал-полковник авиации **Михаил Петрович Одинцов**;
 1963–1972 гг. – Герой Советского Союза, генерал-майор авиации **Николай Фёдорович Кузнецов**;
 1972–1987 гг. – дважды Герой Советского Союза, генерал-лейтенант авиации, летчик-космонавт СССР **Георгий Тимофеевич Береговой**;
 1987–1991 гг. – дважды Герой Советского Союза, генерал-лейтенант авиации, летчик-космонавт СССР **Владимир Александрович Шаталов**;
 1991–2003 гг. – дважды Герой Советского Союза, генерал-полковник, летчик-космонавт СССР **Пётр Ильич Климук**;
 2003–2009 гг. – Герой Российской Федерации, генерал-лейтенант, летчик-космонавт РФ **Василий Васильевич Циблиев**;
 2009–2014 гг. – Герой Советского Союза, Герой Российской Федерации, летчик-космонавт СССР **Сергей Константинович Крикалёв**;
 2014–2017 гг. – Герой Российской Федерации, полковник, летчик-космонавт РФ **Юрий Валентинович Лончаков**;
 2017 – н.в. – Герой Российской Федерации, заслуженный летчик-испытатель России **Павел Николаевич Власов**.

НОВЫЕ ВРЕМЕНА

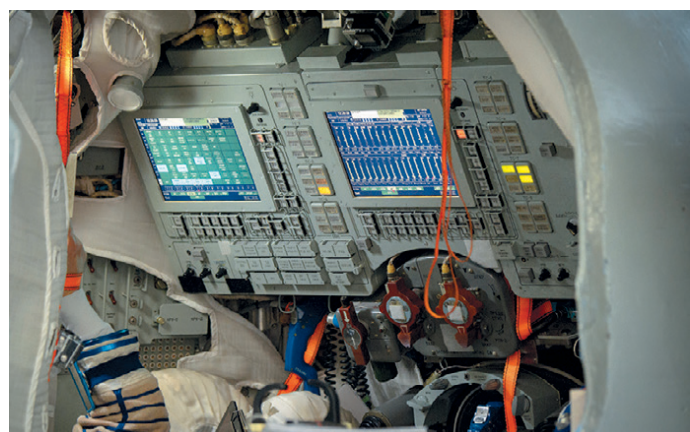
В 1995 г. в деятельности ЦПК вновь произошли изменения. На базе 1-го Научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина и 70-го отдельного испытательно-тренировочного авиационного полка особого назначения имени В.С. Серёгина был создан Российский государственный научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина (РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина) в ведении Минобороны России и Российского космического агентства. Постоянно производилось переоснащение Центра, усовершенствовались и заменялись тренажеры, обновлялась научно-экспериментальная и учебно-лабораторная база.

С 2000 г. ЦПК начал готовить к полетам «космических туристов». Первым стал миллионер из США Деннис Тито. Всего было подготовлено семь «путешественников» из США, Канады, а также участников с двойным гражданством: ЮАР–Великобритания, США–Иран, США–Венгрия, США–Великобритания.

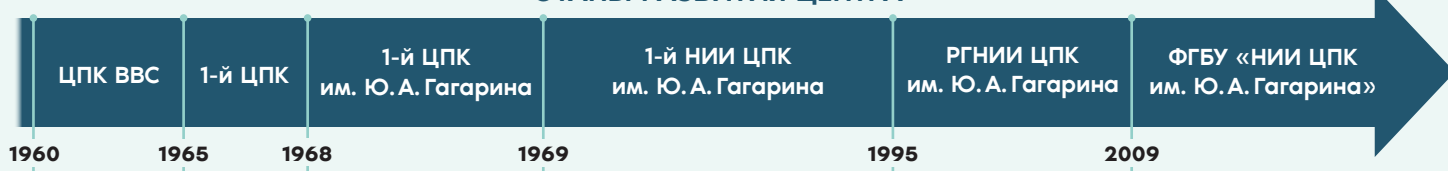
1 июля 2009 г. ЦПК имени Ю.А. Гагарина из ведения Минобороны был передан в состав Федерального космического агентства (по распоряжению Правительства РФ от 1 октября 2008 г. №1435).

Позднее, чтобы повысить эффективность отбора и подготовки космонавтов, а также в целях скоординированной государственной политики в области пилотируемых полетов, решили создать единый отряд космонавтов Федерального космического агентства. 7 декабря 2010 г. руководитель Роскосмоса А.Н. Перминов издал соответствующий приказ. В этот отряд были переведены ушедшие в запас военные космонавты, а также космонавты отряда РКК «Энергия» и Института медико-биологических проблем.

Сегодня ЦПК ведет подготовку российских космонавтов и зарубежных астронавтов для полетов на МКС на основе принятых международных обязательств. Центр располагает уникальной лабораторно-тренажерной и испытательной базой, научно обоснованными методиками подготовки космонавтов, опытными и высококвалифицированными специалистами, многолетним опытом международного сотрудничества. ■



ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРА





«НАСТРОЙ В КОЛЛЕКТИВЕ БОЕВОЙ»

В ИНТЕРВЬЮ «РУССКОМУ КОСМОСУ» НАЧАЛЬНИК ЦПК ПАВЕЛ ВЛАСОВ РАССКАЗАЛ О БЛИЖАЙШИХ И ДОЛГОСРОЧНЫХ ЗАДАЧАХ ЦЕНТРА, ПОДВЕЛ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ КАМПАНИИ ПО НАБОРУ В КОСМОНАВТЫ, ПОДЕЛИЛСЯ ПЕРСПЕКТИВАМИ УВЕЛИЧЕНИЯ ЧИСЛА ЖЕНЩИН В ОТРЯДЕ.

– Павел Николаевич, вы первый за 48 лет руководитель ЦПК – не космонавт. Является ли это серьезным фактором для вас?

– Я считаю, что взаимопонимание с коллективом достигнуто, контакт налажен. Мероприятия, которые я инициирую и провожу, понятны коллективу, сотрудникам. Правда, они не всегда сразу ими приветствуются, но когда появляются результаты, то позитивный характер изменений становится для всех очевидным. Думаю, коллектив меня в большинстве случаев поддерживает, хотя корректнее об этом спрашивать сотрудников.

– Какие задачи сейчас стоят перед ЦПК?

– С одной стороны, задачи традиционные: обеспечить потребности пилотируемой космонавтики в компетентных специалистах, гарантировать наличие кадрового резерва для выполнения полетов на МКС. В этом году мы приступаем к созданию тренажера перспективного корабля «Орел», чтобы вовремя подготовить экипажи к полетам на нем. Кроме того, Роскосмос завершает утверждение пилотируемой лунной программы, и в ближайшее время мы начнем создавать инфраструктуру с целью подготовки космонавтов для ведения работ на окололунной орбите и на поверхности естественного спутника Земли.

Уже сейчас мы проводим научно-исследовательские работы по изучению возможностей



человека в рамках деятельности на других планетах. Выясняем, как влияет космический полет вне орбиты Земли на способность и навыки управления кораблем – ведь нельзя исключать вариант, при котором космонавтам придется садиться на Луну в ручном режиме.

Для ответов на эти вопросы Центр формирует техзадание на тренажер, похожий на «Выход-2», но с более широкими функциями. Он будет адаптирован для тренировки сразу двух человек в скафандрах на большой площади с имитацией различных режимов гравитации. На новом комплексе можно будет отрабатывать не только выходы в открытый космос, но и ра-



Центрифуга ЦФ-18 позволяет проводить исследования и тренировки космонавтов в условиях регулируемых перегрузок и изменяемого микроклимата в кабине

боту на поверхности Луны. Что касается других тренажеров, то и здесь мы создаем необходимые заделы.

– Сейчас в отряде Роскосмоса 32 космонавта. ЦПК проводит третий открытый набор. Нужны ли еще космонавты, если из 32 половина еще не слетала?

– Перед нами Роскосмос ставит важные задачи: увеличить российскую часть экипажа МКС, освоить новый корабль «Орел», готовиться к полетам по лунной программе. Кроме того, надо учитывать естественную убыль отряда по возрасту и по здоровью. Нам нельзя оказаться в ситуации, когда некого будет назначать в экипажи. Поэтому мы и проводим нынешнюю кампанию по набору в отряд. На мой взгляд, число космонавтов в отряде сейчас коррелируется с теми задачами, которые ставит перед нами Роскосмос. Я уверен, что до 2028 г. все слетают и новый набор будет актуален. Без дела никто не останется.

– О каких промежуточных итогах отбора вы могли бы рассказать?

– По состоянию на начало года подано где-то 790 обращений (13 марта на торжественном вечере в честь юбилея ЦПК глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин сообщил, что количество заявок составило около 900. – Ред.). Часть соискателей (66 человек) уже прислали полный комплект документов. Из них 16 – женщины. Таким образом, процент заявлений от представительниц

прекрасного пола по сравнению с предыдущим набором вырос. Все они допущены к следующему этапу – очному отбору. С некоторыми из них мы уже начали встречаться.

Кроме того, мы работаем над тем, чтобы расширить круг потенциальных претендентов. Для этого в ближайшее время организуем информационные встречи с сотрудниками предприятий отрасли – РКК «Энергия», Центра Хруничева, самарского «Прогресса» и других. Мы намерены обратиться к наиболее мотивированной, по нашему мнению, аудитории. Ведь космонавт – это особая профессия, которая требует стойкого интереса, большого желания и несгибаемой воли.



Операторы следят за тренировкой экипажа по спуску в корабле «Союз МС»

– **А все-таки как вы относитесь к увеличению числа женщин в отряде?**

– То, что Аня Кикина – единственная женщина в отряде, наверное, наша недоработка. Возможно, мы отпугиваем их строгими входными требованиями. Но то, что женщина в отряде оказывает облагораживающее воздействие на суровый мужской коллектив, это несомненно. Конечно, несмотря на одинаковые требования к представителям обоих полов при поступлении в отряд, а также пониманию, что никаких предпочтений и скидок быть не может, я был бы рад присутствию среди космонавтов большего числа женщин.

– **Каковы планы развития ЦПК в ближайшие годы?**

– Как я уже говорил, наша задача – подготовить космонавтов для высадки на Луну, к работе на поверхности нашего естественного спутника, взлету и стыковочным операциям на его орбите, возврату на Землю со второй космической скоростью. В рамках этой концептуальной работы нам предстоит провести испытания нового пилотируемого корабля «Орел» в различных режимах, в том числе со стыковкой к МКС и полетом на сверхтяжелом носителе к Луне.

В ближайшее десятилетие нас ждет работа по названным направлениям. Планы, на мой взгляд, очень амбициозные. Уверен, что коллектив ЦПК с ними справится.

– **С какими основными проблемами, на ваш взгляд, сталкивается ЦПК?**

– Проблемы существуют везде и всегда. Основная же связана с износом инфраструктуры – Центру как никак 60 лет. Поэтому все время надо думать, из каких средств и каким образом поддерживать здания и оборудование в рабочем состоянии.

Например, мы до сих пор не достроили гидролабораторию. И ведем судебные тяжбы с подрядчиками, не выполнившими задачу в срок с надлежащим качеством. Одновременно доводим системы гидролаборатории своими силами. В марте уже начались испытания с погружениями макетов модулей.

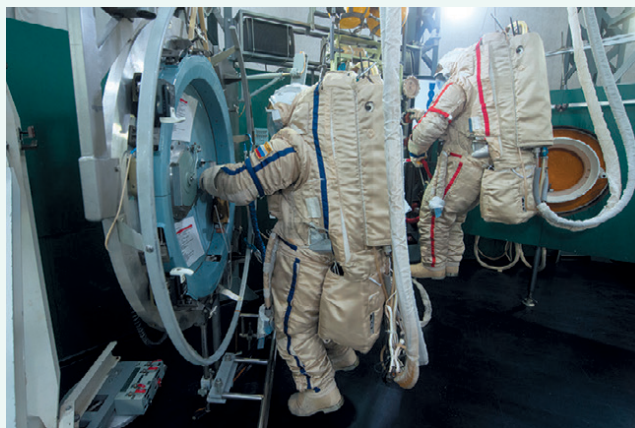
Главное – настрой в коллективе Центра боевой. Сотрудники разделяют убеждение, что мы на правильном пути, и делают свою работу ответственно и добросовестно. Я бы отметил такой

позитивный фактор, как существенное, впервые с 2015 г., повышение заработной платы, а также ряд других небольших, но значимых положительных событий.

– **Что бы вы пожелали коллективу Центра в честь юбилея?**

– Всем сотрудникам ЦПК хочу пожелать уверенности, что мы идем правильной дорогой, наш труд востребован, что условия жизни и работы будут улучшаться с каждым годом, а мы будем свято чтить традиции тех людей, которые создавали Центр, отряд космонавтов, Звездный городок и трудились во славу нашего Отечества. С праздником!

Интервью подготовил И. Маринин



ТРЕНАЖЕР «ВЫХОД-2»

В состав «Выхода-2» входят: два тренажерных скафандра типа «Орлан»; устройство, обеспечивающее их обезвешивание и перемещение в рабочей зоне за счет мышечных усилий космонавтов; макеты шлюзовых отсеков; вычислительная система; наземная система обеспечения жизнедеятельности; система моделирования светотеневой обстановки, а также системы связи и телевизионного и медицинского контроля.

Тренажер позволяет осуществлять обучение космонавтов на всех этапах подготовки по следующим задачам:

- изучение устройства, конструкции и компоновки скафандров для внекорабельной деятельности типа «Орлан»;
- подготовка скафандра к использованию, его техническое обслуживание и ремонт;
- работа в скафандре, управление его системами в штатных режимах и в нештатных ситуациях;
- управление комплексом средств шлюзования при выполнении операций в шлюзовых отсеках в соответствии с требуемыми циклограммами работ.

ЦПК В ЦИФРАХ

1 кв.км — занимаемая площадь
1531 сотрудник

283 выхода
в открытый космос

26 подготовленных
космических туристов

40 тренажеров и стендов,
включая центрифуги,
барокамеру и гидролабораторию

283 россиянина получили в ЦПК
квалификацию космонавта

17 наборов проведено
в отряд космонавтов
ЦПК

122 отечественных космонавта
подготовленных в ЦПК,
совершили космический полет

32 действующих
космонавта-испытателя
и кандидата в космонавты

28 стран, чьи представители
побывали на орбитальных
станциях после подготовки
в ЦПК

7 управлений, в том числе по подготовке
космонавтов, а также авиационное
и инженерно-техническое

59 докторов
и кандидатов наук

В ЭТОМ ГОДУ ПЛАНИРУЕТСЯ ВОЗОБНОВИТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ПУСКИ РАКЕТ СЕМЕЙСТВА «АНГАРА». СТАРТ «ТЯЖЕЛОВЕСА» СЕРИИ – НОСИТЕЛЯ «АНГАРА-А5» – НАМЕЧЕН НА ТРЕТИЙ КВАРТАЛ. НАКАНУНЕ СОБЫТИЯ «РУССКИЙ КОСМОС» ВСТРЕТИЛСЯ С ГЕНЕРАЛЬНЫМ КОНСТРУКТОРОМ КБ «САЛЮТ» (СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ЦЕНТРА ИМЕНИ М.В. ХРУНИЧЕВА) СЕРГЕЕМ КУЗНЕЦОВЫМ.

**«НЕ СОМНЕВАЮСЬ,
«АНГАРА»
СОСТАВИТ
ДОСТОЙНУЮ
КОНКУРЕНЦИЮ»**

– Как известно, Центр Хруничева некоторое время назад начал перенос производства ракет серии «Ангара» из Москвы на ваше омское предприятие ПО «Полет» в связи с особенностями конструирования именно этого семейства. Расскажите, пожалуйста, как проходит процесс перебазирования данного производства в Омск?

– Строго говоря, это не совсем процесс перебазирования, ведь в Москве такое производство не велось. На московской площадке изготавливался опытный образец машины «Ангара». Здесь же, в Омске, создается полноценное серийное производство этих ракет-носителей. Конечно, процесс подготовки серийного производства такого высокотехнологического проекта весьма затратный и тяжелый, но мы рады сообщить, что в настоящий момент он уже на заключительной стадии.

Сейчас в Омске практически полностью изготавливаются так называемые УРМ-1 (универсальные ракетные модули. – Ред.), из которых в дальнейшем собираются первая и вторая ступени наших ракет-носителей «Ангара». Третья ступень производится на московской площадке Центра Хруничева, по причине размещения определенного оборудования. Пока итоговая сборка машины будет производиться у нас на московской площадке, так как контрольно-испытательная станция для заключительных электропроверок находится в Москве.

– Раскройте, пожалуйста, для нас планируемые даты завершения испытаний и начала серийного производства ракеты?

– Как вы понимаете, наше самое современное семейство ракет-носителей «Ангара», и в частности тяжелая машина «Ангара-А5», должно заменить нашу предыдущую серию ракет-носителей «Протон». Для этого с Министерством обороны была достигнута договоренность, выпущено техническое задание о завершении конструкторских работ до 2022 г. Тогда же будет дан зеленый свет изготовлению уже серийных ракет «Ангара».

– А сколько запусков следует совершить, чтобы ракета вышла в серийное производство?

– По действующему контракту для тяжелой ракеты запланированы шесть пусков. Один старт уже был – осталось пять: они должны показать, что «Ангара» соответствует всем предъявляемым



Генеральный конструктор КБ «Салют»
Сергей Викторович Кузнецов

требованиям, после чего можно будет начинать серийное производство. Все пуски «Ангары», как известно, предусмотрены с космодрома Плесецк.

– Какие именно модели «Ангары» будут запущены в серийное производство и какие из них планируется применять для коммерческих пусков?

Помимо Плесецка, стартовая площадка для ракет «Ангара», с которой будут запускаться серийные образцы, в настоящее время строится на космодроме Восточный.

– В настоящий момент активно разрабатываются две основные модели: тяжелая ракета-носитель «Ангара-А5» и ракета-носитель легкого класса – «Ангара-1.2». Традиционно коммерческий потенциал тяжелых машин, конечно, выше, чем у легких. Это обусловлено, в первую очередь, тем, что геостационарные спутники на орбите всегда пользуются устойчивым спросом, поэтому услуги по их выведению всегда крайне востребованы. Ну и, конечно, тяжелые ракеты просто дороже.

Однако в последнее время активно развиваются низкоорбитальные системы спутниковой связи на основе малых космических аппаратов, и поэтому в перспективе легкие ракеты будут очень востребованы на рынке. Таким образом, мы рассчитываем, что легкая версия «Ангары» будет приносить не меньшую прибыль, чем тяжелая.

Фото И. Маринина



«Ангара-1.2ПП» на стартовом комплексе космодрома Плесецк. Июль 2014 года

– А какой процент выпускаемой продукции вашего предприятия придется на серию «Ангара»?

