

# РУССКИЙ КОСМОС

Октябрь 2019

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

**«ЗВЕЗДА» В МИРЕ  
СКАФАНДРОВ**

**«РОБОТЯЩИЙ»  
ПАРЕНЬ**

**НА «ВОСТОЧНОМ»  
ВСЕ ПУТЕМ**

**РАСЕКРЕЧЕНО:  
ХРОНИКА ЛУННОЙ  
РАКЕТЫ**

**«САРМАТЫ»**

**ШТУРМУЮТ  
ОРБИТУ**







ТРИО ПОД УПРАВЛЕНИЕМ СКРИПОЧКИ

## ГЛАВНОЕ

- 1 «СОЮЗ МС-15»: ПОЕХАЛИ!
- 10 ЭКИПАЖ С ВОСТОЧНЫМ АКЦЕНТОМ
- 15 БИОГРАФИИ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-15»

## МКС

- 18 «РОБОТЯЩИЙ» ПАРЕНЬ
- 24 БУДНИ НА ОРБИТЕ: ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС

## ВЫСТАВКИ

- 30 МАКС ПРИНИМАЕТ ГОСТЕЙ
- 36 ПЕРВЫЙ ШАГ В НЕВЕСОМОСТЬ



«ЗВЕЗДА» В МИРЕ СКАФАНДРОВ

## КОСМОДРОМЫ

- 46 НА ВОСТОЧНОМ ВСЕ ПУТЁМ

- 52 ФОТО НОМЕРА

## НА ОРБИТЕ

- 54 ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
- 58 ПЕРВАЯ ПОБЕДА КИТАЙСКОГО ДРАКОНА

## МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

- 62 НЕ ВЫШЕЛ НА СВЯЗЬ: ИНДИЯ ПОТЕРЯЛА СВОЙ ЛУННЫЙ МОДУЛЬ



НЕГЛУБОКО КОПНУЛ

## ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

- 68 ЗАСТРЯЛ В ДОРОГЕ: КИТАЙСКИЙ СПУТНИК НЕ ДОТЯНУЛ ДО ОРБИТЫ

## СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

- 71 ПЕРВЫЕ 500 ФУТОВ ДО ЛУНЫ И МАРСА. ВТОРОЙ ПРЫЖОК «СУПЕРКУЗНЕЧИКА»
- 72 ДЫМ НАД СЕМНАНОМ: ТРЕТЬЯ НЕУДАЧА ИРАНСКОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ

## ИСТОРИЯ

- 74 ХРОНИКА ЛУННОЙ РАКЕТЫ

**РУССКИЙ  
КОСМОС**

ЖУРНАЛ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС»

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

Редакционный совет: Игорь Бармин, Виктор Савиных, Николай Тестоедов, Владимир Устименко

Первый заместитель главного редактора: Игорь Маринин, заместитель главного редактора: Вадим Языков

Обозреватель: Игорь Лисов Редакторы: Игорь Афанасьев, Евгений Рыжков

Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова

Литературный редактор: Алла Сеницына

Администратор: Юлия Сергеева

Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-75948 от 30 мая 2019 года

Отпечатано в типографии «МЕДИАКОЛОР». Тираж – 800 экз. Цена свободная. Подписано в печать 28.10.2019

Издается  
ЦНИИ машиностроения

Адрес редакции:

141070,

Московская обл.,

г.Королёв,

ул. Пионерская, д. 4

ЦНИИмаш

Тел.: +7 (926) 997-31-39;

+7 (495) 513-46-13

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

На 1-й странице обложки: Инверсионный след ракеты с кораблем «Союз МС-15», вид с МКС. 25 сентября 2019 года. Фото NASA

На 4-й странице обложки: Вывоз на старт ракеты-носителя «Союз-ФГ» с кораблем «Союз МС-15». 23 сентября 2019 года. Фото NASA



Игорь МАРИНИН

25 СЕНТЯБРЯ 2019 г. В 16:57:43  
МОСКОВСКОГО ВРЕМЕНИ С ГАГАРИНСКОГО  
СТАРТА КОСМОДРОМА БАЙКОНУР УСПЕШНО  
СТАРТОВАЛА РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ «СОЮЗ-ФГ»  
С КОСМИЧЕСКИМ КОРАБЛЕМ «СОЮЗ МС-15».



# «СОЮЗ МС-15»: ПОЕХАЛИ!

КОРАБЛЬ ПИЛОТИРОВАЛ  
ЭКИПАЖ В СОСТАВЕ КОМАНДИРА  
КОРАБЛЯ ОЛЕГА ИВАНОВИЧА  
СКРИПОЧКИ (РОССИЯ), БОРТИНЖЕНЕРА  
ДЖЕССИКИ УЛЬРИКИ МЕИР  
(США, ШВЕЦИЯ) И ПЕРВОГО  
КОСМОНАВТА ОБЪЕДИНЕННЫХ  
АРАБСКИХ ЭМИРАТОВ ХАЗЗАА АЛИ  
АБДАН ХАЛФАН АЛЬ МАНСУРИ.

