

ХРОНИКА ПОЛЕТА МКС • ИЗОЛЯЦИЯ НА «ЛУННОЙ БАЗЕ» • КИТАЙ НА ПУТИ К СТАНЦИИ И К ЛУНЕ
45 ЛЕТ ЛЕГЕНДАРНОЙ ПРОГРАММЕ «СОЮЗ-АПОЛЛОН» • КОСМИЧЕСКИЕ МАРКИ И ОШИБКИ НА НИХ

РУССКИЙ КОСМОС

Июнь 2020

ГЛАВНЫЙ ЖУРНАЛ О КОСМОСЕ

ЖАРА НА ВОСТОЧНОМ

СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ ОЧЕРЕДИ
ИДЕТ В РЕЖИМЕ НОН-СТОП

КРАСОТА ПО-АМЕРИКАНСКИ

SPACEX ОПЕРЕДИЛА BOEING
В ПИЛОТИРУЕМОЙ ПРОГРАММЕ

ПО ВОЛНАМ УЛЬТРАФИОЛЕТА

ВСЕ О ПРОЕКТЕ «СПЕКТР-УФ»

ПУСК ВНЕ РАСПИСАНИЯ

КОНКУРС НА СОЗДАНИЕ
СВЕРХЛЕГКОГО НОСИТЕЛЯ







ХРОНИКА ПОЛЕТА МКС

2 ПОКА ВЕРСТАЛСЯ НОМЕР

ГЛАВНОЕ4 ВОСТОЧНЫЙ ЭКСПРЕСС
СЛЕДУЕТ БЕЗ ОСТАНОВОК.
КАК ИДЕТ СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ
ОЧЕРЕДИ КОСМОДРОМА**АКТУАЛЬНО**12 КРАСОТА ПО-АМЕРИКАНСКИ.
SPACEX ЗАПУСТИЛА КОРАБЛЬ
С ЭКИПАЖЕМ РАНЬШЕ, ЧЕМ BOEING20 РАЗВЕНЧИВАЯ МИФЫ.
ДМИТРИЙ РОГОЗИН
ОБ ОБЩЕСТВЕННОЙ РЕАКЦИИ
НА ЗАПУСК CREW DRAGON**ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ**28 ПО ВОЛНАМ УЛЬТРАФИОЛЕТА.
ВСЕ О ПРОЕКТЕ «СПЕКТР-УФ»**КОСМИЧЕСКАЯ НАУКА**38 ИЗОЛЯЦИЯ НА «ЛУННОЙ БАЗЕ».
О НОВОМ ЭТАПЕ ЭКСПЕРИМЕНТА
SIRIUS**МНЕНИЕ**46 В.ГУЩИН:
«МЫ СЕЙЧАС НА ТОНКОМ ЛЬДУ».
ИЗ ИЗОЛЯЦИИ – С ОСТОРОЖНОСТЬЮ

48 ФОТО НОМЕРА

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ50 НЕ «ЭЛЕКТРОНОМ» ЕДИНЫМ.
КАК БУДЕТ СОЗДАВАТЬСЯ
РОССИЙСКИЙ СВЕРХЛЕГКИЙ
НОСИТЕЛЬ**ЗАРУБЕЖНЫЙ КОСМОС**56 НА ПУТИ К КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ
И ЛУНЕ.
УСПЕШНЫЙ ЗАПУСК ПРОТОТИПА
КИТАЙСКОГО КОРАБЛЯ**НА ОРБИТЕ**

62 ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ66 КОСМИЧЕСКИЕ МАРКИ И ОШИБКИ
НА НИХНА РАССТОЯНИИ ДРУЖБЫ.
45 ЛЕТ ПРОГРАММЕ «СОЮЗ – АПОЛЛОН»**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 15.06.2020

Издается
АО «ЦНИИмаш»Адрес редакции:
г. Москва, Бережковская
набережная, д. 20А,
каб. 200

тел.: +7 926 997-31-39

e-mail: RK_Post@roscosmos.ru

В номере использованы фото Госкорпорации «РОСКОСМОС», КЦ «Южный» ЦЭНКИ, ЦПК, NASA, из архива космонавтов, редакции и сети интернет.

На 1-й странице обложки: Коллаж «Строительство космодрома Восточный». Графика Ирины Найденовой / ЦЭНКИ

На 2-й странице обложки: 45 лет полету по программе «Союз–Аполлон». Символическая картина 1975 года. Автор – Берт Уинтроп

На 4-й странице обложки: Полярные сияния на Индийском океане, вид с МКС. Фото NASA

ТОЛЬКО ЦИФРЫ

6 лет продолжалась реконструкция гидролаборатории в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина. В последние недели проводились испытания инженерных систем и специально-го снаряжения, моделировались различные ситуации. Состоялись погружения в воду макетов модулей МКС и скафандров типа «Орлан» с манекенами.

3 года осталось до того момента, когда на космодроме Восточный построят аэродром, который позволит принимать самолеты всех классов. В настоящее время воздушные суда принимает ближайший аэродром в Благовещенске – в 150 км от космодрома.

20 лет исполнилось со дня первого старта американской ракеты-носителя Atlas V с жидкостным ракетным двигателем РД-180 разработки НПО Энергомаш. За прошедшие годы в США поставлено 116 двигателей и произведено 90 пусков ракет с этими двигателями. Все они были успешными, что уникально для мировой космонавтики. Эта же ракета будет запускать пилотируемый корабль Starliner американской компании Boeing.

14 миллиардов рублей составила выручка компании «Главкосмос» (входит в Роскосмос) в 2019 г., что больше показателя предыдущего года на 62.2%. Эта компания в мае отметила свое 35-летие.

Игорь Озар – новый гендиректор РКК «Энергия»



Генеральным директором РКК «Энергия» стал 59-летний Игорь Яковлевич Озар. До этого назначения он 20 лет работал на ключевых позициях в ОКБ Сухого, ПАО «Компания Сухой» и в Объединенной авиационной корпорации.

Николай Николаевич Севастьянов, занимавший пост гендиректора корпорации «Энергия» с января 2019 г., будет переведен на должность советника генерального директора Роскосмоса и займется вопросами развития частной космонавтики. ▣

Замена астронавтов и утверждение экипажей «Союза МС-17»

NASA заменило астронавта в экипаже корабля «Союз МС-17», старт которого намечен на 14 октября 2020 г. Вместо Стивена Боуэна в экипаж назначена Кэтлин Рубинс. Ее дублером станет Марк Ванде Хай. Причина замены не называется.

29 мая Межведомственная комиссия утвердила составы экипажей корабля «Союз МС-17» и МКС-65.

Основной экипаж: *Сергей Рыжиков* (командир МКС-64 и корабля «Союз МС-17»), *Сергей Кудь-Сверчков* (бортинженер МКС-64 и корабля «Союз МС-17»), астронавт NASA *Кэтлин Рубинс* (бортинженер МКС-64, бортинженер-2 «Союза МС-17»).

Дублирующий экипаж: *Олег Новицкий* (бортинженер МКС-64, командир корабля «Союз МС-17»), *Пётр Дубров* (бортинженер МКС-64 и корабля «Союз МС-17»), астронавт NASA *Марк Ванде Хай* (бортинженер МКС-64, бортинженер-2 «Союза МС-17»).

Резервный экипаж, утвержденный дополнительно из-за пандемии коронавируса COVID-19: *Антон Шкаплеров* (бортинженер МКС-64, командир корабля «Союз МС-17»), *Андрей Бабкин* (бортинженер МКС-64 и «Союза МС-17»). ▣

Есть интерес!



**1 ИЮНЯ 2020 г.
ГОСКОРПОРАЦИЯ «РОСКОСМОС»
ОФИЦИАЛЬНО ЗАВЕРШИЛА ПРИЕМ
ЗАЯВОК НА УЧАСТИЕ В ОТКРЫТОМ КОНКУРСЕ ПО ОТБОРУ
КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. НО ЭТО
НЕ ОЗНАЧАЕТ, ЧТО КОНКУРС ЗАВЕРШЕН: ДО ТОГО, КАК БУДУТ ПОДВЕДЕНЫ
ВСЕ ИТОГИ И ОБЪЯВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ, ЕЩЕ ОСТАЕТСЯ НЕСКОЛЬКО
МЕСЯЦЕВ. ВПРОЧЕМ, УЖЕ ИМЕЮТСЯ ДАННЫЕ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ НАДЕЯТЬСЯ
НА ПОПОЛНЕНИЕ ОТРЯДА И ЖЕНЩИНАМИ-КОСМОНАВТАМИ.**

Максим ЛОМАКИН

О начале данного набора было объявлено 3 июня 2019 г. В этот день на сайтах Роскосмоса и Центра подготовки космонавтов были размещены инструкции по сбору и подготовке необходимого пакета документов и их передаче в комиссию по отбору. Тем временем ВЦИОМ провел опрос граждан и выяснил, насколько популярна эта профессия в обществе. Результаты удивили даже скептиков: каждый третий россиянин хотел бы принять участие в стартовавшем конкурсе.

Ранее на одной из пресс-конференций глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин посетовал, что в нашем отряде космонавтов катастрофически не хватает представительниц «слабого» пола. И это правда: если сравнить с ситуацией у нашего главного партнера по МКС – США, то на единственную российскую женщину-космонавта Анну Кикину приходится десятка полтора ее американских коллег – женщин.

В начале июня наконец-то появилась первая информация о ходе нового набора в космонавты: из 1404 заявителей 156 претендентов предоставили полный пакет. Впрочем, число со-

искателей еще может увеличиться. В связи с ограничениями, вызванными коронавирусом, комиссия решила: тот, кто подал на конкурс неполный пакет документов до 1 июня 2020 г. включительно, сможет стать его участником, если предоставит недостающие документы до 30 июня.

Итак, на начало июня мы имеем 156 претендентов, среди них – 123 мужчины и 33 женщины (впечатляет!). В Роскосмосе также уточнили, что 13 человек из числа подавших документы – работники космической отрасли, 11 – военнослужащие. Интересно, что среди участников нынешнего отбора оказались и те, кто пробовал свои силы в 2018 г. Таких всего 13 человек, но сколько из них мужчин, а сколько женщин – неизвестно.

Очный этап отбора начнется в июле. На момент публикации материала 28 претендентов (среди них три женщины) получили на него приглашение.

Что касается победителей конкурса, то о них станет известно в октябре. По итогам очного этапа отряд космонавтов должны пополнить от трех до шести кандидатов. И на этот раз хотелось бы увидеть среди них будущих представительниц российской космонавтики. ■



Игорь АФАНАСЬЕВ
Вадим ЯЗЫКОВ

ВОСТОЧНЫЙ ЭКСПРЕСС СЛЕДУЕТ БЕЗ ОСТАНОВОК

СПУСТЯ ГОД ПОСЛЕ НАЧАЛА ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВТОРОЙ ОЧЕРЕДИ КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ ПРОЕКТ РАЗВИВАЕТСЯ В ПОЛНОМ СООТВЕТСТВИИ С ГРАФИКОМ. НА ТЕМП, С КОТОРЫМ ВОЗВОДИТСЯ ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ ПУСКОВ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА «АНГАРА», НЕ ПОВЛИЯЛИ НИ ПАНДЕМИЯ КОРОНАВИРУСА, НИ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ. «РУССКИЙ КОСМОС» ВЫЯСНИЛ ТЕКУЩИЙ СТАТУС РАБОТ, А ТАКЖЕ ЧТО ПРЕДСТОИТ СДЕЛАТЬ В РАМКАХ ПРОЕКТА.

В начале июня стартовый комплекс под ракету-носитель «Ангара» приобрел зримые и могучие очертания. На заводе АО «Промышленные технологии» (г. Северодвинск, Архангельская область) завершилось изготовление пускового стола. В июле огромная 2000-тонная машина на грузовом судне «Баренц» по Северному морскому пути отправится в пункт назначения – порт «Советская гавань» на Дальнем Востоке. Оттуда по рекам Амур и Зея спецгруз на барже доставят к кос-

модрому Восточный. Уникальная транспортная операция займет несколько недель и завершится в первых числах сентября.

К этому времени, чтобы создать условия для начала монтажа пускового оборудования, на объекте должны быть завершены земляные и бетонные работы. Как уверяет заместитель гендиректора Госкорпорации «Роскосмос» по капитальному строительству Юрий Росляк, все работы на стартовом сооружении идут в строгом соответствии с

утвержденным графиком. Завершена разработка котлована, продолжается укладка бетонных плит и возведение железобетонных конструкций. Работы ведутся по трем основным блокам, в том числе на так называемом «огневом кольце», где сконцентрированы основные трудовые ресурсы.

Кипит стройка и на других объектах стартового комплекса. С опережением графика идут работы на командном пункте, где завершено бетонирование третьего этажа и начался монтаж внутренних инженерных сетей. Уверенно продвигаются дела на кислородно-азотном блоке и централизованном сооружении. Всего на строительстве стартового комплекса «Ангара» задействовано свыше полутора тысяч человек, около 150 единиц техники, два полноценных бетонных завода, установка по производству щебня. За ходом работ ведется круглосуточный контроль не только с Земли, но и с использованием средств аэро съемки и орбитальной группировки спутников дистанционного зондирования.

Очевидно, что стартовый комплекс является приоритетной целью в рамках всего проекта по строительству второй очереди Восточного. По сути, это главный «производственный» цех будущего космодрома, и обеспечить его функциональную готовность необходимо прежде всего. Тем

более что сроки пуска первой «Ангара» на Восточном известны – август 2023 г. – и «дедлайны» следует соблюдать. Поэтому в ближайшее время темп работ на космодроме будет нарастать. К концу 2020 г. число рабочих и инженерно-технических специалистов на строительстве второй очереди увеличится более чем в два раза – до 3,5–4 тыс че-

Человеку, никогда не бывавшему на Восточном, трудно представить себе его масштаб: вся территория космодрома с учетом объектов различного назначения, создаваемых по планам строительства первой и второй очереди, занимает более 700 км² – это немногим менее площади Москвы в пределах МКАД. К настоящему времени на Восточном функционирует стартовый комплекс для ракет среднего класса «Союз-2».

людей. На пике активности в 2021 г. в связи расширением списка строящихся объектов и началом специализированных работ численность персонала еще возрастет и составит 4,5 тыс человек.

ДОРОГИ ВЕДУТ НА ВОСТОЧНЫЙ

Оснащение строящегося стартового комплекса современным оборудованием, качественный монтаж и испытания технологических систем в



установленные сроки являются не менее важной задачей в рамках проекта. За ее выполнение отвечает АО «ЦЭНКИ» (Центр эксплуатации наземной космической инфраструктуры).

Заместитель гендиректора предприятия Сергей Костарев рассказывает, что большинство изготавливаемых для второй очереди Восточного систем и конструкций являются уникальными и создаются под конкретные требования разработчиков средств выведения. За исключением ряда позиций (пожаротушение, системы телевизионного наблюдения, громкоговорящей связи), почти все оборудование имеет



Андрей ОХЛОПОВ –
генеральный директор
АО «ЦЭНКИ»

длительный цикл производства – от полутора до трех лет. По большей части это агрегаты и механизмы, задействованные в обслуживании ракеты-носителя на стартовом сооружении, заправочные комплексы, системы обеспечения температурного режима и выдачи сжатых газов.

География предприятий-партнеров обширна – от Санкт-Петербурга до Нижнего Тагила, что подчеркивает общенациональный характер проекта. По словам Сергея Костарева, логистика грузопоставок для Восточного выстроена еще с 2012 г., со времен создания первой очереди – стартового комплекса под ракету-носитель «Союз-2». Оборудование и материалы до последнего времени прибывали на космодром тремя способами: по Транссибирской железнодорожной магистрали, воздушным и автомобильным транспортом.

Отправка в «Советскую гавань» грузового судна из Северодвинска с готовым пусковым столом откроет новый логистический путь – морской. «Этот маршрут оказался более логичным, – отмечает генеральный директор АО «ЦЭНКИ» Андрей Охлопков. – Тем более



СТАРТОВОЕ СООРУЖЕНИЕ
сейчас и после завершения строительства





ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БЛОК КИСЛОРОДА И АЗОТА
сейчас и после завершения строительства

Здесь будут приниматься жидкий кислород и азот
из железнодорожных цистерн и перекачиваться в резервуары
хранилища

что мы имеем всю инфраструктуру для приема
грузов на реке Зея».

ОПЫТ И НОВЫЕ ИДЕИ

Летно-конструкторские испытания ракет комплекса «Ангара» начались в 2014 г. на космодроме Плесецк. Так что стартовый комплекс на Восточном создается с использованием уже отработанных концептуальных и технических решений, правда, с учетом усовершенствований.

«В отличие от космодрома Плесецк, практически все сооружения стартового комплекса на Восточном не заглублены, – объясняет Сергей Костарев. – Модернизированы системы безопасности управления, повышена надежность оборудования и заложены более эффективные технологические процессы подготовки к пуску».

Основное же преимущество создаваемого стартового комплекса перед Плесецком – его универсальность. На «Ангаре» с Восточного планируется запускать как автоматические космические аппараты, так и пилотируемые корабли. На носителе можно будет использовать разгонные блоки с экологически чистыми компонентами ракетного топлива, в том числе с водородом. Кроме того, стартовый комплекс на Восточном создается с возможностью его доработки для пуска перспективного носителя повышенной грузоподъемности «Ангара-A5B».



ЧТО ВХОДИТ ВО «ВТОРУЮ ОЧЕРЕДЬ»?

Стартовый комплекс для ракет серии «Ангара» рассчитан на 10 пусков ракет-носителей в год с автоматическими и пилотируемыми космическими аппаратами. Для обеспечения этих пусков на площади 109 гектаров предусмотрено возведение более ста зданий и сооружений. К строительству в качестве генерального подрядчика привлечено ООО «Производственно-строительное объединение «Казань» (ООО «ПСО «Казань»). В качестве субподрядных организаций привлечены пять проектных и строительных организаций: три – из Республики Татарстан, две представляют Москву.

К другим важным объектам космодрома относятся:

- комплекс районов посадки и межполетного технического обслуживания многоразового возвращаемого аппарата корабля «Орел»;
- комплекс производства и хранения компонентов ракетного топлива;
- измерительный пункт на трассе выведения «Сахалин».
- обеспечивающая инфраструктура (жилищный фонд, аэропорт, здания медико-санитарной части).



ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ СООРУЖЕНИЕ
сейчас и после завершения строительства

Здесь будут располагаться системы производства и выдачи сжатых газов, а также оборудование для обеспечения температурного режима ракеты-носителя и космической головной части

Практика, при которой монтаж оборудования проводится параллельно строительству, хорошо себя зарекомендовала при возведении первой очереди Восточного. Эта же методика применяется и сейчас. Так, на строящемся стартовом комплексе с опережением на 6 месяцев начался монтаж в хранилище кислорода и азота. Уже смонтированы девять резервуаров системы заправки жидким кислородом и обеспечения азотом. Объем каждого исполина составляет 250 м³, длина – свыше 38 метров, масса – более 90 тонн.

Сдан в эксплуатацию метрологический комплекс. «Там аккредитовано четыре лаборатории, которые позволяют нам своими силами проводить поверку оборудования, расположенного на стартовом и техническом комплексах», – поясняя



Сергей КОСТАРЕВ –
заместитель генерального
директора АО «ЦЭНКИ»

ет директор филиала АО «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный» Роман Бобков.

На космодроме также находятся опорное устройство и шесть первых этажей кабель-заправочной башни, которая входит в инфраструктуру стартового сооружения. Еще три этажа – в процессе доставки. «Для этой перевозки мы задействуем 11 тралов и 11 фур. Все оставшиеся этажи башни, вплоть до 17-го, будут изготовлены нашим предприятием в этом году», – заверил директор по специальному оборудованию АО «Тяжмаш» Владислав Трифонов.

В июле планируется приступить к работам по монтажу четырех резервуаров системы заправки нафтилом объемом 180 м³ каждый. В этом же месяце намечена поставка баллонов высокого давления системы хранения и выдачи сжатых газов. Всего в стартовый комплекс для «Ангары» входит 31 технологическая система, девять из них уже находятся на космодроме. К концу года будут доставлены еще 11 технологических систем (составные части 8 из них уже находятся в стадии поставки).

Пиковый объем монтажных и пусконаладочных работ ожидается в 2022 г.: в этот период

на стройплощадке будут находиться до 350 сотрудников подрядных организаций и заводов-изготовителей. По словам Сергея Костарева, для управления и координации работами на второй очереди Восточного в структуре АО «ЦЭНКИ» создана отдельная дирекция: ее специалисты по-сменно командированы на космодром и входят в состав оперативно-технической группы.

ПОГОДА, ПРИРОДА И УДОБНЫЙ ЦИОЛКОВСКИЙ

После холодной зимы в Сибирь и на Дальний Восток пришла аномальная жара. По словам Юрия Росляка, погодные условия часто заставляют строителей корректировать планы, а на таких сложных объектах, как космодром, в условиях непростого дальневосточного климата на этот фактор приходится обращать особое внимание.

«Как всегда, будем надеяться на благосклонность “небесной канцелярии”», – полагает Юрий Витальевич. Конечно, одного упования на природу недостаточно. Так, прошедшей зимой для создания необходимых технологических условий в ходе бетонирования конструкции стартового комплекса «Ангарты» был использован крупногабаритный надувной шатер с системой подогрева воздуха, позволивший прово-

ЧТО ВКЛЮЧАЕТ СТАРТОВЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ «АНГАРЫ»?

Основными сооружениями стартового комплекса являются:

- стартовое сооружение с пусковым столом;
- командный пункт;
- централизованное сооружение;
- технологический блок нафтила;
- технологический блок кислорода и азота;
- насосная станция технологического пожаротушения;
- хранилище водорода для заправки разгонного блока.

КОМАНДНЫЙ ПУНКТ
сейчас и после завершения строительства





В городе Циолковском растет «космический» микрорайон

доть работы в условиях холодов и обеспечивать нормативы затвердевания монолитного бетона.

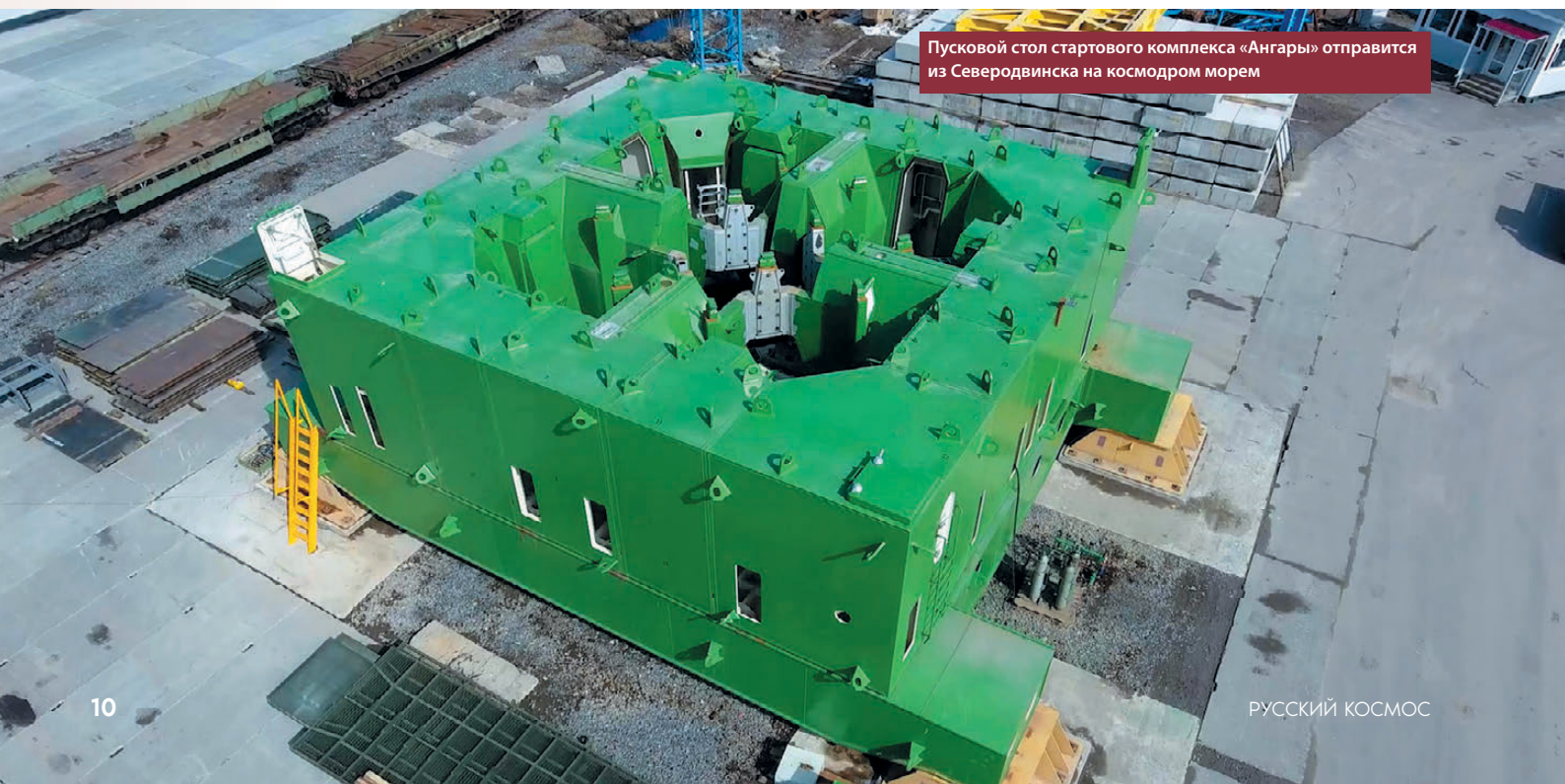
Вместе с космодромом растет и расположенный неподалеку г. Циолковский – город пусковиков, инженеров и ученых. Для обеспечения комфортных условий проживания на сегодняшний день построены семь жилых домов на 572 квартиры. Сданы в эксплуатацию детский сад, административное здание, котельная и необходимый минимум инженерных сетей. Еще семь домов находятся в разной степени готовности, их планируется сдать в эксплуатацию до конца 2021 г. В общей сложности к концу 2025 г. в рамках создания второй очереди Восточного в Циолковском предстоит построить 35 многоквартирных домов, две общеобразовательные школы,

четыре детских сада, два универсама с кафе, два комбината бытового обслуживания и два спортивных комплекса.

Предполагается, что к 2026 г. население нового микрорайона превысит 10 тысяч человек, а к 2030 г. – 12 тысяч человек. К этому времени в Циолковском планируют построить стадион и досуговый клуб.

ВО ВРЕМЯ КАРАНТИНА

В разгар пандемии строительство на Восточном не прерывалось ни на один день. Для профилактики заражения инфекцией была разработана программа, учитывающая всю специфику объекта. Особое внимание уделялось контролю состояния здоровья командированных на космодром. Поэто-



Пусковой стол стартового комплекса «Ангара» отправится из Северодвинска на космодром морем

му прибывшие специалисты, независимо от того, из какого региона они приехали, уходили на самоизоляцию на 14 дней. Кроме того, проводилась регулярная санитарная обработка на сооружениях космодрома и на стройплощадках, дважды в день выполнялась дезинфекция в автомобильном транспорте, перевозящем работников. В столовых был введен специальный график посещения во избежание большого скопления людей. Ну, и, естественно, всем работникам выдавались защитные средства – маски, перчатки и т.д.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

После первого пуска ракеты-носителя «Ангара-А5» (август 2023 г.) работы по созданию второй очереди космодрома будут продолжаться до конца 2025 г. Это обусловлено необходимостью выполнения всех 19 мероприятий, финансирование которых предусмотрено подпрограммой «Развитие космодрома Восточный на период 2017–2025 годов» Федеральной целевой программы «Развитие космодромов на период 2017–2025 годов в обеспечение космической деятельности Российской Федерации».

Госзаказчиком 18 объектов является Госкорпорация «Роскосмос», одного объекта – Федеральное медико-биологическое агентство России.

Тем временем развитие Восточного на этом не закончится – впереди сверхтяжелый класс и реализация перспективных программ. ■

Авторы благодарят сотрудников АО «ЦЭНКИ» за помощь в подготовке публикации



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И МОНТАЖНЫЕ КОМПАНИИ

Изготовлением и поставкой технологического оборудования занимаются 14 предприятий. В монтажных работах задействовано еще восемь организаций. Наиболее крупными подрядчиками являются АО «Промышленные технологии» (г. Северодвинск), АО «Тяжмаш» (г. Сызрань), АО «Уралкриомаш» (г. Нижний Тагил), КБ «Арматура» – филиал ГКНПЦ им. Хруничева (г. Ковров), ПАО «Криогенмаш» (г. Балашиха), АО «НПЦ «МЕРА» (г. Королёв), АО «СКБ Орион» (г. Санкт-Петербург), АО «Спецмашмонтаж» (г. Москва), АО «Специальный трест №1» (г. Москва), АО «МТУ «Альтаир» (г. Москва), АО «Криогенмонтаж» (г. Москва). Все они имеют богатый опыт в создании наземной космической инфраструктуры стартовых и технических комплексов космодромов Байконур, Плесецк, Восточный, Гвианского космического центра.



Первый пуск ракеты-носителя «Ангара» с космодрома Восточный запланирован на 2023 год

КРАСОТА ПО-АМЕРИКАНСКИ

ОСЕЧКА BOEING ПОЗВОЛИЛА SPACEX ПЕРВОЙ ЗАПУСТИТЬ ПИЛОТИРУЕМЫЙ КОРАБЛЬ

ВПЕРВЫЕ ЗА 9 ЛЕТ, ПРОШЕДШИЕ С ТОГО ДНЯ, КОГДА ШАССИ ШАТТЛА ATLANTIS В ПОСЛЕДНИЙ РАЗ КОСНУЛИСЬ ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНОЙ ПОЛОСЫ ЦЕНТРА КЕННЕДИ, ГРАЖДАН США ДОСТАВИЛ В КОСМОС ИХ СОБСТВЕННЫЙ КОРАБЛЬ, СТАРТОВАВШИЙ С ТЕРРИТОРИИ США. ВСЕ ЭТИ ГОДЫ АМЕРИКАНСКИЕ АСТРОНАВТЫ И ИХ ПАРТНЕРЫ ОКАЗЫВАЛИСЬ НА МКС ПРИ ПОМОЩИ РОССИЙСКИХ «СОЮЗОВ».

Игорь АФАНАСЬЕВ

НЕ В ПЯТНАДЦАТОМ, А В ДВАДЦАТОМ

Это знаменательное событие произошло с опозданием на пять лет. Вернуться в космос на собственной технике и со своей территории после перерыва, связанного с прекращением полетов кораблей системы Space Shuttle, изначально планировалось в 2015 г. Однако различные технические и организационные проблемы привели к тому, что первое испытание новой транспортной

системы – в беспилотном варианте – состоялось лишь в марте прошлого года.