– Мы ожидаем, что не менее 50% загрузки будут составлять ракеты-носители «Ангара» во всех модификациях.

– На какую дату намечен ближайший пуск? Есть ли сегодня понимание, какова будет полезная нагрузка?

– Традиционно для нашей отрасли характерно ежеквартальное планирование. Пока мы планируем запустить ракету «Ангара-А5» в третьем квартале. Что касается целей нового запуска «Ангара» и полезной нагрузки, то они уже определены соответствующим решением, подписанным министром обороны. Основная цель, конечно, подтвердить характеристики и их соответствие требованиям технического задания. Полезной же нагрузкой будет имитатор космического аппарата, который будет выводиться на орбиту.

– Отлично, давайте сейчас обсудим некоторые технические вопросы. Как известно, ракеты «Ангара» имеют современную модульную конструкцию. В чем состоят преимущества подобного решения?

– Начнем с того, что такая конструкция дает возможность собирать ракеты любой конфигурации. На базе универсальных модулей можно конструировать довольно широкий модельный ряд «Ангара» – начиная от ракет легкого класса и заканчивая тяжелым классом с повышенной грузоподъемностью, как, например, конфигурация «5В» для полетов к Луне и планетам Солнечной системы.

– А есть ли пределы для укрупнения полезной нагрузки ракет с помощью этих модулей?

– Делать ракету сверхтяжелого класса с использованием универсальных модулей легкого класса тяжело и непрактично – ведь таких модулей потребуется довольно большое количество. В результате такая ракета будет расти в габаритах, что снизит эффективность подобного решения в целом. Поэтому в России делают сверхтяжелые ракеты с использованием универсальных модулей из ракет среднего класса.

Что же касается наших партнеров на Западе, то, например, Falcon 9* – это собственно носитель среднего класса, который является модулем для сверхтяжелой ракеты Falcon Heavy.

– Расскажите, как построен сам алгоритм производства универсальных ракетных модулей.

– При изготовлении реализуются требования, которые заложены в конструкторской документации. В процессе сборки УРМ нет ничего необычного. Так как основная несущая конструкция любой ракеты – это баки, то с них и начинается изготовление. Баки также и самые крупногабаритные элементы любой ракеты. Дальше баки собираются в ступень, оснащаются аппаратурой, к ним стыкуются двигатели, проводятся испытания. На этом, собственно, сборка ракеты завершается.

– Какие уникальные технологии используются сейчас в производстве «Ангара» или планируются к применению в будущем?

– В настоящий момент уже применяется высокопроизводительное и высокоточное оборудо-

* Семейство ракет-носителей частной космической компании SpaceX (прим. ред.).

дование для изготовления вафельного фона для баков первой/второй ступени «Ангары». Оно как раз размещено в Омске, где первый комплект таких обечаек уже был изготовлен. Это оборудование довольно уникально – в мире таких станков насчитывается не более десятка. А в будущем мы, помимо использования этого высокопроизводительного оборудования, планируем внедрить в конструкцию баков фрикционную сварку. Она позволяет существенно поднять качество сварных швов, и тем самым мы сможем снизить запасы, заложенные в документации. Это дополнительно даст прирост массы полезной нагрузки, выводимой ракетой-носителем.

– В СМИ часто сравнивают показатели «Ангары» и Falcon 9 и при этом делают вывод, что коммерческие пуски «Ангары» будут дороже, а значит «Ангара» не сможет конкурировать с ракетами SpaceX. Насколько верны такого рода расчеты?

– Оценивать стоимость запуска «Ангары», учитывая, что ракета только проходит испытания, сейчас некорректно. Говорить об окончательной стоимости «Ангары», как и об окончательной стоимости Falcon, преждевременно. Мы все живем в условиях высококонкурентной среды, и, как вы понимаете, цена определяется совокупностью различных факторов. Совсем недавно, когда Falcon 9 выходила на рынок, ее считали абсолютно неконкурентной – даже по сравнению с нашей предыдущей ракетой «Протон», которой первая

проигрывала практически по всем показателям, в том числе и по цене. Но, как и в данный момент с «Ангарой», те Falcon'ы были опытными машинами, на которых SpaceX отработывал технологии, доказывал правильность примененных решений, «показывал свой товар лицом». Естественно, из-за низкосерийности стоимость тех машин была значительно выше, чем у «Протона». Но постепенно, шаг за шагом, оптимизируя технологию производства, Falcon смог опуститься даже чуть ниже «Протона».

Благодаря своим высоким характеристикам «Ангара», несмотря на худшие географические условия космодромов старта, имеет конкурентные преимущества перед другими носителями.

Для того чтобы закрепиться на рынке, мы с «Ангарой» проделаем те же самые шаги. Нам предстоит кропотливая работа, но с учетом решений, которые заложены в «Ангару», с учетом тех перспективных технологий, которые мы предполагаем внедрить, я не сомневаюсь, что «Ангара» составит достойную конкуренцию не только Falcon'у, но и всем другим перспективным иностранным ракетам-носителям.

– А какие конкурентные преимущества будут у «Ангары» относительно зарубежных носителей, в первую очередь по сравнению с ракетами SpaceX – Falcon 9 и Falcon Heavy?

«Ангара-А5» в монтажно-испытательном корпусе космодрома Плесецк. Октябрь 2014 года



– Прежде всего, это, конечно, наши двигатели. Если вы посмотрите на характеристики двигателей, которые применены в «Ангаре», то они на голову выше тех двигателей, которые используются в Falcon. Недаром подобные двигатели до сих пор, несмотря на санкции, Соединенные Штаты закупают у нас для укомплектования своих ракет. Мы в «Ангаре» изначально применили двигатели НПО «Энергомаш» и КБХА со сверхвысокими удельными энергетическими характеристиками. Это технологическое решение благоприятно сказывается на расходе топлива: соответственно с тем же запасом топлива «Ангара» способна выводить большую полезную нагрузку.

В настоящий момент эти двигатели несколько дороже двигателей Merlin, которые применяет SpaceX, но, как я уже говорил, это лишь вопрос времени. С освоением серийного производства цена точно снизится, а характеристики останутся на изначально высоком уровне. Так что это серьезное конкурентное преимущество, которое позволяет «Ангаре», несмотря на худшие географические условия космодрома старта, составлять достойную конкуренцию продукции SpaceX.

– Как вы отметили ранее, «Ангара» заменит носитель «Протон», а также будет использоваться для реализации российской лунной программы. Какие еще задачи будет решать это семейство?

– Основной задачей данной ракеты является поддержание отечественной спутниковой группировки в надлежащем состоянии. Вторая цель – это, безусловно, достойное присутствие России на международном коммерческом рынке пусковых услуг. Третьим важным направлением мы считаем научно-исследовательские задачи: это и освоение Луны, и полеты к другим планетам, и исследование Галактики. Все эти задачи «Ангара», думаю, с честью будет выполнять в будущем.

– И последний вопрос: участвует ли молодежь в освоении серийного производства?

– К сожалению, как и во всей отрасли, средний возраст работников предприятия довольно высокий, но последнее время предпринимаемые руководством предприятий и отрасли усилия дают положительный эффект. Средний возраст у нас снижается: молодежь охотнее устраивается к нам на работу и все свои знания и умения, полученные в высших учебных заведениях, реализует на практике. Средний возраст по предприятию составляет около 45 лет. Это неплохая цифра, тем не менее есть куда стремиться. Кстати, здесь одним из лидеров является как раз наше перспективное предприятие – омский ПО «Полет». Выпускники охотно идут сюда работать и гордятся этим. Администрация Омской области уделяет большое внимание трудоустройству молодежи на наше предприятие, поэтому здесь средний возраст ниже, чем в среднем по Центру Хруничева. ■





Фото И. Маринина

СОВЕТ В ФИЛЛЯХ

Иван ИЗВЕКОВ


На территории Государственного космического научно-производственного центра имени В.М. Хруничева в выездном формате прошло очередное заседание Общественного совета Роскосмоса. В формате экскурсии гости посетили строительную площадку Национального космического центра, а также производственные цеха предприятия, где их ознакомили с процессом сборки перспективных ракет-носителей семейства «Ангара». В рамках пленарной части гендиректор Центра Хруничева Алексей Варочко рассказал членам Совета об итогах работы предприятия в 2019 г., а также о целях и производственных задачах на ближайшие годы. Участникам заседания была представлена информация о текущем состоянии производства ракет «Ангара» и планах по дальнейшей организации труда на московской и омской площадках. ■

Директор департамента развития персонала и сопровождения проектов Роскосмоса Дмитрий Шишкин рассказывает членам Совета о концепции Национального космического центра



Фото И. Маринина

ТЯГАЧ ВЫСОКОЙ НАДЕЖНОСТИ



20 ЛЕТ НАЗАД РАЗГОННЫЙ БЛОК «ФРЕГАТ» СОВЕРШИЛ ПЕРВЫЙ КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПОЛЕТ. СЕГОДНЯ ЭТОТ КОСМИЧЕСКИЙ «БУКСИР», РАЗРАБОТАННЫЙ В АО «НПО ЛАВОЧКИНА», ИМЕЕТ РЕПУТАЦИЮ ОДНОГО ИЗ САМЫХ НАДЕЖНЫХ СРЕДСТВ ВЫВЕДЕНИЯ НА ЭТАПЕ ДОСТАВКИ СПУТНИКОВ НА ЦЕЛЕВУЮ ОРБИТУ.

Программа первого квалификационного полета 9 февраля 2000 г. состояла из двух частей – зачетной (выведение «Фрегата» с имитатором полезной нагрузки на целевую орбиту) и факультативной (сведение с орбиты спускаемого аппарата «Демонстратор» и самого разгонного блока с системой спасения).

Летные испытания проводились с целью подтвердить обоснованность технических решений при создании нового средства выведения, главной задачей которого являлась доставка одного или нескольких аппаратов на рабочие орбиты или отлетные от Земли траектории.



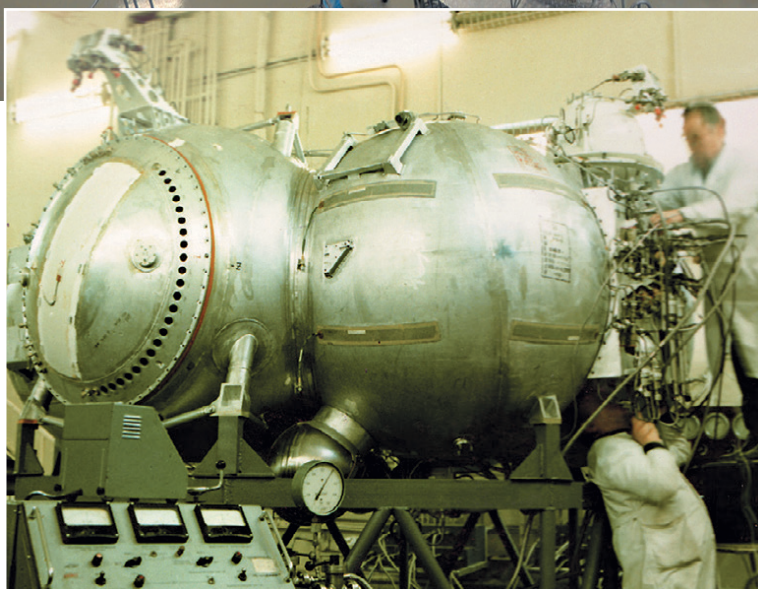
РАЗГОН НОРМАЛЬНЫЙ

«Фрегат» начал конструироваться в первой половине 1990-х годов на основе советского задела по межпланетным перелетам. Тогда руководство космической отрасли и Минобороны РФ поставило перед НПО Лавочкина цель: разработать разгонный блок, применение которого повысило бы эффективность существующих, модернизируемых и вновь создаваемых российских ракет. Новый разгонный блок должен был позволить увеличить массы полезных грузов, доставляемых носителями на различные орбиты, улучшить точность выведения, расширить диапазоны доступных орбит.

Тогда же были определены основные характеристики разгонного блока, комплектующих систем и его компоновка.

В создании «Фрегата» участвовали НПЦ автоматики и приборостроения имени академика Н.А.Пилюгина (разработка системы управления), КБ химического машиностроения имени А.М.Исаева (двигатели), НИИ космического приборостроения и Ижевский радиозавод (радиотелеметрические системы и система траекторных измерений), инженерная компания «ОРИОН ХИТ» (химические батареи), ОКБ «Вымпел» (тех-





нический комплекс на космодроме), КБ общего машиностроения имени академика В.П. Бармина (стартовый комплекс).

Уже в июле и в августе 2000 г. по заказу Европейского космического агентства (ЕКА) «Фрегат» вывел на рабочие высокоэллиптические орбиты попарно четыре научных спутника Cluster-2. Пуск прошел успешно (в отличие от предыдущей попытки, предпринятой в 1996 г. с помощью ракеты-носителя Ariane 5 и закончившейся аварией).

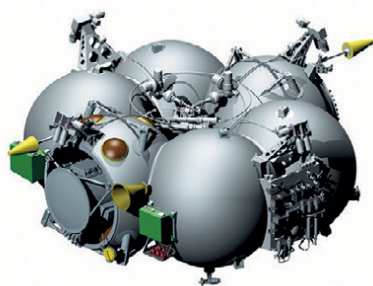
При этом «Фрегат» в момент своего включения, по сути, столкнулся с нештатной ситуацией, с которой блестяще справился. Ракета-носитель

не обеспечила заданную скорость 88.7 м/с, что обернулось отклонением от заданной траектории. «Фрегат» смог компенсировать ошибку и в итоге точно доставил спутник в требуемую точку пространства. В дальнейшем эта способность «Фрегата» неоднократно «спасала» многие космические аппараты.

Так в эксплуатацию был сдан новый разгонный блок, выгодно отличавшийся от своих предшественников и потенциальных конкурентов универсальностью, наличием искусственного интеллекта и возможностью многократного включения в условиях космоса.

ПЕРЕПЛЫВ ОКЕАН

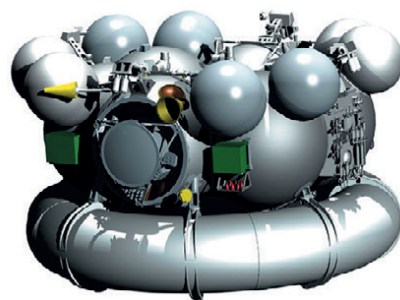
Большой интерес к новому разгонному блоку проявили европейцы. В 2003 г. на правительственном уровне было принято решение о запусках ракеты-носителя «Союз» с космодрома во Французской Гвиане. Соглашения заложили правовую основу для подписания контрактов на создание наземной инфраструктуры стартового комплекса, изготовление и поставку ракет-носителей «Союз-СТ» и разгонных блоков «Фрегат» в Гвианский космический центр.



«ФРЕГАТ»



«ФРЕГАТ-МТ»



«ФРЕГАТ-СБ»

В 2005 г. началось строительство стартового комплекса. В мае 2011 г. прошла официальная церемония передачи объекта ЕКА и эксплуатанту космодрома – французской компании Arianespace. В октябре того же года состоялся первый пуск.

Обширная программа сотрудничества с европейскими компаниями по запускам с космодрома в Гвиане, действующая до сих пор, – лучшее подтверждение востребованности разгонного блока, разработанного НПО Лавочкина.

Базовый «Фрегат» положил начало целому семейству разгонных блоков. Применение дополнительных топливных емкостей и сбрасываемого блока баков («Фрегат-МТ» и «Фрегат-СБ») позволило существенно увеличить массу направляемого топлива и тем самым повысить эффективность и конкурентоспособность. Первые запуски «Фрегата-СБ» в составе ракеты «Зенит» космического назначения состоялись в 2011 г.

А ЕСЛИ ТОЧНЕЕ...

Почему же так важна заключительная точность выведения космического аппарата на рабочую орбиту? Известно, что спутники работают на стро-

го заданных орбитах (геостационарных, солнечно-синхронных и др.). Нерасчетная орбита значительно ухудшает качество работы аппарата (связь, метеорология, навигация, определение мест стихийных бедствий и др.). Поэтому в случае отклонения спутник доводится до заданного места с помощью бортовой двигательной установки.

Неприятный сюрприз оборачивается потерей некоторого количества топлива, припасенного для полноценного выполнения спутником поставленных задач в течение всего гарантийного срока службы (10–15 лет). Тем самым сокращается срок активного существования аппарата.

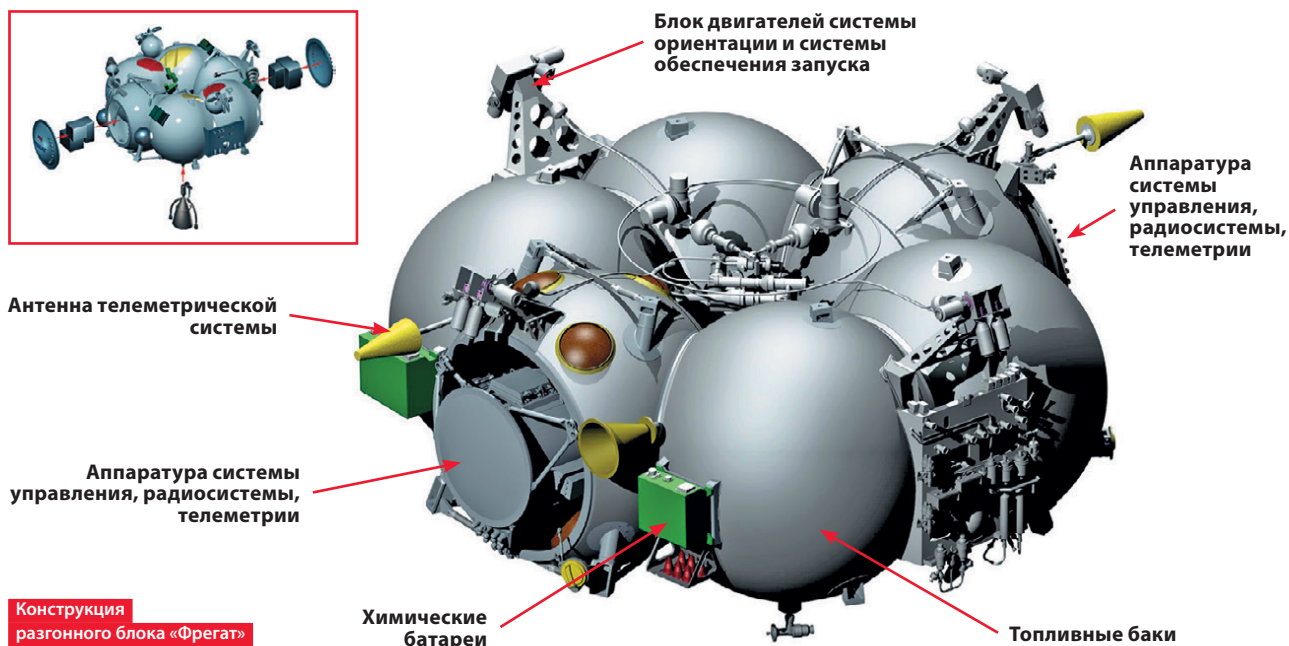
Бывает и наоборот.