ПЕРЕЛЕТ С ОПОРНОЙ ОРБИТЫ И СБЛИЖЕНИЕ КОРАБЛЯ  
С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИЕЙ  
СОСТОЯЛИСЬ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ ПО СВЕРХБЫСТРОЙ  
ЧЕТЫРЕХВИТКОВОЙ СХЕМЕ. СТЫКОВКА КОРАБЛЯ СО СЛУЖЕБНЫМ  
МОДУЛЕМ «ЗВЕЗДА» ПРОИЗОШЛА 25 СЕНТЯБРЯ В 22:45  
ПО МОСКОВСКОМУ ВРЕМЕНИ. КОГДА В МОСКВЕ БЫЛА УЖЕ ПОЗДНЯЯ НОЧЬ  
ЭКИПАЖ «САРМАТОВ» ОТКРЫЛ ЛЮК И ПЕРЕШЕЛ НА СТАНЦИЮ.  
ЭТО БЫЛ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ПИЛОТИРУЕМЫЙ ЗАПУСК ПО ПРОГРАММЕ  
РОСКОСМОСА В ЭТОМ ГОДУ И ПРОЩАЛЬНЫЙ ДЛЯ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ  
«СОЮЗ-ФГ». ВСЕ ПОСЛЕДУЮЩИЕ СТАРТЫ КОРАБЛЕЙ ТИПА «СОЮЗ» БУДУТ  
ПРОИЗВОДИТЬСЯ РН «СОЮЗ 2.1А».



# ТРИО ПОД УПРАВЛЕНИЕМ СКРИПОЧКИ

Игорь МАРИНИН  
Евгений РЫЖКОВ



## ОСНОВНОЙ ЭКИПАЖ (позывной «Сарматы»)

**ОЛЕГ СКРИПОЧКА** – командир ТК, борт-инженер МКС-61, командир МКС-62, космонавт Роскосмоса;

**ДЖЕССИКА МЕИР** – бортинженер-1 ТК, бортинженер МКС-61/62, астронавт NASA;

**ХАЗЗАА АЛЬ МАНСУРИ** – участник космического полета, астронавт ОАЭ.

## ДУБЛИРУЮЩИЙ ЭКИПАЖ (позывной «Фаворы»)

**СЕРГЕЙ РЫЖИКОВ** – командир ТК, борт-инженер МКС-61/62, космонавт Роскосмоса;

**ТОМАС МАРШБЁРН** – бортинженер-1 ТК, бортинженер МКС-61/62, астронавт NASA;

**СУЛТАН АЛЬ НЕЙАДИ** – участник космического полета, астронавт ОАЭ.

ДЛЯ ОЛЕГА СКРИПОЧКИ ЭТОТ ПОЛЕТ СТАЛ ТРЕТЬИМ В КАРЬЕРЕ И ПЕРВЫМ В РОЛИ КОМАНДИРА ЭКИПАЖА. ОСТАЛЬНЫЕ ЧЛЕНЫ КОМАНДЫ ВПЕРВЫЕ ОТПРАВИЛИСЬ В КОСМОС. НО ПРЕЖДЕ ЧЕМ ЛЕГЕНДАРНАЯ РН «СОЮЗ-ФГ» ВЫНЕСЛА КОРАБЛЬ «СОЮЗ МС-15» НА ОРБИТУ, КОСМОНАВТЫ ВМЕСТЕ СО СВОИМИ ДУБЛЕРАМИ ПРОШЛИ ПРЕДСТАРТОВУЮ ПОДГОТОВКУ НА КАЗАХСТАНСКОЙ ЗЕМЛЕ. ХРОНОМЕТРАЖ СОБЫТИЙ, ПРЕДШЕСТВОВАВШИХ СТАРТУ, ВОСПРОИЗВЕЛ ИГОРЬ МАРИНИН.





Традиционная прогулка экипажей по Красной площади: Сергей Рыжиков, Султан Аль Нейади, Томас Маршбёрн, Хаззаа Аль Мансури, Олег Скрипочка и Джессика Меир

**Интересно, что «Фаворы» дублируют основной экипаж второй раз подряд. Правда, в их составе произошли небольшие изменения. В прошлый раз, во время дублирования экипажа Александра Скворцова, в число «Фаворов» входил японский астронавт Соити Ногутти. Сейчас он готовится в Хьюстоне к полету на пилотируемом корабле Crew Dragon компании SpaceX. Его заменил космонавт Объединенных Арабских Эмиратов Султан Аль Нейади.**

10 сентября, завершив комплексные экзаменационные тренировки в Центре подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина, экипажи на двух самолетах вылетели из подмосковной воздушной гавани Чкаловский. Приземлились они на аэродроме Крайний, находящемся в нескольких километрах от города Байконур.