Демонстрационная миссия Demo-1 (без экипажа) оказалась вполне успешной, и после нее Crew Dragon должен был отправить на орбиту первый экипаж по программе Demo-2 уже в июле 2019 г., но... взрыв, произошедший 20 апреля 2019 г. при рутинных наземных испытаниях системы аварийного спасения, уничтожил первый летный образец. Пока SpaceX выясняла и устраняла причины аварии, в качестве даты пер-



30 МАЯ 2020 г. В 14:22:45 ПО МЕСТНОМУ ВРЕМЕНИ (19:22:45 UTC) СО СТАРТОВОГО КОМПЛЕКСА LC-39А КОСМИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ИМЕНИ КЕННЕДИ СПЕЦИАЛИСТЫ КОМПАНИИ SPACEX ВЫПОЛНИЛИ ПУСК РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ FALCON 9 С ПИЛОТИРУЕМЫМ КОСМИЧЕСКИМ КОРАБЛЕМ CREW DRAGON. НА БОРТУ КОРАБЛЯ НАХОДИЛСЯ ЭКИПАЖ В СОСТАВЕ АСТРОНАВТОВ NASA ДАГА ХЁРЛИ И БОБА БЕНКЕНА. ПРИ ШТАТНОМ ВЫВЕДЕНИИ БЫЛА ДОСТИГНУТА ОПОРНАЯ ОРБИТА.

вого пилотируемого полета указывалось: «не ранее начала 2020 г.».

В сентябре 2019 г. проводились дополнительные испытания парашютной системы и отрабатывалась аварийная эвакуация экипажа. Еще через два месяца проверили доработанную двигательную установку системы аварийного спасения. В январе 2020 г. возможности этой системы успешно продемонстрировали в «почти реальном» полете при максимальном скоростном напоре, задействовав новый корабль, «юзаную» первую ступень и макетную вторую.

В феврале 2020 г. корабль Crew Dragon был готов и отправлен с завода-изготовителя в Хоторне, штат Калифорния, в Центр имени Кеннеди во Флориде. В марте успешно завершились финальные, 24-е по счету, тесты парашютной системы. Обработав результаты всех испытаний, NASA дало «добро» на пилотируемый полет, который назначили на 27 мая 2020 г.

КАРТИНКА ЛЮКС

PR-кампания предстоящей миссии Demo-2 стартовала задолго до начала предстартовой подготовки с присущим SpaceX размахом и изобиловала информационными поводами. Так, в середине мая интернет-пользователям было предложено



Президент США Дональд Трамп, вице-президент Майк Пенс и его жена Карен наблюдают за стартом



состыковать Crew Dragon с МКС в имитаторе, запускаясь в браузере.

Интерес публики подогревался не только онлайн-играми и яркими ходами, вроде анонсирования проезда астронавтов на автомобилях Tesla. По сути, шло негласное соревнование с кораблем-конкурентом Starliner от Boeing, который поначалу лидировал в комплексе испытаний. Но после декабрьской неудачи в первом беспилотном полете, когда корабль не смог состыковаться с МКС (РК №13, с.72-75), ход работ был отброшен на многие месяцы назад. Руководство компании решило повторить беспилотную миссию к МКС на втором экземпляре корабля Starliner, причем полет, назначенный на осень 2020 г., будет выполнен за счет Boeing'a, а не средств NASA.

Накал страстей был бы еще выше, если бы в пусковую кампанию не вмешалась пандемия: администратор NASA Джим Брайденстайн заявил, что американское космическое агентство хочет предостеречь туристов и фанатов от посещения Центра Кеннеди на запуск Demo-2, и одновременно выразил надежду, что публика сможет следить за миссией из дома в прямом эфире.

НЕ С ПЕРВОГО РАЗА

Непосредственная подготовка к старту Demo-2 началась в конце апреля. 1 мая Кирк Ширман, руководитель программы МКС в NASA, сообщил об успешном прохождении «обзора эксплуатацион-

ной готовности». 4 мая экипаж участвовал в генеральной репетиции запуска, а с 16 мая астронавты ушли в карантин в Центре Джонсона в Хьюстоне. 22 мая первая ступень ракеты Falcon 9 прошла традиционный трехсекундный прожиг на стартовом комплексе.

27 мая последние часы перед пуском транслировались в прямом эфире. Зрители наблюдали и надевание скафандров, напоминающих костюм главного героя из фильма «Интерстеллар», и прощание астронавтов с семьями, и ту самую поездку в автомобиле (само собой, это был электрический кроссовер Tesla Model X) на старт, и посадку в корабль.

Казалось, вот-вот – и... Но вмешалась погода: к вечеру в районе мыса Канаверал ожидалась гроза с молниями, и за 16 минут до момента $T=0$, когда заканчивалась заправка ракеты, пуск перенесли на 30 мая. Между тем на триумф американской техники приехали посмотреть президент Дональд Трамп и вице-президент Майк Пенс (возможно, сработал «генеральский визит-эффект?»).

Через три дня, несмотря на злое прогнозы, погода сменила гнев на милость, и долгожданный пуск состоялся в назначенное время. Ракета резво ушла со стартового комплекса и совершила полет согласно расчет-

ной циклограмме. Отделившаяся первая ступень выполнила мягкую посадку на автономное судно Of Course I Still Love You, вторая ступень вывела корабль на орбиту, и Crew Dragon начал автономный полет.

Как вел себя новый корабль при выведении? Комментируя свои ощущения, Боб Бенкен отметил, что Crew Dragon «всю дорогу фыркал и пыхтел», издавая непривычные звуки, удивлявшие экипаж. Астронавты предполагали, что по сравнению с их предыдущими полетами на шаттлах путь в космос будет более плавным. «Твердотопливные ускорители, толкающие Space Shuttle в первые 2.5 минуты, работают довольно грубо. Falcon 9 – жидкостный, и мы ожидали, что тряски не будет. Так и случилось, но только до включения второй ступени. Мы полагали, что все будет проходить гораздо плавнее», – отметил Бенкен. Он также рассказал, что отделение корабля от ракеты было резче, чем у шаттла, хотя перегрузки при выведении оказались ниже.

НА ДАЛЬНИХ И БЛИЖНИХ РУБЕЖАХ

Вскоре после выведения на орбиту корабль получил от Хёрли и Бенкена имя собственное – Endeavour, в честь шаттла, на котором они совершили свои первые полеты. Сначала Crew



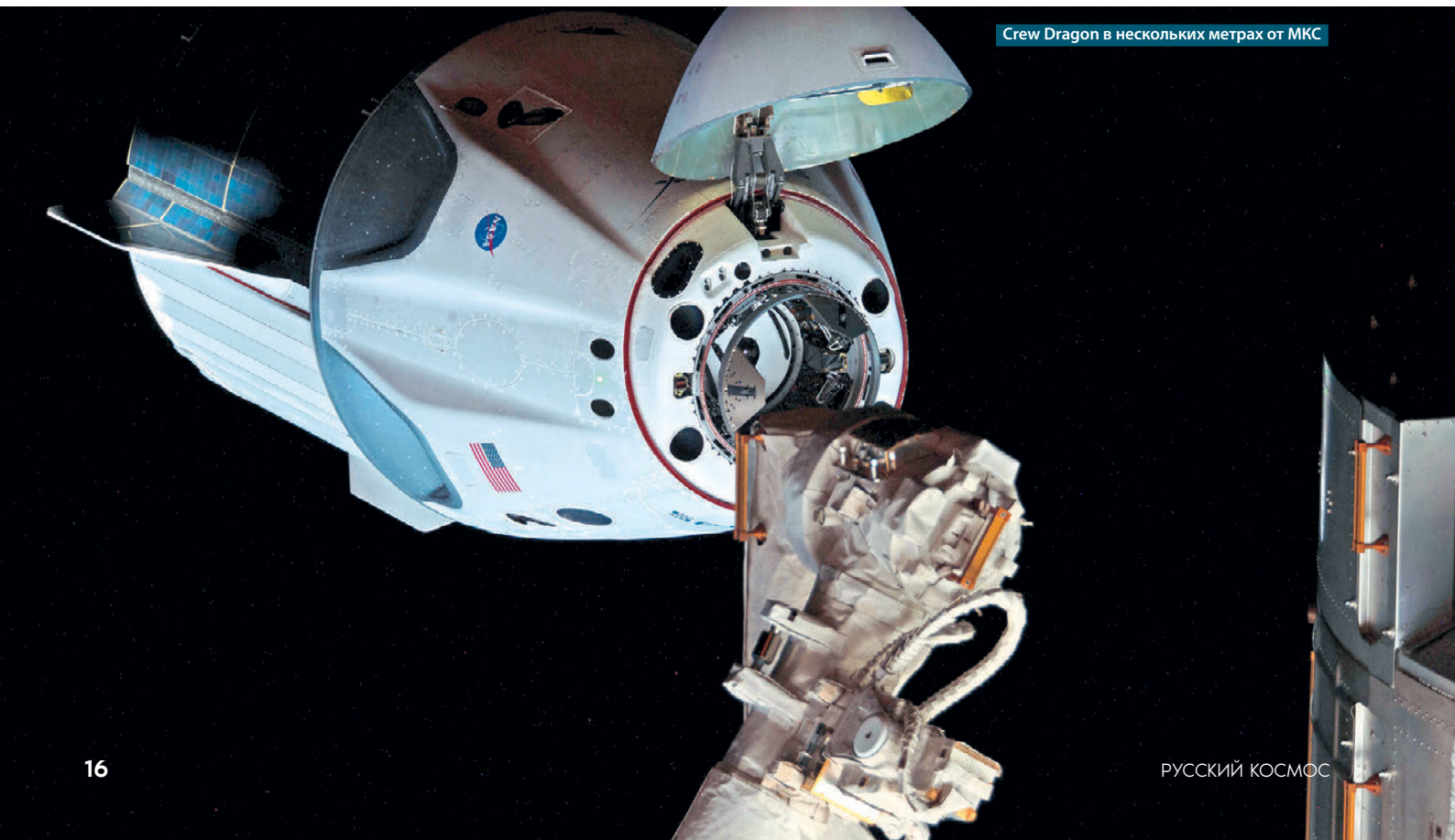


Dragon отработал первый из пяти импульсов, фазирующий орбиты корабля и МКС. После этого экипаж снял скафандры и опробовал ручное управление аппаратом «на большом расстоянии» (это была одна из целей летных испытаний), а затем вернул бразды правления автоматике. Параллельно тестировались служебные системы (связь, навигация, сенсорные дисплеи, жизнеобеспечение и терморегулирование).

Второй импульс поднял апогей орбиты до высоты на 10 км ниже, чем у МКС. Третий им-

пульс увеличил перигей. На этом маневрирование первого дня завершилось, и экипаж смог расслабиться и погрузиться в восьмичасовой сон. Пока астронавты спали, корабль в автоматическом режиме отработал четвертый импульс, оказавшись по апогею своей орбиты всего на 2,5 км ниже МКС.

31 мая Хёрли и Бенкен проснулись около 09:00 UTC под звуки песни «Planet Caravan» группы Black Sabbath, транслируемой ЦУПом Хьюстона. Через 14 минут после подъема корабль



Crew Dragon в нескольких метрах от МКС

отработал пятый, заключительный, импульс сближения с МКС. Астронавты облачились в скафандры и начали готовиться к стыковке.

После того, как корабль оказался в 7.5 км позади и ниже МКС, начался заход на стыковку. Импульс переместил Crew Dragon к границам вытянутого эллипсоида 4x2 км, в центре которого находилась станция, а затем сблизился с ней на расстояние 0.4 км. Через 25 минут Endeavour завис в 220 м от МКС, а экипаж провел второе испытание ручного управления, на этот раз – «на малом расстоянии». Вернувшись под автоматическое управление, корабль продолжил медленное сближение, которое завершилось механической сцепкой со стыковочным адаптером РМА-2 модуля Harmony. Состоялась первая активная стыковка американского корабля с

РАЗБИРАЯСЬ В ДЕТАЛЯХ

Итак, NASA и SpaceX вновь «запустили Америку в космос». Разумеется, на похвалы не скупились ни комментаторы, ни американские чиновники, ни восторженная публика в разных концах света. Аплодисменты еще не стихли, но уже можно спокойно разобраться, что же получилось «в сухом остатке».

Для американцев первый пилотируемый полет корабля Crew Dragon – это действительно большое достижение, позволяющее избавиться от «российской зависимости» (которую им, кстати, никто не навязывал). Теперь они самостоятельно смогут летать на МКС и возить туда своих партнеров по программе – как европейцев, японцев, канадцев, так и, возможно, россиян. В свою очередь, в порядке обмена Роскосмос будет до-



экипажем на борту за последние девять лет! Это произошло в 14:16 UTC.

После стягивания стыковочных агрегатов и проверки герметичности Бенкен и Херли смогли снять скафандры и подготовиться к открытию люка. Их встречали участники экспедиции МКС-63: командир станции Крис Кэссиди, бортинженеры Анатолий Иванишин и Иван Вагнер. Обитатели МКС, ожидая гостей, не сидели сложа руки, а тщательно настраивали съемочную аппаратуру, чтобы запечатлеть знаменательный момент. Первым покинул корабль Роберт Бенкен, затем на МКС перешел Даглас Хёрли (от волнения он неловко задел головой обрез люка)...

ставлять американских астронавтов на станцию на «Союзах». Теперь этот процесс будет взаимно безвозмездным. При этом у обеих сторон появятся возможности как по расширению своего присутствия на станции, так и по оказанию услуг в области космического туризма.

Теперь о технике. После почти двух десятилетий усилий США получили то, к чему стремились изначально: компактную и более надежную, чем Space Shuttle, пилотируемую ракетно-космическую систему, к тому же разительно отличающуюся от шаттла в эксплуатации в сторону меньших расходов. Действительно: вместе с кабиной на орбиту каждый раз не будут летать крылья,



Корабль Crew Dragon во время предстартовых операций

маршевые двигатели и огромный «грузовой вагон» емкостью 300 кубометров! (Всё ограничится сравнительно небольшим «багажником» в 14 м³.) Да и пуск Falcon 9 – Crew Dragon обходится в разы (если не на порядок) дешевле миссии системы Space Shuttle. При этом главная часть корабля – возвращаемый аппарат (командный модуль) – многоразовая: все основные его системы (за исключением солнечных батарей) находятся внутри него.

О МНОГОРАЗОВОСТИ

Первоначально NASA требовало от SpaceX для каждого пилотируемого полета к МКС предоставлять Falcon 9 без «бэушных» первых ступеней, а также вновь изготовленный Crew Dragon, который предполагалось эксплуатировать повторно после модификации как грузовой. Но 4 июня NASA обновило контракт со SpaceX, разрешив использовать для доставки экипажей «проверенные в полете» ракеты и корабли начиная со второй по счету миссии.

В отличие от шаттлов, совершивших 135 полетов при двух катастрофах, в которых погибли 14 астронавтов, Dragon Crew обладает системой, обеспечивающей спасение экипажа в случае аварии на любом участке выведения – от момента начала заправки ракеты-носителя до самого отделения корабля от последней ступени. Достигается это благодаря двигательной установке, интегрированной в возвращаемый аппарат. Когда-то она должна была обеспечивать еще и функцию мягкой реактивной посадки на сушу, но чиновники NASA зарубили эту идею, потребовав сажать капсулу в океан.

Вместе с тем вызывает тревогу размещение жидкостных двигателей огромной тяги интегрированной двигательной установки системы аварийного спасения прямо за стенкой кабины. Более того, ряд специалистов подвергает сомнению безопасность непосредственного соседства экипажа и пары тонн токсичных компонентов топлива (четыре окиси азота и монометилгидразин – это все-таки не вода и даже не перекись водорода), подаваемых под давлением в двигатели системы аварийного спасения. Прошлогодний взрыв на наземном стенде подчеркивает обоснованность этих сомнений.



Испытания двигателей SuperDraco системы аварийного спасения

Конечно, кабина Crew Dragon заметно просторнее спускаемого аппарата «Союза» – ведь она рассчитана на семь астронавтов! Однако... NASA урезало экипаж до четырех человек – больше сейчас не требуется. Выходит, что для решения своей основной задачи – доставка людей на МКС – новый корабль пока выглядит переразмеренным.

Кроме того, несмотря на просторный современный интерьер, большие иллюминаторы и удобные откидные кресла, Crew Dragon не может обеспечить некоторые элементы комфорта в

такой деликатной теме, как санитарные услуги. Летавшие на шаттле астронавты жаловались, что туалетная зона при каждом пользовании отделялась от остальной кабины символической ширмой. Но если герметичная кабина шаттла имела объем 74.5 м³, то в новом корабле есть только 10 м³, а туалет по-прежнему прячется за шторкой... «Мы испытали туалет, и он отлично работает!» – сообщили, впрочем, Бенкен и Хёрли в ходе репортажа.

БЛИЖАЙШИЕ ПЛАНЫ

Перейдя на станцию, Хёрли и Бенкен влились в состав 63-й экспедиции в качестве бортинженеров. Время их пребывания на борту МКС точно пока не определено. Изначально полет мыслился коротким, но примерно за месяц до пуска планы изменились. «Мы расширили запланированную продолжительность [миссии]... со стандартного летного испытания, с тем чтобы экипаж мог участвовать в работе 63-й экспедиции на МКС», – сообщил Джим Брайденстайн. Нынешний план полета предусматривает работу Хёрли и Бенкена на МКС длительностью от одного до четырех месяцев. Максимальная продолжительность пребывания корабля на орбите определяется скоростью деградации солнечных батарей.

Если все пойдет по плану, то Crew Dragon вернется на Землю в конце июля, а уже 30 августа должен стартовать следующий корабль по программе длительной (полугодовой) экспедиции Crew-1 (USCV-1) в составе МКС-63/64. На его борту будут три астронавта NASA – Виктор Гловер, Майкл Хопкинс, Шеннон Уолкер – и японец Соити Ногутти. ■

Илон Маск на пресс-конференции
после успешной стыковки Crew Dragon к МКС



С ВИДОМ НА ЗЕМЛЮ

В марте компания Axiom Space, планирующая туры для частных клиентов и в будущем предполагающая доставить на МКС специальный жилой модуль, заказала у SpaceX полет на станцию корабля Crew Dragon с экипажем из профессионального командира и трех туристов во второй половине 2021 г. Имена последних вскоре будут объявлены. Компания ведет переговоры с потенциальными заказчиками для последующих двух полетов, которые она намерена в дальнейшем осуществлять раз в полгода.

Даг Хёрли и Боб Бенкен
на борту Международной космической станции





ЗАПУСК НА ОРБИТУ АМЕРИКАНСКОГО ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ CREW DRAGON ЧАСТНОЙ КОМПАНИИ SPACEX ВЫЗВАЛ СЕРЬЕЗНЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ РЕЗОНАНС. ГЛАВА РОСКОСМОСА ДМИТРИЙ РОГОЗИН В КОЛОНКЕ, НАПИСАННОЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА FORBES, ПРОАНАЛИЗИРОВАЛ ПРИЧИНЫ СТОЛЬ БУРНОЙ РЕАКЦИИ И РАССКАЗАЛ О ПРОГРАММЕ ДЕЙСТВИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ИЗМЕНЕНИЕ СИТУАЦИИ В ОТРАСЛИ.

РАЗВЕНЧИВАЯ МИФЫ

Прошло уже некоторое время после «эпохального» запуска нового пилотируемого корабля частной американской компании SpaceX. Думаю, пришло время высказаться по существу того, что произошло и что будет происходить в ближайшие годы.

Итак, что же все-таки произошло? В 2011 г. была закрыта программа полетов американских пилотируемых кораблей к МКС. Закрыта из-за ее крайней дороговизны и непростительной аварийности. В пилотируемом космосе, где речь идет о полетах кораблей с людьми на борту, главным критерием оценки этих технических средств является их надежность, а значит безопасность

членов экипажей. Поэтому закрытие этой программы было ожидаемой и вынужденной мерой, ведь американцы потеряли сразу два экипажа. Катастрофы и аварии случались в пилотируемой космонавтике и раньше, но с таким количеством жертв впервые.

Оказавшись без собственной транспортной космической системы, NASA судорожно искало решение, и оно было найдено: колоссальные средства были выделены на создание сразу трех пилотируемых кораблей, причем заказ был распределен между несколькими компаниями: Lockheed Martin (лунный корабль Orion), SpaceX (Crew Dragon) и Boeing (Starliner).

Чтобы представить себе щедрость американского правительства, упомяну лишь, что компания Илона Маска безвозмездно получила в свое распоряжение не только построенный государством космодром, оплаченный NASA научно-технический задел и лучшие инженерные кадры, но и бюджетные средства на создание своего корабля. Вопреки расхожему мнению, глава SpaceX строил корабли не на свои кровные, а за счет средств американских налогоплательщиков. Причем этих бюджетных денег Илону Маску было выделено примерно в три раза больше суммы контракта Роскосмоса с корпорацией «Энергия» на разработку намного более сложного российского лунного корабля «Орел».

Между прочим, космодром Восточный, построенный в амурской тайге, в 8 часах лета от Москвы, в регионе, где нет ни необходимой рабочей силы, ни строительной техники, ни логистических центров (это все пришлось завозить и создавать на Дальнем Востоке), стоит в 2.5 раза дешевле этого якобы частного американского корабля.

Не менее странным является утверждение, что «впервые частная компания создала пилотируемый корабль». А разве Boeing и Lockheed Martin перестали быть частными и национализированы правительством США? SpaceX не более частная фирма, чем Boeing, а ее связи с Пентагоном не менее тесные.

Так в чем причина такого восторга от полета Crew Dragon?

Первое. Американцы, судя по масштабному ликованием 30 мая, конечно, страшно переживали из-за того, что им пришлось все эти 9 лет полностью зависеть от надежности российского пилотируемого корабля «Союз МС» при доставке своих экипажей на МКС. Но ведь мы ни себя, ни их не подвели. Более того, оставшись один на один с космосом, мы полностью и качественно выполнили свои обязательства перед партнерами – американцами, канадцами, европейцами и японцами. «Осиротевших» без своего корабля партнеров мы исправно возили на станцию и при этом были вынуждены сокращать состав своих экипажей, а значит и сокращать программу их полета и экспериментов на борту российского сегмента МКС.

Да, NASA и Boeing все эти 9 лет оплачивали подготовку своих людей в Звездном городке и на Байконуре, а также счастливый космический билет в оба конца. Но эти деньги мы честно зарабатывали, да и не сравнятся они с той колоссальной моральной нагрузкой, которая легла в эти годы на плечи российской пилотируемой космонавтики, в одиночку отвечавшей перед человечеством за сохранение Международной космической станции и доставку на ее борт международных экипажей. Так же как картины Леонардо да Винчи, Микеланджело, Тициана не имеют цены, по-

**АМЕРИКАНЦАМ НРАВИЛОСЬ
ЛЕТАТЬ НА «СОЮЗАХ»**





«СОЮЗ» – «РАБОЧАЯ ЛОШАДКА» МИРОВОЙ КОСМОНАВТИКИ ДОЛГИЕ ГОДЫ

сколько уникальны и являются достоянием человечества, так и предоставленный Роскосмосом американцам шанс сохранить полетную возможность для доставки астронавтов на космическую станцию бесценен.

В этой связи обращаю внимание еще на один странный момент в заявлениях не только «экспертов», но и официальных лиц NASA, например госпожи Стефани Ширхольц (Stephanie Schierholz), которые уже начали плести венки к «похоронам» российского «Союза». Мол, цена кресла в Crew Dragon составляет 55 млн долл., в то время как на «Союзе» – более 90 млн долл., поэтому теперь русским придется летать к МКС только на американских кораблях. Полагаю, что американские коллеги, запутавшись в цифрах, зря злорадствуют. Новые американские корабли тяжелее «Союза» более чем в два раза, хотя располагают по сравнению с последним лишь одним дополнительным креслом. Для выведения таких массивных кораблей используются ракеты тяжелого класса (в случае с Crew Dragon – это Falcon 9, в случае Starliner – это Atlas V, использующий в качестве маршевого двигателя первой ступени российский РД-180). Наш же «Союз МС» выводится на орбиту «Союзом-2.1А» – ракетой не тяжелого, а среднего класса. Поэтому и се-

бестоимость наших пусков значительно ниже американских. Господа, видимо, путают себестоимость пуска и цену пусковой услуги, которая формируется рыночным образом. Исходя из этого я утверждаю, что корабль «Союз МС» в связке с ракетой «Союз-2.1А» был и остается вне конкуренции – что бы ни заявляли наши конкуренты.

Когда осенью 2018 г. случилась авария на ракете «Союз-ФГ», наш корабль в этой драматической ситуации спас экипаж, и мы вернули Америке астронавта Ника Хейга целым и невредимым – без единой царапины. Вернули, но уже менее чем через полгода успешно доставили его в точку назначения – на МКС. Когда же нашим партнерам все-таки удалось провести успешное испытание своего корабля, ничего, кроме шуток и насмешек в наш адрес, мы не услышали, хотя уместно было бы поблагодарить наш «Союз», его советских разработчиков и российских инженеров, которые в последние годы продолжали модернизировать этот самый надежный в мире пилотируемый корабль. Поблагодарить нас и за то, что в ответ на введенные персональные и секторальные санкции мы не поддались эмоциям и сохранили сотрудничество в космосе. «Батутом», по разошедшейся моей метафоре, американцам так и не пришлось воспользоваться



ся – мы продолжили доставку их астронавтов в космос.

Америка – очень большая страна. А большая страна должна быть великодушной и благодарной. Но никаких слов благодарности или профессионального благородного отклика со стороны американцев некоторые из моих коллег (не я, конечно, – после работы послом России при НАТО иллюзий относительно партнеров не осталось) так и не получили, хотя вполне могли на это рассчитывать.

Второе. То, что у кого-то наконец-то появился свой корабль, вовсе не значит, что у нас он должен был пропасть. Наша страна первой отправила человека в космос, первыми мы остаемся и поныне.

30 мая Илон Маск испортил настроение не нам, а своим соотечественникам из компании Boeing, опередив их с началом летных испытаний. Это их война, а не наша. У нас давно и непрерывно работает национальная космическая транспортная система, мы ее постоянно совершенствуем, одновременно делая новый, еще более совершенный корабль.

Наш «Союз МС» заслужил репутацию самого надежного космического корабля в мире. Мы имеем уникальную статистику в 173 успеш-

ных полета. Даже те три аварии (в 1975, 1983 и 2018 годах), которые произошли с ракетами-носителями (кстати, ракета «Союз» в своих различных модификациях летала больше 1900 раз) на разных этапах выведения корабля, показали его уникальную живучесть благодаря надежности системы аварийного спасения экипажа. Эта статистика и есть его золотая визитная карточка. Американским инженерам такую репутацию еще предстоит заслужить. Я искренне желаю им в этом удачи.

«Старый и добрый» наш корабль, задуманный и созданный Сергеем Павловичем Королёвым для покорения Луны, еще послужит нам и мировой космонавтике даже после того, как начнет летать наш новый корабль «Орел». «Союз» – это наш космический «Калашников», востребованность которого бесспорна даже на фоне появления гигантского арсенала новых образцов стрелкового оружия, более гламурных, но далеко не столь надежных, как творения великих отечественных конструкторов. Но, как и «Калашников», наш «Союз» постоянно модернизируется, оставаясь современной машиной.

Вместе с тем я согласен с критикой того, что в создании новой российской космической техники есть серьезные проволочки и даже поколенческие разрывы. Последнее – самое опасное. Технологии живут ровно столько, сколько живут их создатели. И если у них не осталось, не оказалось учеников, воспитанников, имеющих success story (успешный опыт создания ракетно-космической техники), – считай, дело дрянь.

Советская инженерная школа оставила российской космонавтике не только корабли «Союз» и «Прогресс», но и великолепные по надежности и соотношению цена/качество ракеты класса «Союз», «Протон» и «Зенит» (производство последних было закрыто в результате путча в Киеве и последовавшего за ним коллапса украинской промышленности). Работа по созданию новой ракеты «Ангара» (на принципе использования универсальных модулей) шла с конца 1990-х годов вяло не только из-за того, что деньги на нее практически не выделялись, но и потому, что не видно было страстного желания двигать эту работу вперед. Мол, зачем? Есть кормилец «Протон», рынок практически наш...

Жажда урвать кусок послатке затмила профессиональный разум. В итоге потеряли не только драгоценное время, но и напринима-



НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР – ВРЕМЯ СОЗИДАТЬ

ли разных решений с прямой целью получить право распоряжаться дорогой землей в центре Москвы. Сейчас вопрос с этим закрыт окончательно: землю Центра имени М.В.Хруничева под строительство коммерческого жилья мы не отдадим. Там у нас останется и опытное ракетное производство, и коллектив КБ «Салют». На брошенной и незанятой производством территории в 2022 г. будет завершено строительство комплекса зданий Национального космического центра. Разочарую тех, кто утверждает, что «Роскосмос вместо ракет строит себе офис». Это неправда. Во-первых, строительство ведется за счет средств, выделенных городом. Роскосмос свои средства не вкладывает. Во-вторых, строится не «офис», а современный, оборудованный «по последнему слову техники» инженерный центр российских ракетчиков. Они давно это заслужили. И если мы хотим требовать от них новых разработок, то должны создать для них необходимые условия для работы. По-моему, это должно быть всем понятно.

Новой команде, собираемой мной в течение последних двух лет в Роскосмосе, предстоит кардинально изменить ситуацию в отрасли. Для нас это дело чести. В прошлом, 2019-м, году нам уже удалось прервать цепочку 16 аварийных лет и провести 25 успешных пусков ракет космического назначения. Мы запустили в точку Лагранжа на расстояние в полтора миллиона километров от Земли уникальную космическую обсерваторию «Спектр-РГ», поставили несколько

мировых рекордов скорости доставки к МКС нашего транспортного корабля «Прогресс» – чуть более чем за три часа. Но это только начало.

Для победы над конкурентами и укрепления экспансии России в космосе нам важно решить сразу несколько задач.

Задача 1. Двинуть вперед новые разработки, к которым я отношу тяжелую экологичную «Ангару» (на замену «Протона», которому после 2025 г. будет запрещено взлетать с арендованного нами у Казахстана Байконура). Надеюсь, что Центр Хруничева этим летом передаст на космодром Плесецк доведенную до ума ракету и осенью мы возобновим ее летные испытания. В течение 2021–2023 гг. эти испытания будут вестись регулярно, а в конце 2023 г. «Ангара» уже взлетит с новой стартовой площадки космодрома Восточный. В технологию «Ангары» заложен большой потенциал для дальнейшей модернизации, в том числе и водородные технологии, и технологии возвращения ступеней, но это отдельный разговор. Сейчас главное – «поставить ее на крыло», как говорят авиаторы.

К новым разработкам относится также и двухступенчатая ракета полутяжелого класса «Союз-5», работа над которой ведется в самарском ракетном центре «Прогресс». Она должна быть готова к летным испытаниям в 2023 г. Ее уникальность состоит в том, что на ее основе будут созданы и ракета среднего класса «Союз-6» со знаменитым двигателем РД-180 (причем «Союз-5» и «Союз-6» смогут взлетать с одного

универсального стартового стола), и ракета «Союз-7» для «Морского старта».

Любопытная деталь: когда российская частная компания S7 забирала командное судно и стартовую платформу «Морского старта» из американского порта, правительственные чиновники открыто заявляли нашим представителям, что они не допустят появления у русских конкурента Илону Маску (это к вопросу о том, насколько частные американские компании являются частными). Именно поэтому из обеих морских платформ «Морского старта» перед его передачей российской компании буквально «с мясом» было выдрано все оборудование управления космическим пуском. Восстановление дееспособности «Морского старта» потребует значительных усилий российских специалистов, хотя и эта задача, безусловно, решается.