ПОПАДАНИЕ В ЦЕЛЬ!

В 2003 г. при запуске европейского космического аппарата Mars-Express с космодрома Байконур ракетой-носителем «Союз-ФГ» с разгонным блоком «Фрегат» была обеспечена точность выведения, вдвое превышающая заданную. Это позволило значительно сэкономить топливо на коррекцию орбиты перелета станции к Красной планете. Такая экономия, в свою очередь, помогла провести дополнительные маневры у Марса, улучшив результаты исследований.



Разгонный блок «Фрегат» в цехе окончательной сборки АО «НПО Лавочкина»



ДОСТАВКУ ЗАКАЗЫВАЛИ?

Достижения в области микроэлектроники, вычислительной техники, миниатюризации оборудования позволили создавать малоразмерные космические аппараты, по эффективности не уступающие полноразмерным, созданным 10–15 лет назад. Используемые ракеты-носители способны выводить в космос на опорные орбиты десятки тонн полезного груза.

А возможно ли за один раз вывести на рабочие орбиты несколько спутников? Конечно, это естественное желание при таких условиях.

Особенностью «Фрегата» при выполнении такой операции является способность развести аппараты по разным орбитам.

Сегодня «Фрегат» достиг очень высоких технических характеристик. Так, при массе самого разгонного блока около 850 кг в его баки может быть заправлено до 5.3 тонны топлива. Маршевая двигательная установка обеспечивает до семи включений. Система управления, используя навигационные системы ГЛОНАСС и GPS, с рекордной точностью выполняет все требования по размещению аппарата в заданной точке орбиты.

При запуске спутника «Канопус-В-ИК» 14 июля 2017 г. было осуществлено семь включений маршевой двигательной установки, что обеспечило выведение попутной полезной нагрузки (72 малых космических аппарата) на три разные орбиты





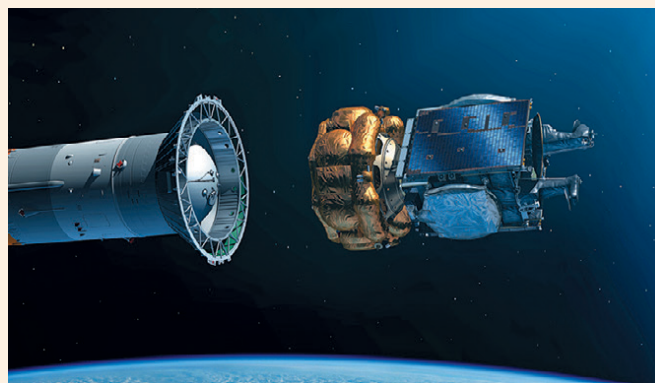
Следует отметить, что «Фрегат», согласно международному требованию по соблюдению «чистоты» космического пространства, сходит по завершении работы на орбиту захоронения или на траекторию затопления в так называемой «мертвой зоне» Тихого океана.

ОГЛЯДЫВАЯСЬ НАЗАД

За прошедшие 20 лет с помощью «Фрегата» запущены различные космические аппараты дистанционного зондирования Земли: российской навигационной системы ГЛОНАСС и европейской Galileo, телекоммуникационные спутники для низковысотных (Globalstar-1 и Globalstar-2) и средневисотных (O3b) группировок. Российская астрофизическая обсерватория «Спектр-Р», оснащенная самым большим в мире космическим радиотелескопом, при участии «Фрегата» была выведена на очень высокую, эволюционирующую под воздействием Луны, эллиптическую орбиту.

Разгонный блок доставил на геостационарную орбиту российские гидрометеорологические спутники «Электро-Л» №1 и «Электро-Л» №2, на геопереходные орбиты – израильский аппарат Amos-2 и американский Galaxy-14, а в точку либрации на расстоянии 1.5 млн км от Земли – европейский телескоп Gaia. В послужном списке «Фрегата» – запуски автоматических межпланетных станций к Марсу и Венере, а также других аппаратов научного назначения.

Начиная с 2000 г. осуществлено 84 пуска (по состоянию на 20.03.2020) различных модификаций «Фрегата»: 30 стартов – с Байконура, 27 – из Плесецка, 23 – из Гвианского космического центра, четыре – с Восточного. С помощью разгонного блока выведено более 300 российских и зарубежных аппаратов. ■



ОДИН ИЗ ЛИДЕРОВ

Разгонный блок «Фрегат» по своим тактико-техническим характеристикам не уступает мировым аналогам и обладает следующими особенностями:

- автономность обеспечивает весь процесс выведения полезной нагрузки без вмешательства с Земли;
- логика работы разгонного блока предусматривает выход из возможных нештатных ситуаций;
- практически абсолютная точность выведения космических аппаратов на целевые орбиты;
- впервые в России в контуре управления применена аппаратура спутниковой навигации, работающая от навигационных систем ГЛОНАСС и GPS;
- возможность многократного включения (до 7 раз) маршевой двигательной установки с целью обеспечения оптимального выведения;
- «Фрегат» заправляется компонентами топлива до установки на стартовый комплекс, что делает его универсальным по отношению к любым ракетами-носителям;
- длительное время (до 2 суток) активного существования;
- возможность обеспечения запусков с четырех космодромов: Байконур, Плесецк, Восточный и Гвианский космический центр «Куру» (Французская Гвиана).

Я – «КЕДР». СЛЫШУ ВАС ХОРОШО

ИСТОРИЯ ПОЗЫВНЫХ КОСМОНАВТОВ

Игорь МАРИНИН

««ЗАРЯ», «ЗАРЯ», я – «КЕДР». СЛЫШУ ВАС ХОРОШО», – ДОНЕССЯ ЗНАКОМЫЙ ГОЛОС ЮРИЯ ГАГАРИНА ИЗ РАДИОЭФИРА 12 АПРЕЛЯ 1961 г. «КЕДР» – ТАКОЙ ПОЗЫВНОЙ БЫЛ У ПЕРВОГО КОСМОНАВТА ПЛАНЕТЫ. ПОНЯТИЕ «ПОЗЫВНОЙ» ПРИШЛО В КОСМОНАВТИКУ ВМЕСТЕ С ЛЕТЧИКАМИ – БУДУЩИМИ КОСМОНАВТАМИ – ИЗ АВИАЦИИ, ГДЕ ОНИ ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ С НАЧАЛА ВЕКА КРЫЛАТЫХ МАШИН. ВСЕ ПИЛОТЫ КОРАБЛЕЙ «ВОСТОК» И ВСЕ ЭКИПАЖИ «ВОСХОДОВ» И «СОЮЗОВ» ИМЕЛИ СВОИ ПОЗЫВНЫЕ.

«КЕДР» – ПЕРВЫЙ И ЕДИНСТВЕННЫЙ



Почему Юрий Гагарин выбрал позывной «Кедр» – достоверно установить не удалось. По мнению историка космонавтики и писателя Антона Первушина, высказанному в книге «Гагарин. Рассекреченные документы и факты», такой уни-

кальный позывной Гагарину придумали связисты во время тренировок. Они считали, что при выборе позывного должны соблюдаться два условия: первое – слово должно быть четкое и звучное, второе – оно не должно входить в обычный лексикон переговоров с Землей (об этом писал и Ярослав Голованов в книге «Факты и мифы»). Однако «лесную» тему при выборе полетных имен космонавты больше не использовали.

ПТИЦЫ

Герман Титов, второй космонавт планеты, открыл орнитологическую страницу, выбрав для своего полета на «Востоке-2» позывной «Орел». Космонавты – командиры следующих кораблей серии «Восток» Андриян Николаев, Павел Попович, Валерий Быковский и Валентина Терешкова поддержали начинание Германа Степановича и использовали соответственно позывные «Сокол», «Беркут», «Ястреб» и «Чайка». Причем Андриян Николаев и Павел Попович слетали со своими позывными дважды, а Валерий Быковский – трижды. И все полеты были удачными. На первой женщине-космонавте орнитологическая страничка в истории темы в целом и заверши-



«ЧАЙКА»

«ОРЕЛ»

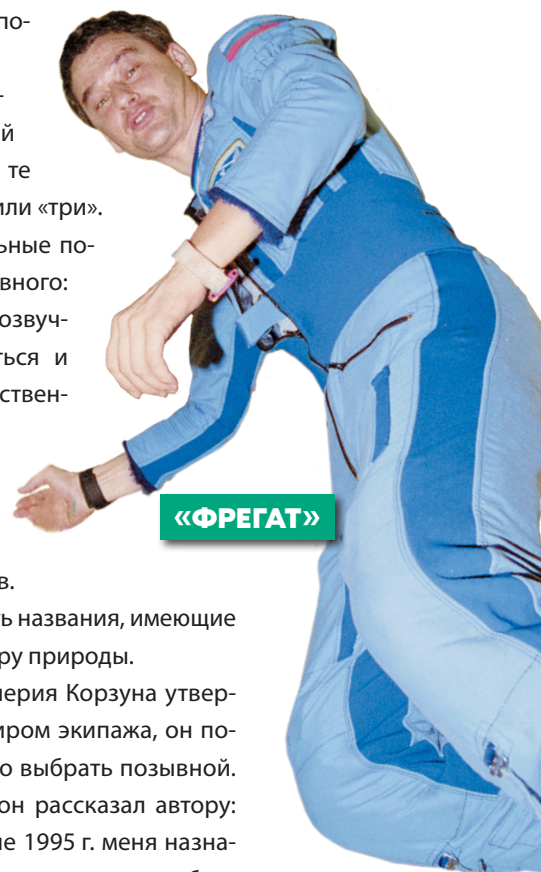
лась (если не считать более поздний позывной Валерия Корзуна «Фрегат»).

Когда началась эпоха полетов экипажей, право выбора позывного стало предоставляться командиру, соответственно второй и третий члены экипажа получали те же имена с номером «два» или «три». Были приняты дополнительные положения по выбору позывного: слово должно быть благозвучным, оно должно склоняться и использоваться во множественном числе. Кроме того, желательно, чтобы позывной состоял из двух, максимум трех, слогов и не содержал шипящих звуков.

Рекомендовалось подбирать названия, имеющие отношение к миру природы.

Когда Валерия Корзуна утвердили командиром экипажа, он получил право выбрать позывной.

Вот что он рассказал автору: «В июле 1995 г. меня назначили командиром дублирующего экипажа корабля «Союз» вместе с Александром Калери. Я хотел выбрать позывной «Дон», так как я родом из этих мест. Но психологи ЦПК сказали, что это «местечковый



«ФРЕГАТ»



«БЕРКУТ»

«СОКОЛ»



«ЯСТРЕБ»



«РУБИН»

национализм». Посоветовавшись с Сашей, я выбрал позывной «Фрегат». С одной стороны, уникальная хищная птица: хотя плавает и ходит с трудом, зато летает потрясающе. С другой – морской боевой корабль с уникальными характеристиками».

НЕВЕЗУЧИЕ КАМНИ

Группу позывных на тему «Камни» открыл Владимир Комаров: для полета на трехместном «Восходе» он выбрал позывной «Рубин». С этим же именем он первым из советских космонавтов отправился во второй космический полет на корабле «Союз-1», к несчастью, закончившийся трагической гибелью космонавта.



Следующим позывной, имеющий отношение к камням, – «Алмаз» – выбрал Павел Беляев для экспедиции на «Восходе-2». Полет был очень трудным, временами критическим, тем не менее завершился благополучно. Однако в 1970 г. с Павлом Ивановичем случилось несчастье. Он заболел и скончался



«АЛМАЗ»

ся в госпитале, став вторым умершим (погибшим) космонавтом, взявшим «каменной» позывной.

Тематику продолжил Владимир Шаталов – командир «Союза-8» и командир первой эскадрильи из трех космических кораблей, выбрав позывной «Гранит». В октябре 1969 г. эскадрилья Владимира Шаталова не выполнила основное задание: «Союз-6» и «Союз-7» не состыковались, правда, не по вине Владимира Александровича, а по техническим причинам. Но несчастливая судьба «каменных» позывных проявилась и тут. В следующий полет на «Союзе-10» Шаталов отправился под тем же именем «Гранит». Его корабль состыковался со станцией «Салют», но стягивание не произошло из-за поломки стыковочного механизма. Снова неудача, и опять не по вине Владимира Шаталова, а по техническим причинам. И тем не менее...

Алексей Леонов после полета на «Восходе-2» в качестве второго пилота назначался командиром экипажей по различным программам. После смерти своего командира Павла Беляева он взял себе его позывной – «Алмаз». С этим позывным он готовился стать командиром экипажа по программе облета Луны и посадки на нее. Но лунная программа была закрыта. В 1971 г. экипаж «Алмазов» должен был стартовать на «Союзе-11» – «открыть дверь» первой в мире орбитальной станции «Салют». Но за несколько дней до старта у Валерия Кубасова («Алмаза-2») обнаружили затемнение в легком – и весь экипаж отстранили от полета. Неужели опять сработал «драгоценный камень»?

Вместо экипажа Леонова на «Союзе-11» отправились дублеры. Командир экипажа Георгий Добровольский тоже выбрал «каменный» позывной – «Янтарь». В июле 1971 г. при возвращении на Землю космонавты погибли из-за разгерметизации корабля.

Алексей Леонов, сохранив за собой позывной «Алмаз», продолжал готовиться к косми-



«ГРАНИТ»



«ЯНТАРИ»

ческим полетам. Таких «подходов» у него было пять, но ни один из них по различным причинам не закончился долгожданным стартом. И только когда Алексей Архипович взял новый позывной – «Союз», его полет, второй по счету, состоялся. Вместе с Валерием Кубасовым («Союзом-2») он прекрасно выполнил первый в мире международный полет по программе ЭПАС, в ходе которого произошла успешная стыковка с американским «Аполлоном».

С тех пор среди космонавтов на долгие годы закрепилось суеверие: «каменные» позывные приносят неудачу либо несчастье.

РАЗРУШИТЕЛИ СУЕВЕРИЙ

Первым «проклятие» камней нарушил, видимо, по незнанию или из-за полного отсутствия суеверий Юрий Маленченко в 1993 г. На мой вопрос, почему он выбрал позывной



«Агат», он рассказал, что родился 22 декабря и по гороскопу является Козерогом. Но взять себе такое полетное имя он не решился. Продол-

«АГАТ»

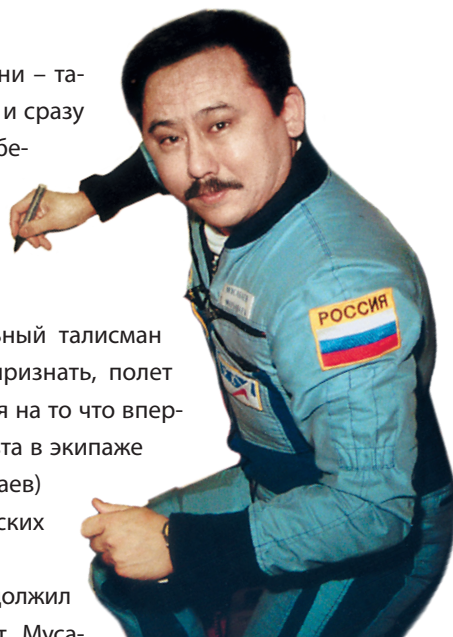


жая поиск, он просмотрел камни – талисманы для этого созвездия – и сразу выбрал «Агат». По преданию, белый агат прибавляет спокойствия и мира в жизнь человека, а коричневый защищает от неприятностей и бед. Очень актуальный талисман для космонавта. И, надо признать, полет прошел успешно, несмотря на то что впервые с 1977 г. оба космонавта в экипаже (Ю. Маленченко и Т. Мусабаев) не имели опыта космических экспедиций.

Серию «каменных» продолжил «Агат-2» – бортинженер Талгат Мусабаев. Когда его назначили командиром экипажа, он выбрал позывной «Кристалл». И его полет на «Союзе ТМ-27» и ОК «Мир» тоже прошел достаточно успешно.

В коллекцию «каменных» можно отнести и полетное имя «Карат», которое выбрал для своего экипажа Павел Виноградов. На мой вопрос Павел Владимирович ответил: «Кратко, звучно и не только единица измерения драгоценных камней... Мы – члены экипажа – стали такими драгоценными из-за длительной и сложной подготовки... Ну, и название вкусного сыра...» – с улыбкой добавил он, суммируя все доводы.

Завершил серию «каменных» позывных Сергей Крикалёв. В октябре 2000 г. его впервые назначили командиром тогда еще дублирующего экипажа. Надо было выбирать полетное имя. Он обратился в редакцию журнала «Новости космонавтики», где получил список всех уже использованных космонавтами позывных. Ему хотелось выбрать такое слово, чтобы оно было звучным, емким, понятным на других языках. «Птичьи» ассоциации он отверг сразу. Химические элементы и элементарные частицы тоже. Назваться драгоценным камнем посчитал нескромным. Ветеран космонавтики Алексей Леонов предложил ему свой первый по-



«КРИСТАЛЛ»



«БАЗАЛЬТ»



«АРГОН»

зывает – «Алмаз». Но Сергей посчитал это слишком большой честью.

«Хотел взять «Гранит», – рассказывал Сергей Константинович, – но его уже дважды использовал Владимир Шаталов. Подошел «Базальт» – тоже твердый, распространенный камень, практически не подверженный внешним воздействиям. При этом само слово хорошо воспринимается на других языках». Полет «Базальтов» прошел успешно.

«АРГОН», «РАДОН» И «ОЗОН»



Малую серию «газовых» позывных открыл в 1968 г. Георгий Береговой при полете на корабле «Союз-3». Предложив выбрать позывной, ему поставили дополнительное условие: слово должно начинаться на букву «А». Дело в том,

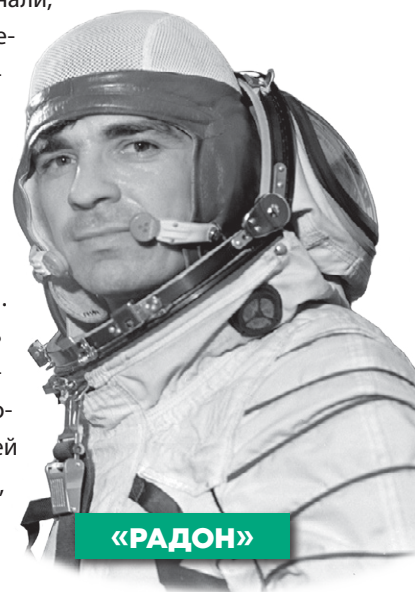
что в то время отработывалась стыковка двух «Союзов» на орбите. Один корабль был активным при маневрах сближения, второй – пассивным. Соответственно позывной космонавтов активного корабля должен был начинаться на букву «А», а пассивного – на «Б». «Союз-3» с Береговым на борту должен был управлять процессом стыковки с беспилотным «Союзом-2». Поэтому он выбрал позывной на букву «А» – «Аргон». Знал ли он, что название этого инертного газа в переводе с греческого

означает «медленный», – неизвестно. Но ручную стыковку с «Союзом-2» Георгию Тимофеевичу выполнить не удалось.