На следующий день после завтрака оба экипажа на автобусе ЦПК выехали из города на 254-ю площадку космодрома, где в монтажно-испытательном корпусе провели первую «примерку» «Союза МС-15» – контрольный осмотр корабля, на котором им предстояло лететь. Космонавты и астронавты разместились в ложементах спускаемого аппарата своего «Союза», ознакомились с местами размещения грузов, поработали с оборудованием в бытовом отсеке и спускаемом аппарате.

Далее члены основного экипажа надели свои летные скафандры, проверили их герметичность и вновь заняли места в ложементах. В их задачи входило оценить досягаемость органов управления корабля, проверить срабатывание звуковой сигнализации через шлемофоны и т.д.

В завершение тренировки основной и дублирующий экипажи освежили в памяти методику работы с лазерным дальномером, проверили исправность различного оборудования, ознакомились с бортовой документацией и списком запланированных к доставке на МКС грузов, изучили программу полета. До старта экипажам еще предстояли тренировки по ручному причаливанию корабля к МКС, контроль укладок с научным оборудованием, отработка баллистических операций и другие подготовительные процедуры.

## ТРАДИЦИИ – ДЕЛО СЕРЬЕЗНОЕ

12 сентября перед зданием гостиницы «Космонавт» состоялась торжественная церемония поднятия флагов стран – участниц международного пилотируемого запуска «Союза МС-15». Олег Скрипочка поднял российский флаг, Джессика Меир и Томас Маршбёрн – американский, Хаззаа Аль Мансури и Султан Аль Нейади – флаг ОАЭ, а Сергею Рыжикову выпало поднимать флаг Казахстана.



После мероприятия дублиеры отправились на экскурсию по городу Байконур: возложили цветы к памятникам Гагарину и Королёву, посетили Музей истории космодрома Байконур, где сфотографировались в национальных казахских костюмах.

В это время на космодроме состоялось заседание технического руководства: было принято решение о допуске транспортного пилотируемого корабля «Союз МС-15» к заправке. Специалисты РКК «Энергия» и профильных предприятий Роскосмоса заправили баки корабля компонентами топлива и зарядили шар-баллоны сжатыми газами. По завершении этих операций корабль доставили в монтажно-испытательный корпус и установили в стапель для дальнейших предстартовых работ.

18 сентября на 17-й площадке Байконура прошел традиционный День прессы, когда журналисты смогли увидеть часть процесса подготовки экипажей к полету. В частности, космонавты и астронавты продемонстрировали ручное причаливание «Союза МС» к МКС на компьютерном тренажере, занятия на беговой дорожке, велоэргометре и силовых тренажерах. Экипажи провели испытания вестибулярного аппарата на кресле ускорения Кориолиса и гемодинамические тренировки на ортостоле.

Утром 20 сентября на 254-й площадке Байконура экипажи выполнили контрольную, заключительную, «примерку» «Союза МС-15». Затем они направились в сборочный цех филиала «ЦСКБ-Прогресс» (112-я площадка), где осмотрели ракету-носитель, которой предстояло вывести их корабль в космос.

По традиции экипажи посетили музей космодрома, где оставили свои автографы и сделали памятные надписи в гостевой книге.

## ПОСЛЕДНИЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ

23 сентября на заре раскрылись ворота 112-го монтажно-испытательного корпуса, и ровно в 7:00 утра специальный установщик с РН «Союз-ФГ» был вывезен для транспортировки на стартовый комплекс площадки №1 («Гагаринский старт»), которая продолжалась более трех часов. Еще час ушел на подъем и установку РН в пусковое устройство и сведение колонн обслуживания. Затем начались работы по подготовке ракеты к старту.

Согласно давней традиции дублиеры Сергей Рыжиков, Томас Маршбёрн и Султан Аль Нейади наблюдали вывоз и установку РН на стартовый



Корабль «Союз МС-15» перед стыковкой с ракетой-носителем



**Гагаринский старт будет в ближайшее время законсервирован для последующей реконструкции.**

**Дмитрий Rogozin пояснил: «Мы будем летать с Гагаринского старта и до 2030 г., и после. Вопрос только в том, что ставить [какую РН] на Гагаринский старт. Либо «Союз-2.1А» и «Союз-2.1Б» – это самый простой вариант, который на слуху, это минимальные расходы, потому что конструкция похожа [на РН «Союз-ФГ»], либо ставится «Союз-б» [прототип 2-й ступени супертяжелой РН]. Это тоже предлагают некоторые наши специалисты, чтобы двигаться в сторону двухступенчатой ракеты».**

комплекс. «Это потрясающе – быть на столь историческом месте, видеть ракету! – признался космонавт ОАЭ. – Я шучу над Хаззаа: еще неизвестно, кому повезло больше – ведь я увижу старт ракеты, в то время как он будет находиться внутри корабля. Мы оба никогда раньше не видели старта, поэтому для меня это будет волнительное и радостное событие».