К новым нашим разработкам, конечно, относится и новый пилотируемый многоразовый корабль «Орел», разработка которого наконец сдвинулась с мертвой точки. На конец 2023 г. мы ставим начало его летных испытаний в безэкипажном варианте, а в 2025 г. он должен доставить космонавтов на МКС. Этот корабль создается для работы в дальнем космосе, его аналогом является американский «Орион». На его основе будет создан и возвращаемый на Землю грузовой корабль. Для выведения «Орла» к Луне мы уже начали работу по созданию ракеты сверхтяжелого класса. В основе ее конструкции – модули «Союза-5» и «Союза-6». Таким образом, все вновь создаваемые ракеты-носители во всех классах – от легкого до сверхтяжелого – создаются в рамках единой технической политики.

Являясь мировыми лидерами в ракетном двигателестроении, мы открыли работы по перспективным направлениям, в частности по метановому ракетному двигателю. Это очень интересная тема, над которой работает воронежское КБ химавтоматики. Двигатель, работающий на топливной паре кислород-метан, – это верная дорога к созданию многоразовых ракетных систем, и у нас есть в этом деле неплохой научно-технический задел.

Прорыв в космических технологиях мы ожидаем и от совместной с Росатомом работы над транспортно-энергетическим модулем. В нашей отрасли за него отвечают Центр Келдыша и санкт-петербургское КБ «Арсенал». Мы серьезно продвинулись в понимании технологии работы



**«АНГАРА-А5» – НОВАЯ РАКЕТНАЯ
ТЕХНИКА НА ПОДХОДЕ**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ – СИМВОЛ СОТРУДНИЧЕСТВА

этого ядерного космического буксира, которому нет альтернативы в покорении дальнего космоса.

Не будем забывать и о работе Ракетно-космической корпорации «Энергия» и Центра Хруничева над новыми модулями для МКС. Модуль «Наука», Узловой модуль и Научно-энергетический модуль – это демонстрация того, что Россия наращивает свой сегмент на космической станции, расширяя свои возможности для проведения на ее борту научных экспериментов и укрепляя независимость от партнеров.

Наши КБ, специализирующиеся на боевой тематике, и военные заводы планомерно, в соответствии с графиком работ, проводят тестирование отдельных систем новейшего стратегического ракетного комплекса «Сармат», готовя его к началу летных испытаний. Мощный и быстрый «Сармат», создаваемый Роскосмосом, придет на смену легендарной «Воеводе» (или, как ее называют на Западе, «Сатане»). Это важнейшая наша работа, которая решительно укрепит стратегический ядерный потенциал России.

Научно-производственное объединение имени С.А.Лавочкина в следующем году возобновляет отечественную Лунную программу. В конце 2021 г. мы планируем отправить к спутнику Земли станцию «Луна-25». За ней последует отправка аппарата на лунную орбиту и посадочного аппарата для исследования грунта Луны.

«Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф.Решетнёва уже в этом году начинают обновление глобальной навигационной группировки ГЛОНАСС космическими аппаратами нового поколения. И это так, как говорится, «в крупную клетку», не говоря уж о других, не менее интересных проектах спутникостроения.

Так у кого может повернуться язык говорить о «застое» в российском космосе? Нет, такого количества научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ отечественная ракетно-космическая промышленность не вела с 1970-х годов. В течение ближайших трех лет появится совершенно новое поколение ракет-носителей и космических средств, способных «дать бой» конкурентам. У нас есть видение путей дальнейшего развития, приоритеты расставлены. Но самое главное: по итогам этой работы у нас появится новое поколение конструкторов и инженеров с опытом практической работы, которые с гордостью смогут сказать: «Я это сделал!» Для самоутверждения обновленной отрасли и ее интеллектуального класса это очень важно.

Задача 2. Параллельно идет процесс создания на российской территории универсального космодрома, откуда будут выводиться все названные выше космические средства. При этом важно «реабилитировать» Восточный, продолжить строительство на нем новой наземной космической инфраструктуры в срок и качественно, без тех публичных потрясений, которые сопровождали работу военно-строительных управлений ныне упраздненного Спецстроя. Повторю, работа эта чрезвычайно сложная: стройка удалена от основных центров, где есть и рабочая сила, и техника. Сложнейшее технологическое оборудование и конструкции приходится доставлять туда по Северному морскому пути, поскольку их транспортировка в силу размеров по железной дороге невозможна. Но стройка набирает обороты, и у меня нет сомнений, что готовность пуска «Ангары» с кораблем «Орел» к концу 2023 г. будет достигнута, а для этого необходимо основные

строительные работы закончить в 2022 г. Плюс к концу 2023 г. нужен свой аэродром, чтобы тяжелыми транспортными самолетами доставлять мощные космические аппараты с ранимой к тряске железных дорог микроэлектроникой.

Восточный и город Циолковский – это надежда нашей отрасли на полную самостоятельность и уверенность в гарантированном доступе в космическое пространство. Я здесь бываю каждый месяц, каждую неделю со специалистами разбираю проблемные вопросы стройки. Должная организация дела и постоянный контроль – ключик к успеху этого стратегически важного проекта страны.

Задача 3. Не менее важной компонентой является подготовка современного и соразмерного задачам производства. С советских времен, когда денег на космические программы особо не считали, нам досталось во многом переразмеренное хозяйство, которое нужно содержать. Конечно, сравнение 6–7 тыс человек, работающих в компании SpaceX, с «громоздким» 180-тысячным Роскосмосом – глупо, поскольку по тематике работы эту частную американскую фирму уместнее сравнивать не со всем Роскосмосом, а с корпорацией «Энергия», хотя и у нее профиль деятельности шире, чем у компании Илона Маска. Тем не менее соглашусь с тем, что нам необходимо радикально сокращать издержки и непроизводственный избыточный персонал. Кстати, в условиях борьбы с пандемией на наших предприятиях сокращенное число сотрудников сумело сохранить бесперебойную текущую работу, и сразу стало ясно, без кого нам можно будет обойтись, а кого оставить на дистанционной работе.

Задача 4. Крайне важно уже в ближайшее время приступить к практической реализации наших планов по созданию профильных холдингов. Их будет четыре: по ракетостроению, по спутникостроению, по наземной космической инфраструктуре и по науке. При этом КБ и инженерные центры мы сливать не будем, сохраняя дух конкуренции между ними в борьбе за новые работы. А вот производство необходимо мобилизовать для решения текущих и перспективных задач, при этом обновив его и создав единые центры технологических компетенций.

В прежние эпохи каждая наша ракетно-космическая фирма создавалась как натуральное хозяйство, о трансфере технологий в рамках одной отрасли говорить было сложно. Объединение предприятий в рамках единой государственной корпорации позволит такой «технологический фитнес» провести. И мы эту реформу на годы растягивать не будем. Космическая отрасль России станет поджарой и способной гибко и оперативно реагировать на вызовы современной экономики и действий конкурентов.

Повторю: такое колоссальное количество задач нам придется решить за очень короткий отрезок времени, но я абсолютно уверен в успехе, поскольку знаю, что он зависит не от приобретения новых станков, а от профессионализма и мотивированности людей, отвечающих за конкретные результаты. А я в этих людей верю. Верю в тех, с кем мне выпала честь работать вместе. Верю в нашу команду, способную добиться важных достижений России в космосе. ■



ПО ВОЛНАМ УЛЬТРАФИОЛЕТА

КАКИЕ ЗАДАЧИ СТАВЯТ УЧЕНЫЕ ПЕРЕД ПРОЕКТОМ «СПЕКТР-УФ»

Борис ШУСТОВ*

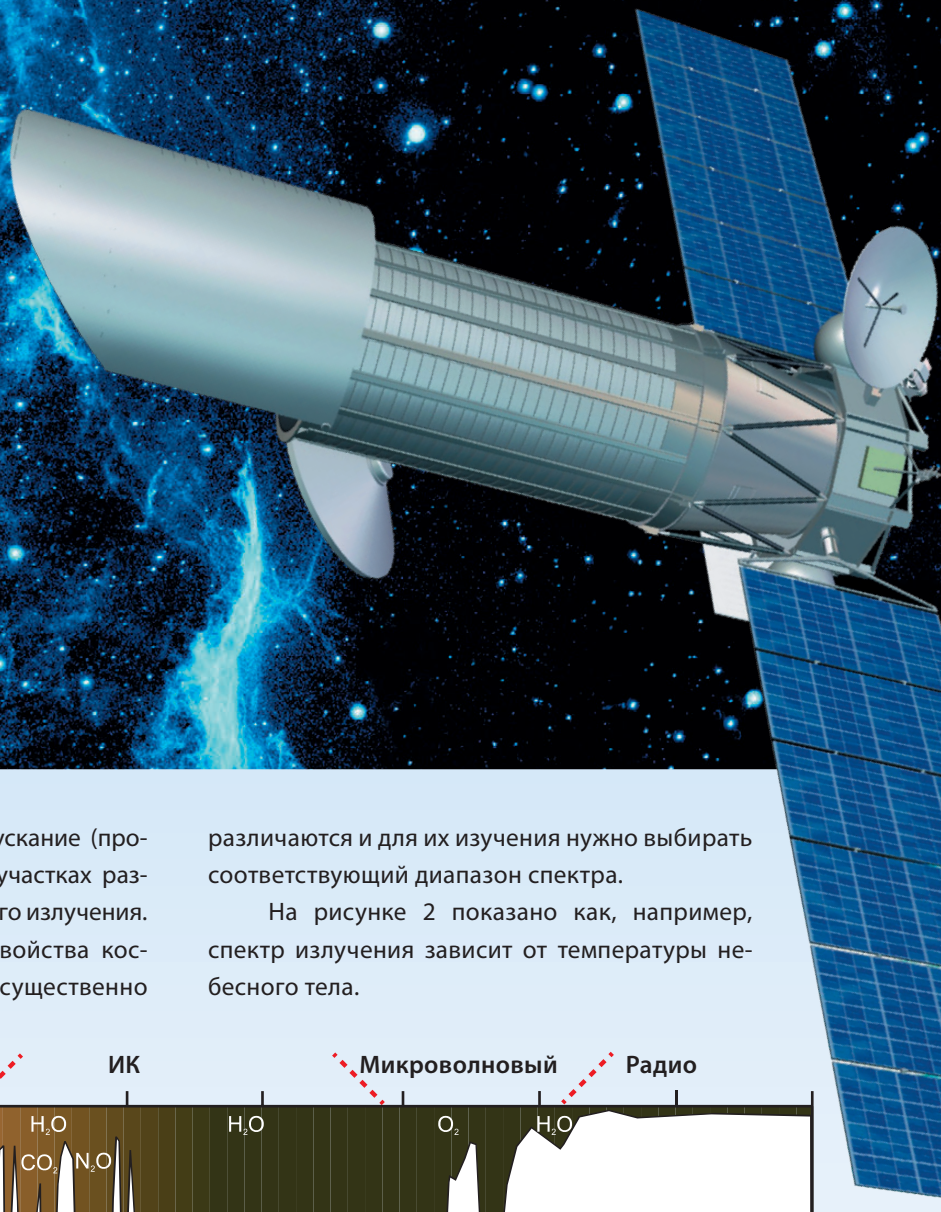
ТРЕТЬЮ АСТРОФИЗИЧЕСКУЮ ОБСЕРВАТОРИЮ ИЗ СЕРИИ «СПЕКТР» ПЛАНИРУЕТСЯ ОТПРАВИТЬ НА ОРБИТУ В 2025 ГОДУ. НА ЭТОТ РАЗ АППАРАТ ЗАЙМЕТСЯ ИЗУЧЕНИЕМ ОБЪЕКТОВ ДАЛЬНОГО КОСМОСА В УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМ ДИАПАЗОНЕ ВОЛН. ПО СВОИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ «СПЕКТР-УФ» БУДЕТ АНАЛОГИЧЕН ЗНАМЕНИТОМУ ТЕЛЕСКОПУ ИМЕНИ ХАББЛА ЛИБО ПРЕВЗОЙДЕТ ЕГО.

Из курса школьной физики известно, что электромагнитное излучение, исходящее от Солнца, звезд, галактик, туманностей и других источников, обладает рядом характеристик. Излучение с длиной волны 400–780 нм является видимым для человеческого глаза. Более коротковолновое излучение (10–400 нм), которое не воспринимается зрением, называется ультрафиолетовым (УФ, или UV в англоязычной литературе).

* Член-корреспондент РАН, научный руководитель Института астрономии РАН, научный руководитель проекта «Спектр-УФ».

Земная атмосфера пропускает ультрафиолет в диапазоне только 320–400 нм (в горах нижняя граница может доходить до 300 нм). Поскольку электромагнитные волны с длиной менее 300 нм не пробиваются к поверхности нашей планеты, огромный объем информации, содержащейся в этом излучении, недоступен для исследований с Земли. Пытливый человеческий ум с этим смириться не мог, и, как только появились первые космические аппараты, на них стали устанавливаться приборы для изучения Вселенной в недоступных с Земли диапазонах излучения.

Запуск «Спектра-УФ» планируется осуществить в 2025 г. с помощью ракеты-носителя «Ангара-5» с разгонным блоком серии «Бриз». Космический аппарат будет выведен на геосинхронную орбиту наклонением 40°. В ближайшее десятилетие единственным большим «окном» в «ультрафиолетовую Вселенную» будет именно обсерватория «Спектр-УФ», поскольку на этот период в планах других космических агентств подобных проектов нет.



На рисунке 1 показано пропускание (прозрачность) земной атмосферы на участках различных длин волн электромагнитного излучения.

Необходимо отметить, что свойства космических процессов и объектов существенно

различаются и для их изучения нужно выбирать соответствующий диапазон спектра.

На рисунке 2 показано как, например, спектр излучения зависит от температуры небесного тела.

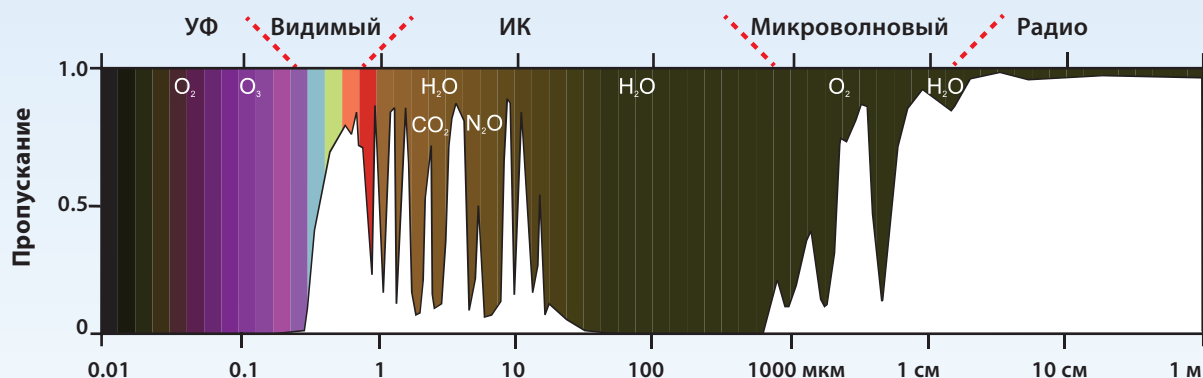


Рис. 1. Пропускание земной атмосферы. Показаны участки от УФ до радиоволн. По оси Y – показатель степени прозрачности. Белым цветом на графике обозначены участки прозрачности. В видимом диапазоне прозрачность составляет примерно 0.7 (то есть 70%). На длинах волн менее 0.3 мкм атмосфера совершенно непрозрачна

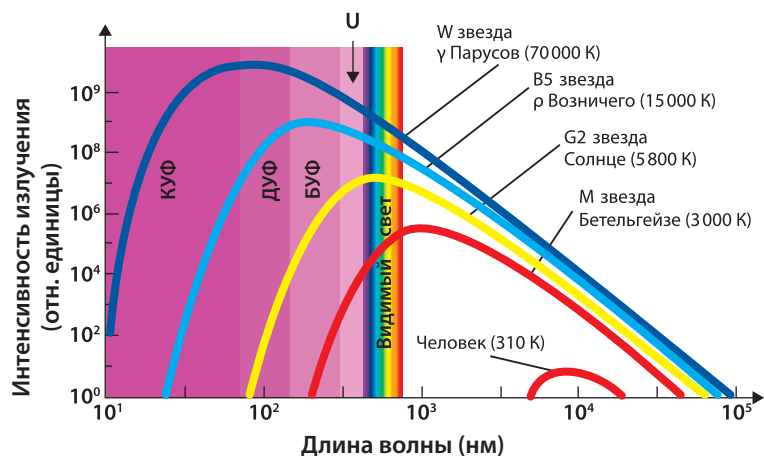


Рис. 2. Зависимость спектра излучения от температуры звезды. Здесь КУФ – крайний ультрафиолет, ДУФ – дальний, а БУФ – ближний ультрафиолет

В УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМ ДОЗОРЕ

Чем же интересен УФ-диапазон спектра для ученых? В этом диапазоне очень много информации о звездах и газе: она содержится и в непрерывном спектре астрофизических источников (звезд, галактик, туманностей и пр.), и – особенно – в линиях спектра поглощения (а иногда и излучения) различных химических элементов.

Рисунок 3 иллюстрирует зависимость информативности спектра от длины волн: с уменьшением длины волны происходит резкое возрастание информативности. На диаграмме показаны доступные диапазоны длин волн для наземных наблюдений и для орбитальных обсерваторий: американских Hubble (HST) и Far Ultraviolet Spectroscopic Explorer (FUSE; завершил работу в 2007 г.) и российского аппарата «Спектр-УФ».

Но в ультрафиолетовом диапазоне наблюдают не только далекие звезды и туманности.

Вариации поведения Солнца во время периода повышенной «солнечной активности» наиболее ярко проявляются не в оптическом, а именно в УФ-диапазоне спектра. Поток солнечного излучения в ультрафиолете меняется гораздо сильнее, чем в видимом диапазоне. Поэтому практически все космические аппараты, изучающие Солнце, оснащены приборами (камерами и спектрографами) УФ-диапазона. При этом основную роль играют наблюдения в «крайнем» диапазоне ультрафиолета (КУФ). Межпланетная среда менее протяженная, чем межзвездная, и КУФ-излучение Солнца доходит до Земли без существенного ослабления.

А вот наблюдения объектов, находящихся за пределами Солнечной системы, в КУФ затруднены из-за поглощения излучения этих объектов атомарным водородом на огромных межзвездных расстояниях. По этой причине наблюдения звезд, галактик, различных астрофизических процессов проводятся в основном в «дальнем» (ДУФ) и «ближнем» (БУФ) диапазонах ультрафиолетового излучения.

Для различных волновых диапазонов создаются специальные телескопы. Универсального телескопа или приемника излучения не существует. Поэтому одна из классификаций астрономии определяется технологиями наблюдений. Читатели наверняка слышали о гамма-астрономии, рентгеновской, радио-, субмиллиметровой и др. В этом ряду находится и понятие «ультрафиолетовая астрономия». При этом один и тот же объект или процесс может изучаться различными методами, да то же Солнце например.

ДИАПАЗОН ОТКРЫТИЙ

Ультрафиолетовая астрономия, как и все другие методы внеатмосферной астрономии, – весьма дорогостоящее направление исследований. Научные обоснования высоких затрат должны быть очень весомыми, и они есть. Поэтому наблюдения объектов Вселенной в УФ-диапазоне проводились и проводятся многими космическими обсерваториями. Список этих аппаратов представлен в таблице.

Уникальные астрономические открытия, полученные методами УФ-астрономии: обнаружение во Вселенной молекул водорода H_2 ; открытие горячей фазы межзвездной среды; определение количества дейтерия относительно

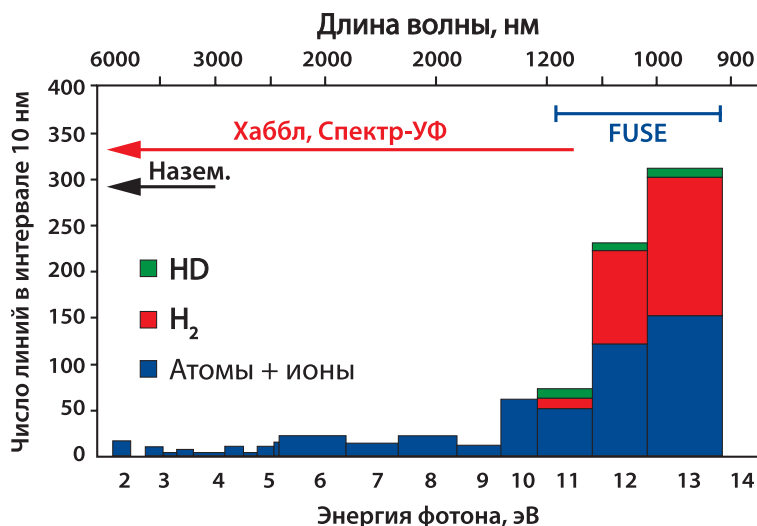


Рис. 3. Число линий поглощения на интервал длин волн шириной 10 нм в зависимости от длины волны (энергии фотонов)

Долговременные обсерватории с инструментами УФ-диапазона

Обсерватория	Месяц и год запуска и завершения работы	Апертура* инструмента, см	Режим наведения	Режим наблюдения	Длина волны излучения (Å)
ОАО-2	12.1968–01.1973	20	sp	is	1000–4250
TD-1A	03.1972–05.1974	28	s	is	1350–2800
ОАО-3	08.1972–02.1981	80	p	s	900–3150
ANS	08.1974–06.1977	22	p	s	1500–3300
IUE	01.1978–09.1996	45	p	s	1150–3200
Астрон	03.1983–06.1989	80	p	s	1100–3500
EXOSAT	05.1983–04.1986	2х30	p	is	250
ROSAT	06.1990–02.1999	84	sp	i	60–200
HUBBLE	04.1990	240	p	isp	1150–10000
EUVE	06.1992–01.2001	12	sp	is	70–760
ALEXIS	04.1993–04.2005	35	s	i	130–186
MSX	04.1996–2003	50	s	i	1100–9000
FUSE	06.1999–07.2007	39х35 (4)	p	s	905–1195
XMM	12.1999	30	p	is	1700–5500
GALEX	04.2003–06.2013	50	sp	is	1350–2800
SWIFT	11.2004	30	p	i	1700–6500

* Апертура – в данном случае это полезный диаметр телескопа.

Примечания. Режим наведения: s – сканирование, p – наведение на объект. Режим наблюдений: s означает, что использован спектроскопический инструмент, i – УФ-камера, p – поляриметр.

но водорода; выявление природы структур (например, корон, колец нейтрального газа и т.д.) и процессов, протекающих во внешних областях атмосфер планет-гигантов, и др.

ИЗ РОДА «СПЕКТРОВ»

«Спектр-УФ» – один из проектов серии «Спектр» Федеральной космической программы наряду с уже реализованным «Спектром-Р» («Радио-астрон») и осуществляемым в настоящее время «Спектром-РГ» («Рентген-гамма»).

В свое время инициатива привлекла внимание международной научной общественности, и изначально (в 1990-е годы) целый ряд стран выразил желание присоединиться к ней. По предложению образовавшейся международной группы, проект получил второе (международное) название: World Space Observatory – Ultraviolet (WSO-UV). Со временем, в результате длительного периода недофинансирования научного космоса в России и соответственно постоянных сдвигов плана запуска обсерватории, из множества иностранных партнеров в проекте осталась только Испания (разработка канала дальнего УФ-блока камер поля, участие в наземном сегменте приема и обработки информации). В последние годы интерес к кооперации проявляет Япония: японское космическое агентство JAXA направило в адрес Роскосмоса письмо о намерениях.

ВДОХНОВЛЕННЫЕ «АСТРОНОМ»

Значительным шагом в развитии УФ-астрономии стала созданная в СССР в НПО имени С.А.Лавочкина УФ-обсерватория «Астрон». Аппарат был выведен в 1983 г. на высокоэллиптическую орбиту с апогеем около 200 000 км.

Основным научным инструментом обсерватории был телескоп диаметром 80 см со сканирующим УФ-спектрографом. Этот спектрограф, созданный совместно с коллегами из Франции, позволял проводить наблюдения с высоким (0.04 нм) и низким (3 нм) спектральным разрешением. В качестве детекторов использовались три фотоэлектронных устройства, работающих в интервале спектра 110–350 нм.

«Астрон» принес уникальные сведения о химическом составе звезд, свойствах кометы Галлея, сверхновой SN 1987A и других объектов. К сожалению, общему мировому признанию этих достижений помешала слабая популяризация полученных данных.

Успех «Астрона» и запуск обсерватории Hubble вдохновил отечественных ученых и специалистов по космической технике на создание новой обсерватории со сравнимыми характеристиками.





Рис. 4. Общий вид обсерватории «Спектр-УФ»

Общий вид обсерватории «Спектр-УФ» показан на рисунке 4. Основным инструментом обсерватории – телескоп Т-170М с главным зеркалом диаметром 1.7 м – будет оснащен УФ-спектрографами высокого ($R \sim 55\,000$) и низкого ($R \sim 1000$) разрешения, а также камерами для построения высококачественных изображений в УФ-диапазоне (угловое разрешение ~ 0.1 угл. секунды). Такой набор научных приборов позволит обеспе-

УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА

Главная организация по проекту – АО «НПО Лавочкина» (космический комплекс в целом, платформа «Навигатор», телескоп Т-170М, наземный комплекс управления). Главная научная организация – Институт астрономии РАН (ИНАСАН; комплекс научной аппаратуры, наземный научный комплекс).

Основные соисполнители: Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ; блок спектрографов), Институт космических исследований (ИКИ) РАН (блок управления научными данными, блок управления служебным комплексом, блок электроники спектрографов и камеры поля), Физический институт имени П.Н.Лебедева РАН (блок камер поля, приемники ультрафиолетового излучения для блока спектрографов), НИИ НПО «Луч» (стенд для нанесения покрытий на зеркала), Лыткаринский завод оптического стекла (главное и вторичное зеркала).



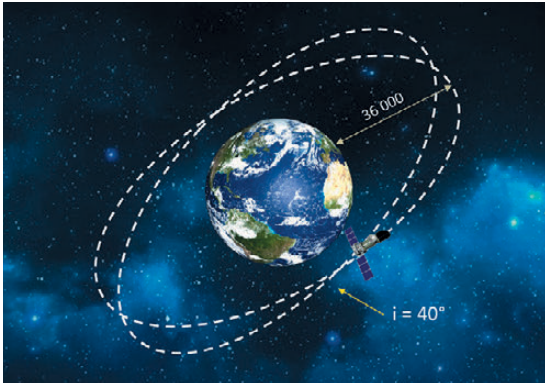
Испытания обсерватории «Спектр-УФ» в НПО имени С.А.Лавочкина



Проверка покрытий зеркал телескопа Т-170М (НПО «Луч»)

чить решение широкого класса задач. По своим возможностям проект аналогичен «Хаббл», а по некоторым характеристикам он превзойдет этот телескоп.

Космическому аппарату «Спектр-УФ» предстоит работать на геосинхронной* орбите наклонением 40° . Этот параметр оказался более благоприятным с точки зрения радиационной обстановки, чем предполагаемая первоначально величина 51.4° .



Запуск спутника (посредством ракеты-носителя «Ангара-5» с разгонным блоком серии «Бриз») запланирован на 2025 г. Поскольку никаких технических проблем в проекте нет, этот срок при ритмичном финансировании и отсутствии секвестров вполне реален.

ОКНО В УЛЬТРАФИОЛЕТОВУЮ ВСЕЛЕННУЮ

«Спектр-УФ» – обсерватория многоцелевая. В первую очередь на ней будет выполняться базовая программа наблюдений:

- Исследование эволюции Вселенной, в том числе истории реионизации и химической эволюции, а также поиск скрытого диффузного барионного вещества.
- Физика звездообразования. УФ-изображения галактик позволяют выделить удивительные факты в этой области. Оказывается, очень много молодых звезд образуется на периферии галактик, которые на обычных снимках не видны. Это открытие было сделано с помощью космического аппарата GALEX (NASA), но большое поле исследований еще впереди.
- Поведение вещества в окрестностях т.н. компактных объектов: черных дыр, ней-

тронных звезд, тесных двойных звезд. Массивные тесные двойные звезды излучают в основном в УФ-диапазоне. Такие звезды – прародители двойных черных дыр звездной массы, которые являются мощными источниками гравитационных волн.

- Изучение физико-химического состава атмосфер планет Солнечной системы и экзопланет. В последние годы вырос интерес к исследованию комет Солнечной системы, водородных оболочек экзопланет и химического состава атмосфер этих планет с помощью УФ-инструментов. В этом вопросе на «Спектр-УФ» мировое астрономическое сообщество возлагает особые надежды.

В ближайшее десятилетие единственным большим «окном» в «ультрафиолетовую Вселенную» будет именно обсерватория «Спектр-УФ», поскольку на этот период в планах других космических агентств подобных проектов нет.

ПОСЛЕ 2030 ГОДА

Что касается более отдаленных перспектив, в последние годы идет интенсивное обсуждение около десятка крупных перспективных разработок в области УФ-астрономии. Среди них два проекта имеют наибольшие шансы быть реализованными после 2030 г.: это HABEX и LUVOIR (оба NASA) – телескопы диаметром от 4 м до 16 м для работы в оптическом, УФ и ближнем инфракрасном диапазонах. Но это уже другая тема. ■



Борис Михайлович ШУСТОВ – член-корреспондент РАН, научный руководитель Института астрономии РАН, научный руководитель проекта «Спектр-УФ»



* Геосинхронной называется орбита спутника, обращающегося вокруг Земли, на которой период обращения равен звездному периоду вращения Земли – 23 часа 56 минут 4.1 секунды.

«АИСТ» И «ДРАКОН» ЗАГЛЯНУЛИ НА МКС

Евгений РЫЖКОВ

ХРОНИКА ПОЛЕТА ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ

**НА ОКОЛОЗЕМНОЙ СТАНЦИИ
В МАЕ РАБОТАЛ МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЭКИПАЖ: КОМАНДИР – АСТРОНАВТ
NASA КРИСТОФЕР КЭССИДИ И
БОРТИНЖЕНЕРЫ – КОСМОНАВТЫ
РОСКОСМОСА АНАТОЛИЙ
ИВАНИШИН И ИВАН ВАГНЕР.
С ПРИБЫТИЕМ В ПОСЛЕДНИЙ
ДЕНЬ МАЯ АМЕРИКАНСКОГО
ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ
CREW DRAGON ЧИСЛЕННОСТЬ
ОБИТАТЕЛЕЙ МКС ВОЗРОСЛА:
К НИМ ПРИСОЕДИНИЛИСЬ
АСТРОНАВТЫ NASA ДУГЛАС ХЁРЛИ
И РОБЕРТ БЕНКЕН.**

К 75-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

К всенародно любимому празднику космонавты МКС записали видеопоздравление на фоне копии Знамени Победы. Анатолий Иванишин обратился к ветеранам войны и ко всем россиянам: «Сегодня, 9 мая 2020 г., исполняется 75 лет Великой Победе над фашизмом. Мы с благодарностью вспоминаем всех, кто в борьбе за эту победу отдали все, что могли, а многие отдали свою жизнь».