Второй раз название инертного газа для своего экипажа подобрал Вячеслав Зудов. Вячеслав Дмитриевич рассказал: когда пришло время выбирать позывной, они вдвоем с бортинженером Валерием Рождественским перебирали в уме разные варианты и остановились на «Радоне». «Это бесцветный инертный, как бы нейтральный, газ», – вспоминал свои прежние аргументы Вячеслав Дмитриевич. Похоже, ни он, ни Валерий Рождественский не знали,

что этот химический элемент называли «невидимым убийцей» из-за его радиоактивности и опасности для жизни человека. И, надо признать, позывной не принес им удачи. В ходе полета корабль «Союз-23» с «Радонами» на борту не смог состыковаться со станцией «Салют-5». Более того, спускаемый аппарат с экипажем приводнился ночью на поверхность полузамерзшего озера Тенгиз, и космонавты оказались на грани между жизнью и смертью. Почти сутки длилась операция по их спасению.

Последним к «газовой» тематике прибегнул Анатолий Арцебарский. Он выбрал позывной «Озон», объяснив свое решение так: «Газ, который защищает жизнь на Земле». Хотя его полет прошел более или менее благополучно, тем не менее без «накладок» не обошлось. Его бортинженеру Сергею Крикалёву («Озону-2») из-за изменений в программе полета пришлось остаться на орбите еще на полгода, а британские предприятия, спонсировавшие космическое путешествие третьего члена экипа-



«РАДОН»



«ОЗОН»

жа – британской туристки Хелен Шарман, – до сих пор не оплатили счета.

Стоит отметить, что ни один из космонавтов, выбравших «газовый» позывной (Береговой, Зудов и Арцебарский), второй раз в космос не полетел. Больше «химию» в полетных именах никто не использовал.

ВОДНАЯ СТИХИЯ

Первым к теме великих российских рек и озер обратился Владимир Шаталов. Напомню: он был дублером Георгия Берегового при полете на «активном» корабле «Союз-3», а затем возглавил экипаж активного корабля «Союз-4» при стыковке с «Союзом-5». Требования позывных на «А» и «Б» сохранились. Шаталов выбрал позывной «Амур», а Борис Волинов, командир экипажа «Союза-5», – «Байкал». Причины, повлиявшие на выбор Владимира Александровича, не известны, а вот для Волинова они очевидны. Родился Борис Валентинович в Иркутске, и самое большое пресноводное озеро в мире было для него родным.

Кстати, следующий эксперимент по стыковке двух

« С о ю -

зов» в октябре 1969 г. вновь потребовал от командиров кораблей позывных, начинающих на «А» и «Б». Корабль «Союз-6» был активным. Его командиру Георгию Шонину приглянулось имя «Антей». Командир же «Союза-7» Анатолий Филиппченко остановил свой выбор на слове «Буран».



«БАЙКАЛ»

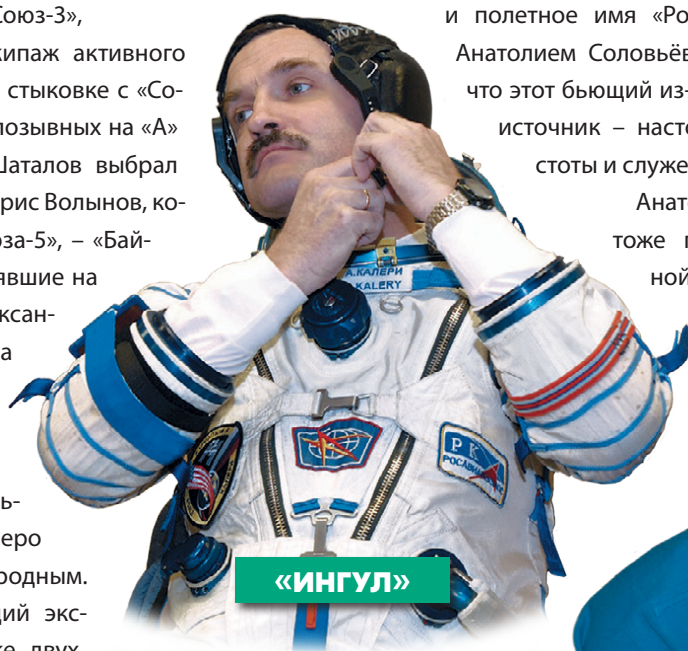


Но вернемся к водной стихии. Леонид Попов, как и Борис Волинов, выбрал позывной по месту рождения – реку Днепр, так как он родился на Украине в городке Александрия всего в 47 км от этой водной магистрали. А вот почему Александр Калери, родившийся в Латвийской ССР, использовал название реки Ингул, впадающей в Бугский лиман Черного моря, – не вполне понятно.

К «аквапозывным» с полным правом можно отнести

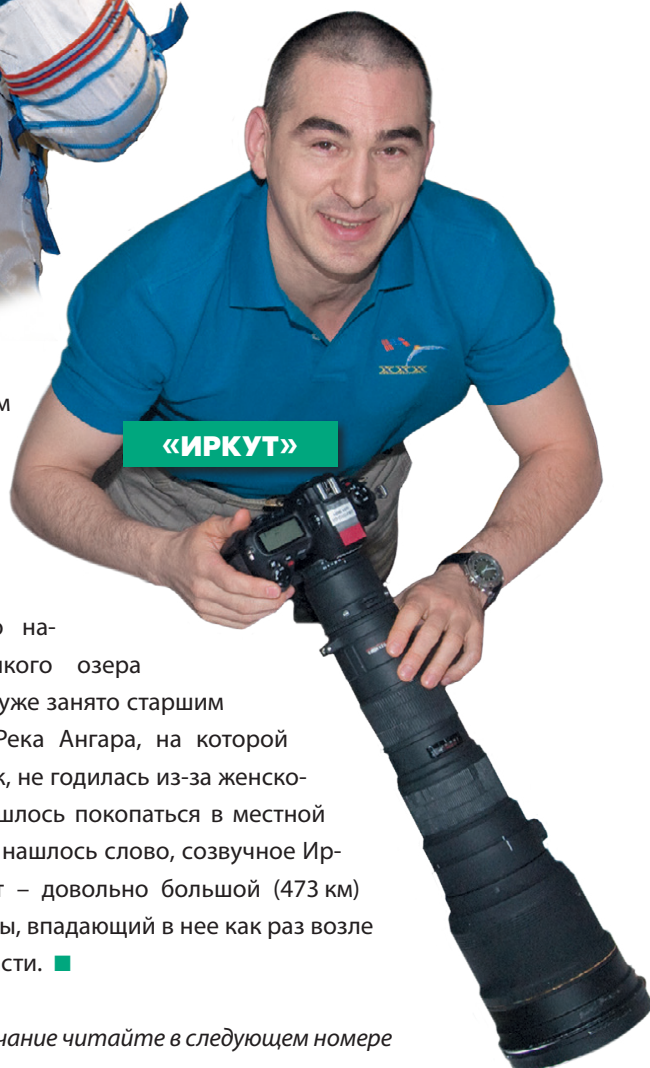
и полетное имя «Родник», выбранное Анатолием Соловьёвым. Он объяснял, что этот бьющий из-под земли водный источник – настоящий символ чистоты и служения людям.

Анатолий Иванишин тоже предпочел позывной, совпадающий



«ИНГУЛ»

с названием реки. Дело в том, что он, как и Борис Волинов, родился в Иркутске, но название великого озера Байкал было уже занято старшим товарищем. Река Ангара, на которой стоит Иркутск, не годилась из-за женского рода. Пришлось покопаться в местной географии. И нашлось слово, созвучное Иркутску: Иркут – довольно большой (473 км) приток Ангара, впадающий в нее как раз возле столицы области. ■



«ИРКУТ»



«ДНЕПР»

Окончание читайте в следующем номере

НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

После завершения строительства Национального космического центра в отрасли сложится уникальная ситуация: впервые в ее истории под одной крышей на площади в 250 тыс м² соберутся ведущие конструкторские бюро и научные институты, проектные и сервисные организации, инженерные центры и образовательные учреждения, головные подразделения производственных предприятий.



Космический аппарат «Электро-Л» после испытаний в тепловacuумной камере ВК600/300

Игорь АФАНАСЬЕВ
Фото Игоря МАРИНИНА

ПРОВЕРКА ОГНЕМ И... ВАКУУМОМ

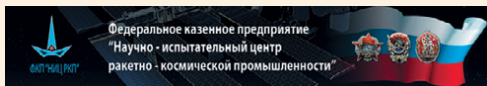
**70 ЛЕТ НАЗАД СОСТОЯЛИСЬ
ОГНЕВЫЕ СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ
ПЕРВОЙ СОВЕТСКОЙ ДАЛЬНОЙ
БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ Р-1. ЭТО
СОБЫТИЕ СТАЛО ОТПРАВНОЙ ТОЧКОЙ
В ИСТОРИИ НАУЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНОГО
ЦЕНТРА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ (НИЦ РКП).**

В городе Пересвет Сергиево-Посадского района Московской области проходила комплексную наземную отработку практически вся техника, созданная на предприятиях отечественной ракетно-космической отрасли. На «Новостройке» – так условно называли НИЦ РКП в прошлом столетии – испытывались все советские изделия с жидкостными ракетными двигателями, в том числе баллистические ракеты Р-1, Р-2, Р-5, Р-9, Р-11ФМ, Р-7, космические носители «Восток», «Союз», «Протон», «Космос», «Зенит», морские дальние и стратегические ракеты, космические



НАЗВАНИЯ РАЗНЫЕ – СУТЬ ОДНА
С момента основания в качестве Филиала №2 Научно-исследовательского института №88 Госкомитета по оборонной технике (Ф-2 НИИ-88 ГКОТ) предприятие неоднократно меняло названия и форму собственности.

С 1956 г. оно называлось НИИ-229 ГКОТ, с 1966 г. – Научно-исследовательский институт химического машиностроения (НИИХМ) Министерства общего машиностроения (МОМ), а с 2008 г. – Научно-испытательный центр ракетно-космической промышленности (НИЦ РКП) Роскосмоса.



ПУТЬ, ОТМЕЧЕННЫЙ НАГРАДАМИ

Предприятие за свои работы не раз награждалось высокими государственными наградами:

- за обеспечение полета корабля «Восток», пилотируемого летчиком-космонавтом № 1 Юрием Гагариным, НИИ-229 получил орден Трудового Красного Знамени;
- за участие в создании ракетного щита Отчизны», в том числе отработку и испытания ракет морского базирования, предприятию вручен орден Октябрьской революции;
- вклад в отработку наземного технологического оборудования ракетных комплексов отмечен третьей государственной наградой – орденом «Знак Почета».

аппараты и межпланетные станции, в том числе «Луна», «Венера», «Марс», «Вега», «Молния», «Метеор», «Экран», «Радуга», орбитальные станции «Салют», «Мир», система «Энергия-Буран». Всего за время своей деятельности Центр выполнил более 65000 испытаний.

Предприятие оснащено оборудованием и комплексами, не имеющими аналогов в российской ракетно-космической отрасли: испытательные стенды ИС-101 и ИС-102 для тестирования ступеней ракет с двигателями тягой до 1200 тс;

стенды для испытаний жидкостных ракетных двигателей на традиционных и перспективных компонентах топлива; стендовый комплекс для отработки кислородно-водородных двигателей тягой до 200 тс и кислородно-водородных разгонных блоков. На предприятии работает мощный завод для производства жидкого водорода и криогенных газов с системами хранения и транспортировки.

Накануне семидесятилетнего юбилея предприятия на вопросы журнала «Русский космос» ответил генеральный директор НИЦ РКП Николай Петрович Сизяков.



– Николай Петрович, сегодня одна из актуальных тем – создание ракеты-носителя «Ангара». Завершена ли ее стендовая отработка?

– Огневые и «холодные» (без включения ракетных двигателей) стендовые испытания универсальных модулей УРМ-1 и УРМ-2 для ракет-носителей семейства «Ангара» были выпол-





нены еще в 2008–2012 гг. Кроме того, на нашей площадке в поселке Реммаш успешно прошли зачетные испытания на криостатическую прочность элементы конструкции ракеты, подтвердив прочность отсеков УРМ-2. Тестировались также отдельные узлы ракетных модулей при воздействии нагрузок на всех стадиях – от транспортировки на стартовый комплекс до максимальных полетных. Всего было выполнено 19 расчетных вариантов испытаний, в том числе при криогенных температурах.

Успешно проверена огнем двигательная установка агрегатного модуля ракеты-носителя легкого класса «Ангара-1.2». Сам модуль в ноябре 2016 г. прошел успешные тепловвакуумные испытания на установке ВК600/300.

В настоящее время стендовая отработка блоков УРМ-1 и УРМ-2 для «Ангара-А5» завершена. Ведется подготовка к стендовым испытаниям блока УРМ-2 ракеты «Ангара-1.2», который имеет ряд конструктивных изменений.

– Среди новых проектов, предлагаемых к реализации в рамках государственных программ, – использование сжиженного природного газа (СПГ) в качестве ракетного топлива, создание носителей «Союз-5» и «Союз-6», а также кислородно-водородной ступени ракеты-носителя «Ангара-А5В» и сверхтяжелой ракеты. Готов ли Центр к этим задачам?

– Сейчас предприятие готовится к испытаниям второй ступени лёгкой ракеты-носителя «Ангара-1.2», новых ракет-носителей «Союз-5» и «Союз-6», высотных кислородно-водородных двигателей и разгонных блоков. Что касается СПГ, мы имеем опыт работы с этим компонентом. В 2011 г. мы провели прожиги многоразового двигателя-демонстратора С5.86.1000-0 №2 тягой 7.5 тс на жидком кислороде и сжиженном природном газе, разработанного и изготовленного в КБХМ имени А.М.Исаева. Огневое ресурсное испытание прошло успешно 28 сентября 2011 г. Этот двигатель за четыре включения отработал 3389 секунд. В ходе испытаний получены экспериментальные данные для уточнения методики расчета камеры сгорания при использовании СПГ в качестве охладителя. Усовершенствована технология транспортировки, заправки и термостатирования больших масс сжиженного газа, отработаны решения для заправки летных изделий на техническом и стартовом комплексах космодромов.

НИЦ РКП совместно с другими предприятиями отрасли реализует Федеральную космическую программу России на 2016–2025 годы и подпрограмму «Создание космического ракетного комплекса сверхтяжелого класса» Государственной программы «Космическая деятельность России». В их рамках предусмотрено проектирование ракет тяжелого и сверхтяжелого классов. Чтобы

обеспечить экспериментальную отработку перспективных носителей, проводим глубокую модернизацию испытательной базы, реализуя ряд инвестиционных проектов – они обеспечат испытания ракетных блоков «Ангары-А5В» с кислородно-водородными двигателями РД0146Д и РД0150.

– На каком этапе находятся работы по установкам для высотных испытаний жидкостных ракетных двигателей?

– В настоящее время на комплексе КСВИ-106 создается уникальный испытательный стенд В2В для огневых испытаний кислородно-водородных двигателей с тягой до 45 тс. В отличие от наземных прожигов двигателей, оснащенных укороченными или имитационными соплами, на этом стенде будут проводиться испытания двигателей с полноразмерными насадками сопла радиационного охлаждения диаметром 1950 мм при имитации высотных условий работы. В настоящее время для стенда изготавливается сложное технологическое оборудование и выполняются строительно-монтажные работы по смежным технологическим системам.

– Расскажите о производстве криогенных компонентов топлива, развернутом на территории предприятия.

– С конца 1951 г. на предприятии выработано более миллиарда кубических метров сжатых газов (кислорода, азота, аргона, воздуха), около миллиона тонн жидких криогенных компонентов (прежде всего, жидкого кислорода и жидкого



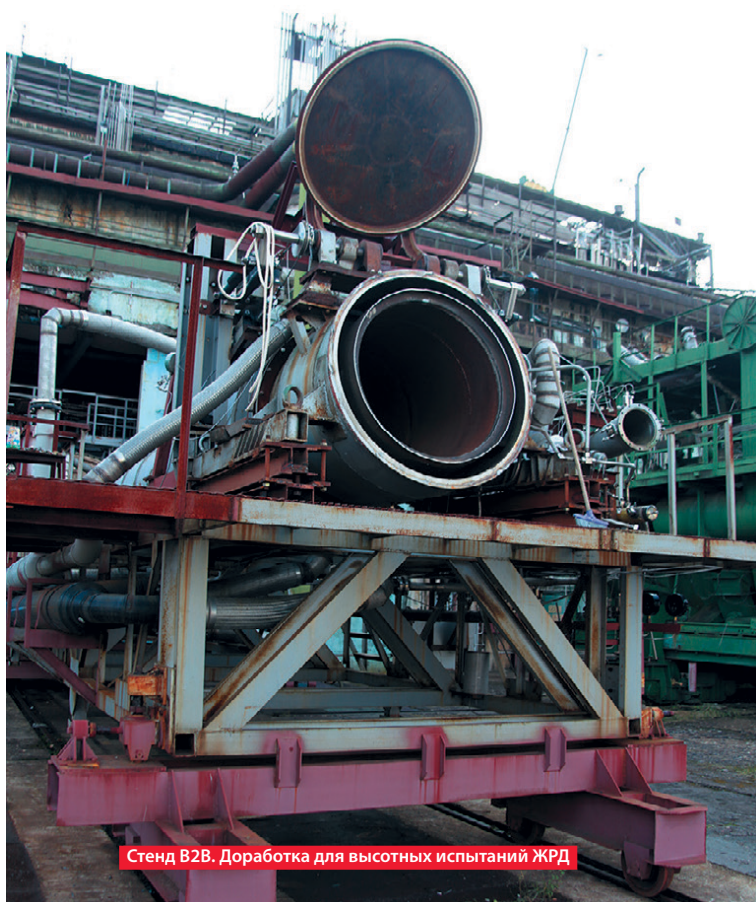
Стенд ИС-101, вид из бункера управления испытаниями

азота), используемых как для испытаний в Центре, так и на космодромах Байконур и Плесецк. После масштабной реконструкции (проведена в 2009–2015 гг.) производственные мощности кислородно-азотного производства достигли 7200 т жидких криогенных компонентов в год и 3000 м³ сжатых газов в час. Это позволяет не только обеспечивать собственные нужды, но и поставлять криогенную продукцию другим потребителям отрасли, в том числе космодромам Байконур, Плесецк и Восточный.