РАБОТА 63-й ЭКСПЕДИЦИИ И ЭКИПАЖА CREW DEMO-2 В ПЕРИОД 1-31 МАЯ 2020 ГОДА

«Война, горе, потеря близких коснулись миллионов жителей нашей планеты. Поэтому 9 мая 1945 г. радость победы была столь искренней – она объединила многие народы. Сегодня мы должны делать все, чтобы новые поколения жили без войн. С праздником! С Днем Победы!» – поздравил соотечественников Иван Вагнер.

Впервые в космосе состоялась акция «Бессмертный полк на МКС». Космонавты на станции записали видео и показали с орбиты фотографии героев, прошедших фронты войны. Снимки на электронном носителе заранее прислали потомки фронтовиков – дети, внуки, правнуки.

«РОБЕРТ ЛОУРЕНС» ПОКИНУЛ СТАНЦИЮ

11 мая в 16:09 UTC Крис Кэссиди совместно со специалистами хьюстонского ЦУПа манипулятором отстыковал от модуля Unity корабль Cygnus NG-13, которому было присвоено имя Robert H. Lawrence – в честь первого афроамериканца, отобранного ВВС США в июне 1967 г. для подготовки к космическому полету на военной орбитальной станции MOL (Manned Orbiting

Laboratory), но погибшего в тренировочном полете 8 декабря 1967 г.

Когда «Лебедь» отошел от МКС на безопасное расстояние, в его герметичном отсеке состоялся эксперимент по исследованию распространения пламени в космосе. Одновременно изучались системы обнаружения возгорания, его мониторинга и последующей очистки атмосферы от продуктов сгорания. С помощью устройства для запуска малых спутников Slingshot, которое перед отстыковкой Крис Кэссиди закрепил в обресе люка стыковочного узла «грузовика», «на волю» были выпущены кубсаты для тестирования технологий космической связи и новейших методов GPS-картирования.

30 мая грузовой корабль сошел с орбиты и сгорел в верхних слоях атмосферы. Вместе с ним отправилась в последний путь вышедшая из строя в октябре 2019 г. аппаратура HDEV для съемки земной поверхности в высоком качестве, которая до этого эксплуатировалась на МКС в течение 5 лет.

Запуск следующего грузового корабля – Cygnus NG-14 – запланирован на сентябрь 2020 г.

СТЫКОВКА ДЕВЯТОГО «АИСТА»

25 мая в 21:13 JST Кэссиди, находясь в обзорном модуле Cupola, захватил манипулятором запущенный накануне японский грузовой корабль HTV-9 (Kounotori-9, или «Белый аист-9»). 26 мая в 03:25 Крис пристыковал его к надирной стороне модуля Harmony. В это время Иван Вагнер следил за сближением и стыковкой «Аиста».

Японский «грузовик» привез около 6.2 т грузов: одежда, еда, свежие овощи и фрукты (болгарский перец, киви, цитрусовые), научное оборудование, баки с водой, азотом и кислородом для системы дозаправки, а также шесть литий-ионных батарей на замену 12 старых водородно-никелевых. Кстати, это была последняя поставка аккумуляторов. Четыре грузовика (от

НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОРАБЛЯ HTV-9

- экспериментальная установка для изучения горения твердых материалов SCeM;
- конфокальный микроскоп COSMIC;
- тестовая камера наблюдения Земли iSIM, которая в дальнейшем найдет применение на малых спутниках;
- европейская выдвижная научная стойка EDR2;
- американская экспериментальная стойка ER11B.



«АВАТАР», НО НЕ КЭМЕРОНА

На борту HTV-9 на станцию «пробрался» интересный объект, прозванный «Космическим аватаром» (space avatar). Его разработало JAXA (Японское агентство аэрокосмических исследований) в кооперации с компаниями ANAND и avatarin.

Устройство прикрепят к иллюминатору модуля «Кибо», а управлять им из специально обустроенного в Токио места позволят жителям города. Смысл заключается в том, что желающие в режиме реального времени смогут посмотреть глазами «аватара» на Землю и космические просторы так, как если бы находились внутри «Кибо».



HTV-6 до HTV-9) доставили в общей сложности 24 новых аккумулятора для замены 48 старых на секциях S4, S6, P4 и P6 основной фермы МКС.

Корабль HTV-9 пробудет в составе станции до конца июля. А следующий японский «грузовик» отправится к МКС только в феврале 2022 г. Это будет модифицированная версия первого поколения «Аистов».

ENDEAVOUR ПРИСТЫКОВАЛСЯ

31 мая в 14:16 UTC стартовавший днем ранее со стартового комплекса LC-39А Космического центра Кеннеди (Флорида) пилотируемый корабль Crew Dragon (миссия Crew Demo-2) с астронавтами Дугласом Хёрли и Робертом Бенкеном на борту в автоматическом режиме пристыковался к гермоадаптеру РМА-2 модуля Harmony. Это вторая автоматическая стыковка Crew Dragon к МКС, но первая с людьми.

Отстыковка «Дракона» состоится через несколько месяцев, однако точная дата пока неизвестна.

НОВОСТИ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА

Космонавты Анатолий Иванишин и Иван Вагнер продолжали выполнение российской программы научных исследований и экспериментов на борту МКС.

Заместитель директора по науке Института медико-биологических проблем Владимир Сычев сообщил, что в 2021 г. на российском сегменте предстоит эксперимент по изучению образования и развития эмбрионов в яйцах перепелов, для которого уже готово оборудование. В специальной центрифуге яйца будут исследоваться как в условиях искусственной гравитации, так и в невесомости.

В том же 2021 г. на МКС будет реализован эксперимент «Вампир» («вращающееся магнитное поле») по выращиванию кристаллов для инфракрасных датчиков. Их, как пояснил исполнительный директор Роскосмоса по науке Александр Блошенко, установят на малых спутниках дистанционного зондирования Земли в рамках программы «Сфера». Оба эксперимента пройдут в модуле «Наука», запуск которого намечен на 2-й квартал 2021 г.



Иван Вагнер проводит эксперимент «Ураган»



Иван Вагнер готовится к проведению эксперимента «Пилот-Т»

Директор Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн Владимир Кузнецов сообщил, что скоро будет создан первый российский космический прибор «Тахомаг» для измерения солнечных магнитных полей. По результатам проверки на МКС его доработают для установки на космический аппарат «Интергелиозонд», создаваемый для исследования с близких расстояний Солнца, его гелиосферы, определения механизмов нагрева солнечной короны и ускорения солнечного ветра. Проект планируется реализовать после 2025 г. ■

МИССИЯ ВЫПОЛНИМА?

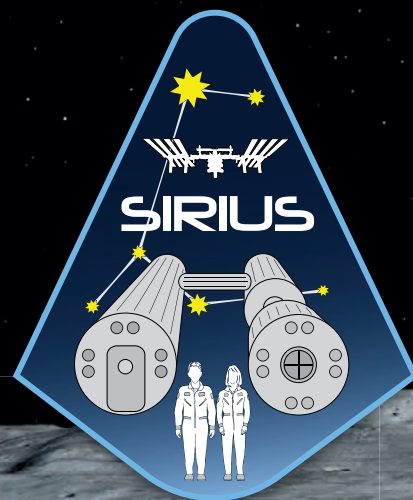
6 мая глава NASA Джеймс Брайденстайн написал в твиттере: «NASA взволновано возможностью поработать с Томом Крузом для создания фильма на борту МКС! Нам нужна медиаиндустрия, которая вдохновит новые поколения инженеров и ученых на претворение в жизнь амбициозных планов нашего агентства!» 27 мая он сообщил, что NASA приложит все усилия для доставки актера на МКС. Фильм пока на стадии обсуждения, но уже известно, что связи с серией «Миссия невыполнима» не будет и что к проекту привлечена SpaceX.



Тому Крузу в июле исполнится 58 лет, и, конечно, ему не доверят демонстрировать актерское мастерство за бортом МКС. Вряд ли он побьет мировые рекорды Павла Виноградова (самый возрастной человек, работавший в открытом космосе, – 59 лет) и, даже если съемки затянутся, Джона Гленна (самый пожилой человек, стартовавший в космос, – 77 лет), но это, несомненно, будет интересное кино.



Экипаж 63-й экспедиции: Анатолий Иванишин, Кристофер Кэссиди и Иван Вагнер, а также экипаж прибывшего «Индевоора» – Роберт Бенкен и Дуглас Хёрли



ИЗОЛЯЦИЯ НА «ЛУННОЙ БАЗЕ»

СЛЕДУЮЩИЙ ЭТАП ЭКСПЕРИМЕНТА SIRIUS
СОСТОИТСЯ В 2021 ГОДУ

Светлана НОСЕНКОВА
Фото из архива ИМБП РАН

ИЗ-ЗА ПАНДЕМИИ НАЧАЛО НОВОГО, 8-МЕСЯЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА SIRIUS, КОТОРЫЙ ПЛАНИРОВАЛСЯ В НОЯБРЕ, ПЕРЕНЕСЕНО НА МАЙ СЛЕДУЮЩЕГО ГОДА. ЭТО ТРЕТИЙ ЭТАП ПРОЕКТА, В ХОДЕ КОТОРОГО БУДЕТ СМОДЕЛИРОВАНА РЕАЛЬНАЯ ЛУННАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ: ПЕРЕЛЕТ К ЛУНЕ, ПОИСК С ОРБИТЫ МЕСТА ПОСАДКИ, ПРИЛУНЕНИЕ И ВЫХОД НА ПОВЕРХНОСТЬ, ВОЗВРАЩЕНИЕ НА ЗЕМЛЮ.

Ограничения, связанные с пандемией COVID-19, внесли определенные коррективы в график работ многих предприятий ракетно-космической отрасли. Затронули они и смежные научно-исследовательские организации. В начале июня стало известно, что Институт медико-биологических проблем (ИМБП) РАН и Human Research Program (HRP; Программа исследований человека) NASA решили отложить третий, 240-суточный, этап изоляционного эксперимента SIRIUS, изначально планировавшийся на ноябрь этого года, на май 2021 г. Непосредственную подготовку экипажа предполагается начать со второй половины января – начала февраля 2021 г. Сдвинулись сроки решения визовых и логистических вопросов, связанных с приездом зарубежных специалистов и поставкой оборудования. Больше времени займет и техническая подготовка 240-суточного эксперимента, так как в течение самоизоляции в ИМБП работали лишь оперативные службы.

В РЕЖИМЕ ОНЛАЙН

Из-за карантина подготовка нового этапа проекта SIRIUS переместилась в онлайн. Как рассказал заведующий отделом ИМБП, заместитель руководителя – главный менеджер проекта Марк Белковский, ограничения не мешают специалистам института и HRP работать над формированием единой программы эксперимента, согласовывать сценарии миссии с заявленными научными задачами. По Интернету проводятся конференции с потенциальными участниками проекта из других стран: Европейским космическим агентством (ЕКА), космическими ведомствами Германии и Франции, рядом университетов и предприятий отрасли из Франции, Бельгии, Италии, Чехии, Белоруссии. Ведутся переговоры с представителями космических агентств Объединенных Арабских Эмиратов и Индии, рассматриваются заявки на проведение научных исследований, поступившие из Японии, Австралии и Канады. На начало июня в научную программу предстоящего этапа уже входило 70 экспериментов и исследований по различным направлениям, и по мере приближения к старту эта цифра будет возрастать.

«Планируется, что в этом масштабном международном проекте примут участие около 15 стран, – сообщил Марк Самуилович. – Среди добровольцев, из которых предполагается набрать экипаж, будут представители России и США, но пока еще возможен вариант участия

представителей других стран. У нынешнего проекта обширная научная программа, где свое слово могут сказать заинтересованные государства. Во время прошлого этапа у нас было 78 экспериментов, в том числе совместные исследования с участием нескольких стран».

3+3=УСПЕХ

Экипаж, который на 8 месяцев уйдет в добровольную изоляцию, будет состоять из шести человек. Постановщики проекта хотят добиться гендерного равновесия в коллективе, как и в двух предыдущих экспериментах.



ПОЧЕМУ SIRIUS?

Название проекта совпадает с именем ярчайшей звезды ночного неба. На самом деле это аббревиатура, которая расшифровывается как Scientific International Research In Unique terrestrial Station (SIRIUS) – Научное международное исследование в уникальном наземном комплексе. Проект начался в ноябре 2017 г. с 17-суточного этапа, затем в 2019 г. прошел 120-суточный этап. Сейчас готовится 8-месячный эксперимент, а в дальнейшем запланированы годовые миссии.

«Фактор групповой сплоченности у нас стоит на первом плане, потому что мы пытаемся понять психологические аспекты комплектования будущих межпланетных космических экипажей, – рассказывает доктор медицинских наук, заведующий лабораторией ИМБП Вадим Гушин. – Мы пока не знаем оптимальную комбинацию мужчин и женщин. Но SIRIUS-19 продемонстрировал, что присутствие женщин в экипаже очень позитивно сказалось на групповом взаимодействии. Что касается численного состава, то в экипаже должно быть шесть человек плюс-минус два – это признано всеми. Меньше отправлять в дальний космос

не имеет смысла, а больше не получится ввиду особенностей конструкции ракетной техники. Но вот кем именно должны быть эти люди – какого возраста, пола – вопрос пока открытый. Поэтому нам нужно и дальше набирать статистику».

Марк Белаковский отметил, что подать заявку на участие в проекте может каждый, кто соответствует критериям отбора. Но в первую очередь ИМБП ориентируется на специалистов

ВЫ СМОЖЕТЕ СТАТЬ УЧАСТНИКОМ ПРОЕКТА, ЕСЛИ:

- вам от 30 до 55 лет (от 28 лет в случае опыта работы в ракетно-космической отрасли);
- вы практически здоровы и ростом не более 180 см;
- у вас высшее образование (специальности – врач, инженер, исследователь, программист и др.);
- вы свободно владеете русским и английским языками.

ракетно-космической отрасли. «Коллеги из Центра подготовки космонавтов порекомендовали нам для готовящегося эксперимента одного нелетавшего космонавта. Мы еще не получили его согласия, но хотели бы видеть в экипаже представителя отряда космонавтов. Поскольку мы активно сотрудничаем с Роскосмосом, то призываем сотрудников отрасли принять участие в проекте, в том числе в качестве добровольцев».

На начало июня в ИМБП поступило уже порядка 200 заявок от граждан разных стран, желающих присоединиться к эксперименту SIRIUS.

КУРСОМ НА ЛУНУ

В ходе SIRIUS-21 будет смоделирована реальная лунная экспедиция: перелет к Луне, орбитальный облет для поиска места десантирования, несколько посадок и выходов на поверхность Луны, а затем возвращение на Землю. В течение 8 месяцев экипаж будет находиться в наземном экспериментальном комплексе (НЭК), расположенном на территории ИМБП. Это уникальное сооружение строилось еще по инициативе С.П. Королёва. Сейчас оно оснащено современным оборудованием и считается лучшим в мире по своему профилю.

«Когда мы провели масштабный проект «Марс-500» (имитация полета на Марс

проходила в НЭКе в три этапа с ноября 2007 г. по ноябрь 2011 г. – *Авт.*), во время которого шесть добровольцев находились в замкнутом пространстве 520 суток, мировая научная общественность оценила наши возможности по организации подобных экспериментов, – отметил главный менеджер проекта SIRIUS. – Есть целый ряд похожих комплексов в США, Германии, Японии, Китае, других странах, но в них невозможно устроить такой изоляционный «марафон», который исключительно важен с точки зрения обеспечения длительных космических экспедиций в будущем».

Марк Белаковский подчеркивает, что система проведения исследований на площадке ИМБП вырабатывалась годами: «Для нас в первую очередь важны безопасность экипажа, медицинский и технологический контроль каждого участника эксперимента. К тому же у нас замечательный высокопрофессиональный состав команды, обеспечивающей реализацию проекта. Эти люди работают на медико-биологическом сопровождении реальных космических полетов».

ОТДАТЬ СЕБЯ НАУКЕ

Примечательно, что все члены экипажа SIRIUS будут участвовать в экспериментах, вне зависимости от национальной, гендерной или религиозной принадлежности. Каждый доброволец подписывает с организаторами соглашение, но при этом имеет право выйти из проекта в любой момент, не объясняя причину. Такие случаи в практике ИМБП были. Например, в рамках эксперимента «Сфинкс», проходившего в 1999–2000 гг., возникали конфликты между участниками. И один доброволец после двух месяцев изоляции вышел из «бочки».



«Ограниченность жизненного пространства и числа контактов, сенсорная депривация, монотонность, высокая степень ответственности, задержка связи, обуславливающая невозможность в реальном времени диалога с «Землей», измененный режим труда и отдыха, сложность межличностных контактов и другие факторы могут способствовать развитию у членов экипажа психоэмоционального стресса. И мы на Земле отрабатываем то, что может случиться в космосе, – объясняет Марк Самуилович. – При этом отрицательный опыт тоже идет в копилку исследований. Мы прорабатываем возможности выхода из конфликтных ситуаций или их недопущения вообще. Ведь космос для нас – неблагоприятная среда обитания. А самое уязвимое там – человек».

На помощь в определении причин дискомфорта участников эксперимента приходит массивная видеозапись. В НЭКе размещено порядка 90 камер, и о них знают добровольцы. Полученные видеозаписи – важнейший предмет исследований ученых разных космических агентств.

Например, по жестике, мимике лица и физиологическим показателям, которые выдает регистратор кардиоритма, размещенный на участнике, специалисты могут оценить степень напряженности, которую испытывают люди на определенном расстоянии друг от друга. Это помогает в вычислении размера комфортного пространства напланетных станций. Ученые уже выяснили, что, если человек в длительном космическом полете не будет иметь достаточной зоны приватности, это увеличивает фактор риска. Какой должна быть площадь на одного человека для достижения относительного психологического комфорта? Это еще предстоит подсчитать.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Пожалуй, главное отличие эксперимента SIRIUS от реального космического полета для добровольцев будет заключаться в отсутствии риска для жизни, а также невесомости и радиации. В остальном же в НЭКе моделируется рабочий график космической экспедиции, и даже аппаратура используется такая же, как на МКС.

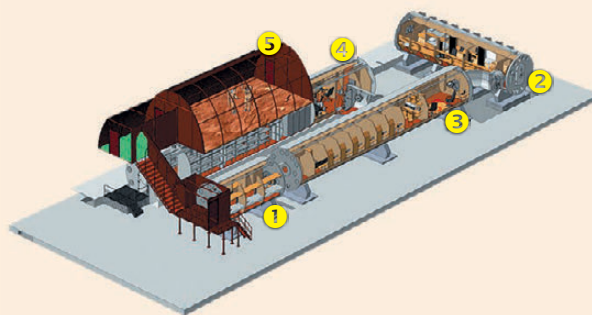
В SIRIUS-19 впервые была организована имитация высадки на Луну с помощью виртуальной реальности, что, по мнению командира экипажа космонавта Евгения Тарелкина, существенно добавило эксперименту реалистичности. Технология помогла передать визуальные

ощущения от пребывания на другой планете и обеспечила полноценное взаимодействие космонавтов с интерактивными объектами поверхности Луны. На следующих этапах планируется совместить виртуальную реальность со специальными тренажерами, обеспечивающими обезвешивание космонавта. Таким образом, в ходе внекорабельной деятельности будет моделироваться лунная гравитация и элементы невесомости, а также оцениваться координация движений космонавтов при управлении ровером.

Передать чувство полета в дальний космос поможет и задержка сигнала связи, что наблюдалось и в предыдущих этапах эксперимента. Это означает, что у членов экипажа не будет возможности напрямую связаться с ЦУПом или с родными. Они смогут лишь отправить или получить радиogramму с Земли, написать письмо по электронной почте и получить ответ, но с определенным опозданием, а также записать видеообращение. Специалисты ИМБП полагают, что гиперэмоциональным людям, склонным иметь большое число контактов для общения, будет гораздо сложнее перенести изоляцию, так что присылать заявки на участие в эксперименте им не имеет смысла. ■

СОСТАВ НАЗЕМНОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

- ❶ модуль ЭУ-50* – для имитации посадочного модуля с расчетом пребывания в нем четырех членов экипажа в течение 2–3 месяцев;
- ❷ модуль ЭУ-100 – для медицинских и психологических экспериментов;
- ❸ модуль ЭУ-150 – для размещения и обитания шести членов экипажа;
- ❹ модуль ЭУ-250 – для хранения продовольственных запасов, размещения экспериментальной оранжереи, одноразовой посуды, одежды и пр.;
- ❺ модуль «Имитатор поверхности планеты».



* ЭУ – экспериментальная установка.



«ДО SIRIUS'А ЖЕНЩИНАМИ НИКОГДА НЕ РУКОВОДИЛ»

КОМАНДИР ЭКИПАЖА SIRIUS-19, ГЕРОЙ РОССИИ, ЛЕТЧИК-КОСМОНАВТ РФ ЕВГЕНИЙ ТАРЕЛКИН РАССКАЗАЛ «РУССКОМУ КОСМОСУ» О СВОЕМ УЧАСТИИ В 4-МЕСЯЧНОМ ИЗОЛЯЦИОННОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ.

– Евгений Игоревич, вы совершили космический полет с 23 октября 2012 г. по 16 марта 2013 г. в качестве бортинженера ТПК «Союз ТМА-06М» и МКС-33/34. А в 2019 г. участвовали в проекте по имитации полета на Луну. Скажите, где было сложнее – на МКС или в наземном экспериментальном комплексе (НЭК) ИМБП?

– Постановщики эксперимента SIRIUS пытались создать условия, максимально приближенные к космосу. Поэтому меня как имеющего опыт космического полета пригласили в нем поучаствовать. И я старался выстраивать работу в НЭКе, как на борту станции. Мне представляется, что получилось похоже. Правда, не было невесомости, и это во многом облегчало задачу, так как работа в невесомости – вещь довольно сложная.

– Зато у вас была виртуальная высадка на Луну. Поделитесь своими впечатлениями.

– До этого я только раз пробовал работать в очках виртуальной реальности – на конференции в Китае «походил по Марсу». Меня это, конечно, впечатлило. Однако в рамках эксперимента SIRIUS имитация напланетной деятельности была такой, что порой казалось, будто мы с моим американским коллегой по экипажу Рейнхольдом Повилайтисом и правда находимся на Луне. Все было очень здорово, реалистично прорисовано и привязано к нашим предметам: я видел в своих руках молоток и разлетающиеся осколки, когда мы брали пробы грунта. Если эту технологию совместить, например, с тренажером «Выход-2» в Центре подготовки космонавтов, где есть си-

стема обезвешивания скафандров, может получится замечательный комплекс для отработки напланетной деятельности.

– На МКС вы были бортинженером, а в эксперименте SIRIUS – командиром, причем экипаж у вас был и многонациональный, и кросс-гендерный. Сложно руководить таким коллективом?

– Для меня это, конечно, был новый опыт. Женщинами до SIRIUS'a я никогда не руководил. Где-то приходилось себя сдерживать, подбирать слова. Но мне повезло: люди в коллективе все были серьезные, высоко мотивированные. Кроме того, три члена экипажа уже имели подобный опыт изоляционных экспериментов. Так что все у нас прошло штатно.

– Расскажите о научной программе SIRIUS'a. Какие эксперименты показались вам наиболее интересными?

– Очень много было психологических тестов и исследований для оценки эффективности различных режимов физической нагрузки в условиях длительных космических полетов. Наши тренировки проходили при максимальных на-

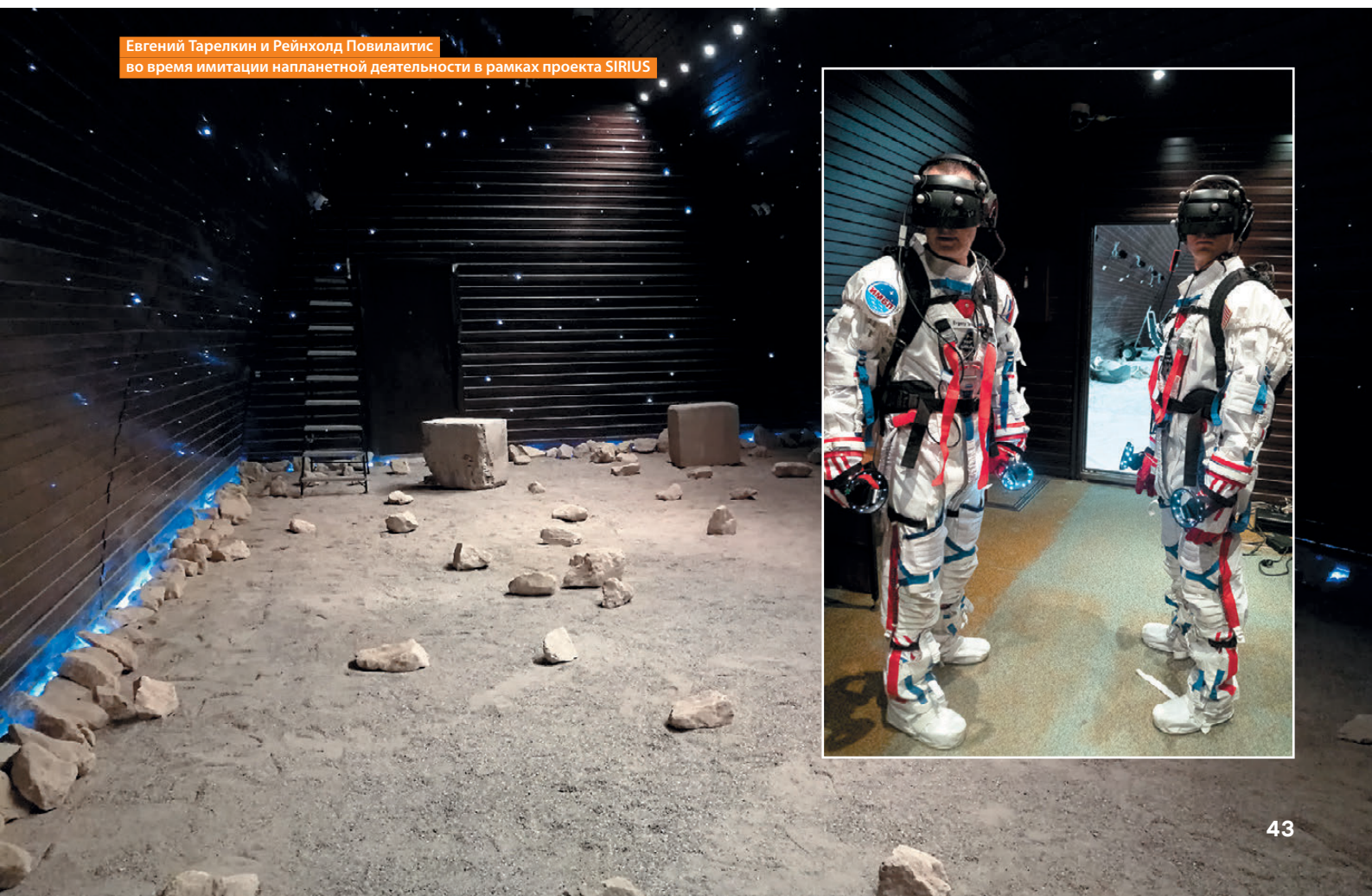


Экипаж четырехмесячного эксперимента SIRIUS.
Верхний ряд: Д. Жидова, С. Федяй. Нижний ряд: Е. Тарелкин,
А. Степанова, Р. Повилайтис и А. Миркадыков

грузках. Полученные данные помогут выбрать оптимальный вариант занятий физкультурой для будущих покорителей Луны и Марса, чтобы они прилетели туда в бодром состоянии.

Беседовала Светлана НОСЕНКОВА

Евгений Тарелкин и Рейнхольд Повилайтис
во время имитации напланетной деятельности в рамках проекта SIRIUS



«ЧЕЛОВЕК – ОЧЕНЬ АДАПТИВНОЕ СУЩЕСТВО»

У МЛАДШЕГО НАУЧНОГО СОТРУДНИКА ИМБП, ИССЛЕДОВАТЕЛЯ ЭКИПАЖА SIRIUS-19 АНАСТАСИИ СТЕПАНОВОЙ РАНЕЕ УЖЕ БЫЛ ОПЫТ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ.

В 2014 г. и 2016 г. ОНА ПРОВЕЛА 14 И 80 СУТОК НА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СТАНЦИИ В ШТАТЕ ЮТА (США) ПО ПРОГРАММЕ «МАРСИАНСКОГО ОБЩЕСТВА», А В 2017 г. – НА СТАНЦИИ АРКТИЧЕСКОГО ОСТРОВА ДЕВОН (30 СУТОК). КАКИЕ ОПЫТЫ ВЫПОЛНЯЛИСЬ В РАМКАХ SIRIUS-19, КАКОВО БЫЛО НАХОДИТЬСЯ В ИЗОЛЯЦИИ 240 СУТОК И КАК ПРОХОДИЛО «ВОЗВРАЩЕНИЕ» – ОБ ЭТОМ АНАСТАСИЯ РАССКАЗАЛА «РУССКОМУ КОСМОСУ».



– Сложнее ли хрупкой девушке проходить подобные испытания, чем мужчине?

– Думаю, все зависит от того, насколько это нужно человеку. Если вы осознаете, на что идете, то все проходит хорошо. А если ожидания другие, будет тяжело. Надо понимать, что в подобных экспериментах точно не будет условий, к которым вы привыкли. Например, в SIRIUS'е мы принимали душ один раз в десять дней, в Юте – один раз в семь дней. Даже это для кого-то может стать боль-

шим стресс-фактором. Если говорить о гендерном составе, то в Юте и в Арктике у нас тоже были смешанные коллективы. Но все участники – большие профессионалы, поэтому проблем по взаимодействию в экипажах никогда не возникало. Самое главное – должна быть высокая мотивация.

– А у вас какая мотивация – чисто научная или все-таки хотите по-настоящему полететь в космос?



Анастасия Степанова (вторая слева) во время «выхода на поверхность» в рамках эксперимента на станции «Марсианского общества» в штате Юта (США)

– И то, и другое. Конечно, хочется когда-нибудь попасть в космос. Пусть у меня не совсем стандартный путь, но все-таки есть мечта и целеустремленность. Поэтому решила доказать себе и другим, что могу спокойно находиться в экстремальных условиях, жить в изоляции, работать в международном экипаже, выполнять многие задачи, которые решают космонавты на орбите.

– Сейчас идет новый набор в отряд космонавтов Роскосмоса. Пробовали подать заявку?

– Да, я уже подала документы. Жду решения, допустят ли на очный отбор. Пробовала пройти отбор и в 2017 г., но на тот момент я была на 3-м курсе МГТУ имени Н.Э.Баумана (первое высшее образование у меня гуманитарное). И тогда мне отказали из-за отсутствия высшего технического образования. Сейчас я уже защитилась, да и профессионального опыта прибавилось. Посмотрим, что получится (улыбается).

– После двух изоляционных экспериментов сложно было в SIRIUS'e?

– Думала, будет сложнее. Ведь и в Юте, и в Арктике мы выходили наружу, правда, в скафандрах, но, тем не менее, видели солнечный свет, природу. А здесь полностью герметичная станция, со своей атмосферой. В НЭЖе было даже немножко повышено давление, чтобы микробы и пыль извне не попадали к нам. Поэтому мы четыре месяца находились без свежего воздуха и солнечного света. Но в итоге все оказалось не так сложно. Станция отлично оборудована, специалисты, работающие над SIRIUS'ом, продумали все до мелочей.

– Какие эксперименты в рамках проекта SIRIUS вы считаете наиболее полезными для будущих полетов в дальний космос?

– Мне нравились тренировки на выносливость. Шесть дней в неделю мы занимались по полчаса на пассивной беговой дорожке – такая же используется на МКС. Это когда беговое полотно приводит в движение сам человек. На ней бегать гораздо тяжелее, но и эффективность в разы больше. Было много психологических исследований, экспериментов по нашим когнитивным функциям. В частности, как меняется восприятие времени. Раз в месяц мы без часов и каких-либо других подсказок должны были сказать, когда прошла минута. Были эксперименты по операторской деятельности.

Например, мы не спали 36 часов и затем осуществляли стыковку корабля со станцией в компьютерной программе. Специалисты смотрели, как депривация сна отражается на нашей работе и поведении.

Все прошло успешно, и в итоге можно сказать: невозможного нет! Человек очень адаптивное существо.

– Анастасия, как проходило ваше «возвращение на Землю» с SIRIUS'a?

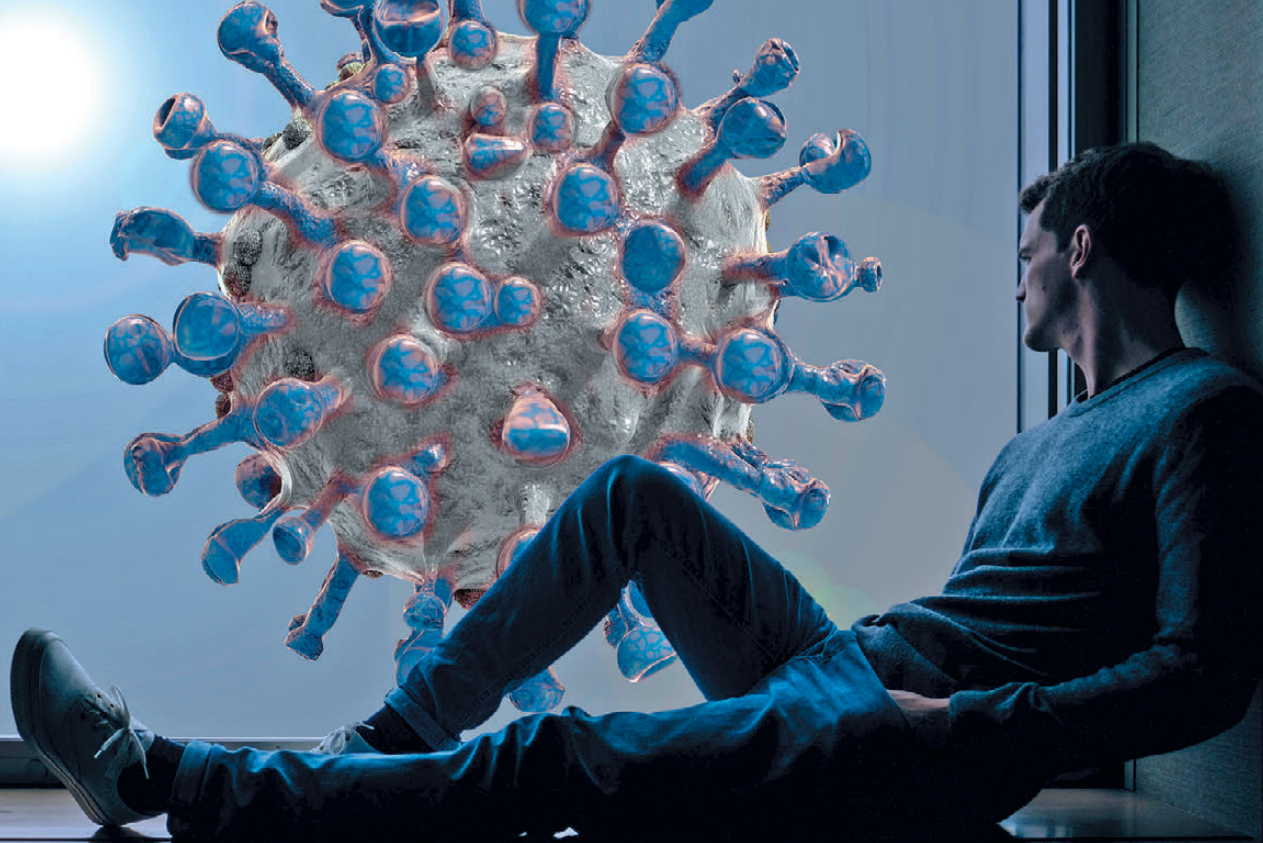
– Очень хорошо (улыбается). Было лето, к тому же моя подруга специально перенесла дату свадьбы, чтобы я могла на ней присутствовать. Получилось так, что я попала, как говорится, сразу с корабля на бал.

Могу отметить, лично я скучала в изоляции по разнообразию в еде, поэтому в первый месяц наслаждалась своими любимыми земными блюдами.

Беседовала Светлана НОСЕНКОВА



Анастасия работает в оранжерее эксперимента SIRIUS



«МЫ СЕЙЧАС НА ТОНКОМ ЛЬДУ»

ИЗ-ЗА ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА ВЕСЬ ЗЕМНОЙ ШАР ОКАЗАЛСЯ В МОДЕЛЬНОМ ИЗОЛЯЦИОННОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ. ЛЮДИ, НАХОДИВШИЕСЯ БЕЗВЫЛАЗНО В СВОИХ КВАРТИРАХ БОЛЕЕ ДВУХ МЕСЯЦЕВ, НАЧИНАЮТ ВОЗВРАЩАТЬСЯ К ПРИВЫЧНОМУ РИТМУ ЖИЗНИ. КАК ПРАВИЛЬНО ЭТО СДЕЛАТЬ, КОРРЕСПОНДЕНТ «РУССКОГО КОСМОСА» СВЕТЛАНА НОСЕНКОВА УЗНАЛА У ЗАВЕДУЮЩЕГО ЛАБОРАТОРИЕЙ ИМБП РАН, ДОКТОРА МЕДИЦИНСКИХ НАУК, РУКОВОДИТЕЛЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ПРОГРАММЫ ПРОЕКТА SIRIUS ВАДИМА ГУЩИНА.

– В экспериментах ИМБП участвуют хорошо подготовленные добровольцы. А как обычным людям выходить из режима самоизоляции, не понеся психологических потерь?

– Как из любых экстремальных ситуаций, из самоизоляции нужно выходить плавно и постепенно. Общение и обмен информацией можно сравнить с едой. Если долго голодавший человек начнет неумеренно есть, то может умереть. Так же и здесь. Не стоит пытаться сразу вернуть тот уровень общения, который был ранее. Нарращивать контакты нужно постепенно. При этом стоит иметь в виду, что у некоторых людей накопилась

напряженность, раздражительность, вызванная условиями карантина, и при общении они могут быть более конфликтными, чем обычно. Поэтому стоит самим проявить терпение и быть аккуратными в выборе собеседника. Нервная система у нас сейчас слегка астенизировалась (астения – нервно-психическая слабость, хроническая усталость. – *Авт.*), ослабла, и сразу давать ей большую нагрузку не стоит.

– Каков срок реадаптации? Возможно ли, что из самоизоляции выйдут уже другие люди, пересмотревшие свои взгляды на жизнь?

– Реадаптация займет примерно одну четверть того срока, который провели в самоизоляции. Но изоляция – это не космический полет, едва ли человек пересмотрит жизненные принципы. Проблем по выходу из нее у психически здоровых людей, таких как мы отбираем для экспериментов, не возникало. Однако основная популяция современных людей психически менее устойчива, чем наши добровольцы. К тому же в изоляционных экспериментах есть целесообразная деятельность, в отличие от простого сидения дома. Поэтому я советовал в ходе изоляции обязательно найти себе дополнительное занятие по душе: разобраться в квартире, попробовать нарисовать картину, открыть наконец книгу, которую давно собирались прочесть, а может и самому что-то сочинить. А.С. Пушкин, например, просидел в Болдино на карантине три месяца из-за эпидемии холеры. И этот период оказался самым плодотворным в его писательской биографии. Тем же, кто страдал от безделья, конечно, будет сложнее выйти из режима самоизоляции. И, наверное, люди будут чаще обращаться к психотерапевтам. Прежде всего, из-за развившейся на фоне коронавируса тревожности.

– Но ведь опасность еще не миновала, и коронавирус пока не побежден. Некоторые эксперты предрекают вторую волну эпидемии. Как правильно настроить себя в такой ситуации?

– Поскольку мы все испытываем дефицит информации – и не только мы, простые люди, но и специалисты, – тревога порождает различного рода негативные прогнозы типа неизбежности второй волны и т.п. Это вполне естественно. Но есть второй вариант реагирования на тревогу: попытаться игнорировать реальные опасности, так сказать, «броситься в атаку с закрытыми глазами». Сейчас мы, образно говоря, по-прежнему находимся «на тонком льду». Мы не знаем, сколько лед выдержит и что будет, если под него все-таки провалиться, – и надо осторожно, но уходить с него. То есть надо постепенно расширять круг общения, придерживаться санитарно-гигиенических правил, как бы они ни были надоедливы. Игнорировать проблему, равно как и бояться ее, – это нездоровые реакции, которых надо избегать. Бравлада мало чем отличается от страха – это все реакции на стресс, только с разным знаком. И, соответственно, надо продолжать настраиваться на терпение и на то, что возвращение будет нелегким и небыстрым.

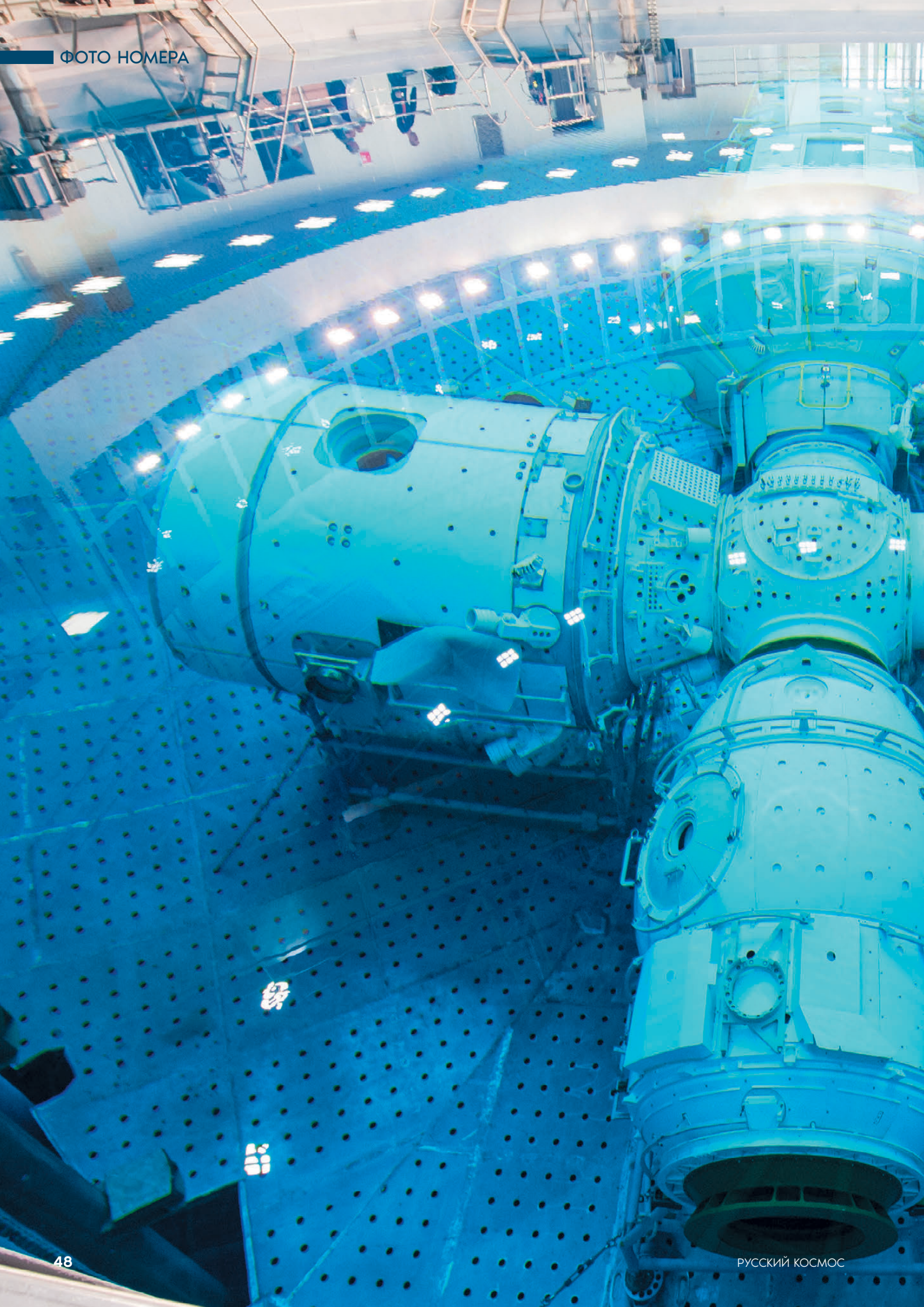


Вадим Игоревич Гущин

– Режим самоизоляции повлиял на жизненный уклад людей. Как вы считаете, эта ситуация позволит приобрести новый опыт?

– Хочется верить, что будет более взвешенное отношение общества к своим проблемам: люди начнут ответственнее себя вести по отношению к своему здоровью, сохранять «гигиенические» и другие хорошие привычки, как, например, тесное общение с близкими, прогулки на природе, занятие любимым делом, то есть саморазвитие. Но это не означает, что все снова будут готовы сидеть по домам при следующей угрозе. Ведь главные проблемы самоизоляции заключаются в ограниченном пространстве и снижении сенсорного притока. Люди, особенно молодые, привыкли постоянно получать новые разнообразные впечатления, много общаться и двигаться, поэтому для них длительное время оставаться дома очень тяжело. А для пожилых сенсорная депривация и монотонная деятельность привычнее, но все равно плохо долго находиться в одиночестве, без поддержки.

Надеюсь, из пандемии будет извлечен правильный урок и в направлении научных исследований, и в области медицины. Угроза пока еще остается, причем серьезная. Ее надо изучать опережающими темпами. Радикальных изменений я не жду, но какие-то нормы – гигиенические, медицинские, информационные – будут пересмотрены обязательно. Ведь шрам от пережитого остался. ■





ГИДРОНЕВЕСОМОСТЬ

После реконструкции в Центре подготовки космонавтов вновь открывается гидролаборатория. После необходимых проверок и испытаний оборудования к тренировкам под водой приступят российские космонавты. Здесь будут отрабатываться навыки внекорабельной деятельности в условиях, приближенных к обстановке реального выхода в открытый космос.

НЕ «ЭЛЕКТРОНОМ» ЕДИНЫМ

СОЗДАНИЕ РОССИЙСКОГО СВЕРХЛЕГКОГО НОСИТЕЛЯ

Игорь АФАНАСЬЕВ

РАБОЧАЯ ГРУППА «АЭРОНЕТ» НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ ОБЪЯВИЛА О НАМЕРЕНИИ ПРОВЕСТИ КОНКУРС ПРОЕКТОВ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ СВЕРХЛЕГКОГО КЛАССА. РЕАЛИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ДАСТ ВОЗМОЖНОСТЬ РОССИЙСКИМ И ЗАРУБЕЖНЫМ ЗАКАЗЧИКАМ С 2026 ГОДА ОПЕРАТИВНО И ДЕШЕВО ЗАПУСКАТЬ ЛЕГКИЕ СПУТНИКИ ЧУТЬ ЛИ НЕ КАЖДУЮ НЕДЕЛЮ.

В настоящее время в России сверхлегких ракет нет, да и в мире их немного. Из более чем сотни проектов, рассматриваемых за рубежом, реализованы американско-новозеландский Electron компании Rocket Lab (12 пусков при одной аварии с 2017 г.) и китайский «Куайчжоу-1А» (9 успешных пусков с 2017 г.).

РЫНОК И «МИКРОЛОНЧЕРЫ»

Интерес к сверхлегким ракетам пробудился около десяти лет назад вместе с бурным развитием рынка запусков малых космических аппаратов классов «нано» (от 1 кг до 10 кг), «микро» (от 10 кг до 100 кг) и «мини» (от 100 кг до 500 кг). В последних двух классах возможно создание эффективных спутников дистанционного зондирования Земли с субметровым разрешением, научных аппаратов и спутников связи. Чтобы полностью реализовать замысел разработчиков, аппараты необходимо выводить на орбиты с определенными параметрами, например солнечно-синхронные. Но этого не так просто достичь в рамках широко используемых сейчас для выведения малых космических аппаратов попутных запусков. Прежде всего требуется вывести на орбиту главную полезную нагрузку, а «попутчики» обычно остаются там, где их «высадят» по пути, и не всегда это совпадает с тем, куда им надо попасть.

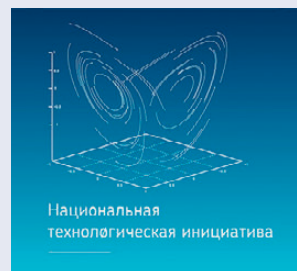
Кроме того, сбор всех «попутчиков» для такого запуска зачастую затягивается на многие месяцы и даже годы, что невыгодно экономически: все это время готовый спутник вместо того, чтобы работать и зарабатывать, ожидает своей очереди на Земле.

Технологические и учебные аппараты не столь требовательны к орбитальным параметрам, поэтому их выгодно и целесообразно запускать кластерами. Тем не менее восполнять убыль в группировках, пользуясь лишь попутными запусками, довольно трудно: в этом случае, прежде всего, теряется оперативность, столь необходимая спутниковым операторам.

По мнению экспертов «Аэронет», растущие и всеохватывающие низкоорбитальные спутниковые группировки дистанционного зондирования Земли и связи обусловят потребность в сверхмалых средствах выведения. Тенденция к унификации космических аппаратов, микроминиатюризации электроники и электромеханических систем, совершенствованию оптики,

ЧТО ТАКОЕ НТИ?

Национальная технологическая инициатива (НТИ) – объединение представителей бизнеса и экспертных сообществ, организованное в 2014 г.



по инициативе Президента России Владимира Путина, для развития в стране перспективных технологических рынков и отраслей, способных стать основой мировой экономики. НТИ фокусируется на направлениях «нового технологического уклада, переход к которому развитие страны планируют осуществить в ближайшие 10–20 лет».

Для продвижения идей НТИ отобрано девять ключевых отраслей. Среди них – «Аэронет», который нацелен на развитие распределенных систем беспилотных летательных аппаратов. В рамках своей работы профессиональное сообщество ведет деятельность по совершенствованию законодательства в этой сфере, консолидируя лидеров индустрии, отбирая и развивая проекты для финансовой поддержки на основе государственно-частного партнерства.

применению новых материалов, наблюдающаяся уже несколько лет, позволит снижать массу и стоимость космических аппаратов при сохранении требуемых показателей работы.

Ожидается, что спутники массой около 100 кг вскоре смогут делать снимки земных объектов с пространственным разрешением не хуже 1 м при достаточно широкой полосе обзора.

Специалисты «Аэронета» полагают, что постепенный переход от электронно-компонентной базы класса SPACE к более обычной «пользовательской» в два-три раза снизит срок службы спутников, зато в 10–15 раз уменьшит стоимость группировки при сохранении функциональных возможностей. Это стимулирует создание низкоорбитальных систем связи и Интернета, которые в ближайшее десятилетие могут значительно потеснить традиционные геостационарные. Наиболее смелые прогнозы говорят даже о смерти стационарного сегмента спутниковых телекоммуникаций.

Зарубежные эксперты предрекают за рождающемуся рынку существенную динамику. В частности, по данным американской консал-



тинговой фирмы Frost & Sullivan, объем рынка запусков малых спутников к 2030 г. составит более 62 млрд долл., а на период 2023–2025 гг. прогнозируется запуск до 500 таких аппаратов ежегодно, причем быстрее всего вырастет сектор спутников массой от 100 кг до 300 кг.

В свою очередь, в «Аэронет» считают, что в ближайшие 10–15 лет коммерчески привлека-

По мнению ряда экспертов, снижение удельной стоимости выведения до 10–15 тыс долл. за килограмм приведет к взрывному росту рынка: по консервативным оценкам, начиная с 2026 г. показатель может составить до 100 пусков в год.

тельным направлением станут малые космические аппараты массой от 100 кг до 250 кг – стоимостью от нескольких сотен тысяч до нескольких миллионов долларов и сроком службы от одного до пяти лет, – позволяющие решать серьезные научные и прикладные задачи.

Для восполнения убыли низкоорбитальных созвездий предсказывается большой спрос на такую услугу, как оперативный запуск (например, в течение суток от поступления запроса заказчика). Решить эту задачу сможет носитель сверхлегкого класса («микрорончер»), способный выводить до 250 кг на низкую опорную орбиту (до 500 км) или до 150 кг на солнечно-синхронные орбиты высотой до 800 км.

Наряду с малоразмерностью, важнейшим фактором является экономическая эффективность (стоимость выведения на орбиту) ракеты. Типичный малый спутник прикладного назначения массой 50–100 кг сейчас запускается в качестве попутной нагрузки за 2–3 млн долл., то есть при удельной стоимости выведения примерно 30–40 тыс долл. за килограмм. Очевидно, что заказчики индивидуальных запусков на «микрорончерах» будут ориентироваться на эти цифры. Поэтому с учетом оперативности стоимость пуска носителя в указанной размерности не должна, по всей вероятности, превышать 3–5 млн долл. С одной стороны, такие цифры являются обоснованными для заказчика, а с другой – позволяют сохранять рентабельность пускового бизнеса даже при умеренной частоте пусков – пять–десять раз в год (что мы видим на примере ракеты-носителя «Электрон» компании Rocket Lab).

МАЛЫХ СПУТНИКОВ СТАНОВИТСЯ ВСЕ БОЛЬШЕ

В нашей стране стимулом для развития частных носителей сверхмалого класса должна стать программа «Сфера», предусматривающая в том числе создание глобальных группировок передачи данных «Марафон» для реализации услуг «Интернета вещей» и группировки высокопериодического (несколько раз в сутки) мониторинга Земли. Эксперты НТИ полагают, что реализация «Сферы» после 2023 г., вероятно, обеспечит сверхмалый носитель необходимым количеством заказов. Предполагаемый объем отечественного рынка к 2023–2025 гг. может составить более 50 спутников массой от 50 кг до 250 кг различного назначения в год, а при оптимистичном сценарии потребуется ежегодно запускать более 150 таких аппаратов.

Уменьшение стоимости создания и запуска малых спутников позволит перейти к концепции комплексной услуги по выведению одним запуском нескольких (двух–трех) малых космических аппаратов на орбиты разных параметров с использованием доразгонного блока. То есть когда заказчик, имеющий собственную полезную нагрузку, сразу покупает сервис, включающий ее интеграцию со стандартной (унифицированной) спутниковой платформой и доставку аппарата на нужную орбиту.

Появление услуги недорогого запуска малых спутников поможет снять проблему «цено-

вого барьера» и расширить рынок: эксперты полагают, что уменьшение удельной стоимости выведения ниже 12 тыс долл. за килограмм делает пусковые услуги доступными не только для крупных, но и для средних заказчиков (научных организаций, вузов), создающих и/или эксплуатирующих малые спутники научного и прикладного назначения. В случае успеха ожидается появление иностранных заказчиков, преимущественно из стран Азиатско-Тихоокеанского региона (конечно, при условии успешной конкуренции с быстрорастущим парком китайских малых ракет-носителей).

Конечно, решать задачу создания отечественного сверхлегкого средства выведения непросто. Ракета-носитель, даже совсем маленькая, обладает всеми основными атрибутами своей более тяжелой «сестры» (двигатели, система управления, стартовый комплекс, зоны падения отделяемых частей и т.п.). И при снижении массы ее полезной нагрузки в 10–100 раз стоимость пуска отнюдь не снижается пропорционально. Очевидно, что предприятия Роскосмоса технически на это способны, но, будучи ориентированными на реализацию крупных государственных программ, не смогут, по понятным причинам, быть достаточно гибкими по срокам и стоимости создания.

Здесь следует понимать, что оптимальный носитель в данном случае совсем не тот, что обладает экстремально высокими удельными характеристиками. Главное, чтобы он доставлял нужную полезную нагрузку на планируемую орбиту при установленных затратах. Напрашивается такая аналогия: крутой суперкар может разогнаться до 100 км/ч за 2 секунды и при этом будет стоить, условно говоря, 2 млн \$. Вместе с тем автомашина, которая разгоняется до 100 км/ч за 4–6 секунд, стоит в пять-шесть раз дешевле, к тому же она будет серийной и гораздо более доступной.

В случае если при разработке сверхлегкого носителя будут «смягчены» регламенты и стандарты, которые используют предприятия Роскосмоса для разработки техники по государственным заказам, ракета не будет обладать самыми высокими удельными характеристиками, зато может быть заметно дешевле. За разработку такого изделия могли бы взяться частные фирмы и небольшие конструкторские коллективы, хотя у нас в стране они пока не обладают необходи-

мыми финансовыми, человеческими и технологическими ресурсами.

Оптимальный способ решения проблемы наблюдатели видят в государственно-частном партнерстве: в этом случае Роскосмос может сыграть важнейшую роль в предоставлении «частникам» столь необходимой им экспертной, инфраструктурной и нормативно-правовой поддержки, формулировании технических требований к изделию, а в случае успеха разработки стать заказчиком услуг по запуску. При этом частные компании возьмут на себя технические и репутационные риски по созданию коммерческой сверхлегкой ракеты-носителя.

Проект сверхлегкой ракеты-носителя «Таймыр» от компании «Лин Индастриал»

Полезная нагрузка
на солнечно-синхронную
орбиту (400 км)
150 кг

Длина ракеты
15 м

Диаметр
1.16 м

Топливо
авиационный керосин
и пероксид водорода



Вторая ступень
1 ЖРД «Кондратюк»
Тяга
0.5 тс
Удельный импульс
312 с

Первая ступень
2 ЖРД «Цандер»
Пиковая общая тяга
22.6 тс
Удельный импульс
290 с



ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЛИЦА И ИСПОЛНИТЕЛИ

Понимая перспективность рынка запуска малых космических аппаратов, «Аэронет» в лице подгруппы «Спейснет» с июля 2019 г. ведет рабочие переговоры с Роскосмосом. Для создания техники от Госкорпорации потребуются экспертиза, возможность использования стендовой базы и пусковых полигонов, поскольку ни одна частная компания в России сегодня не в состоянии все это построить с нуля. Кроме того, и это очень важно, нужна нормативно-правовая база, которая позволит частным компаниям не только

разрабатывать и строить, но и испытывать ракету и ее компоненты, а потом отправлять на орбиту. Без участия Роскосмоса в этих вопросах не обойтись, и отрадно, что там это понимают.

Соруководитель «Аэронет» Сергей Жуков сообщил, что Госкорпорация готова рассмотреть вопросы предоставления российским частным космическим компаниям инфраструктурной и нормативно-правовой поддержки, с тем чтобы в итоге получить возможность приобретать услугу запуска на сверхмалых носителях.

Определить наиболее подготовленную группу разработчиков «Аэронет» решил в формате конкурса. В нем смогут участвовать претенденты с проектами сверхлегкой ракеты, которая должна быть способна доставить 250 кг полезного груза на орбиту высотой 500 км. При этом желательно, чтобы стоимость ее запуска не превышала 3 млн долл. (порядка 180–200 млн руб).

«Проекты должны быть определенным компромиссом: не «гаражным» воспроизведением уже известных решений, но и не супер-хайтеком вроде полумногоразового Falcon 9», – объясняет ведущий специалист Роман Жиц, отвечающий в «Аэронет-НТИ» за направление «коммерческая космонавтика».

Конкурс пройдет в три этапа. На первом планируется выделить стартовую сумму на разработку не менее трех аванпроектов сверхмалых ракет. По итогам их рассмотрения будут выбраны два полуфиналиста, которые в 2021 г. выполнят эскизное проектирование. Лучший из них выйдет в финал и сможет довести свое детище до «железа».

Создание опытного образца предполагается в течение 2022–2023 гг., его летные испытания и сертификация пройдут в 2024–2025 гг.

Начиная с 2026 г. планируется выйти на коммерческие пуски. С этой целью будет создана компания, предоставляющая комплексную услугу по одновременному запуску двух-трех малых космических аппаратов на орбиты с разными параметрами с помощью созданной сверхлегкой ракеты-носителя. «Консервативный» сценарий предполагает спрос на пять-шесть таких пусков в год, а «оптимистический» – не менее 10–12 пусков к 2030 г., с учетом необходимости восполнения аппаратов в спутниковой группировке «Сфера», а также в интересах других российских и зарубежных заказчиков.

Проект сверхлегкой ракеты-носителя от компании «КосмоКурс»

Полезная нагрузка
на низкую орбиту
(96.3°, 200 км)

360 кг

на солнечно-синхронную
орбиту (500 км)

265 кг

Длина ракеты

19 м

Диаметр

1.6 м

Топливо

керосин РГ-1
и жидкий кислород



Первая ступень
1 двигатель МРД-100В (высотный)

Тяга
4600 кг

Удельный импульс
342.3 с

Заправка топливом
3225 кг

Первая ступень
9 двигателей МРД-100

Общая тяга
33039 кг

Удельный импульс (земной/в вакууме)
270.1/316.3 с

Заправка топливом
19400 кг

ВОПРОС ФИНАНСОВ

Где взять деньги? На всех этапах – от организации конкурса до реализации проектов в металле – их предполагается собирать из различных источников, в том числе за счет средств Национальной технологической инициативы, Министерства образования и науки, возможно, Министерства промышленности и торговли, с привлечением корпоративных инвесторов.

«На первом этапе мы предполагаем выделить скромные 3–5 млн руб на каждого из трех исполнителей аванпроекта, – рассказал Роман Жиц. – На втором этапе, для выполнения эскизного проекта, каждый из двух исполнителей получит по 15–20 млн руб. Это относительно немного – по сравнению со стоимостью создания самой ракеты, которая оценивается в сумму гораздо выше. Однако эти деньги позволят существенно снизить технические риски проекта в самом начале. По итогам конкурса самый сильный исполнитель, прошедший два этапа отбора вместе с экспертизой Роскосмоса, продолжит разработку. Для того чтобы он получил уже значительно большее финансирование для создания демонстрационного образца ракеты, «Спейснет» совместно с отраслевыми экспертами будет продолжать контролировать техническую сторону проекта, тем самым максимально повышая шансы его успешной реализации». ■

«Можно уверенно сказать, что потенциально пуски на такой ракете интересны как рынку в целом, так и Роскосмосу в частности, но при условии, что разработчик обеспечит все заявленные технико-экономические характеристики, – утверждает исполнительный директор Роскосмоса по перспективным программам и науке Александр Блошенко. – Следует, однако, понимать, что в заданных условиях ему придется конкурировать



Александр БЛОШЕНКО – исполнительный директор по перспективным программам и науке

с лучшими мировыми продуктами этого сегмента (типа «Электрона»), а также многочисленными конверсионными ракетами. Роскосмос заинтересован в существовании конкуренции и в возможности выбора, а привлечение частных к аналогичным проектам заложено в маркетинговой политике Госкорпорации.