Сегодня с учетом собственных потребностей НИЦ РКП может давать на эти стартовые площадки до 4000 т криогенных компонентов в год. На 2020 год запланирована поставка на космодромы Плесецк и Восточный до 3000 т жидкого кислорода и 1000 т жидкого азота.

Стенд В2В для огневых испытаний кислородно-водородных двигателей





Стенд В2В. Доработка для высотных испытаний ЖРД

Однако для обеспечения стендовых испытаний «Союза-5» и ракеты-носителя сверхтяжелого класса, а также для запусков космических аппаратов с Плесецка, Байконура и Восточного необходима реконструкция – с целью расширения мощности кислородно-азотного производства до 20 тыс т и вместимости стационарного криогенного хранилища до 1000 т. Это позволит создать на базе предприятия отраслевой криогенный центр для гарантированного обеспечения компонентами топлива практически всех запусков с космодромов Плесецк, Байконур (при пиковых нагрузках) и Восточный в рамках федеральных и международных космических программ.

Для выработки, накопления, хранения и подачи жидкого и газообразного водорода на испытательные стенды, а также для поставки компонента железнодорожными и автомобильными цистернами имеются установки сжижения электролитического водорода производительностью до 400 т в год. Водородное производство проходит модернизацию – в результате его мощности должно хватить для обеспечения всей потребности предприятий Роскосмоса.

– Проводятся ли испытания двигателей на ресурс?

– В отделе КСИ-101/ИС-04 в стендовом варианте под обозначением ЭУ-917 с 1997 г. (то есть уже более 23 лет) регулярно испытывается объединенная двигательная установка (ОДУ) Международной космической станции (МКС).

В первые три года проходили заводские доводочные испытания, предусматривающие автономные, комплексные проверки систем и агрегатов изделия, а также семь сеансов функционирования (огневые испытания) для подтверждения работоспособности установки на различных режимах работы. Имитировались заправки, многократные дозаправки, проверялась возможность работы в различных сочетаниях двигателей согласно циклограммам включений.

С 2000 г. после окончания наземной отработки установка работает на российском сегменте в составе модуля «Звезда». С этого же времени аналог ОДУ МКС – ЭУ-917 – в режиме сопровождения полета (в непрерывном режиме) проходит проверку работоспособности агрегатов при длительном контакте со штатными компонентами топлива, при поддержании требуемого давления и температуры с контролем основных параметров.

Программой режима сопровождения полета предусмотрена также наземная отработка дооснащения ЭУ-917 (ОДУ МКС) новыми модулями с топливными системами, что предусматривает и огневые испытания. Подготовка к ним сейчас ведется.

В случае возникновения нештатных ситуаций в полете установка ЭУ-917 может воспроизводить неисправности и тем самым помогает вырабатывать мероприятия по их устранению, а также служит для отработки возможных ремонтно-восстановительных работ.

В связи с продлением срока эксплуатации МКС до 2024 г. с возможной дальнейшей пролонгацией до 2030 г. установка ЭУ-917 продолжит работу в режиме сопровождения полета.

– Какие еще установки и системы, кроме жидкостных ракетных двигателей, тестируются на вашем предприятии?

– Как я уже говорил, на стендах НИЦ РКП выполняется практически весь спектр испытаний. Думаю, читателям «Русского космоса» будет интересно узнать, что здесь для многих современных космических аппаратов есть возможность устроить полную имитацию условий «места работы».

По заданию С. П. Королёва в «Новостройке» была создана вакуумная камера ВК 600/300, оснащенная имитаторами воздействия основных факторов открытого космического пространства – высокого вакуума, солнечного излучения, холода открытого космоса. В сентябре–декабре 1968 г. в ней по комплексной программе испытывался полностью собранный «Луноход» в условиях, близких к реальным. Как известно, первый такой аппарат успешно достиг Луны в ноябре 1970 г. и работал на ее поверхности не менее 10 месяцев.

Более чем за полвека работы на предприятии проведено больше 150 испытаний различных космических аппаратов. Были годы, когда испытывалось по восемь аппаратов в год, но в наиболее тяжелый период подобных работ не было вовсе. Сейчас ежегодно проходят испытания два-три аппарата.

Тепловакуумные проверки спутников «Электро» начались в 1997 г. Третий по номеру космический аппарат данной серии успешно прошел испытания у нас.

Научные обсерватории, создаваемые по программе «Спектр», начали испытываться в Пересвете в 1999 г. «Спектр-РГ», успешно прошедший у нас тепловакуумные испытания, уже работает по основной программе.

На установке ТВК 600/300 тестировались зонды, запускавшиеся к Марсу и Венере, скафандры, блоки космических кораблей. В 1980-х годах предприятие выполнило огромный объем работ по программам «Мир» и «Буран».

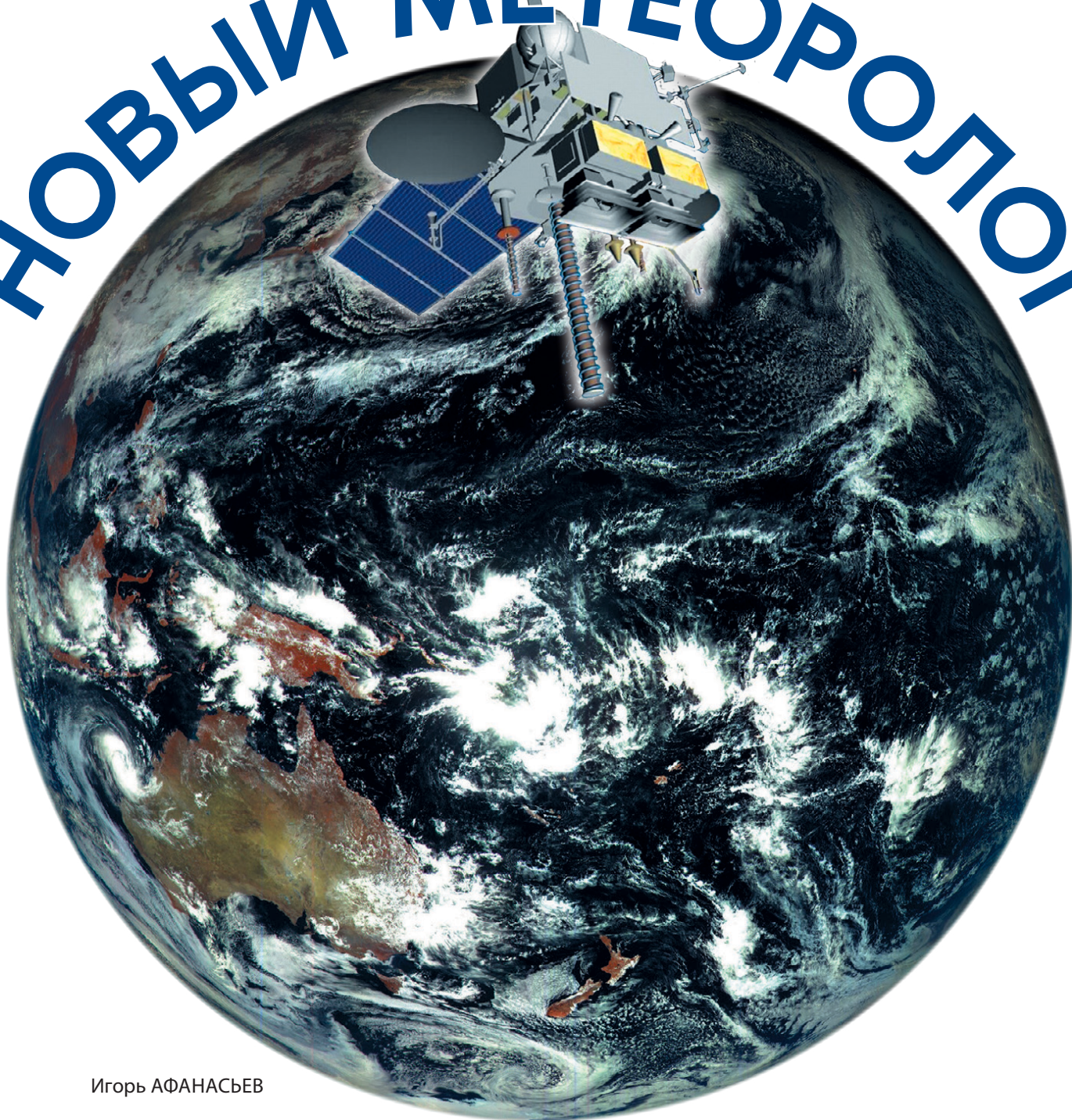
Недавно в ТВК 600/300 прошли тепловакуумные испытания десантного модуля проекта ExoMars-2020, на очереди – «Луна-Глоб», «Арктика» и другие аппараты.

НИЦ РКП выполняет все требования разработчиков к тактико-техническим характеристикам ТВК 600/300 – в части объема телеметрической информации, поступающей от объекта испытания, к «чистоте» и глубине вакуума, точности имитации факторов космического пространства. Тем не менее мы видим тенденцию к повышению требований разработчиков и планируем реконструкцию комплекса ТВК 600/300 с целью совершенствования технологических и имитационных систем.

Сегодня установка ТВК 600/300 НИЦ РКП способна «испытывать космосом» аппараты диаметром до пяти и высотой до десяти метров. В перспективе эти габариты вырастут, поэтому, имея кадры, энергетику, площади, совместно с Роскосмосом мы прорабатываем возможность создания более крупной камеры. ■



НОВЫЙ МЕТЕОРОЛОГ



Игорь АФАНАСЬЕВ

7 ФЕВРАЛЯ НОВЫЙ РОССИЙСКИЙ МЕТЕОСПУТНИК «ЭЛЕКТРО-Л» №3 ПЕРЕДАЛ ПЕРВЫЕ СНИМКИ ЗЕМЛИ. ИХ ПРЕВОСХОДНОЕ КАЧЕСТВО СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ, ЧТО ВСЕ СИСТЕМЫ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА РАБОТАЮТ ШТАТНО. ТРЕТИЙ «ЭЛЕКТРО-Л» ЗАВЕРШАЕТ ЭТАП ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ, И СЛЕДУЮЩИЕ СПУТНИКИ ЭТОГО ТИПА БУДУТ СЕРИЙНЫМИ.

Спутник «Электро-Л» №3 был запущен 24 декабря 2019 г. в 15:03:02 по московскому времени с площадки №81 космодрома Байконур ракетой-носителем «Протон-М» с разгонным блоком ДМ-03. К началу февраля 2020 г. он занял точку стояния 165.8° в.д. на геостационарной орбите.

ДЛЯ ТОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ

«Электро-Л» №3 предназначен для обеспечения подразделений Росгидромета, а также других ведомств оперативной гидрометеорологической информацией. Речь идет об оценке параметров облачного покрова, особенностей циркуляции воздушных масс и погодных явлений в масштабах полушария, а также других данных.

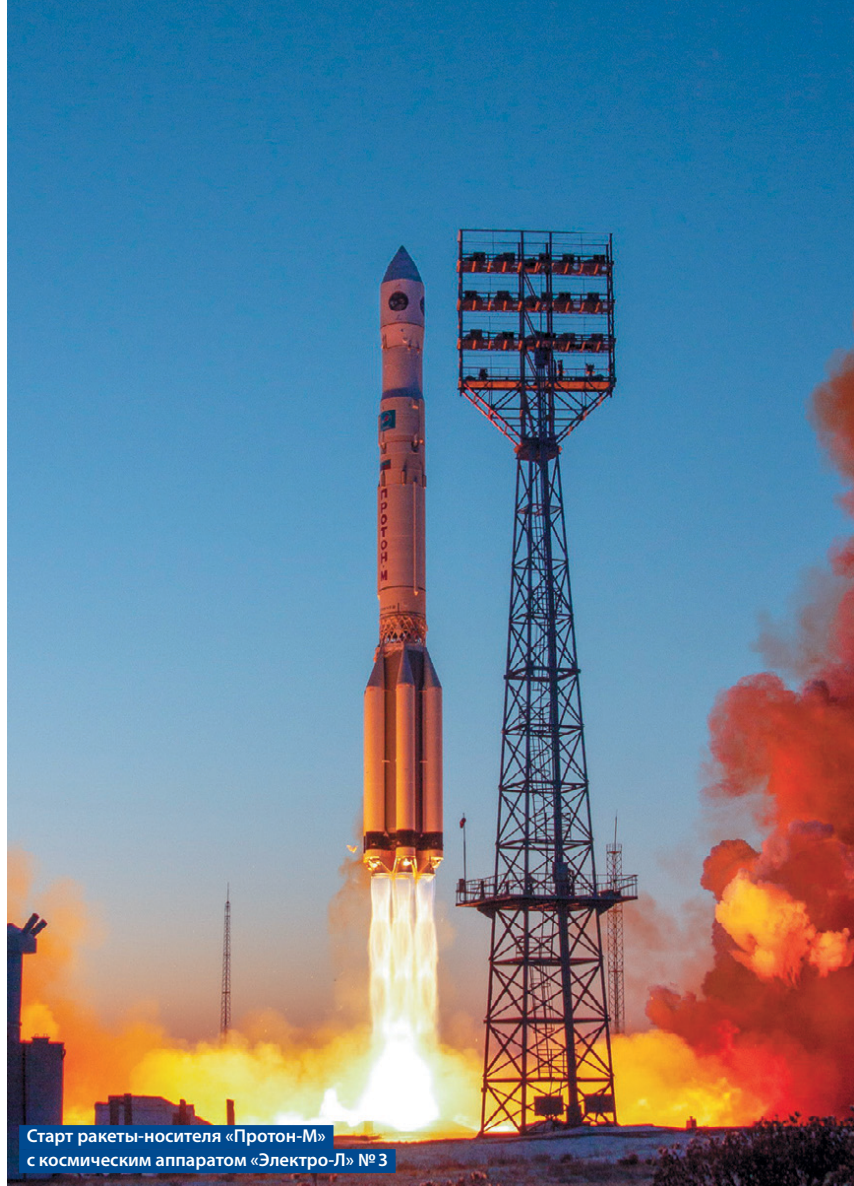
Информация, передаваемая со спутника, позволит вести постоянный экологический контроль, в том числе в промышленных районах, а также мониторинг природных и техногенных чрезвычайных ситуаций.

Кроме того, аппараты серии «Электро» собирают и ретранслируют информацию с наземных и плавучих платформ, обмениваются гидрометеорологическими и гелиогеофизическими данными, а также передают сигналы от аварийных радиобуев международной спутниковой поисково-спасательной системы КОСПАС-САРСАТ.

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Серия геостационарных метеоспутников оперативного использования (Geostationary Operational Meteorological Satellite; международное обозначение – GOMS) разрабатывалась по заданию Роскосмоса и Росгидромета как российский вклад во Всемирную сеть метеорологического наблюдения.

Первый спутник – «Электро» (GOMS-1) – построили во ВНИИ электромеханики (ВНИИ-ЭМ) имени А.Г. Иосифьяна. После запуска 31 ок-



Старт ракеты-носителя «Протон-М» с космическим аппаратом «Электро-Л» №3

тября 1994 г. он вошел в состав гидрометеорологической системы «Планета-С» и являлся частью Всемирной сети метеорологического наблюдения. Проработал первый «Электро» до ноября 2000 г. По результатам его эксплуатации был сделан вывод: аппараты, обеспечивающие многоспектральную (в видимом и инфракрасном диапазоне) съемку Земли, должны обладать заметно большими возможностями и сроком службы.

Новая серия усовершенствованных геостационарных метеоспутников второго поколения «Электро-Л» разрабатывается с 2001 г. в НПО имени С.А. Лавочкина.

Первый «Электро-Л» стартовал 20 января 2011 г. Он занял позицию в точке стояния 76° в.д., а в 2016 г. был заменен спутником «Электро-Л» №2, выведенным 11 декабря 2015 г. Эти аппараты запускались с космодрома Байконур ракетой-носителем «Зенит-2СБ» с разгонным блоком «Фрегат-СБ».



Метеоспутник «Электро-Л» №3 в цехе НПО им. С. А. Лавочкина перед отправкой на космодром Байконур

ПЛАТФОРМА И ЦЕЛЕВАЯ НАГРУЗКА

«Электро-Л» состоит из модуля полезной нагрузки (он же – комплекс целевой аппаратуры) и модуля служебных систем «Навигатор». Стартовая масса спутника около 2100 кг. Он рассчитан на работу в течение десяти лет.

Модуль служебных систем «Навигатор» – легкая универсальная трансформируемая под разные полезные нагрузки платформа. На ней размещены системы, обеспечивающие работу различных (метеорологических, астрофизических, информационных) модулей полезной нагрузки. С точки зрения конструктива, например, на модификации платформы «Навигатор» под «Спектр-РГ» используется двигательная установка с двумя топливными баками, а под «Электро-Л» – с тремя.

Несмотря на то, что два предыдущих метеорологических аппарата стартовали на «Зените»,

а нынешний «Электро-Л» на «Протоне», по базовой платформе он не отличается от первых двух.

По словам руководителя дирекции по гидрометеорологическим и астрофизическим проектам НПО Лавочкина В.Е. Бабышкина, «Навигатор» рассчитан на аппаратуру с большой информационной нагрузкой, обладает хорошим запасом для работы систем электропитания и обеспечения теплового режима.

«Разумеется, для адаптации платформы к ускорениям и вибрационным нагрузкам каждого нового типа носителя требуются изменения, но они небольшие, – отметил Владимир Евгеньевич. – С точки зрения «Навигатора» мы учли замечания по результатам эксплуатации предыдущей машины, и на третьем аппарате [«Электро-Л» №3] доработали систему бортового управления».

По словам В.Е. Бабышкина, третий летный «Электро-Л» завершает этап опытно-конструкторских работ, и следующие спутники этого типа будут серийными.

ОСНОВНОЙ ПРИБОР

Целевая аппаратура «Электро-Л» предназначена для получения, обработки и передачи много-спектральных снимков диска Земли и данных о гелиогеофизической обстановке, а также для выполнения телекоммуникационных функций.

Основной прибор для получения снимков – многозональное сканирующее устройство

На геостационарной орбите за российскими метеоспутниками закреплены три точки стояния.

Первая – 76° в.д. – над Индийским океаном (оттуда обозревается центр нашей страны), вторая – 14.5° – над Атлантическим океаном, именуемым «кухней погоды», третья – 165.8° – над Тихим океаном, откуда мониторится российский Дальний Восток (Хабаровский край). В этом регионе чаще всего образуются тайфуны и прочие стихийные явления.

гидрометеорологического обеспечения МСУ-ГС разработки Российской корпорации ракетно-космического приборостроения и информационных систем (РКС). «Аппаратура имеет десять спектральных диапазонов и решает огромное количество задач, которые нужны для гидрометеорологии, – сообщил главный конструктор РКС по направлению дистанционного зондирования Земли Ю.М. Гектин. – Семь каналов прибора – тепловые (инфракрасные), а три – условно видимые».