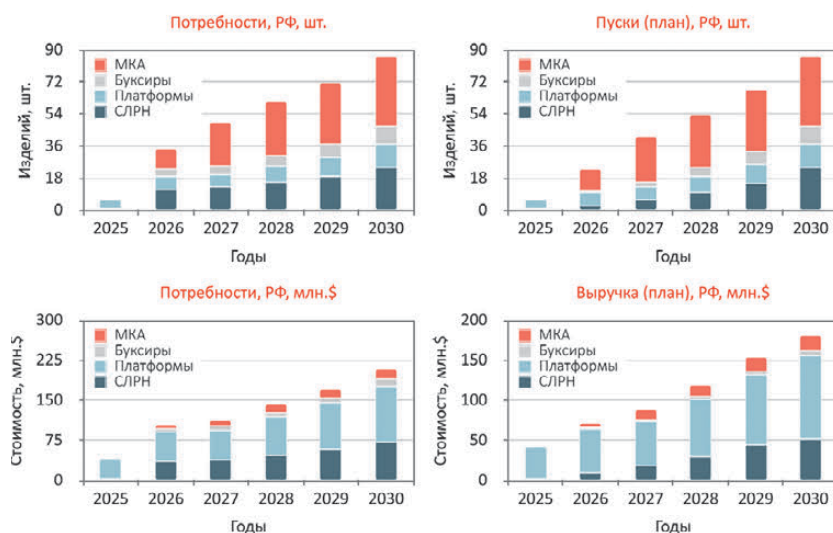
Чтобы говорить о потенциальном привлечении наших предприятий к этому проекту, необходимо лучше понимать запросы разработчика. Безусловно, предприятия Роскосмоса могли бы обеспечить экспертную профильную поддержку (например, экспертная поддержка баллистиков, проектантов), а кроме того, предоставить возможности испытательной базы (на возмездной основе)».

Расчеты специалистов «Аэронета» по рынку частных разработок в области микроспутников (МКА), платформ, буксиров на ЭРД и сверхлегких ракет-носителей (СЛРН)

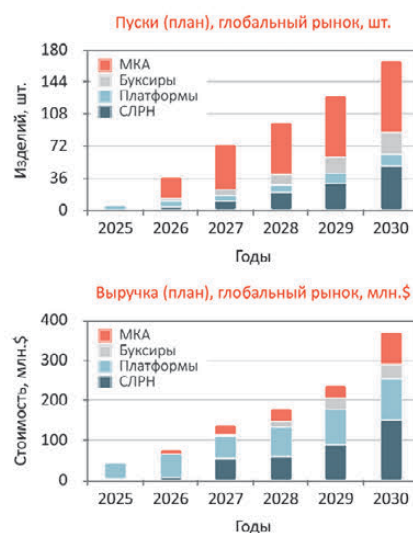


Аэронет
Национальная технологическая инициатива

Консервативный сценарий



Оптимистичный сценарий



НА ПУТИ К КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ И К ЛУНЕ

УСПЕШНЫЙ ЗАПУСК
ПРОТОТИПА
КИТАЙСКОГО КОРАБЛЯ
И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ
ДЛЯ ПИЛОТИРУЕМОЙ
ПРОГРАММЫ СТРАНЫ

ПОСЛЕ НЕУДАЧНЫХ ПУСКОВ В МАРТЕ
И АПРЕЛЕ, ЗАВЕРШИВШИХСЯ
АВАРИЯМИ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ,
ОКОЛОКОСМИЧЕСКИЙ МИР ЗАМЕР
В ТРЕВОЖНОМ ОЖИДАНИИ СТАРТА
ПРОТОТИПА НОВОГО КИТАЙСКОГО
КОРАБЛЯ.

Игорь АФАНАСЬЕВ

5 мая в 18:00:27.092 пекинского времени (10:00:27.092 UTC) с космодрома Вэньчан на острове Хайнань на юге Китая стартовала ракета «Чанчжэн-5В» («Великий поход-5В»; CZ-5B) с тестовым экземпляром космического корабля нового поколения. В китайских источниках он фигурирует под трудно произносимым для русского языка названием «Синидай Зажень Фейчуань – Шиянь Чуань», или XZF-SC для краткости. Выведение прошло в штатном режиме, и спустя 488 секунд корабль вышел на орбиту, близкую к расчетной.

«ВЕЛИКИЙ ПОХОД» К МОДУЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Для запуска впервые использовался полтораступенчатый вариант CZ-5B тяжелого носителя семейства CZ-5, созданный в Китайской академии технологии ракет-носителей CALT. В отличие от базовой модели, совершившей три полета (PK №13, с.67-71), эта модификация не имеет верхних ступеней: ракета высотой 53.7 м и стартовой массой около 849 т (больше «Протона-М») скомпонована из кислородно-водородного центрального блока диаметром 5 м, четырех кислородно-керосиновых стартовых ускорителей диаметром по 3.35 м и большого головного обтекателя с полезным грузом.

По данным главного конструктора ракеты Ли Дона, это самое мощное и одновременно самое экологически чистое китайское средство выведения способно доставить на низкую околоземную орбиту полезную нагрузку массой до 22 т (как «Протон-М» или «Ангара-A5»).

По официальным сообщениям китайских СМИ, полет CZ-5B ознаменовал начало «третьего шага» в ходе пилотируемой космической программы страны – строительства орбитальной станции (PK №11, с.26-27), тяжелые модули которой будет выводить на орбиту этот носитель. В этот раз ракета доставила на орбиту не модуль станции, а новый пилотируемый корабль. Первыми же двумя шагами были создание пилотируемого корабля «Шэньчжоу» («Волшебная ладья») и запуск космической лаборатории «Тяньгун-1» («Небесный дворец»).

НЕУДАЧА С ГРУЗОВОЗВРАЩАЕМОЙ КАПСУЛОЙ

Сразу после выведения стало известно, что запуск прошел успешно. На следующий день планировалось отделение от корабля и посадка экспериментально-го грузовозвращаемого модуля с гибким надувным

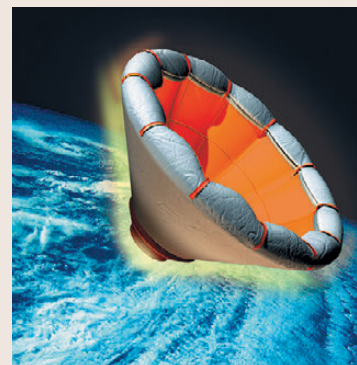


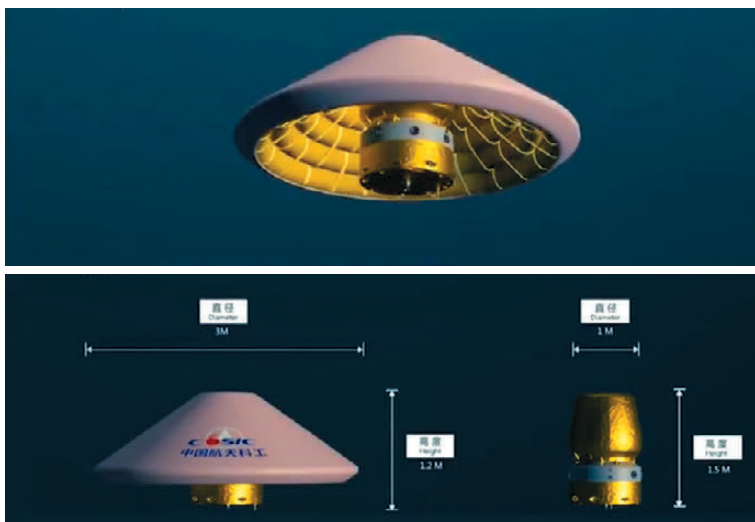
КОНЦЕПЦИЯ НАДУВНОГО ЩИТА

В основе идеи надувного тормозного устройства лежит следующий факт: чем больше его диаметр и чем меньше возвращаемая масса, тем быстрее, с меньшим нагревом и перегрузками, происходит торможение в атмосфере.

В сложенном – транспортном – положении надувное тормозное устройство занимает минимум места, а после развертывания имеет значительные габариты при незначительной массе.

Над подобными концепциями ранее работали США и Россия. В первой половине 2000-х НПО имени С.А.Лавочкина выполнило несколько экспериментов с надувными тормозными устройствами серии «Демонстратор», в 2012 г. NASA провело успешные испытания такого аппарата, но не стало развивать эту технологию. Теперь эстафету подхватил Китай.





теплозащитным экраном «Рюсин Чонси Шиуу Фаньхуи Кэн – Шиань Кэн» RCS-FC-SC. Возвратить на Землю сам корабль намечалось через три дня.

Китайские СМИ сообщили, что работы над надувными спускаемыми аппаратами уже несколько лет проводит Китайская аэрокосмическая научно-техническая корпорация CASIC: в 2014 г. 2-й НИИ предложил интересную концепцию, обещавшую значительно снизить стоимость возврата груза из космоса и одновременно повысить надежность процесса. Уже в 2018 г. общественность могла увидеть модель аппарата – возвращаемую капсулу с корпусом из новых теплостойких композитов и надувным раздвигающимся тепловым экраном, который не только использовался при входе в атмосферу, но и служил впоследствии воздушным тормозом, позволяя обойтись без парашютной системы.

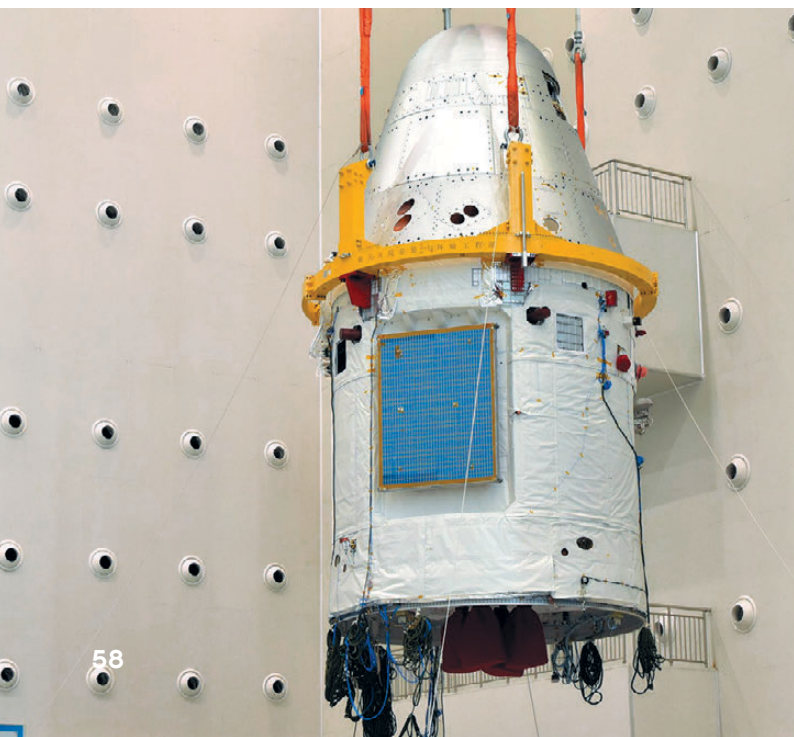
Китайские специалисты готовились встречать капсулу RCS-FC-SC, размещавшуюся в зад-

ней части корабля. Но что-то пошло не так... Информационное агентство Синьхуа сообщило: «Надувной тепловой щит на возвращаемой грузовой капсуле повел себя аномально, и эксперты сейчас выясняют причину проблемы». В Интернете появилась противоречивая информация из разных источников. По одной из версий, капсула сгорела при входе в атмосферу, но каким-то образом «основной корпус не поврежден». По оценкам международных наблюдателей, неудачная попытка посадить аппарат имела место 6 мая в 13:20:30 по пекинскому времени (05:20:30 UTC), когда трасса полета проходила над космодромом Цзюцзянь.

ГЛАВНЫЙ ГЕРОЙ

Китайские СМИ обошли факт нештатной ситуации, а центр внимания публики переместили на новый космический корабль, не имеющий пока красивого официального имени. Разработка аппарата, предназначенного для доставки экипажа и грузов к проектируемой китайской орбитальной станции и для полетов в дальний космос, ведется в Шанхайской академии космических полетов SAST. Для решения указанных задач создаются две модификации корабля – массой 14 т и 21 т, отличающиеся габаритами и объемом топливных баков основной двигательной установки. В первом варианте корабль (для обслуживания орбитальной станции) может быть запущен двухступенчатой ракетой CZ-7 среднего класса (РК №14, с.66-68), во втором – для полетов к Луне и планетам – сверхтяжелым носителем CZ-9.

Общая компоновка запущенного корабля типична для таких современных проектов, как



российский «Орел» или американский Orion: экипаж (четыре-шесть человек, либо три человека и 500 кг грузов) располагается в коническом возвращаемом аппарате, а служебные системы, двигательная установка и запасы топлива – в цилиндрическом приборно-агрегатном отсеке.

Предполагается, что возвращаемый аппарат нового корабля сможет использоваться повторно до десяти раз: новые материалы и новая конструкция теплозащиты вчетверо эффективнее старых; возвращаемый аппарат, оснащенный более совершенной трехкупольной парашютной системой, способен совершать мягкую посадку с помощью надувных амортизирующих баллонов (как на американском корабле Starliner) и «высокочувствительного датчика, позволяющего решить проблемы управления при посадке».

Корабль оснащен принципиально иной системой электропитания, в состав которой – помимо солнечных батарей – входят электрохимические генераторы: баки с кислородом и водородом для них размещены в приборно-агрегатном отсеке.

Китайские специалисты считают, что корабль расширит возможности страны в области пилотируемых полетов, в частности позволит входить в атмосферу Земли при более высоких скоростях при возвращении с Луны, а за счет лучшей радиационной защиты будет безопасен в полетах выше радиационных поясов Земли.

ДВЕ НЕДЕЛИ ОЖИДАНИЯ

В нынешнем первом беспилотном полете ставилась задача проверить все новые технические решения. Главный конструктор корабля нового поколения Ян Цин пояснял: «Предстоящая миссия позволит изучить и продемонстрировать такие технологии возвращения на Землю, как теплозащита, а также заложит прочную основу для улучшения конструкции».

Планировалось впервые проверить новую бортовую радиоэлектронику, парашюты, систему мягкой посадки с помощью надувных мешков, а также процедуры эвакуации возвращаемого аппарата, который предполагается запустить повторно для испытаний многоразовости теплозащиты. Системы жизнеобеспечения на борту не было.

20 января 2020 г. на космодром Вэньчан был доставлен прототип корабля, и началась подготовка к полету. В феврале сюда же прибыли



Графика Джунгирора Миранды

ПРОТОРЕННОЙ ДОРОГОЙ

Китай стал третьей – после СССР и США – державой, которая самостоятельно запустила человека в космос. 15 октября 2003 г. полковник Военно-воздушных сил КНР Ян Ливэй 14 раз облетел Землю на пятом космическом корабле серии «Шэньчжоу», во многом повторяющем российский «Союз» и состоящем из орбитального отсека, спускаемого аппарата и приборно-агрегатного отсека.

Запускаемый с помощью ракеты-носителя CZ-2F «Шэньчжоу» массой около 8 т и с экипажем до трех человек использовался в шести пилотируемых миссиях на околоземную орбиту, в том числе к космическим лабораториям «Тяньгун-1».

морем блоки первого летного экземпляра ракеты CZ-5B, изготовленные на производственном комплексе в прибрежном Тяньцзине. В Вэнчане специалисты собрали их в «пакет» и приступили к автономным и комплексным испытаниям и предстартовым проверкам.

В марте состоялась генеральная репетиция пуска, в ходе которой проверялись все основные операции, включая вывоз ракеты с кораблем на старт, заправку баков и предстартовый отсчет до момента подачи команды на включение двигателей. Вскоре поступили сообщения, что пуск намечен на 24 апреля 2020 г. – пятидесятилетие запуска первого китайского спутника «Дунфанхун-1» («Алеет Восток»), однако за четыре дня до этой даты его перенесли на 5 мая.

В первом полете прототип нес дополнительный запас топлива, чтобы сравняться по массе с модулями разрабатываемой станции, запускаемыми все той же CZ-5B. Кроме того, дополнительное топливо позволяло поднять апогей орбиты до 8000 км с помощью собственных дви-

ГДЕ ЖЕ САС?

Как особенность конструкции наблюдатели отмечали размещение всего корабля под головным обтекателем CZ-5B – никаких признаков двигательной установки (ДУ) системы аварийного спасения (САС) «башенного» типа, как на «Союзе», «Орле» или «Орионе», в составе ракетно-космического комплекса нет. Об этом же говорит закругленная полусферическая носовая часть возвращаемого аппарата. Возможны варианты:

- это грузовой (беспилотный) вариант корабля;
- будет использована толкающая ДУ САС;
- корабль имеет систему аварийного спасения, основанную на иных принципах, или не имеет ее совсем;
- ДУ САС еще не готова и будет установлена в следующем полете корабля;
- с целью экономии средств ДУ САС будет устанавливаться только при наличии людей на борту.

гателей корабля, а затем войти в атмосферу со скоростью, превышающей первую космическую, что необходимо для «проверки на прочность» многократной теплозащиты.

В ПОЛЕТЕ

Вскоре после выведения на орбиту наклонением 41.08° и высотой 169×384 км корабль был взят на управление. Он штатно развернул ретрансляционные антенны и панели солнечных батарей и сориентировался на Солнце. В ходе всего полета он имел стабильную ориентацию, нормальное энергоснабжение и штатно работающие служебные подсистемы.

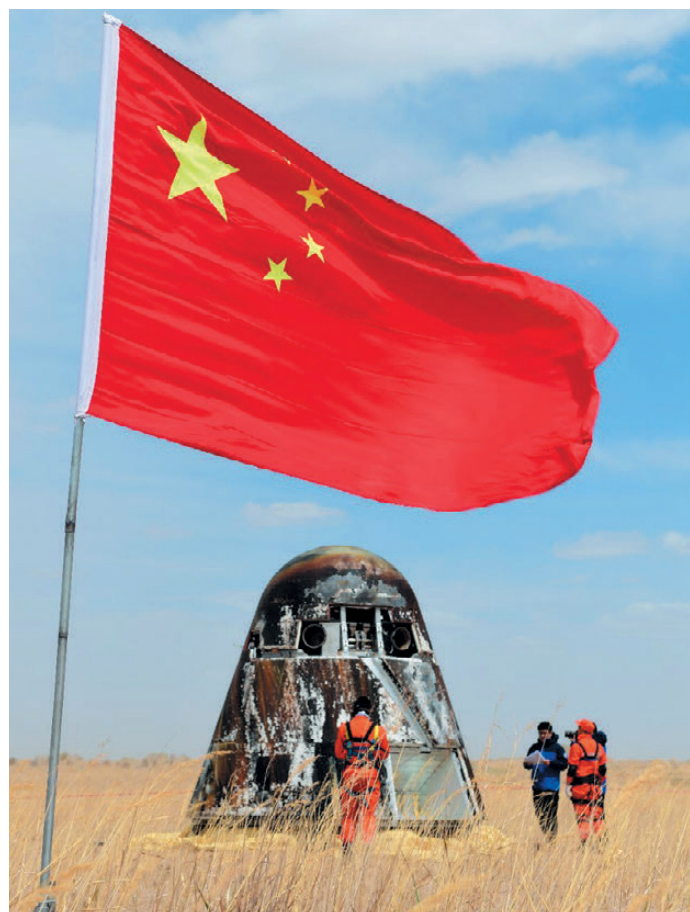
После выведения корабль выполнил несколько маневров по подъему высоты: на пятом витке его видели на орбите высотой 234×621 км, на девятом – 306×726 км, на девятнадцатом – 327×4987 км. На 23-м витке корабль оказался на орбите с параметрами 529×6285 км и одновременно несколько изменил наклонение – с 41.08° до 42.85° . На все маневры ушло около 2 км/с – примерно такая характеристическая скорость нужна для выхода корабля на орбиту спутника Луны с отлетной траектории.

Заметим, что апогей не превысил ожидаемых 8000 км, однако и этого оказалось достаточно, чтобы корабль «зарылся» в радиационные пояса планеты. Для оценки воздействия радиации на живые организмы на борту размещались

семена различных растений. В ходе полета был также выполнен эксперимент по трехмерной печати в невесомости.

8 мая в 12:21 по местному времени (04:21 UTC) по командам Пекинского центра управления двигательная установка отработала тормозной импульс – и китайский корабль начал спуск с орбиты. Перед входом в атмосферу в 13:33 (05:33 UTC) отделился приборно-агрегатный отсек, и вскоре – в 13:38 (05:38 UTC) – возвращаемый отсек вошел в атмосферу, а в 13:49 (5:49 UTC) совершил мягкую посадку неподалеку от расчетной точки полигона Дунфэн в автономном районе Внутренняя Монголия на севере Китая. Полет корабля продолжался 2 суток 19 часов.

Поисковая бригада обнаружила возвращаемый аппарат еще при спуске и прибыла на место вскоре после посадки. По итогам послеполетного осмотра «видимых повреждений не было обнаружено». Заметный обгар внешнего покрытия дает основание считать его одноразовым, что логично для полетов к Луне: при возвращении в атмосферу Земли со второй космической скоростью температура поверхности может превышать 3000°C , и многократной теплозащиты, способной ее выдержать, пока не существует.





ВПЕРЕД – К СТРОИТЕЛЬСТВУ СТАНЦИИ

Таким образом, первая беспилотная миссия нового пилотируемого корабля завершилась успешно (если не считать неудачу с испытанием экспериментального грузовозвращаемого аппарата с надувным тормозным теплозащитным экраном).

Итог первого полета новой ракеты CZ-5B и прототипа перспективного пилотируемого корабля, как отметило агентство Синьхуа, открывает перед страной новые горизонты в области пилотируемой космонавтики. Результаты миссии окажут самое непосредственное влияние на ближайшие космические планы: сообщается, что первый модуль новой китайской станции, возможно, будет запущен уже в 2020 г. Носитель CZ-5B будет также служить для лунных миссий, которые могут начаться в 2030-х годах. Предварительный план лунных пилотируемых экспедиций предусматривает сборку экспедиционного комплекса, составные части которого будут запускаться сверхтяжелым носителем CZ-9 (в настоящее время находится на ранних стадиях проектирования) и ракетой CZ-5B, на околоземной орбите и последующий его выход на траекторию полета к Луне.

Центральный комитет Коммунистической партии Китая, Госсовет и Центральный военный совет поздравили всех участников космической миссии. В приветственном письме отмечается, что «все участвующие структурные подразделения и персонал работали в духе солидарности, преодолевая трудности в связи с эпидемией COVID-19, ради достижения успеха, который заложил прочную основу... на пути к строительству космической станции».

Власти страны призвали ученых и инженеров «к неустанным усилиям в дальнейшей ра-

боте, учитывая весьма трудные задачи, стоящие перед программой пилотируемых космических полетов».

ПРИКЛЮЧЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО БЛОКА

По данным 18-й эскадрильи ВВС США по контролю околоземного пространства, вечером 11 мая 17-тонный центральный блок ракеты CZ-5B, оставшийся на орбите с 5 мая после запуска прототипа китайского корабля, за счет естественного торможения вошел в атмосферу, разрушился и сгорел над Атлантическим океаном у западного побережья Африки. Это был один из крупнейших космических объектов, неуправляемо вернувшихся с орбиты, после 77-тонной американской станции Skylab в 1979 г., 39-тонной ступени S-II ракеты-носителя Saturn-5, которая вывела ее на орбиту (1975 г.), 39-тонного советского «Салюта-7» в 1991 г. и 105-тонной американской «Колумбии» во время катастрофы 2003 г.

Несмотря на чуть ли не панические прогнозы относительно зон падения останков ступени, которые делали аналитики (от центральной части США до юга Австралии), несгоревшие фрагменты упали на территории Кот-д'Ивуара в Африке. Следует учитывать, что, ввиду особенностей компоновки и конструкционных материалов, поверхности Земли могло достичь лишь ограниченное число самых прочных обломков. Так и случилось: жители африканской деревушки Мауну демонстрировали закопченный трубопровод длиной 12 м, упавший на окраине их населенного пункта. Возможно, это и есть останки CZ-5B. В результате никто не пострадал. ■



ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Игорь АФАНАСЬЕВ

В МАЕ ПУСКОВАЯ АКТИВНОСТЬ В МИРЕ, НЕСМОТРИ НА ПАНДЕМИЮ, ЗАМЕТНО ВЫРОСЛА. С ШЕСТИ НАЗЕМНЫХ КОСМОДРОМОВ И С ОДНОГО САМОЛЕТА-НОСИТЕЛЯ СОСТОЯЛИСЬ ДЕВЯТЬ ПУСКОВ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ (ОДИН НЕУДАЧНЫЙ), В РЕЗУЛЬТАТЕ КОТОРЫХ 11 КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ВЫШЛИ НА ОРБИТУ. ЕЩЕ ДВА МАЛЫХ СПУТНИКА УШЛИ В АВТОНОМНЫЙ ПОЛЕТ С РАНЕЕ ЗАПУЩЕННЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ.

САМЫМИ ЗНАЧИТЕЛЬНЫМИ СОБЫТИЯМИ МАЯ СТАЛИ ЗАПУСКИ ПРОТОТИПА КИТАЙСКОГО КОРАБЛЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ И АМЕРИКАНСКОГО CREW DRAGON С ЭКИПАЖЕМ НА БОРТУ.

Дата и время старта, UTC	Международное обозначение	Наименование	Место старта	Носитель	Параметры начальной орбиты			
					i°	Hp, км	Ha, км	P, мин
05.05.2020 10:00:27	2020-027A	XZF-SC	Вэньчан (Китай)	«Чанчжэн-5B» (Y1)	41.088	162	377	89.90
12.05.2020 01:16	2020-028A	«Синъюнь-2 01»	Цзюцюань (Китай)	«Куайчжоу-1A» (Y6)	97.55	557	573	95.96
	2020-028B	«Синъюнь-2 02»			97.55	557	572	95.95
13.05.2020 23:25	2020-011D	ULTP Lynk	Cygnus (NG13)	—	51.65	476	486	94.22
17.05.2020 13:14	2020-029A	X-37B OTV-6	Канаверал (США)	Atlas 5 (501)	Параметры орбиты не сообщались			
20.05.2020 17:31	2020-030A	HTV-9 Kounotori-9	Танэгасима (Япония)	H-2B (F9)	51.671	187	301	89.38
22.05.2020	2020-031A	«Космос-2546»	Плесецк	«Союз-2.1Б» «Фрегат-М»	Параметры орбиты не сообщались			
25.05.2020 19:53	2020-F04	Starshine-4	Самолет-носитель, взлетевший из Мухаве (США)	LauncherOne	Авария ракеты-носителя			
29.05.2020 20:13:33	2020-032A	«Синьцзишу Шиянь G»	Сичан (Китай) (CX 6-1)	«Чанчжэн-11» (Y8)	35.03	467	486	94.13
	2020-032B	«Синьцзишу Шиянь H»			35.03	466	486	94.12
30.05.2020	2020-029B	FalconSat-8?	X-37B OTV-6	—	Параметры орбиты не сообщались			
30.05.2020 20:22:45	2020-033A	Crew Dragon	Канаверал (США)	Falcon 9 v1.2b5	51.64	190	211	88.50
31.05.2020 08:52	2020-034A	«Гаофэнь-9» (2)	Цзюцюань (Китай)	«Чанчжэн-2D» (Y51)	92.28	484	502	94.47
	2020-034B	«Хэдэ-4»			92.28	487	503	94.50

2020-027A

В КИТАЕ БУДЕТ НОВЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ

5 мая тяжелая ракета-носитель CZ-5B, стартовавшая с космодрома Вэньчан, вывела на орбиту прототип китайского пилотируемого корабля нового поколения «Синидай Зажень Фейчуань – Шиянь Чуань» (XZF-SC), близкого по характеристикам к аппаратам «Орел» (Россия) и Orion (США) и предназначенного для доставки экипажа на проектируемую китайскую орбитальную станцию, а также для пилотируемых полетов к Луне. После сброса экспериментального грузовозвращаемого аппарата с гибким теплозащитным экраном и серии испытаний на орбите (в том числе печати образцов из углеродных материалов с использованием 3D-принтера в условиях микрогравитации) возвращаемый отсек корабля 8 мая совершил успешную мягкую посадку. Подробно о полете – на с. 56-61.

2020-028A

ЛАЗЕРНАЯ СВЯЗЬ И «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

12 мая легкая четырехступенчатая ракета-носитель «Куайчжоу-1А», стартовавшая с космодрома Цзюцюань, вывела на орбиту два спутника серии «Синъюнь-2», предназначенные для тестирования технологий «Интернета вещей» и лазерной межспутниковой связи. «Куайчжоу-1А», разработанный Китайской аэрокосмической научно-технической корпорацией CASIC, представляет собой сверхлегкий космический носитель, предположительно созданный на базе двухступенчатой баллистической ракеты средней дальности «Дунфэн-21» (DF-21) с двумя дополнительными верхними ступенями. Он служит для «быстрых» запусков аппаратов массой до 400 кг на низкую околоземную орбиту.

2020-011D

СОТОВАЯ ВЫШКА НА ОРБИТЕ ЗЕМЛИ

13 мая с борта «грузовика» Cygnus (NG-13), находящегося в автономном полете после отстыковки от МКС, выполненной 11 мая, был запущен шестерной (по другим данным, тройной) кубсат ULTP (Ubiquitilink Test Payload). Цель – испытание системы глобальной связи между наземными абонентами с использованием «почти обычных» мобильных телефонов, в которой микроспутники выступают в роли «вышки сотовой связи»,



Установка в стартовое положение ракеты-носителя «Куайчжоу-1А»

вынесенной в космос. Наноспутник разработан фирмой Lynk (ранее известна как Ubiquitilink), базирующейся в Вирджинии (США). Эксперты полагают, что ранее 13 таких аппаратов были запущены с борта корабля Cygnus (NG-12), 11 – Dragon (SpX-19), три – Cygnus (NG-13) и четыре – Dragon (SpX-20).

2020-029A

СЕКРЕТНЫЙ «КОРСАР» СНОВА НА ОРБИТЕ

17 мая компания ULA вывела на орбиту малогабаритный беспилотный орбитальный самолет X-37B разработки фирмы Boeing. Это уже шестой полет секретного многоразового аппарата, основной задачей которого декларируются длительные (от 224 до 780 суток и более) орбитальные эксперименты. В этом полете в кормовой части X-37B впервые присутствует дополнительный сервисный модуль, назначение которого не-



Космоплан X-37B OTV-6
под обтекателем ракеты Atlas V

известно. В грузовом отсеке самолета находятся малые космические аппараты для последующего размещения на орбите. Ни целей миссии, ни параметров движения X-37B по традиции не сообщалось. Тем не менее радиолюбители довольно быстро обнаружили аппарат на орбите наклонением 45.0° и высотой 380×399 км.