МСУ-ГС синтезирует «псевдоцветные» изображения, цветовая гамма которых в основном соответствует тому, что видит глаз человека: белые облака, голубая вода. А вот растительность на изображениях не зеленая, а красноватая. «Чем больше хлорофилла, тем больше красноты. То есть здоровая растительность будет при таком синтезе красной. Ну а так как все к этому привыкли, в основном так и синтезируют», – пояснил Юрий Михайлович.

В зависимости от спектрального диапазона прибор «видит» разную облачность – верхнюю или нижнюю. Благодаря этому много информации может быть использовано для авиации. «Мы можем прогнозировать, куда и с какой интенсивностью движется тот или иной фронт, где образуется и куда идет ураган или что-то еще. Мы видим выбросы вулканов...» – уточнил главный конструктор целевой аппаратуры.

Прибор позволяет наблюдать сразу весь земной диск, получая его изображения каждые 6 минут с разрешением 1 км в видимом и 4 км в инфракрасном диапазоне; для большинства заказчиков этого вполне достаточно.

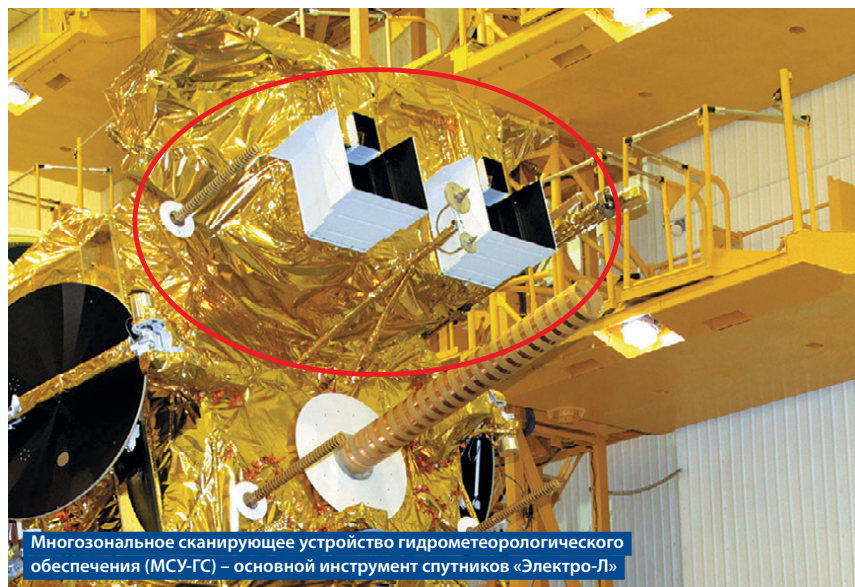
«Думаю, для метеорологии увеличивать разрешение будет даже вредно, потому что мы с вами потеряем глобальность – сразу в четыре раза повысится поток информации, а ее не так-то просто передавать и обрабатывать, – подчеркнул Ю.М. Гектин. – Поэтому здесь есть определенные нюансы: нужно найти «золотую середину», которая позволит не потерять глобальность и сохранить все те преимущества, которые мы имеем».

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Еще один прибор модуля полезной нагрузки – гелиогеофизический аппаратный комплекс ГГК-Э КК – способен собирать данные об обстановке, окружающей космический аппарат, в интересах изучения «космической погоды». В комплект датчиков ГГК-Э входят: спектрометры корпуску-

лярных излучений и солнечных космических лучей; детектор галактических космических лучей и магнитометрическая аппаратура; измерители солнечной постоянной, ультрафиолетового излучения и потока рентгеновского излучения Солнца.

«Электро-Л» несет на своем «борту» также радиотехнический комплекс для обеспечения передачи метеоданных с наземных станций. «В рамках проекта было создано порядка двух тысяч автономных платформ, собирающих стандартный набор данных: температура, влажность, давление, направление и скорость ветра, – пояснил В.Е. Бабышкин. – Они передаются через спутник в центр приема и обработки информации. Таких центров три: основной – в Москве, два других – в Новосибирске и в Хабаровске. Потребитель может получить метеоинформацию в течение 5–10 минут».



Многозональное сканирующее устройство гидрометеорологического обеспечения (МСУ-ГС) – основной инструмент спутников «Электро-Л»

ПЕРСПЕКТИВЫ

Благодаря успешному запуску Россия получила второй современный геостационарный метеоспутник. Позднее мониторинговое семейство должны пополнить «Электро-Л» №4 и №5. Таким образом, в перспективе будут одновременно работать четыре российских метеорологических спутника.

В 2019 г. полностью завершено создание единого Наземного комплекса приема, обработки и распространения метеоинформации. Бортовой радиотехнический комплекс «Электро-Л» позволил свести к минимуму необходимость обслуживания разбросанных по стране старых метеостанций. ■

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

ЗА ПЕРИОД С 31 ЯНВАРЯ ДО 29 ФЕВРАЛЯ 2020 г. В МИРЕ БЫЛО ВЫПОЛНЕНО ВОСЕМЬ КОСМИЧЕСКИХ ПУСКОВ, ИЗ НИХ СЕМЬ – УСПЕШНЫЕ. НА ОРБИТЫ ВЫВЕДЕНЫ 104 ИСКУССТВЕННЫХ СПУТНИКА ЗЕМЛИ. ЕЩЕ 23 КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТА ЗАПУЩЕНЫ С БОРТА МКС ЛИБО ОТДЕЛЕНЫ ОТ КОРАБЛЯ CYGNUS NG-12 ВО ВРЕМЯ ЕГО АВТОНОМНОГО ПОЛЕТА.

«ЛЕБЕДЬ» – ФАБРИКА КУБСАТОВ

31 января с борта находящегося в автономном полете грузовика Cygnus NG-12 были запущены микроспутники для технологических экспериментов – кубсаты серии Aerocube, разработанные компанией The Aerospace Corporation, SwampSat-2 и HuskySat-1 Университетов штатов Флорида и Вашингтон, а также Orbital Factory-2 от Университета штата Техас.

1 февраля с корабля стартовал экспериментальный спутник CIRiS (Compact Infrared Radiometer in Space), созданный в Университете штата Юта, ORCA-2 – от Департамента перспективных исследований Министерства обороны США – и EdgeCube Государственного университета Сонома (штат Калифорния), доставленные на станцию в 2019 г. кораблями Dragon и перегруженные потом на Cygnus. Они займутся технологическими исследованиями и изучением земной экосистемы соответственно.

В тот же день с корабля ушли еще четыре кубсата: MakerSat-1 американского Северо-Западного университета «Назарет» для проверки технологии съемки поверхности Земли и изучения воздействия космоса на различные материалы; MiniCarb Национальной лаборатории Лоуренса и Космического центра имени Годдарда (NASA) для отработки новых технологий дистан-

ционного зондирования Земли (ДЗЗ) в интересах федеральных ведомств; VPM Лаборатории BVC США для апробации новых технологий в интересах Пентагона и Lynk для проверки новых технологий сотовой связи. Все они были доставлены на МКС кораблем Dragon.

2020-008. ПЕРВАЯ ПОЛНАЯ ПАРТИЯ

6 февраля с Байконура носитель «Союз-2.1Б» с разгонным блоком «Фрегат-М» вывел на целевые орбиты партию из 34 спутников OneWeb для группировки глобального широкополосного интернета (РК № 4, 2019, с.52-55).



Дата и время старта, UTC	Международное обозначение	Наименование	Место старта	Носитель	Параметры начальной орбиты			
					i°,	Нр, км	На, км	P, мин
31.01.2020	2019-071C	Orbital Factory 2	Cygnus NG-12	Нет	51.64	458	476	93.94
31.01.2020	2019-071D	Aerocube-14A	Cygnus NG-12	Нет	51.64	459	475	93.94
31.01.2020	2019-071E	SWAMPSAT-2	Cygnus NG-12	Нет	51.64	457	475	93.92
31.01.2020	2019-071F	Aerocube-14B	Cygnus NG-12	Нет	51.64	459	475	93.94
31.01.2020	2019-071G	Aerocube-15B	Cygnus NG-12	Нет	51.64	458	475	93.92
31.01.2020	2019-071H	Aerocube-15A	Cygnus NG-12	Нет	51.64	458	474	93.92
31.01.2020 23:20	2019-071J	HUSKYSAT-1	Cygnus NG-12	Нет	51.64	458	475	93.92
31.01.2020 23:20	2019-071K	SwampSat-2	Cygnus NG-12	Нет	51.64	458	474	93.92
01.02.2020 16:00	2019-071L	CIRIS	Cygnus NG-12	Нет	51.64	458	474	93.92
01.02.2020 19:43	2019-071M	ORCA-2	Cygnus NG-12	Нет	51.64	459	473	93.92
01.02.2020 21:15	2019-071N	EdgeCube	Cygnus NG-12	Нет	51.64	459	473	93.92
01.02.2020	2019-071P	MakerSat-1	Cygnus NG-12	Нет	51.64	459	473	93.92
01.02.2020	2019-071Q	VPN	Cygnus NG-12	Нет	51.64	459	473	93.92
01.02.2020	2019-071R	Lynk	Cygnus NG-12	Нет	51.64	459	473	93.92
06.02.2020 21:42	2020-008	OneWeb L2 (34 KA)*	Байконур (Казахстан)	Союз-2.1Б/ Фрегат-М	87.4	439	476	93.7
09.02.2020 01:34	2020-009A	IGS-Optical 7	Танэгасима (Япония)	H-2A-202	97.4	488	495	94.44
09.02.2020 15:48	2020-F1	Zafar-1	Семнан (Иран)	Симург	Авария			
10.02.2020 22:15	2020-010A	Solar Orbiter	Канаверал (США)	Atlas 5 (411)	Гелиоцентрическая			
14.02.2020 22:39	2020-011A	Cygnus NG-13	Уоллопс (США)	Antares 230+	51.62	195	267	89.12
17.02.2020 15:05	2020-012	Starlink v.1 (60 KA)**	Канаверал (США)	Falcon 9	53.0	261	385	90.88
18.02.2020 22:18	2020-013A	JSAT-14	Куру (Французская Гвиана)	Ariane 5	5.99	280	35729	631.5
	2020-013B	GeoKOMPSAT-2B			6.33	260	35660	629.78
19.02.2020 07:10	1998-067RF	RadSat-U	МКС	Нет	51.6	419	429	92.6
19.02.2020 09:35	1998-067RD	Phoenix	МКС	Нет	51.6	418	429	92.6
19.02.2020 11:20	1998-067RE	QARMAN	МКС	Нет	51.6	418	429	92.6
19.02.2020 12:55	1998-067RB	CryoCube-1	МКС	Нет	51.6	420	428	92.9
19.02.2020 12:55	1998-067RA	AztechSat-1	МКС	Нет	51.6	419	430	92.9
19.02.2020 14:30	1998-067RG	SOCRATES	МКС	Нет	51.6	419	430	92.9
19.02.2020 16:00	1998-067QZ	Argus-02	МКС	Нет	51.6	419	430	92.9
19.02.2020 16:00	1998-067RC	HARP	МКС	Нет	51.6	419	430	92.9
19.02.2020 17:40	1998-067RH	SORTIE	МКС	Нет	51.6	419	430	92.9
19.02.2020 21:07	2020-014A	XJS-C	Сичан (Китай)	CZ-2D	35.01	476	483	94.18
	2020-014B	XJS-D			35.01	476	481	94.17
	2020-014C	XJS-E			35.01	474	483	94.17
	2020-014D	XJS-F			35.00	475	481	94.15

* В таблице приведены средние значения параметров орбит: спутники выведены на наклонение от 87.40 до 87.41°, высоту перигея от 439 до 450 км и апогея от 460 до 475 км.

** В таблице приведены средние значения параметров орбит: спутники выведены на наклонение 53°, высоту перигея от 210 до 292 км и апогея от 364 до 380 км.

2020-009A. ОПТИЧЕСКИЙ РАЗВЕДЧИК

9 февраля с космодрома Танэгасима ракета-носитель H-2A/202 F41 доставила на орбиту разведывательный спутник IGS Optical-7 с высокоэффективной камерой, способный делать снимки поверхности Земли даже в плохую погоду и ночью. По мнению экспертов, он будет собирать разведданные, связанные с КНДР.

«ЗАФАР»

НА ОРБИТУ НЕ ВЫШЕЛ

9 февраля с полигона Семнан (космодром имени Имама Хомейни) в Иране произведен пуск ракеты «Симург» со спутником ДЗЗ «Зафар» иранской разработки. Из-за аварии носителя, который не смог развить необходимую скорость, аппарат на орбиту не вышел.



Solar Orbiter – новый аппарат для изучения нашего светила

2020-010A. СОЛНЕЧНАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

10 февраля со Станции космических сил США «Мыс Канаверал» во Флориде ракета-носитель Atlas-5/411 (AV-087) вывела на гелиоцентрическую орбиту американо-европейский аппарат для исследования Солнца Solar Orbiter. Миссия рассчитана на семь лет, в течение которых зонд будет наблюдать за солнечной активностью и полярными областями нашей звезды, подлетая к ней на наименьшее расстояние в 42 млн км (0,28 астрономической единицы) и координируя свою работу с запущенной 12 августа 2018 г. обсерваторией Parker Solar Probe.

2020-011A. ИМЕНИ РОБЕРТА ЛОУРЕНСА

15 февраля со Среднеатлантического регионального космодрома на о-ве Уоллопс в Вирджинии осуществлен пуск ракеты-носителя Antares-230 с грузовым кораблем Cygnus NG-13 для доставки на МКС около 2,5 т разнообразных грузов. Корабль получил имя в честь первого чернокожего американского астронавта, который был отобран для подготовки по программе военной орбитальной станции MOL, но погиб в авиакатастрофе.

2020-012. ОЧЕРЕДНАЯ ГРУППА «СТАРЛИНКОВ»

17 февраля со Станции Космических сил США «Мыс Канаверал» во Флориде ракетой-носителем Falcon-9 v1.2b5 запущена партия из 60 спутников Starlink компании SpaceX для группировки глобального широкополосного интернета. Используемая в четвертый раз первая ступень ракеты не смогла совершить посадку на морскую

платформу в акватории Атлантического океана и упала в воду.

2020-013. ARIANE 5 РАБОТАЕТ

18 февраля с космодрома Куру во Французской Гвиане ракетой-носителем Ariane-5ECA (VA252) выведены телекоммуникационный спутник JCSat-17, принадлежащий японской компании SKY Perfect JSAT, и космический аппарат GEO-KOMPSAT-2B Корейского института аэрокосмических исследований KARI, предназначенный для мониторинга окружающей среды.

«КУБИКИ» ДЛЯ ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ

19 февраля модуль Kibo американского сегмента МКС запустил очередную порцию наноспутников, ранее доставленных кораблями Dragon и Cygnus: RadSat-U Университета штата Монтана – для изучения воздействия космической радиации на компьютеры; Phoenix Университета штата Аризона – для отработки технологий в области ДЗЗ; QARMAN бельгийского Института фон Кармана – для технологических экспериментов; CryoCube-1 Центра Кеннеди (NASA) при участии специалистов Sierra Lobo Inc. – для экспериментов в условиях низких температур; AztechSat-1 мексиканского Университета в Пуэбло при поддержке Центра Эймса (NASA) и SOCRATES Университета штата Миннесота – для экспериментов в области коммуникационных технологий и навигационных систем соответственно.

Позже в свободный полет отправились Argus-02 Университета Сент-Луиса – для отработки бортовых систем на платформе CubeSat и HARP Университета штата Мэриленд – для отработки перспективных технологий ДЗЗ. Последним в космос ушел SORTIE компании Astra LLC – для исследований ионосферы.

2020-014. КОРОНАВИРУС – НЕ ПОМЕХА

19 февраля с космодрома Сичан в провинции Сычуань (КНР) стартовала ракета-носитель «Чанчжэн-2D», которая вывела на орбиту четыре экспериментальных спутника, предназначенных в том числе для межспутниковой связи и испытаний новой технологии наблюдения Земли с орбиты. Ракета-носитель и два спутника разработаны Шанхайской академией космических технологий, другие два – Харбинским политехническим институтом совместно с компанией DFH Satellite Co. Ltd.

«ВЕЛИКИЙ ПОХОД» УДАЛСЯ

Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

ПЕРВЫЙ ПОСЛЕ АВАРИИ УСПЕШНЫЙ
ПУСК ТЯЖЕЛОЙ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ
«ЧАНЧЖЭН-5» ВКЛЮЧАЕТ «ЗЕЛЕНый СВЕТ»
САМЫМ ГРОМКИМ ПРОЕКТАМ КИТАЯ В
КОСМОСЕ. УЖЕ В ЭТОМ ГОДУ С ПОМОЩЬЮ
«ВЕЛИКОГО ПОХОДА-5» ДОЛЖНЫ
ОТПРАВИТЬСЯ АППАРАТЫ НА ЛУНУ И МАРС.

27 декабря с космодрома Вэньчан на острове Хайнань был выполнен пуск тяжелого носителя «Чанчжэн-5» – третий в его истории и первый после аварии 2.5 года назад. Выведение прошло благополучно, и через 37 минут после старта экспериментальный спутник «Шицзянь-20» был доставлен на орбиту.

ОТСТУПАТЬ НЕКУДА

Успех был нужен китайской космической программе буквально как воздух. Правительство санкционировало разработку носителя «Чанчжэн-5» (CZ-5, или «Великий поход-5») в 2006 г., и на него была сделана ставка сразу в двух принципиально важных программах. В ближайшее время «пятерке» предстоит вывести на орбиту три больших модуля новой китайской орбитальной станции «Тяньгун» и запустить два межпланетных автоматических комплекса – для изучения Марса и для доставки лунного грунта.

Первый пуск «пятерки» в ноябре 2016 г. прошел с замечаниями по работе верхней ступени, а второй – в начале июля 2017 г. – и вовсе закончился аварией. На 347-й секунде полета прекратил работу и отключился один из двух кислородно-водородных двигателей центрального блока ракеты. Система управления компенсировала падение тяги удвоением времени работы оставшегося двигателя. Тем не менее ракета стала снижаться. На этапе работы второй ступени, на 770-й секунде, она вернулась в плотные слои атмосферы, и управляемый полет прекратился.

Все планы использования «Чанчжэн-5» пришлось отложить.

СЛЕДСТВИЕ УСТАНОВИЛО

Расследование проводила специальная группа. «Мы улучшили проект, материалы и технологии

МОЩНЫЙ НОСИТЕЛЬ

«Чанчжэн-5» немного мощнее российского «Протона-М» и близок по характеристикам к «Ангारे-А5». Ракета-носитель имеет грузоподъемность: до 14 000 кг – на геопереходную орбиту, до 8000 кг – на трассу полета к Луне и до 5000 кг – к Марсу.

В варианте CZ-5B без второй ступени ракета выводит 25 000 кг на низкую околоземную орбиту.

«Чанчжэн-5» построен по тандемной схеме с четырьмя стартовыми ускорителями. Каждый ускоритель диаметром 3.35 м оснащен двумя кислородно-керосиновыми двигателями YF-100 тягой по 122 тс. На пятиметровом центральном блоке установлены два кислородно-водородных YF-77 тягой по 52 тс.

Вторая ступень имеет два кислородно-водородных YF-75D тягой по 8.8 тс.

Стартовая масса носителя с полезным грузом составляет 870 т при высоте 57 м.



Центральный кислородно-водородный блок ракеты «Чанчжэн-5»



двигателя», – прокомментировал Ли Дун, главный конструктор «Чанчжэн-5» в Китайской исследовательской академии ракет-носителей CALT.

К аварии, как ясно читалось в телеметрии, привел отказ турбонасосного агрегата окислителя – устройства, вал которого вращается со скоростью почти 20 000 об/мин в среде с температурой 900 градусов. Но почему он произошел? Поиск обломков аварийной ступени на морском дне с помощью глубоководного аппарата не принес успеха.

В начале октября 2017 г. причиной аварии признали чрезмерный нагрев в зоне выхода турбонасосного агрегата, который привел к его разрушению. Понадобилась замена материала ряда деталей из нержавеющей стали на никелевый сплав, что, в свою очередь, потребовало перехода на оборудование нового типа, а также новых испытаний.

К апрелю 2018 г. на трех экземплярах модифицированного двигателя провели 14 огневых испытаний с суммарным временем прожигов свыше 3000 секунд. В результате открылся путь к комплектации ракеты с заводским номером Y3, пуск которой наметили на ноябрь 2018 г.

ШАГ ВПЕРЕД – ШАГ НАЗАД

Сборка и испытания шли с некоторой задержкой, но в установленные сроки носитель все-таки был оснащен двигателями и на 80% собран. Оставалось провести одно зачетное огневое испытание двигателя новой партии. Оно состоялось 30 ноября 2018 г. и закончилось аварией, причем очень схожей по параметрам с той, что произошла ранее в полете. А это означало, что предпринятые меры недостаточны.

После внесенных корректировок состоялись два огневых испытания, которые прошли успешно. В конце марта 2019 г. ракету с доработанными двигателями начали готовить к отправке – пуск планировался на середину лета. И вновь случилась беда: 4 апреля при контрольном прожиге одного из двигателей этой партии «вылезло» замечание по частоте вибраций. Стали разбираться – и сразу на нескольких экземплярах в одном и том же месте нашли микротрещины!

К счастью, и эту проблему удалось снять сравнительно дешевыми мерами по оптимизации конструкции. Героическими усилиями за два месяца выполнили переборку, доработку и проверку двух летных двигателей и еще одной пары





Обтекатель с полезной нагрузкой внутри готовится к установке на ракету

для следующего пуска. В конце сентября на заводе в Тяньцзине на центральный блок ракеты установили первый двигатель, чуть позже – второй.

Вскоре в порту Тяньцзиня началась погрузка контейнеров с блоками ракеты. 27 октября груз доставили в порт Вэньчан. Спутник привез на космодром российский самолет Ан-124. В начале ноября в большом монтажно-испытательном корпусе началась вертикальная сборка ракеты. После необходимых испытаний утром 21 декабря ее вывезли на старт.

КАК ПО МАСЛУ

Пуск состоялся в заранее объявленный день и час. Ускорители отделились на 174-й секунде полета, центральный блок закончил работу на 493-й. Двигатели второй ступени использовались дважды: первое включение на 275 секунд закончилось выходом на опорную низкую орбиту, а второе продолжалось еще 376 секунд и превратило ее в сильно вытянутый эллипс с наклонением 19.54° , перигеем 193 км и апогеем 68017 км.

Расчетная орбита, объявленная до пуска, имела высоту 200×68000 км при наклонении 19.50° . Таким образом, требуемые параметры были выдержаны с хорошей точностью.

Перевод на геостационарную орбиту аппарат произвел самостоятельно. 7 января спутник был обнаружен в позиции 115° в.д., хотя китайская сторона назвала для него точку стояния 125.5° в.д.

НОВАЯ ПЛАТФОРМА И КРУПНЕЙШИЙ СПУТНИК

Экспериментальный спутник «Шицзянь-20» спроектирован и изготовлен на пекинском предприятии Китайской исследовательской академии космической техники CAST на новой тяжелой платформе DFH-5. Предшественник – «Шицзянь-18» – был утерян в 2017 г. в ходе второго пуска CZ-5.

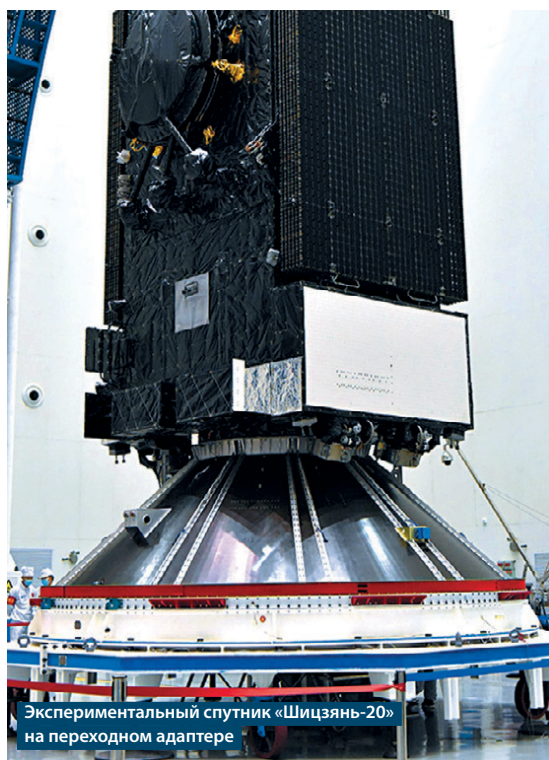
Запущенный спутник является крупнейшим телекоммуникационным аппаратом не только в Китае, но и в мире – его заявленная стартовая масса 8000 кг. До сих пор рекордсменом среди коммерческих спутников был канадский Telstar 19V массой 7076 кг.

Созданием платформы и космического аппарата руководил главный конструктор CAST академик Чжоу Чжичэн. Главным конструктором самого спутника является Ли Фэн.

Назначение «Шицзянь-20» – тестирование и проверка основных технологий тяжелой геостационарной платформы DFH-5. Платформа DFH-5 характеризуется большой массой космического аппарата (8000–9000 кг) и полезной нагрузки (1500–1800 кг), высокой мощностью для аппарата в целом и для полезной нагрузки (28 и 18 кВт).

Заявленный срок службы – 16 лет, но предполагается, что спутники на ее основе смогут работать по 20 лет и более.





Источником электропитания является пара солнечных батарей размахом 40 м. Каждое «крыло» выполнено из шести секций, расположенных в виде креста, как на американской платформе LS-1300.

Для довыведения на геостационар используется маршевый двигатель тягой 490 Н третьего поколения, в сочетании с двигателями малой тяги (10 Н). Для перемещения и удержания аппарата в точке применяются четыре электроракетных двигателя LIPS-300, расходующие до 10 кг ксенона в год.

Среди новых решений служебного борта китайские СМИ отмечают технологию теплопередачи, основанную на криогенных спиралевидных тепловых трубах.

К полезным грузам относятся ретранслятор Ка-диапазона с перенастраиваемым лучом, экспериментальный блок высокоскоростной ретрансляции Q/V-диапазона и блок лазерной связи с тремя терминалами разных типов. Пропускная способность радиоканала и оптического канала – 4.5 и 10 Гбит/сек соответственно.

По окончании испытаний планируется принять «Шицзянь-20» в эксплуатацию в качестве широкополосного спутника космического вещания.

Будущие аппараты на базе DFH-5 обеспечат пропускную способность 80 и 150 Гбит/сек.

ЧТО ДАЛЬШЕ?

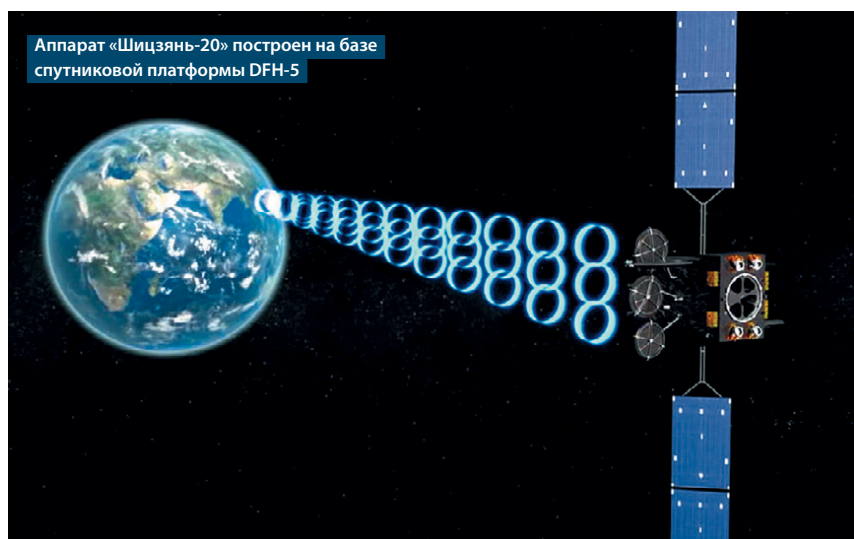
Спустя неделю после пуска китайские СМИ анонсировали программу на 2020 год. Запланировано свыше 40 космических стартов против 34 в 2019 г., в том числе три пуска тяжелых носителей «Чанчжэн-5».

На май 2020 г. назначен первый полет ракеты CZ-5B – варианта стандартной «пятерки» без верхней ступени – с новым пилотируемым кораблем в беспилотном варианте. Уже 20 января летный экземпляр корабля массой 21.6 т и длиной 8.8 м был доставлен на космодром Вэньчан для подготовки к пуску.

В июле CZ-5 №Y4 должна отправить к Марсу китайский комплекс в составе спутника планеты, посадочного аппарата и марсохода. В декабре «тяжеловесу» с номером Y5 предстоит запустить еще более сложный комплекс «Чаньэ-5» к Луне с целью забора и доставки на Землю образцов лунного грунта. В случае успеха программа станет первой за последние 40 с лишним лет, в ходе которой с естественного спутника на планету будут доставлены лунные образцы. Последний раз это удалось сделать советской станции «Луна-24» в 1976 г.

Запуск базового блока китайской космической станции «Тяньгун» перенесен на 2021 год. Однако 20 января на Вэньчан был доставлен технологический экземпляр этого блока для тренировки персонала совместно с носителем CZ-5B.

В дальнейшем планируется использовать «Чанчжэн-5» в экспедиции за марсианским грунтом, а с дополнительным разгонным блоком – для запуска китайских аппаратов к Юпитеру и другим дальним планетам. ■



ПЕРВАННЫЙ ПОЛЕТ



В 2020 г. ДОЛЖНЫ СОСТОЯТЬСЯ ПЕРВЫЕ ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ ДВУХ НОВЫХ АМЕРИКАНСКИХ КОРАБЛЕЙ – DRAGON 2 КОМПАНИИ SPACEX И STARLINER РАЗРАБОТКИ BOEING. ПЕРВЫЙ УЖЕ ВЫШЕЛ НА ФИНИШНУЮ ПРЯМУЮ, В ТО ВРЕМЯ КАК ГРАФИК ИСПЫТАНИЙ ВТОРОГО «СМАЗАЛСЯ».

Игорь АФАНАСЬЕВ

Первый беспилотный полет корабля от Boeing оставил у специалистов и наблюдателей острое чувство досады: ракета-носитель Atlas 5, взлетевшая с мыса Канаверал, безукоризненно вывела Starliner на промежуточную орбиту, но далее миссия, получившая обозначение Boe-OFT (Orbital Flight Test), была прервана досрочно из-за сбоя в системе расчета полетного времени.

Скомканную программу (а ведь по ее результатам планировалось принять решение о первом пилотируемом полете) пришлось сократить до двухсуточных орбитальных испытаний ряда элементов корабля.

Основными целями миссии, изначально рассчитанной на девять суток, значились тесты систем в автономном полете и в состыкованном с МКС состоянии, а также проверка новой модификации ракеты-носителя.

В командном отсеке кресло командира занимал увешанный датчиками манекен «Ракетчица Роза».

В связи с многочисленными техническими и организационными задержками дату первого полета Starliner неоднократно переносили. Непосредственная подготовка к беспилотной миссии началась в октябре 2019 г. 4 ноября не совсем гладко прошли испытания системы аварийного спасения (не раскрылся один из трех основных

«Ракетчица Роза» (Rosie the Rocketeer) – отсылка к известной картине американского художника и иллюстратора Нормана Роквелла «Клепальщица Роза» (Rosie The Riveter). Она была написана для обложки журнала The Saturday Evening Post за 29 мая 1943 г. Используя этот образ, группа сотрудниц Boeing, участвовавших в подготовке корабля, скопировала на рекламном фото знаменитый жест «We can do it».



куполов парашютной системы), тем не менее NASA допустило корабль к полету.

В миссии Вое-OFT, выполненной 20 декабря 2019 г., ракета-носитель подтвердила свои характеристики – и дело было за кораблем. Спустя 31 минуту после старта Starliner своими двигателями маневрирования должен был перейти на устойчивую штатную орбиту и начать процесс сближения и стыковки с МКС. Однако этого не случилось: разгонный импульс был выдан не в назначенное время, а только после команды с Земли. Из-за неоптимальной ориентации на подъем было потрачено много топлива – и сближение со станцией отменили. Что же случилось?



Носитель Atlas 5 оснащен двумя ускорителями и заметно отличается от уже летавших моделей. Во-первых, вторая ступень Centaur имеет не один, а два двигателя RL10 – это оптимально для низкоорбитальных миссий. Во-вторых, вместо головного обтекателя аэродинамические нагрузки при выведении принимают командный отсек и длинный цилиндрический хвостовой обтекатель корабля

ЗАГВОЗДКА С ТАЙМЕРОМ

Уже через три часа после запуска NASA и Boeing огласили причину сбоя. К этому моменту ЦУП смог перевести корабль на стабильную орбиту.

По словам старшего вице-президента по пусковым и космическим миссиям компании Boeing Джима Чилтона, операторы, узнав о проблеме, попытались послать команды, чтобы взять контроль над ситуацией в свои руки. Однако в это время как раз осуществлялась передача коммуникационного обслуживания корабля от одного спутника слежения и ретрансляции данных TDRS (Tracking and Data Relay Satellite) к другому. Это создало риск прерывания связи в момент, когда ЦУП намеривался устранить проблему.



НАДЕЖДА NASA

Starliner – один из двух финалистов программы NASA по созданию частных пилотируемых кораблей для доставки астронавтов на МКС. Второй победитель конкурса – Crew Dragon от компании SpaceX.

Полномасштабная разработка корабля, который на тот момент назывался CST-100, началась в 2010 г. Предусматривалось создание «космического такси» с экипажем из семи человек, размещаемым в командном отсеке диаметром 4.56 м (немного больше, чем у лунного Apollo, и немного меньше, чем у перспективного межпланетного Orion'a). Особенностью корабля была жидкостная двигательная установка системы аварийного спасения толкающего типа.

В теории CST-100 может запускаться ракетами Atlas 5, Delta 4, Falcon 9 или Vulcan, но пока объявлено о полной совместимости лишь с первой. Предполагалось, что корабль сможет оставаться на орбите в составе МКС до семи месяцев, а после возвращения использоваться повторно до десяти раз.



Когда наземные службы смогли отправить команду на включение двигателей, аппарат находился в «слепой» зоне; он получил сигнал с опозданием и продолжал расходовать топливо для сохранения позиции на орбите, на которой реально не находился!

Представители NASA и Boeing заявили, что возникла проблема с программно-временным устройством (таймером) на корабле (оно отслеживает т.н. «истекшее время миссии»): внутреннее время аппарата отставало от фактического. Это отставание привело к тому, что двигатели маневрирования не сработали когда нужно, а были включены по команде с Земли примерно на полчаса позже и выжгли запасы топлива сверх необходимого.

«Когда топливо сгорело, оказалось, что мы – увы – не сможем пойти дальше и встретиться с МКС», – признал администратор NASA Джим Брайденстайн, подтвердив отказ от стыковки.

Исходная же причина неправильной работы системы отсчета времени пока не известна. «Мы не знаем, стартовал ли [таймер] таким образом или это было вызвано каким-то событием [в полете]», – поделился Джим Чилтон на брифинге. Он добавил: самая важная задача его команды диагностировать проблему и убедиться, что она не повторится на других этапах миссии, таких как возвращение и посадка.

Специалисты считают, что проблема, скорее всего, не связана с процессом выведения.



Центр управления полетами в Хьюстоне работал с кораблем Starliner во время тестовой миссии. На экране можно увидеть трансляцию из ЦУПа компании Boeing



Первая в истории США посадка возвращаемого аппарата на сушу состоялась на полигоне Уайт Сэндз

Президент и главный исполнительный директор ULA Тори Бруно заявил, что полет носителя был «номинальным». «На момент отделения [корабля] мы достигли необходимых параметров [траектории] и, по сути, буквально попали в яблочко», – заверил он.

Орбита, на которой оказался корабль после коррекции, имела срок баллистического существования до нескольких дней и обеспечивала возможность посадки на полигоне Уайт Сэндз в штате Нью-Мексико примерно через 48 часов после запуска.

Представители NASA и Boeing изучили состояние корабля, чтобы определить, каких целей испытаний можно достичь перед принятием решения: посадить ли аппарат или остаться на орбите для более длительной миссии.

Параметры орбиты выбирались так, чтобы сохранить возможность повторно – в течение суток – «захода на посадку» на Уайт Сэндз, не меняя профиль траектории входа в атмосферу.

РАЗВЕРНУВШИСЬ НА ПОЛПУТИ

По результатам анализа ситуации решили посадить корабль через двое суток после старта. За это время прошли важные тесты: проверена работа двигателей, систем астронавигации, ориентации и коррекции, успешно установлена командная линия связи между наземными службами и кораблем через МКС. Хотя стыковка и не состоялась, штатная работа систем была успешно имитирована.

22 декабря в 05:20 утра по местному времени (12:20 UTC) были включены двигатели системы

управления и орбитального маневрирования. Еще через пять минут командный и служебный отсеки разделились.

После входа в атмосферу корабль раскрыл три основных парашюта, обеспечивающие снижение с безопасной скоростью. Вскоре после этого был сброшен теплозащитный экран, тем самым представилась возможность наддува шести подушек мягкой посадки.