2020-030A ПОСЛЕДНИЙ ПОЛЕТ СТАРОГО «АИСТА»

20 мая ракета-носитель H-2B (F9), стартовавшая с космодрома Танэгасима, успешно вывела на орбиту автоматический грузовой корабль HTV-9 «Конотори-9» разработки Японского агентства аэрокосмических исследований JAXA. Это последний запуск нынешнего варианта «грузовика»: с 2021 г. японские специалисты начнут использовать модернизированный корабль большей вместимости.

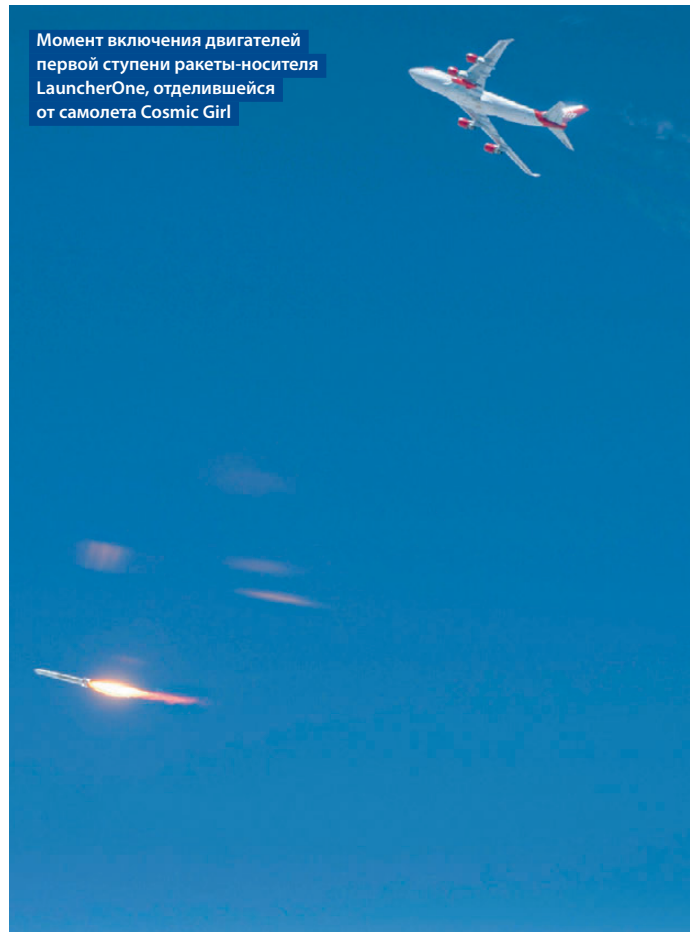
Пусковая кампания проходила в условиях, когда многие сотрудники JAXA были переведены на удаленную работу из-за пандемии, и коммуникация между ними в процессе запуска осуществлялась в режиме видеоконференции. Перед началом миссии стартовую площадку подсветили синим цветом в знак поддержки медиков, борющихся с инфекцией.

СОРВАННЫЙ ДЕБЮТ РАКЕТЫ РИЧАРДА БРЭНСОНА

25 мая неудачей завершился первый запуск с самолета ракеты-носителя LauncherOne, разработанной компанией Virgin Orbit британского миллиардера Ричарда Брэнсона. Самолет-носитель Cosmic Girl – модифицированный авиалайнер Boeing 747-400 – вылетел из Мохаве в Калифорнии (США) и направился к зоне пуска – в 80 км к югу от Нормандских о-вов в Тихом океане. Примерно через 50 минут LauncherOne был сброшен. Планировалось, что сначала запустится двигатель первой ступени, затем после набора скорости и высоты произойдет разделение, а двигатель второй ступени выведет на низкую околоземную орбиту макет полезного груза. Однако вскоре после включения двигателя первой ступени произошла «аномалия» – и ракета с полезным грузом упала в море.

Генеральный директор Virgin Orbit Дэн Харт отметил, что в этом пуске «собраны полезные данные, изучение которых позволит избежать неудач в будущем». Компания уже готовит второй экземпляр LauncherOne. В чем заключалась «аномалия» – не сообщается.

Момент включения двигателей
первой ступени ракеты-носителя
LauncherOne, отделившейся
от самолета Cosmic Girl



2020-032 ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

29 мая при первом пуске легкой твердотопливной ракеты CZ-11 с космодрома Сичан на орбиту выведены два экспериментальных технологических аппарата серии «Синьцзишу Шиянь»: XJS-G разработки Шанхайского института инноваций микроспутников и Академии наук Китая и XJS-H Национального университета оборонных технологий. XJS-G характеризуется организацией-разработчиком как микро-наноспутник дистанционного зондирования с разрешением порядка 1.5 м, о назначении и характеристиках спутника XJS-H ничего не известно.

Перед миссией было объявлено, что носитель, разработанный Китайской аэрокосмической научно-технической корпорацией CASC, впервые будет оснащен головным обтекателем диаметром 2 м и стартует с новой пусковой платформы.

2020-029B КАДЕТСКИЙ МИКРОСПУТНИК

30 мая в международный каталог космических объектов был внесен (без указания элементов орбиты) аппарат, отделившийся от недавно запущенного космолана X-37B. Наблюдатели полагают, что это FalconSAT-8 – микроспутник массой 136 кг, разработанный Академией ВВС США в Колорадо-Спрингс при поддержке Исследовательской лаборатории ВВС США на базе ВВС Райт-Паттерсон. В отличие от других грузов космолана, об этом спутнике известно довольно много: это платформа для проведения технологических экспериментов, подготовленных курсантами академии.

Официально заявлено о пяти полезных нагрузках этого спутника, в числе которых новый электростатический плазменный магнитоградиентный двигатель, облегченные антенны с характеристиками, как у фазированной решетки, а также система ориентации на силовых маховиках, собранных из коммерчески доступных компонентов.

2020-030A ВПЕРВЫЕ ЗА ДЕВЯТЬ ЛЕТ

30 мая с площадки LC-39A Космического центра имени Кеннеди специалисты компании SpaceX осуществили пуск ракеты-носителя Falcon-9 с пилотируемым аппаратом Crew Dragon (миссия Demo-2), на борту которого находился экипаж:

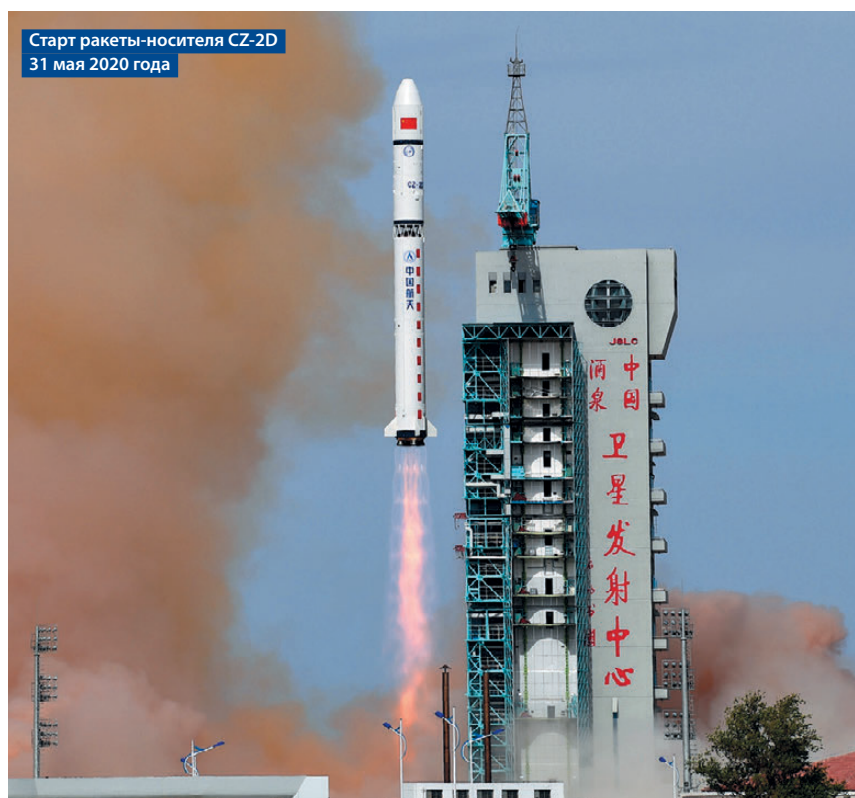
командир корабля Дуглас Хёрли и командир миссии Роберт Бенкен. Полеты американских астронавтов на американских кораблях, запускаемых с американской территории, возобновлены после девятилетнего перерыва, вызванного прекращением программы Space Shuttle. Подробнее на с.12-19.

2020-031A 333-Й ПУСК «ВЕЛИКОГО ПОХОДА»

31 мая ракета-носитель CZ-2D, стартовавшая с космодрома Цзюцюань, успешно вывела на солнечно-синхронную орбиту два спутника. Первый «Гаофэнь-9» №02 относится к аппаратам дистанционного зондирования Земли. Его оптика позволяет получать изображения с разрешением лучше одного метра в оптическом диапазоне спектра. Такие изображения используются в землеустройстве, кадастровых работах, городском планировании, проектировании дорожных сетей, оценке урожая, предупреждении стихийных бедствий и смягчении их последствий.

Второй аппарат – «Хэдэ-4» – фиксирует и ретранслирует сигналы радиомаяков автоматической системы идентификации морских и воздушных судов, а также может служить ретранслятором для «Интернета вещей».

Этот старт стал 333-м в разнообразной серии полетов носителей «Великий поход». ■



КОСМИЧЕСКИЕ МАРКИ



И ОШИБКИ НА НИХ

4 ОКТЯБРЯ 1957 ГОДА С ЗАПУСКА ПЕРВОГО ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ НАЧАЛАСЬ КОСМИЧЕСКАЯ ЭРА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА. В ЧЕСТИ ЭТОГО СОБЫТИЯ ПОЧТОВЫЕ СЛУЖБЫ МНОГИХ СТРАН ВЫПУСТИЛИ ПЕРВЫЕ МАРКИ, ПОСВЯЩЕННЫЕ ОСВОЕНИЮ КОСМОСА. ТАК ПОЯВИЛОСЬ ОТДЕЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ФИЛАТЕЛИИ, СОБРАВШЕЕ ЗА ДЕСЯТИЛЕТИЯ НЕМАЛО ЦЕНИТЕЛЕЙ ПО ВСЕЙ ПЛАНЕТЕ. ПРИ СОЗДАНИИ МАРОК, КАК И, ПОЖАЛУЙ, В ЛЮБОМ ДРУГОМ ТВОРЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ, НЕ УДАЛОСЬ ИЗБЕЖАТЬ НЕТОЧНОСТЕЙ И ДОСАДНЫХ ОШИБОК.

Игорь МАРИНИН



ПЕРВЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ МАРКИ СССР

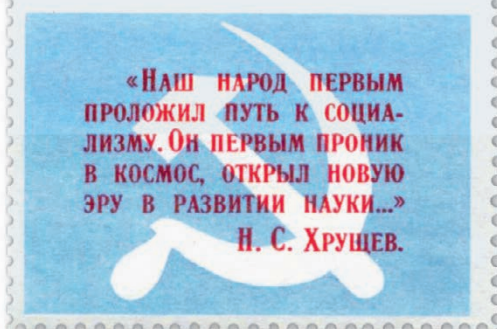
В нашей стране космическая филателия появилась за шесть лет до начала космической эры: в 1951 г. вышла серия почтовых марок «Ученые нашей Родины», одним из героев которой являлся К.Э. Циолковский. Интересно, что знак был изготовлен не на белой, как обычно, а на светло-голубой бумаге.

Запуск Первого искусственного спутника Земли в СССР был отмечен 4 ноября 1957 г. выходом в свет почтовой марки в двух вариациях: синий цвет на голубом фоне и ярко-синий на белом. Их отпечатали грандиозным тиражом – 3 млн и 2 млн экземпляров соответственно.



Полет первого человека в космос ознаменовался серией из трех марок. На заглавной, номиналом 3 коп. (столько стоило в то время обычное письмо), выпущенной в конце апреля 1961 г. тиражом 5 млн штук, изображен Юрий Гагарин в гражданском костюме. Внизу указана дата полета, а на верхнем поле лозунг «Человек страны советов в космосе!»

Вторая марка с купоном номиналом 6 коп. и тиражом 3 млн тоже вышла в том же судьбо-



носном апреле. В верхней части – тот же лозунг, слева – Спасская башня Московского кремля, справа – силуэт здания МГУ, а в центре – символическое изображение ракеты, где в следе от работающих двигателей помещен очередной лозунг: «Слава советской науке и технике!» На купоне приведен фрагмент речи руководителя Советского Союза Н.С. Хрущева: «Наш народ первым продолжил путь к социализму. Он первым проник в космос, открыл новую эру в развитии

науки...» Примечательно, что после смещения Хрущева с поста главы государства в октябре 1964 г. эта марка долгие годы продавалась без купона.

В мае 1961 г. в ознаменование полета первого в мире космонавта вышла третья марка серии номиналом 10 коп. (стоимость заказного письма) – с тем же лозунгом и тоже с символическим рисунком ракеты и профилем космонавта в скафандре. В июне все три марки вышли в беззубцовом варианте.

Интересный факт: первые изображения главного конструктора С.П. Королёва (скульптурный портрет), ракеты-носителя «Восток», космического корабля «Союз» и ракеты-носителя «Союз» появились на марках СССР лишь в 1969 г., а гагаринского «Востока» – только в 1971 г.

В дальнейшем почти все значимые космические события в нашей стране и за рубежом отмечались выпуском марок или блоков. К сожалению, не обходилось без ошибок: типографских, в водяных знаках, в надпечатках, в сортности и качестве бумаги, перфорировании и гуммировании... Подобные упущения мы оставим за рамками статьи для специалистов филателии, а остановимся на сюжетных и текстовых неточностях, которых не избежали ни советские, ни зарубежные художники. Обо всех ошибках, конечно, написать невозможно – расскажем лишь о самых заметных. Начнем с нашей страны и заметим, что ошибок на марках СССР/России в целом не так много.

ОШИБКИ НА МАРКАХ СССР/РОССИИ

ШАПКА, ДА НЕ ТА...

Первая ошибка на космических марках СССР, которая мне встретилась, допущена творческим союзом художников Бориса Лебедева, Леонарда Сергеева и Марка Гринберга, творивших под псевдонимом «Лесегри». На сценке из двух марок, посвященной полету кораблей «Восток-5» и «Восток-6» и выпущенной тиражом 5 млн каждая, космонавты Валерий Быковский и Валентина Терешкова изображены в оранжевых скафандрах



с оранжевыми шлемами. В то время как шлемы скафандров у «востоковских» космонавтов были светло-серыми.

А СКАФАНДРОВ-ТО У НИХ НЕ БЫЛО

На 10-копеечной марке серии, вышедшей в октябре 1964 г. в честь полета первого трехместного корабля «Восход», художник И. Левин изобразил трех космонавтов в шлемах. На самом деле это был первый в мире полет в космос без спасательных скафандров. Космонавты Владимир Комаров, Константин Феоктистов и Борис Егоров летали в спортивных костюмах и шапочках-шлемофонах, что правильно показано на другой марке того же автора номиналом 6 коп.

жен на марке символически. А вот то, что скафандры Алексея Леонова и Павла Беляева были белого цвета, не скрывалось. Космонавтов в скафандрах показывали по телевидению. Более того, на экране было видно и тоже не скрывалось, что Алексей Леонов выходит из корабля с помощью



шлюза. А вот на рисунке блока Леонов шагает в космическую бездну непосредственно из корабля, причем с его разгерметизацией (!): в проеме люка виден второй космонавт. В реальности так попадали в открытый космос астронавты из кораблей «Джемини», а наши выходили только через шлюзовую камеру либо использовали с этой целью бытовой отсек корабля или один из отсеков станции. Так что это явная фантазия художников.

В дальнейшем те же ошибки повторились на марках многих стран, отметивших это величайшее событие мировой космонавтики.

А вот на марке номиналом 4 коп., выпущенной 12 апреля 1967 г. по эскизу космонавта А.А. Леонова и художника А. Соколова, все изображено правильно: и скафандр белый, и выход происходит из шлюза.

КОСМОНАВТЫ НЕ ЛЕТАЮТ, А ПОЛЗАЮТ

К не вполне достоверным можно отнести и сцепку из двух марок по 15 коп. с единым сюжетом,



ОДЕЖКА НЕ ТОГО ЦВЕТА, ДА И ДВЕРЬ НЕ ЗАКРЫЛ...

Первый выход человека в открытый космос в нашей стране отмечен выпуском в марте-мае 1965 г. серии из четырех марок, в том числе и в беззубцовом варианте, и блока на основе рисунков тех же художников Лесегри. И опять не обошлось без накладок: в этот раз на марке номиналом 10 коп. и на блоке номиналом 1 рубль.

Космический корабль «Восход», внешний вид которого в то время был секретным, изобра-



посвященным 175-суточному полету Владимира Ляхова и Валерия Рюмина на станции «Салют-6» в 1979 г., нарисованную совместно космонавтом Владимиром Джанибековым и художником Г.Комлевым. На нижней марке изображен агрегатный отсек станции «Салют-6» и раскрытая на его стыковочном узле антенна радиотелескопа КРТ-10. К ней в пространстве «летит» космонавт (Валерий Рюмин) с целью освободить стыковочный узел от зацепившейся за конструкцию корпуса антенны. Со станцией космонавт связан длинным фалом. На самом деле космонавтам было строго запрещено при выходах в открытый космос повторять знаменитый «свободный полет» Алексея Леонова. С конца 1960-х и до сегодняшнего дня они передвигаются с помощью рук по поручням, закрепленным на поверхности станции, перецепляя страховочные фалы с помощью карабинов. При этом второй космонавт должен находиться неподалеку и страховать товарища. Так что и «свободный полет» Валерия Рюмина, который в реальности оттолкнул антенну размером с трехэтажный дом от станции, и место расположения Владимира Ляхова на обресе люка переходного отсека являются неточностями.

ГАГАРИН НЕ СОВЕТСКИЙ КОСМОНАВТ?

Одним из последних советских выпусков стала космическая серия, вышедшая 12 апреля 1991 г. – в день 30-летия первого полета. Серия состояла из четырех марок по 25 коп. каждая, скомпонованных в квартблок. На первой – Юрий Гагарин в форме старшего лейтенанта ВВС, на второй – он же в скафандре, на третьей – Гагарин в форме майора, на четвертой – в гражданском костюме. Помимо квартблока, эти марки выпускались в составе

блока и в малых листах. Здесь привлекает внимание упущение на марке с портретом Гагарина в скафандре: на шлеме отсутствует аббревиатура «СССР». Эта надпись была нанесена на шлем незадолго до первого полета, и на всех официальных кадрах Юрий Алексеевич в скафандре с буквами «СССР». Можно предположить, что на марке Гагарин изображен в тренировочном скафандре, что, правда, не вполне логично, или же что буквы не стали наносить по политическим соображениям: в 1991 г. Советский Союз уже «трещал по швам».



ФЕОКТИСТОВ – УЧЕНЫЙ,

А ЛЕТЧИК-КОСМОНАВТ ТОЛЬКО КОМАРОВ?

Первой неточностью, допущенной художниками умышленно, можно считать надпись на марке номиналом 4 коп. с изображением космонавта Константина Феоктистова, выпущенной в составе серии в октябре 1965 г. в честь полета корабля «Восход». На ней после даты полета и его краткого описания указана полетная должность Феоктистова: «научный сотрудник – космонавт». На самом деле Константин Петрович не был ученым как таковым, а являлся инженером-проект-





тантом со степенью кандидата технических наук. До полета он работал начальником проектного отдела в суперсекретном ОКБ-1 С.П.Королёва, где руководил проектированием пилотируемых космических кораблей типа «Восток», «Восход», «Союз» и других. С целью соблюдения секретности Константина Петровича представили прессе как «научного сотрудника» без указания, какой наукой и где он занимается.

На блоке номиналом 50 коп., вышедшем в ноябре того же года и посвященном этому же событию, полетная должность Феоктистова выглядит иначе: «кандидат технических наук – космонавт». Но и это тоже неточный термин.

На этом же блоке допущена еще одна ошибка: почетное звание «Летчик-космонавт СССР» указано только под портретом Владимира Комарова, тогда как оно, конечно же, было присвоено всем троим. Борис Егоров представлен как «врач-космонавт». Таким образом, имеет место путаница научных и почетных званий с должностями в экипаже. Правильнее, на мой взгляд, было бы написать под всеми тремя портретами на красном фоне: «Летчики-космонавты СССР», а под каждым портретом на фиолетовом фоне: «командир корабля инженер-полковник ВВС Комаров; инженер корабля, кандидат технических наук Феоктистов; врач экипажа, младший научный сотрудник Егоров».

В настоящее время аналогичные должности звучат так: командир экипажа; бортинженер экипажа; космонавт-исследователь. Впрочем, возникшую путаницу можно оправдать тем, что это был первый полет многоместного корабля и термины полетных должностей еще не устоялись.

ХУДОЖНИК МАРКИ БЫЛ ДАЛЬТОНИКОМ?

А вот неумышленная, но уже политическая, ошибка оказалась на блоке номиналом 50 коп., нарисованном художником Р.Стрельниковым и

выпущенном в День космонавтики в 1983 г. Накануне завершилась программа «Интеркосмос», по которой представители девяти социалистических стран смогли совершить полеты на советских космических кораблях и орбитальных станциях. Эмблемы этих полетов, а также советско-американской программы ЭПАС и советско-французской программы «Арагац» разместились вокруг эмблемы «Интеркосмоса» в верхней части блока. Юбилейный выпуск поступил в продажу 12 апреля в 10 часов утра на Московском почтамте. Здесь же производилось его гашение специальным штемпелем. Однако часа через два продажа прекратилась без объяснения причины. Позже выяснилось, что на блоке обнаружена грубая ошибка: левая полоса на флаге Социалистической Республики Румынии окрашена не синим, как должно быть, а зеленым цветом. Как удалось замять международный скандал – неизвестно, но позже этот блок вновь появился в продаже в неизменном виде. Его тираж узнать не удалось.



«А ВЫ НЕ ПРАВЫ, ТОВАРИЩ КОСМОНАВТ!»

А вот уникальный случай: в текст на 6-копеечной марке серии «Космическая фантастика», выпущенной в октябре 1967 г. по рисункам космонавта А.Леонова и художника А.Соколова, внесли ошибку уже после печати всего тиража.



Картина Алексея Леонова, послужившая основой для этой марки, называлась «На Луне. Восходит Земля». Такая же надпись была сделана и на марке. Кто-то из властей предержавших, памятуя о том, что Луна всегда повернута к Земле одной стороной, посчитал, что Земля с Луны всегда видна высоко в небе, а космонавта не красят фантазии про «восход Земли». И... на каждой марке тиража (4 млн) фразу «Восходит Земля» запечатали черным цветом, и получилась черная тень в

правом нижнем углу картинки. Позднее в одной из публикаций издательства «Наука» факт восхода Земли на Луне при определенном положении наблюдателя был подтвержден. Тем самым специалисты доказали, что ошибки на почтовой миниатюре не было.

КОГДА РОДИЛСЯ БАЙКОНУР?

В 2004 г. вышла серия марок, посвященная 50-летию космодрома Байконур, которую можно считать условно ошибочной. Если учесть, что решение о строительстве 5-го Научно-исследовательского испытательного полигона Минобороны СССР (позже – Байконур) было принято в начале 1955 г., строительство началось весной, а воинская часть была сформирована в июне, то вызывает недоумение досрочный выпуск этой серии, фактически вышедшей за год до 50-летия Байконура.



На этом, пожалуй, перечень самых заметных ошибок на отечественных космических марках исчерпан. В дальнейшем мы планируем рассказать об ошибках на почтовых знаках других стран, в том числе относительно советской/российской космической программы. ■





НА РАССТОЯНИИ ДРУЖБЫ

45 ЛЕТ ЛЕГЕНДАРНОЙ ПРОГРАММЕ
«СОЮЗ–АПОЛЛОН»

Игорь МАРИНИН

В КОНЦЕ 1960-х ГОДОВ В ОТНОШЕНИЯХ МЕЖДУ СССР И США НАМЕТИЛОСЬ НЕКОТОРОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ. ОБЕ СТРАНЫ СТАЛИ ПРЕДПРИНИМАТЬ ДИПЛОМАТИЧЕСКИЕ УСИЛИЯ К СГЛАЖИВАНИЮ ПРОТИВОРЕЧИЙ. ОДНОЙ ИЗ ТОЧЕК СБЛИЖЕНИЯ СТАЛА КОСМОНАВТИКА. В РЕЗУЛЬТАТЕ РОДИЛАСЬ ИДЕЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПОЛЕТА СО СТЫКОВКОЙ АМЕРИКАНСКОГО КОРАБЛЯ «АПОЛЛОН» И СОВЕТСКОГО «СОЮЗА». СОВМЕСТНАЯ МИССИЯ, ПОЛУЧИВШАЯ СОКРАЩЕННОЕ НАЗВАНИЕ ЭПАС, СТАРТОВАЛА 15 ИЮЛЯ 1975 г.

В начале 1970-х в связи с отменой четырех экспедиций на Луну в США наметилась пауза в пилотируемых полетах. Остались невостребованными четыре комплекта из кораблей «Аполлон» и мощных ракет-носителей «Сатурн». Три «Аполлона» NASA решило использовать для полетов на орбитальную станцию Skylab. А четвертый?..

В июле 1970 г. администратор NASA Томас Пейн предложил президенту Академии наук СССР Мстиславу Келдышу обсудить вопрос о совместимости стыковочных систем американских и советских кораблей и орбитальных станций для обеспечения возможности спасения экипажей с помощью пилотируемой техники другой страны.

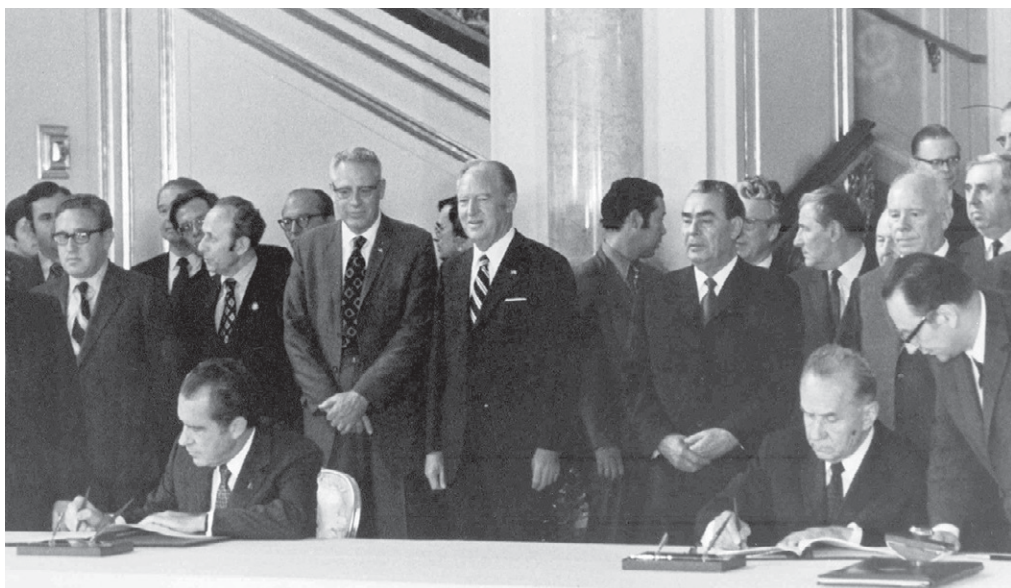
На переговорах в 1971 г. нового администратора NASA Джорджа Лоу с Мстиславом Келдышем обсуждалась возможность стыковки: корабля «Союз» – с орбитальным комплексом Skylab; «Аполлона» – с российской космической станцией «Салют». Первый вариант не подошел американской стороне, второй – советской, так как требовал создания станции с двумя стыковочными узлами к 1974–1975 гг. (такой станцией стала «Салют-6», но уже в 1977 г.). В апреле 1972 г. было принято решение произвести стыковку на орбите кораблей «Союз» и «Аполлон» через три года.

Директором проекта с советской стороны был назначен заместитель главного конструктора Центрального конструкторского бюро экспериментального машиностроения (ЦКБЭМ, бывшее королёвское ОКБ-1), член-корреспондент АН СССР Константин Бушуев, с американской – доктор Глинн Ланни.

Итоговый документ по совместной программе на встрече в Москве 24 мая 1972 г. подписали председатель Совета министров СССР Алексей Косыгин и президент США Ричард Никсон. Так родился Экспериментальный проект «Аполлон–Союз» (ЭПАС).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Для реализации программы нужно было преодолеть множество технических трудностей. Первая проблема – совместимость стыковочных узлов. На «Аполлонах» и «Союзах» применялась похо-

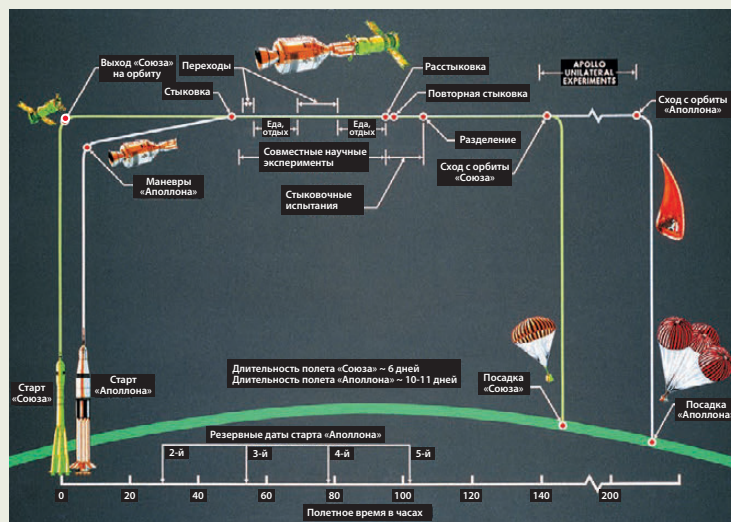


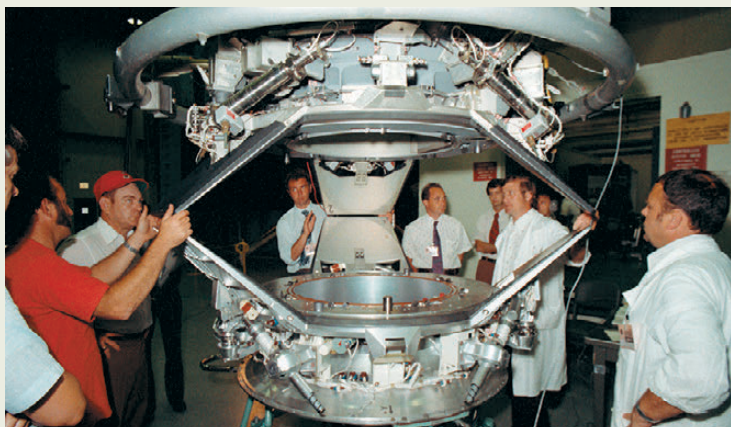
Подписание документа по программе ЭПАС 24 мая 1972 года Ричардом Никсоном и Алексеем Косыгиным

ЧТО ПРЕДСТОЯЛО В ПОЛЕТЕ?

Программа полета предусматривала следующие этапы:

- старт «Союза»;
- старт «Аполлона»;
- стыковка кораблей: «Аполлон» выполняет маневры сближения, стыковочный узел «Союза» находится в пассивном положении;
- взаимные переходы астронавтов и космонавтов из корабля в корабль;
- после расстыковки – эксперимент «Солнечное затмение»;
- повторная стыковка кораблей: «Союз» выполняет маневр сближения, стыковочный узел «Аполлона» в пассивном положении;
- посадка «Союза»;
- автономный полет «Аполлона» по своей программе и последующее приводнение.





НОВОЕ СЛОВО В КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ

АПАС-75 – андрогинный периферийный агрегат стыковки. Здесь ключевое слово «андрогинный», то есть двуполой. Дело в том, что на кораблях, которые, как известно, имеют возможность маневрировать, установлены стыковочные агрегаты типа «штырь», а на орбитальных станциях – пассивные типа «конус». При спасении экипажа кораб-

ля с активным стыковочным узлом (СУ), терпящего бедствие в автономном полете, на корабле-спасателе должен быть установлен пассивный СУ типа «конус». Но на его установку на заводе потребуется время, которого может не хватить для спасательной операции.

Конструкторы придумали сделать СУ андрогинным, то есть с возможностью переключения из пассивного в активное состояние и наоборот уже в полете. Американцы предложили узел с четырьмя направляющими «лепестками», советские инженеры – с тремя. При сравнении конструкций отечественная разработка показала значительные преимущества и была принята обеими странами. Так родился АПАС-75.

После некоторых модификаций этот же СУ использовался для стыковки шаттлов с «Миром» и с МКС, а позднее – с применением специального адаптера – и для стыковки со станцией корабля Crew Dragon компании SpaceX.

жая система «штырь-конус», то есть активный корабль проводил стыковку с кораблем или станцией, оснащенной пассивным узлом в виде конуса (воронки). Для реализации схемы спасения экипажей такой вариант не подходил. Требовался универсальный стыковочный механизм, который мог бы работать как в активном, так и в пассивном режиме. Этой, самой важной, проблемой занялись инженерные группы конструкторов в СССР и США, возглавляемые В.Сыромятниковым и Д.Уэйдом.

Вторая задача – совмещение радиотехнических систем сближения кораблей. Ее решили рабочие группы под руководством В.Легостаева и Д.Читема.

Третья сложность – совместимость систем связи как между кораблями, так и между экипажами и центром управления полетами другой страны. Стараниями команд под руководством Б.Никитина и Р.Дица была решена и эта проблема.

Четвертый вопрос – организация взаимодействия и координации действий между ЦУПами. Его решением занимались А.Елисеев и П.Франк.

Одной из самых сложных проблем было совмещение атмосфер в кораблях. Дело в том,

что на «Союзе» атмосфера по составу и давлению близка к земной, а на «Аполлоне» она была чисто кислородная с давлением в 1/3 земного. Сообщение между собой двух разнородных сред привело бы к расстройству автоматики регулирования этих систем.

Приспосабливать корабли к параметрам, принятым у партнеров, было затратно и нереально по срокам. Конструкторы решили создать



Алексей Елисеев и Питер Франк
в Космическом центре имени Джонсона, ноябрь 1974 года

промежуточный шлюзовой отсек, где экипажи могли бы плавно адаптироваться к другой атмосфере. Кроме того, для ускорения этого процесса на «Союзе» была предусмотрена возможность снижения давления до 520 мм рт. ст. и повышения концентрации кислорода до 40%. Шлюзовой отсек запускался ракетой-носителем «Сатурн» вместе с кораблем и располагался на месте лунного модуля под «Аполлоном». После выхода на орбиту корабль должен был развернуться на 180° и пристыковать к себе этот отсек. Его изготовление взяла на себя американская сторона.

Была проблема и с общением между коллегам: советские космонавты английский язык знали плохо, у американцев с русским дела обстояли еще хуже. Вот что по этому поводу рассказал Александр Сергеевич Иванченков, бортинженер одного из экипажей, сформированных для программы ЭПАС: «Языковой барьер существовал и для космонавтов, и для астронавтов. Преодолеть его в должной мере не удалось ни тем, ни другим. Слишком мало времени было отпущено. На практике экипажи предпочитали словесные обороты типа «Очень» – «О'кей». Таким образом, помогая друг другу, как получится, решалась проблема и на тренировках, и в полете». На Земле шутили, что в космосе говорят на новом языке – «рустоне»: это когда астронавты пытаются говорить на русском, а космонавты стараются отвечать им на английском.

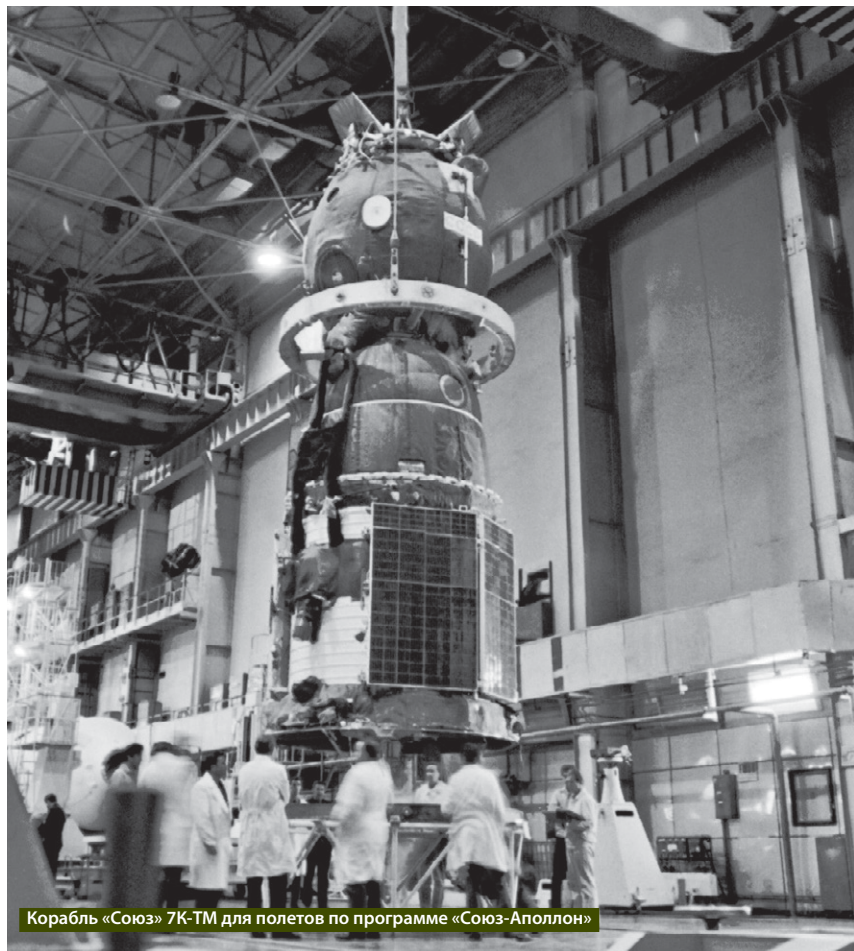
Помимо этих, самых существенных, решались сотни более мелких, но тоже важных проблем.

У NASA для реализации программы ЭПАС был в наличии всего один «Аполлон». Модернизацию корабля, а также изготовление шлюзового отсека американское агентство поручило компании North American Rockwell.

Модифицированные корабли серии «Союз М» (7К-ТМ) для программы ЭПАС создавались на Заводе экспериментального машиностроения ЦКБЭМ под руководством главных конструкторов В.П. Мишина, а с мая 1974 г. В.П. Глушко.

По утвержденной в декабре 1972 г. программе летно-конструкторских испытаний в производство было заложено шесть «Союзов»: один – для автономного полета, два – для испытаний в пилотируемом режиме, еще один – для стыковки с «Аполлоном» и два резервных.

Для запуска корабля с большой массой (из-за наличия массивного андрогинно-периферийно-



Корабль «Союз» 7К-ТМ для полетов по программе «Союз-Аполлон»

График летных испытаний кораблей «Союз» по программе ЭПАС

Корабль	Дата старта	Наличие экипажа	Программа полета
7К-ТМ №71	2-й кв. 1974	Беспилотный	Испытания на ресурс – 10 суток
7К-ТМ №72	3-й кв. 1974	С экипажем	6 суток
7К-ТМ №73	4-й кв. 1974	С экипажем	6 суток
7К-ТМ №74	15.07.1975	С экипажем	Стыковка с «Аполлоном»
7К-ТМ №75	Резерв		
7К-ТМ №76	Резерв		

го узла стыковки, солнечных батарей) впервые предусматривалось использовать ракету, которая разрабатывалась в Самаре для запуска военных спутников и позже получила название «Союз-У».

НАЗНАЧЕНИЕ ЭКИПАЖЕЙ

В начале марта 1972 г. NASA предварительно определилось с основным экипажем. В него вошли опытные Томас Стаффорд и Дон Свайгерт, а также не летавший астронавт первого набора Дональд Слейтон. Началась их подготовка. Официально фамилии астронавтов были названы 30 января 1973 г.

Интересный момент. Если бы во время визита астронавтов в «Союз» или космонавтов в «Аполлон» возникли проблемы с герметичностью шлюзового отсека или переходных люков, то возвращение на Землю экипажей должно было происходить на том корабле, где они находились на момент аварии.

В основном экипаже Дона Свайгерта не оказалось: его отстранили от программы из-за скандала с почтовыми конвертами, которые контрабандой были пронесены на борт «Аполлона-15» для продажи после возвращения с Луны на Землю в качестве сувениров.

В СССР в то время существовало несколько отрядов космонавтов. Один из них – в ЦПК имени Ю.А. Гагарина, где лунный отдел был переориентирован на программу ЭПАС. Трех космонавтов из своего гражданского отряда для советско-американской миссии в марте 1973 г. выделило

Экипажи «Аполлона»

Основной экипаж	Дублирующий экипаж	Экипаж поддержки
Томас Стаффорд	Алан Бин	Кэрл Бобко
Вэнс Брандт	Рональд Эванс	Роберт Криппен
Дональд Слейтон	Джек Лаусма	Роберт Овермайер Ричард Трули

ЦКБЭМ. В итоге были сформированы три экипажа (1-й вариант).

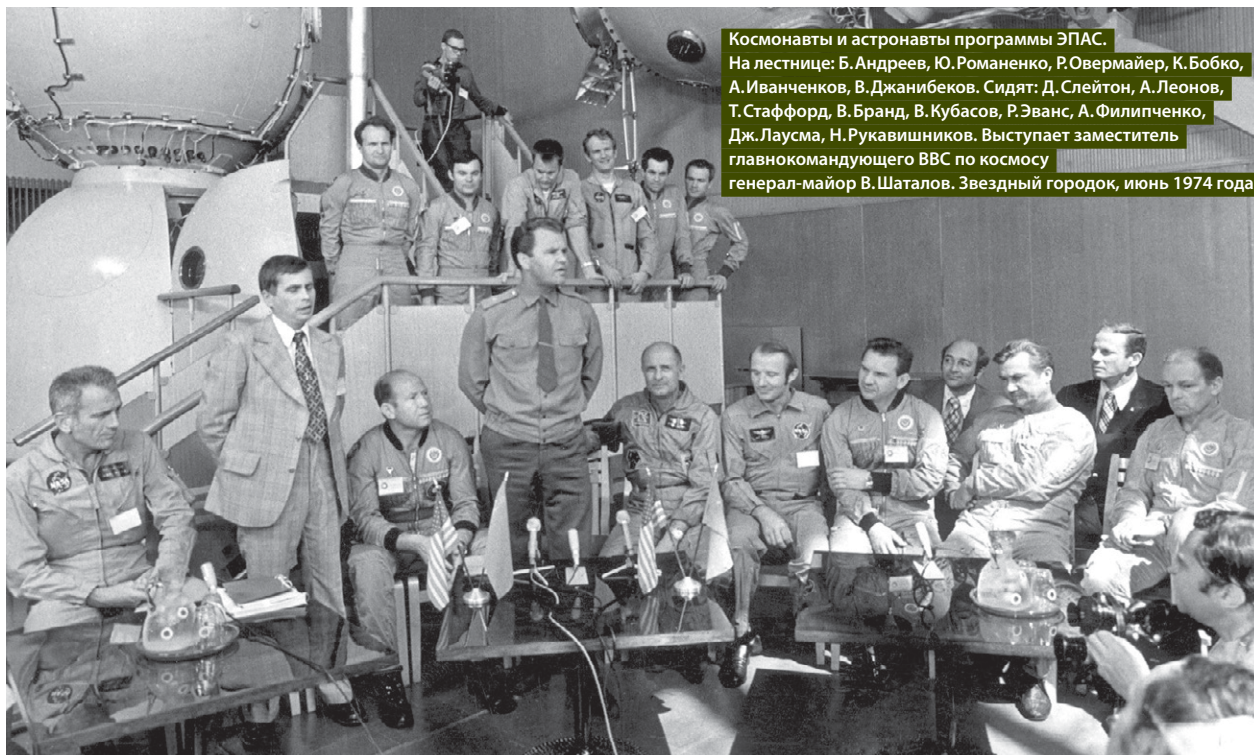
Филипченко и Рукавишников, совершившие полет в 1969 г., к тому времени уже имели статус опытных космонавтов. Для остальных планируемая миссия стала бы дебютной. Романенко и Джанибеков были зачислены в отряд космонавтов ЦПК в апреле 1970 г. и к моменту подбора экипажей

Экипажи «Союза» (1-й вариант)

Основной экипаж	Дублирующий экипаж	Резервный экипаж
Анатолий Филиппченко	Юрий Романенко	Владимир Джанибеков
Николай Рукавишников	Александр Иванченков	Борис Андреев

для программы ЭПАС закончили курс общекосмической подготовки. Андреев – инженер со стажем, бывший сотрудник ЦКБЭМ, – попал в отряд космонавтов предприятия в марте 1972 г. Туда же в марте 1973 г. был зачислен и Александр Иванченков, который, к удивлению многих, сразу же получил назначение в дублирующий экипаж.

На мой вопрос о причинах такого быстрого «карьерного роста» Александр Сергеевич ответил: «В летно-испытательный отдел я поступил годом ранее, после прохождения медицинской комиссии. Назначение бортинженером в дублирующий экипаж ЭПАС в целом было предопре-



Космонавты и астронавты программы ЭПАС. На лестнице: Б. Андреев, Ю. Романенко, Р. Овермайер, К. Бобко, А. Иванченков, В. Джанибеков. Сидят: Д. Слейтон, А. Леонов, Т. Стаффорд, В. Бранд, В. Кубасов, Р. Эванс, А. Филиппченко, Дж. Лаусма, Н. Рукавишников. Выступает заместитель главнокомандующего ВВС по космосу генерал-майор В. Шаталов. Звездный городок, июнь 1974 года

делено моим опытом работы на предприятии с 1964 г. (участвовал в проектировании систем для лунной ракеты Н-1, лунного (посадочного) корабля 11Ф94, геофизической ракеты Р-5В и других разработках. – *Авт.*). Определяющим же, думается, было мнение руководителя нашего комплекса в ЦКБЭМ – космонавта, дважды Героя Советского Союза Алексея Станиславовича Елисеева и начальника летно-испытательного отдела (отряда космонавтов) Героя Советского Союза Сергея Николаевича Анохина».

Тем временем схему распределения экипажей ЭПАС серьезно скорректировала одна из неудач советской космической программы. На орбитальной станции, которая стартовала 11 мая 1973 г. и в случае успеха должна была получить название «Салют-2», произошла авария системы управления. В результате станция выработала все топливо для ориентации и поддержания орбиты, стала неуправляемой и 22 мая упала в океан. Досрочное завершение полета вынудило отменить всю сверстанную программу, в том числе миссию на орбиту космонавтов Алексея Леонова и Валерия Кубасова.

А поскольку экипаж Леонов–Кубасов в то время был наиболее подготовленным, его не только перебросили на программу ЭПАС, но и сделали первым номером. Соответственно в дублиеры перешли Анатолий Филипченко и Николай Рукавишников. На ранг ниже опустились и экипажи Юрия Романенко и Владимира Джанибекова (2-й вариант).

Именно такой состав экипажей был объявлен 25 мая 1973 г. в Академии наук СССР.

Александр Иванченков вспоминает: «На подготовку по программе ЭПАС с нашей стороны были назначены четыре экипажа: два имевших опыт полета в космос и два не летавших, для решения задач дублирования. Решение было правильным. Экипаж Романенко–Иванченков был назначен третьим. Для нас, не летавших космонавтов, участие в программе стало серьезной школой подготовки, что позитивно отразилось на результатах наших дальнейших полетов».



Валерий Кубасов и Алексей Леонов сдают экзамены по английскому языку

Объявление составов экипажей стало беспрецедентным случаем информационной открытости. Впервые в истории отечественной космонавтики были обнародованы составы дублирующих экипажей и названы имена космонавтов, не имевших опыта полетов.

БЕСПИЛОТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Весной 1974 г. в ЦКБЭМ уже был изготовлен «Союз» для автономных испытаний и завершалась сборка еще двух кораблей для испытаний в пилотируемом режиме.

Первый корабль в беспилотном варианте был запущен на орбиту 3 апреля 1974 г.: из-за режима секретности ему было присвоено безликое название «Космос-638». Десятисуточные испытания на ресурс прошли без существенных замечаний. Однако при прохождении атмосферы во время посадки спускаемый аппарат «свалился» в баллистический режим вместо управляемого. С причиной разобрались довольно быстро, но решили провести еще одни зачетные испытания в беспилотном варианте, отказавшись от одного из испытательных полетов в пилотируемом режиме.

Корабль под названием «Космос-672» был выведен на орбиту 12 августа 1974 г. Его шестисуточный полет прошел без замечаний, и ничто не мешало приступить к испытаниям с экипажем.

Экипажи «Союза» (2-й вариант)

Основной экипаж	Дублирующий экипаж	Второй дублирующий экипаж	Резервный экипаж
Алексей Леонов	Анатолий Филипченко	Юрий Романенко	Владимир Джанибеков
Валерий Кубасов	Николай Рукавишников	Александр Иванченков	Борис Андреев

Экипажи «Союзов» для испытательных и основного пилотируемых полетов			
Полет	Основной экипаж	Дублирующий экипаж	Резервный экипаж
1-й испытательный	Анатолий Филипченко Николай Рукавишников	Юрий Романенко Александр Иванченков	Владимир Джанибеков Борис Андреев
2-й испытательный	Юрий Романенко Александр Иванченков	Владимир Джанибеков Борис Андреев	
Основной, со стыковкой с «Аполлоном»	Алексей Леонов Валерий Кубасов	Анатолий Филипченко Николай Рукавишников	Юрий Романенко Александр Иванченков
Резервный	Анатолий Филипченко Николай Рукавишников	Юрий Романенко Александр Иванченков	

«МЫ ЛЕТАЕМ СРЕДИ БОЛТОВ И ГАЕК»

«Генеральная репетиция» – так называли испытательный полет корабля под названием «Союз-16». Он начался 2 декабря 1974 г. и продолжился 5 суток 22 часа – ровно столько, сколько предстояло длиться полету «Союза» и «Аполлона».

Во время «репетиции» произошло несколько мелких нештатных ситуаций, которые не могли отдалить сроки главной миссии. В самом начале, когда космонавты Анатолий Филипченко и Николай Рукавишников сняли скафандры и вернулись в спускаемый аппарат, загорелся транспарант «Разгерметизация бытового отсека». Но быстро выяснилось, что сигнал ошибочный и его выдал один из датчиков давления.

Вторая «нештатка» тоже не была критичной. По плану полета, для отработки режима снижения разницы давления атмосфер советского и американского кораблей экипаж «Союза» должен был сбросить его с 750 до 529 мм рт. ст. Но после открытия соответствующего клапана стрелка датчика осталась на месте. Космонавты доложили о проблеме на Землю. Вскоре выяснилось, что клапан блокирует прикрепленное на внешней

стороне корабля специальное кольцо, имитирующее стыковочный узел «Аполлона». Чтобы убедиться в том, что ситуация штатная, Анатолий Филипченко выдал команду на расстыковку. Кольцо, изображавшее андрогинно-периферийный агрегат, отодвинулось – и сброс давления прошел нормально. Во время реального полета давление в «Союзе» планировалось сбрасывать до стыковки с «Аполлоном», без каких-либо препятствий для работы клапана.

За время пятисуточного полета Филипченко и Рукавишников испытали все системы нового корабля, включая аварийную расстыковку с подрывом пироболтов и отстрелом стыковочного механизма. После этого теста в ходе сеанса связи Николай Рукавишников пошутил: «Кажется, что мы летаем среди болтов и гаек...»

По словам Александра Иванченкова, «первый испытательный полет на «Союзе-16», выполненный Анатолием Филипченко и Николаем Рукавишниковым, прошел практически без замечаний, что окончательно определило отмену второго пилотируемого испытательного полета, намечавшегося на начало 1975 г.». Это означало, что экипаж Романенко–Иванченков практически потерял шанс слетать в космос по программе ЭПАС.

СТАРТ. ОТКАЗ ТЕЛЕСИСТЕМЫ

Настал долгожданный день 15 июля 1975 г. Ракета-носитель «Союз-У» с кораблем «Союз-19», на борту которого находились Алексей Леонов и Валерий Кубасов, был готов отправиться на орбиту с Гагаринского старта 1-й площадки космодрома Байконур.

Александр Иванченков вспоминает: «На стартовом комплексе 31-й площадки стояла в состоянии суточной готовности запасная ракета с кораблем. Они могли понадобиться в следующих ситуациях:

- если из-за отказа ракеты-носителя «Союз-19» не выйдет на орбиту. Такая ситуация



Экипаж «Союза-16»: Анатолий Филипченко и Николай Рукавишников



была у всех в памяти: 5 апреля, всего три месяца назад, из-за аварии ракеты не вышел на орбиту корабль с Василием Лазаревым и Олегом Макаровым. Тогда сработала система аварийного спасения, и космонавты остались невредимы;

- если на «Союзе-19» после выведения на орбиту обнаружатся отказы, препятствующие стыковке;

- в случае длительной (более 5 суток) задержки «Аполлона» на старте и вынужденной посадки «Союза-19» из-за окончания ресурса автономного полета».

До старта «Союза-19» остается несколько минут. Ракета «парит» на июльском послеобеденном солнце раскаленного Байконура. Леонов и Кубасов бодро ведут переговоры с «Землей». И вдруг... изображение космонавтов на экранах мониторов пропало. Быстро выяснилось, что на корабле вышла из строя телевизионная система. Неисправность исключала возможность трансляции «картинки» во время полета. Это была новая система цветного телевидения, протестированная в космосе всего один раз при полете «Союза-16». И вот она подвела! Технический руководитель проекта К.Д. Бушуев высказался за перенос миссии, но после обмена мнениями со специалистами министр общего машиностроения С.А. Афанасьев принял решение «пускать».

Старт был произведен точно в назначенное время. В 15:20 московского времени ракета оторвалась от стартового стола, и через 9 минут «Союз-19» был на орбите. В 22:50 московского времени с мыса Канаверал взмыл ввысь «Апол-

лон» с Томасом Стаффордом, Венсом Брандом и Дональдом Слейтоном.

Полет шел по плану, но в советском ЦУПе ощущалось беспокойство. Телевизионная система «Союза» не работала, и допустить, чтобы весь мир увидел рукопожатие космонавтов и астронавтов только «глазами» американских телекамер, было нельзя.

Специалисты довольно быстро выяснили, что причина отказа в коммутационном блоке. Командир четвертого экипажа Владимир Джанибеков и его напарник Олег Макаров на электрическом стенде в НПО «Энергия» смоделировали операцию установки необходимых перемычек.

Александр Иванченков рассказывает: «Нам с Юрой Романенко пришлось всю ночь 15–16 июля провести на дублирующем корабле «Союз» на Байконуре. Нам удалось вскрыть корпус блока телевизионной аппаратуры пищевым консервным ножом, который наверняка был и у экипажа на борту «Союза-19», и добраться до отказавшего коммутационного блока. Потребовалось его вскрыть и соединить разъем типа «мама-мама» проволокой соответствующего диаметра. Для этой цели подошла (по подсказке рабочего-монтажника) контрольная проволока одного из клапанов системы жизнеобеспечения. Утром телеграмма с методикой работы для экипажа ушла из Байконура в ЦУП, а далее оттуда непосредственно на борт. Валерий Кубасов вскрыл внутреннюю обшивку, как делали мы, добрался до коммутатора и установил нужные перемычки. Трансляция была восстановлена полностью».

«ХЬЮСТОН, У НАС ПРОБЛЕМЫ»

У американцев тоже не все шло гладко. После выведения на орбиту «Аполлон» отделился от второй ступени «Сатурна», развернулся на 180° и состыковался со шлюзовым отсеком. Астронавтам, чтобы перейти в него из командного модуля, где они находились, необходимо было демонтировать стыковочный узел. Но это никак не удавалось. Данная нештатная ситуация не помешала бы стыковке с «Союзом-19», но не дала бы возможность перехода экипажей из корабля в корабль.

Озадаченный Томас Стаффорд обронил фразу Джека Лаусмы, ставшую крылатой после «Аполлона-13»: «Хьюстон, кажется, у нас проблемы». По фотографиям, сделанным на Земле во время

После проверки герметичности соединения Стаффорд и Слейтон перешли в переходный модуль. Примерно через три часа после начала совместного полета шлюзовые люки «Аполлона» и бытового отсека «Союза-19» были открыты. Герои космоса обменялись приветствиями.

Томас Стаффорд: «Здравствуйте, Алексей и Валерий. Как дела?»

Алексей Леонов: «Glad to see you!» (Рад тебя видеть).

Эта «встреча над Эльбой» транслировалась в прямом эфире на весь мир. С Земли на орбиту были переданы приветствия Генерального секретаря ЦК КПСС Леонида Ильича Брежнева и президента США Джеральда Форда, а также Генерального секретаря ООН Курта Вальдхайма.

После встречи Леонов и Стаффорд занялись космической дипломатией: обменялись флажками своих стран, соединили половинки медалей, стартовавшие на разных кораблях, обменялись сувенирами, подписали совместный документ об исторической стыковке. В это время Кубасов и Слейтон проводили совместный научный эксперимент «Универсальная печь». Бранд оставался в «Аполлоне» «на хозяйстве».

Завершилась первая встреча на советском корабле совместным ужином, во время которого Леонов подшутил над американскими



Стаффорд и Леонов – встреча на орбите

монтажа стыковочного механизма, обнаружилась ошибка в сборке. Была разработана новая методика снятия агрегата и передана на борт. В итоге астронавты справились с нештатной ситуацией. Теперь ничто не мешало выполнению программы.

ВСТРЕЧА НАД ЭЛЬБОЙ

17 июля в 19:09 московского времени корабль «Аполлон» пристыковался к «Союзу-19». Алексей Леонов поддерживал стабилизацию своего корабля в ручном режиме. Символично, что стыковка произошла в тот момент, когда корабли пролетали над Эльбой, где 30 лет назад встретились союзные войска СССР и США.

коллегами. Он вручил Томасу и Дональду тюбики с надписью «Водка. Экстра» и предложил отметить встречу. Астронавты смутились, но Леонов со смехом их успокоил, что на самом деле в тубах не крепкий напиток, а русский борщ.

ПОЛЕТ ПО ПРОГРАММЕ, НО С «НЕШТАТКОЙ»

На следующее утро Алексей Леонов перешел на борт «Аполлона», а Бранд отправился в «Союз» в гости к Кубасову. Затем Леонов и Стаффорд переместились в «Союз», а Кубасов и Бранд – в «Аполлон». Космонавты и астронавты не только вели телерепортажи, но и выполняли совместные на-

учные эксперименты. В конце дня все вернулись в свои корабли.

19 июля «Союз-19» и «Аполлон» расстыковались и разошлись на 200 м. При этом выполнялся эксперимент «Солнечное затмение»: «Аполлон» закрыл своим корпусом Солнце, а Кубасов с борта «Союза» фотографировал солнечную корону.

Затемastronautы перевели стыковочный узел своего корабля в пассивное положение, а космонавты сделали АПАС активным. Алексей Леонов мастерски выполнил операцию стыковки, но новичок Слейтон, управлявший стабилизацией корабля, сделал что-то не так – и «Аполлон» закачался. Тем не менее стыковочные агрегаты выдержали нерасчетную нагрузку, и стягивание кораблей произошло нормально. В этот раз взаимные визиты не предусматривались, и через три часа корабли расстыковались окончательно.

На следующий день спускаемый аппарат «Союза-19» совершил успешную посадку в заданном районе Казахстана. А вот «Аполлон»...

АСТРОНАВТЫ ОТРАВИЛИСЬ... НО НЕ РУССКИМ БОРЦОМ

«Аполлон» еще трое суток кружил над планетой, выполняя научные эксперименты. Это был последний корабль серии, и специалисты хотели использовать его ресурс с максимальной пользой. Наконец программа полета была выполнена, и 25 июля «Аполлон» устремился к Земле. Капсула с экипажем успешно прошла плотные слои атмосферы, но при раскрытии парашютов в кабину попали пары тетраоксида азота из магистралей двигателей управления спуском. Астронавты почувствовали запах, когда открыли гермошлемы скафандров. Сразу после приводнения Томас Стаффорд отстегнулся от ложемента и раздал всем членам экипажа кислородные маски, благодаря чему отравление оказалось не тяжелым. Правда, несколько дней астронавтам пришлось принимать медикаменты и находиться под непрерывным наблюдением врачей.

ИТОГИ И ПОСЛЕДСТВИЯ

Состоялся не только первый в истории совместный полет двух конструктивно различных космических кораблей, но и встреча на орбите посланников разных политических систем, диаметрально отличающихся друг от друга. Оба события прошли успешно и стали символом крепкой дружбы и успешного сотрудничества.



Многие годы продолжалась дружба космонавтов и астронавтов той легендарной миссии. Леонов и Кубасов всегда были желанными гостями в США. Стаффорд, Бранд и Слейтон часто бывали в СССР. Алексей Леонов даже помог «брату» Томасу Стаффорду усыновить двух русских мальчиков из детдома. А Томас в свои без малого 90 лет прилетел в Россию на похороны друга Алексея.

Александр Иванченков вспоминает: «Совместная работа сближает людей, космическая работа – особенно. Дружеские отношения сложились с началом первых совместных тренировок. После полета чаще всех приезжал в Советский Союз, а затем в Россию Томас Стаффорд, командир «Аполлона». Мне было приятно после завершения моего первого 140-суточного космического полета на станцию «Салют-6» получить от него поздравление и пожелание новых счастливых полетов».

После совместного проекта 1975 г. возникали предложения по стыковке американских шаттлов со станциями «Салют». Эта идея обсуждалась на встрече лидера СССР Юрия Андропова с конгрессменами США, посетившими СССР в начале 1980-х. Но в 1983 г. президент Рональд Рейган объявил СССР «империей зла», а в 1985 г. принял решение о строительстве своей орбитальной станции, что отложило сотрудничество в космосе еще на неопределенный срок. Только в 1992 г., после распада СССР, было заключено соглашение о полете американца на российском корабле «Союз», а также разработана возможность стыковки шаттлов с орбитальным комплексом «Мир». Успешное сотрудничество продолжилось. ■