Процесс посадки можно было наблюдать в прямом эфире. Starliner коснулся грунта в 07:58 (12:58 UTC), совершив успешную и очень точ-

Уайт Сэндз – один из четырех посадочных полигонов для Starliner. Три других: военный испытательный полигон Дагвей Прувинг Граунд в пустыне штата Юта, Уилкокс Плайя в Аризоне и база ВВС США Эдвардс в Калифорнии.

ную – отклонение от расчетной точки не превысило 300 м – посадку.

Это первая в истории США посадка возвращаемого аппарата типа «капсула» на сушу. До этого все американские корабли такого типа – Mercury, Gemini, Apollo, Dragon – приводнялись в океане.

Люк корабля был открыт через 62 минуты после посадки при нормативе в один час (неплохой результат для первого раза). Специалисты NASA отметили, что «капсула находится в исключительном состоянии, что говорит о [возможности] многократного использования».



КОРАБЛЬ С ИМЕНЕМ СОБСТВЕННЫМ

Сразу после посадки первый летный экземпляр корабля окрестили «Калипсо» (Calypso). Честь наречения корабля выпала астронавту Суните Уилльямс, которую назначили командиром экипажа во втором полете «Старлайнера» к МКС.

«Отдавая дань уважения другим исследователям и кораблям, на которых они путешествовали, я предлагаю назвать его “Калипсо”», – объявила Сунита, стоя перед командным отсеком, в котором ей, вероятно, предстоит совершить полет.

Имя Калипсо, нимфы из древнегреческого фольклора, носит одна из малых лун Сатурна, и так же называлось знаменитое исследовательское судно Жака-Ива Кусто.

Когда состоится первый пилотируемый полет – не мог сказать никто, поскольку необходимо было разобраться, что же случилось 20 декабря. К тому же командный отсек «Калипсо» является многоразовым и перед повторным полетом должен пройти надлежащее техническое обслуживание и восстановление.

«Есть некоторые комплектующие, которые мы извлечем и заменим или изучим на предмет повреждений из-за их уникальности, не позволяющей провести рутинную замену, – объяснил Джим Чилтон. – После этого первого полета мы проведем гораздо больше таких проверок, чем выполняем при регулярных миссиях, потому что идет процесс обучения».

С ЧЕЛОВЕКОМ НАДЕЖНЕЕ?

В связи с нештатной ситуацией речь зашла о дополнительном беспилотном полете перед первым пилотируемым, но Брайденстайн отказался обсуждать необходимость еще одного испытания. «Думаю, еще рано давать такую оценку», – сказал он, сославшись на недостаток знаний о первопричине проблемы.

В то же время глава NASA не исключил возможность выполнения полета с экипажем без дополнительных летных проверок, несмотря на возникшие проблемы: «Вполне вероятно, что если бы на борту были астронавты, то в случае проблемы они могли бы взять управление на себя и сохранить шансы состыковаться со станцией».

Некоторые эксперты в самом деле считают, что наличие на борту экипажа позволяет лучше реагировать на сбой, и их позицию разделяют многие астронавты. «Starliner обладает отличными возможностями для ручного управления. Если бы мы были на борту, то могли бы дать ЦУПу больше шансов на успех в такой ситуации», – отметил астронавт NASA Майкл Финк.

Тем временем специалисты Boeing полны оптимизма: их утешает то, что сбой произошел в «софте», а не в «железе», и этот недочет можно сравнительно быстро и дешево исправить. Джим Чилтон подчеркнул, что во время полета все системы корабля, отвечающие за поддержку жизнедеятельности астронавтов, работали в штатном режиме: «Что касается температуры в кабине, давления – все [системы] работали превосходно!» И это подтверждается показаниями датчиков с «Ракетчицы Розы»...



Корабль Starliner после полета помещен в Центр Кеннеди для всестороннего тестирования

ВСЕ ЗНАЧИТЕЛЬНО СЕРЬЕЗНЕЕ

6 февраля 2020 г. консультативная группа NASA по безопасности космических полетов ASAP (Aerospace Safety Advisory Panel) обсудила со специалистами Boeing предварительные результаты анализа данных, собранных в ходе миссии Bое-OFT.

Всего в рамках расследования изучили три (!) проблемы в программном обеспечении, причем об одной из них стало известно впервые. Между тем она могла привести к потере корабля и – в случае пилотируемого полета – гибели экипажа. При наземных тестах, проведенных в период, когда Starliner был на орбите, обнаружилось, что из-за программной ошибки перед входом в плотные слои атмосферы двигателя служебного модуля могли спровоцировать соударение при разделении отсеков. Перед спуском на корабль передали исправленную программу, и благодаря этому возвращение оказалось успешным.

В заявлении от 6 февраля Boeing описал данную проблему как «ошибку в программе управления клапанами, которая была определена и исправлена в полете... [Она] могла привести к некорректному включению двигателей при сходе с орбиты. Возможные последствия этого события неизвестны».

Любопытно, что в январском пресс-релизе компания несколько иначе объясняла обновление программы перед сведением корабля с орбиты: «Последняя загрузка [обновления программы] проводилась с целью убедиться, что импульс для сведения служебного модуля с орбиты пройдет корректно, и никак не связана с работой командного отсека».

Исходные причины ошибки не установлены, но, по мнению специалистов ASAP, она свидетельствует о серьезных проблемах в методиках тестирования, применяемых в Boeing. Группа по безопасности рекомендовала компании пересмотреть процедуру верификации программного обеспечения корабля.

Руководитель программы пилотируемых полетов NASA Дуглас Ловерро отметил, что этот процесс может занять довольно много времени, и признал, что надзор агентства за ходом разработки корабля оказался недостаточным.

Рассказывая о ходе расследования двух других «багов», Boeing и NASA сообщили: перед отделением от ракеты-носителя корабль должен был обновить значение полетного таймера, но из-за сбоя оно внезапно увеличилось на 11 часов, и Starliner не выполнил довыведение на орбиту автоматически. Представители Boeing объявили, что причины этой ошибки уже установлены.

Специалисты также добились «существенного прогресса» в проработке проблем связи, которые затруднили управление кораблем с Земли после отделения от ракеты. В заявлении говорится, что «изучение этой проблемы продолжается».

На всякий случай Boeing выделил 410 млн \$ для возможного повторения летных испытаний: сумма включает не только расходы на повторный запуск, но и покрывает расследование и устранение выявленных проблем. ■



Экипаж корабля Starliner, сформированный для будущего пилотируемого полета: Майкл Финк, Кристофер Фергюсон и Николь Манн



БОЛЬ И НАДЕЖДЫ КОСМОДРОМА ПЛЕСЕЦК

40 лет назад, 18 марта 1980 года, на космодроме Плесецк при подготовке к пуску ракеты-носителя «Восток-2М» произошел страшный взрыв. Погибли 48 человек, 42 получили ранения. Должность начальника космодрома в то время занимал Владимир Леонтьевич Иванов, впоследствии – командующий Военно-космическими силами РФ. На страницах «Русского космоса» в память о погибших товарищах он делится подробностями того трагического события и последовавших расследований, подчеркивая при этом, что вины личного состава расчета, участвовавшего в подготовке к пуску, в происшедшем нет.

В 19 часов 18 марта 1980 г. я (в то время начальник полигона) уже готовился следовать на стартовый комплекс, когда получил неожиданный доклад: «На старте взрыв».

Из воспоминаний первого начальника космических частей полигона **Бориса Николаевича Морозова**: «18 марта 1980 г. 4-я ПУ войсковой части 14056. По получасовой готовности к пуску ракета взорвалась на старте. Погибло 48 человек из состава расчета. Самый трагический случай на космодроме при испытании новой техники.

Я во время взрыва находился на командном пункте в «утюге» и контролировал работу стартового расчета «первого», будучи в то время начальником комплексного отдела испытаний ракет-носителей. КП находился в 10 метрах от ракеты на «нулевой отметке». На КП, кроме меня и Шмытова, находились начальник управления С.В. Есенков, заместитель начальника управления Ю.С. Жабоедов, начальник отдела*

* Так на Плесецке называют частично подземный бункер управления, снаружи обвалованный землей и напоминающий утюг.

космодрома по планированию и обеспечению безопасности работы М.И. Хохлов.

Первое, что произошло, – это страшный взрыв где-то впереди КП, снизу. Затем, через несколько секунд, – второй, затем третий, и весь старт охватило огнем. Далее «первый» Ю.А. Шмытов дал команду на включение пожарной системы. Ответа – доклада об исполнении команды мы не услышали. В это время обломки ракеты и стартовой системы стали падать на КП, у меня загорелся воротник меховой куртки.

Начальник управления С.В. Есенков дал команду на эвакуацию из КП. И мы все, кто был на КП, по очереди, ползком и перебежками, покинули КП в сторону защищенного «бункера», где находились пульты системы управления и заправки.

Обстановка была очень неприятной: горящий старт, обгоревшие, кричавшие люди, неизвестность, что произошло, кто погиб и что еще можно сделать.

Приехавший на старт начальник космодрома Владимир Леонтьевич Иванов своим спокойствием, грамотными распоряжениями не только ободрил расчет, но и сделал все возможное для предотвращения развития пожара и более серьезных последствий аварии».

К месту катастрофы я не ехал, а буквально «летел» и уже через полчаса был на старте. Первый доклад принял от начальника аварийно-спасательной команды майора С.А. Кириллова. Из доклада следовало, что в 19:01 ракету осветила ослепительная вспышка, после чего весь старт охватило пламя. В течение 30 секунд серия из нескольких взрывов полностью уничтожила ракету. Смесь из 73 тонн керосина и 179 тонн жидкого кислорода превратила стартовый комплекс в ад. В жидком кислороде горел даже металл стартовых конструкций.

В это время, в соответствии со штатным расписанием, на своих боевых постах – на фермах и в кабине обслуживания – находилось более 140 человек. По докладам очевидцев, первая вспышка произошла в районе третьей ступени ракеты, а через 5–7 секунд прогремел взрыв ниже нулевой отметки стартового сооружения – и возник пожар, охвативший всю пусковую установку. Ракета разрушалась с невиданной быстротой, и от боевого расчета не было получено ни одного сигнала тревоги. Только капитан Александр Кукушкин за мгновение до гибели успел крикнуть по шлемофонной связи: «Снять напряжение с борта!»

Владимир Леонтьевич Иванов – генерал-полковник в отставке, кандидат технических наук, доктор военных наук, профессор.

Родился в 1936 г. в г. Каменка-Днепровская Запорожской области Украинской ССР. После окончания Каспийского высшего военно-морского училища имени С.М. Кирова (1954–1958)



служил командиром торпедного катера, затем был переведен на будущий космодром Плесецк начальником боевого расчета. Заочно окончил Ростовское высшее военное командное училище имени М.И. Неделина и Военную артиллерийскую академию имени Ф.Э. Дзержинского. Служил командиром ракетного полка, заместителем командира и командиром ракетной дивизии. Продолжил службу заместителем командующего ракетной армии.

Позднее В.Л. Иванов был назначен замначальника (1977), затем начальником космодрома Плесецк (1979–1984). Окончил экстерном Военную академию Генерального штаба имени К.Е. Ворошилова. Затем из РВСН был переведен в Управление начальника космических средств (УНКС), где сначала служил начальником штаба, а потом стал начальником УКС и командующим Военно-космическими силами (1992–1997).

После ухода в отставку работал заместителем генерального директора ГKNПЦ имени М.В. Хруничева.

Пусковая установка на глазах превращалась в огнедышащий вулкан. Офицеры, невзирая на пламя и дым, эвакуировали людей в безопасные места. Героически вели себя все. И все же надо особо сказать о людях, проявивших на моих глазах настоящие чудеса храбрости. Это полковник Анатолий Касюк и прапорщик Николай Рябов, которые вместе с двумя солдатами отстыковали заправочные шланги и убрали со старта железнодорожные цистерны с оставшимися в них компонентами топлива.

Офицеры и солдаты аварийно-спасательной команды на протяжении нескольких суток ходили в развалины стартового сооружения – выносили погибших товарищей...



РАССЛЕДОВАНИЕ

Буквально через 5 часов после катастрофы на полигон прибыла Государственная комиссия. В ее состав вошли: заместитель председателя Совета министров СССР Л.В.Смирнов, министр общего машиностроения С.А.Афанасьев, заместитель министра обороны по вооружению генерал-полковник Н.Н.Алексеев, Главнокомандующий РВСН главный маршал артиллерии В.Ф.Толубко, начальник ГУКОС генерал-полковник А.А.Максимов, начальник управления Генштаба генерал-полковник Ф.Л.Чернявский, генеральные конструкторы ракетно-космической техники Д.И.Козлов, В.П.Глушко, В.П.Бармин и многие другие.

Заключение комиссии после дополнительного расследования гласит: «Межведомственная комиссия полагает необходимым полностью реабилитировать личный состав боевого расчета космодрома Плесецк, участвовавший в подготовке к пуску РН типа Р-7А 18 марта 1980 г., и восстановить его в правах и льготах».

Главная сложность в расследовании причин катастрофы заключалась в невозможности выяснить, где произошел первый взрыв. Те, кто мог бы ответить на этот вопрос, погибли в огне.

Комиссия выдвинула несколько версий. Вместе с тем ей, к сожалению, не удалось учесть всех обстоятельств дела. В итоге она вынесла ошибочный вердикт о виновности боевого расчета полигона.

ПРОХОДИТ ВРЕМЯ... НО НЕ ВСЕ ЗАБЫВАЕТСЯ

Через 15 лет после катастрофы по поручению первого заместителя председателя Правитель-

ства России Олега Николаевича Сосковца было проведено дополнительное расследование.

Межведомственная комиссия (председателем которой был назначен начальник вооружения Вооруженных сил РФ А.П.Ситнов) подписала акт со следующими выводами:

«1. В результате дополнительного расследования, проведенного с учетом вновь открывшихся обстоятельств, межведомственная комиссия установила, что одной из наиболее вероятных причин катастрофы на космодроме Плесецк при подготовке к пуску РН типа Р-7А 18 марта 1980 г. также могло послужить взрывное разложение перекиси водорода в заправочном оборудовании стартового комплекса, что подтверждается имевшими место в июле 1981 г. предпосылками к подобной аварии, которую своевременно предотвратил боевой расчет».

2. Дополнительное расследование обстоятельств катастрофы дает достаточно оснований для того, чтобы личный состав боевого расчета космодрома признать невиновным в данном происшествии».

Прошло 40 лет. Боль потери и по сей день отзывается в сердцах ветеранов и всего личного состава космодрома.

КАК ЗАРОЖДАЛСЯ ПЛЕСЕЦК

В середине 1960-х годов в стране пришли к идее создания еще одного космодрома, в основном для решения различных научных и практических задач космическими аппаратами типа «Космос» и «Интеркосмос» и регулярных запусков космических аппаратов типа «Молния». На этот раз решено было создать космодром на севере, в районе поселка Плесецк Архангельской области.

В последующие годы со стартовых комплексов Плесецка выводились спутники серий «Бион», «Фотон», АУОС, «Метеор», «Целина», «Цикада», «Муссон», «Эридан», «Ромб», «Вектор», «Око», «Светоч», «Кобальт», «Облик» и многие другие.

Руководителем нового космодрома стал фронтовик, опытный организатор отработки ракетно-космической техники М.Г.Григорьев. Позднее его сменил и долго руководил космодромом также участник Великой Отечественной войны, Герой Советского Союза Г.Е.Алпаидзе. Руководителем строительства был назначен Н.С.Степаненко.

Трудовой подвиг коллектива именно этого космодрома в содружестве с научно-исследова-

тельскими и конструкторскими организациями, предприятиями промышленности всей нашей страны обеспечил приоритетную роль отечественной ракетно-космической техники на всех этапах ее становления и развития.

ПОЛИГОН, ГОРОД, НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

Слово «космодром» вошло в обиходную речь народов всего мира вместе со словом «спутник» 4 октября 1957 г. – с выходом сообщения ТАСС о запуске первого искусственного спутника Земли. Тем самым было положено начало многим ныне популярным космическим терминам: «ракета-носитель», «космонавт», «луноход», «орбитальная станция» и т.д.

Вместе с тем в научной, энциклопедической и популярной литературе космодромам отводится более скромное место, несмотря на определяющее значение этих научно-исследовательских и испытательных центров в деле отработки ракетно-космической техники и исследования космического пространства.

Нужно учитывать, что под этим термином понимается и город, где постоянно живут инженеры – испытатели ракетно-космической техники и куда на длительное время прибывают ученые и специалисты. Места расположения космодромов определялись технико-экономическими факторами, природно-климатическими условиями, географической широтой точек старта, траекториями полетов ракет-носителей на активном участке, расположением районов падения отработавших ступеней и посадки спускаемых аппаратов, рациональным размещением средств командно-измерительного комплекса, наличием транспортных коммуникаций с промышленно развитыми районами страны.

Космодром – это в то же время и крупный научный центр. Сюда приезжали и длительное время работали выдающиеся ученые, военачальники, академики: М.В.Келдыш, И.В.Курчатов, С.П.Королёв, В.П.Глушко, Н.А.Пилугин, М.К.Янгель, Г.Н.Бабакин, В.Н.Челомей, Б.Н.Петров, Д.Ф.Устинов, Г.К.Жуков, А.В.Смирнов, С.А.Афанасьев, А.Н.Комаровский, В.И.Вознюк, М.Г.Григорьев, Н.Н.Нестеренко.

МЕЖДУ ПРОШЛЫМ И БУДУЩИМ

Первый государственный испытательный космодром Министерства обороны РФ, давно известный миру под лаконичным названием

«Плесецк», уже седьмое десятилетие успешно выполняет многочисленные космические программы Российской Федерации и ее зарубежных партнеров.

Он предназначен для подготовки составных частей ракет космического назначения (РКН) и осуществления запуска космических аппаратов, проведения траекторных и телеметрических измерений, сбора, анализа и первичной обработки информации.

В настоящее время космодром продолжает решать поставленные задачи. В октябре 2019 г. в ходе пусковой кампании на построении боевого расчета я обратил внимание на гордые лица солдат, сержантов, прапорщиков, офицеров, которые с честью выполнили свою задачу. Начальник космодрома Н.Н.Нестечук, командующий Космическими войсками А.В.Головко, заместитель руководителя Роскосмоса А.П.Лопатин тепло поздравили личный состав с успешным запуском.

Уезжая с ПУ №4, где когда-то произошла трагедия, я вспомнил 18 марта 1980 г. и многие превратности судьбы. Прошло 40 лет.

Плесецк продолжает добрые традиции, о чем свидетельствуют 1632 пуска ракет космического назначения. И очередная заслуженная награда за вклад в укрепление позиций России как великой космической державы – орден Суворова, врученный руководству космодрома министром обороны С.К.Шойгу. Это третий орден и гордость всего личного состава прославленного коллектива. ■