Чтобы наблюдать процедуру вывоза ракеты, на Байконур прилетели семьи космонавтов, представители космических агентств и предприятий космической отрасли, журналисты. Экипаж следующего корабля – «Союз МС-16» – также прибыл почти в полном составе: Николай Тихонов и Андрей Бабкин.

«Мы будем стартовать, при этом никого не дублируя, – пояснил Николай. – Поэтому сейчас для нас единственная возможность оказаться здесь, на старте, посмотреть, как проходит подготовка основного экипажа».

«Я всегда с радостью приезжаю на Байконур, – добавил Андрей. – Но сегодня радость особенная – от близости реализации своей мечты! И от этого все смотрится по-другому. Тем более, в среду состоится крайний пуск ракеты «Союз-ФГ». Следующая ракета, новая, цифровая, будет стартовать с другой площадки. Поэтому для нас это еще и возможность побывать на Гагаринском старте».

На следующий день, 24 сентября, ракету-носитель и корабль освятил местный священник Русской православной церкви. Вечером на 17-й площадке в городе состоялось заседание Госкомиссии по проведению летных испытаний пилотируемых космических комплексов. Комиссия заслушала доклады технического руководителя испытаний ракетно-космического комплекса и начальника Центра подготовки космонавтов. В результате было принято решение продолжить подготовку корабля к запуску в намеченное вре-

мя, а также утвердить составы основного и дублирующего экипажей.

Продолжительность полета Олега Скрипочки и Джессики Меир составит 187 суток (по плану), а вот Хаззаа вернется на Землю на «Союзе МС-12» спустя восемь дней (с Алексеем Овчининым и Николасом Хейгом).

## ЗНАКОМСТВО С ЭКИПАЖЕМ

Основной экипаж самобытен и имеет все черты спянного коллектива: спокойный, уравновешенный Олег Скрипочка, эмоциональная, порывистая и очень обаятельная Джессика Мэйр, любознательный и старательный Хаззаа Аль Мансури великолепно дополняют друг друга.

## Командир

Возглавляет экипаж ветеран – 49-летний Олег Иванович Скрипочка. В 1997 г. он был зачислен в отряд космонавтов, но только через 13 лет отправился в свой первый космический полет. Сейчас на его счету уже два длительных полета общей продолжительностью 331 сутки 12 часов 30 минут и три выхода в открытый космос длительностью 16 часов 39 минут. До сих пор он летал борти инженером, а в этот раз назначен командиром.





По традиции командир корабля подбирает позывной экипажа. Олег Скрипочка объяснил свои предпочтения: «Выбрать позывной я попросил жену Лену. Было несколько вариантов, но остановились на «Сармате». Дело в том, что я родился на Северном Кавказе, большую часть школьных лет провел в Запорожье. А сармат – это название одного из народов, который жил в тех краях. Вот такая ассоциация получилась с моей малой родиной и с нашей историей».

Об индикаторе невесомости: «У дочери с детства одним из любимых персонажей был единорог: она его часто рисовала. Поэтому выбрали мягкую игрушку единорога – красивую и компактную, чтобы ничему не мешала в корабле. Сын ее тоже одобрил».

Стоит отметить, что Олегу Скрипочке доверили не просто возглавить экипаж, но и «вывезти» на орбиту двух новичков. В роли командира он оказался настоящим лидером. О коллегах отзывается позитивно: «Хаззаа и Джессика очень мотивированы на полет и выполняют даже больше, чем в принципе необходимо по уровню квалификации. Они любознательны, работающие, дисциплинированы. Это очень помогает. Но самое главное – у них есть желание работать в команде, готовность решать задачи сообща. И в принципе у нас сложились хорошие дружеские взаимоотношения, мы быстро нашли общий язык. Думаю, в полете у нас все будет нормально».

Олег Скрипочка отмечает и своеобразие своей команды: «В нашем экипаже переплелись особенности характеров и традиций Востока и Запада. Мы люди разные по темпераменту, но у нас одна цель – полететь в космос и выполнить возложенные на нас нашими странами задачи. Когда мы общаемся в неформальной обстановке, то обсуждаем в том числе и традиции наших стран. И я могу сказать, что ОАЭ – страна очень интересная, самобытная, быстро развивающаяся. В ней переплелись история и современность».

### Главное украшение экипажа

Находившиеся на космодроме журналисты часто отмечали, что первый экипаж очень харизматичный. Особенно блистала красотой и обаянием Джессика Меир. Ей 42 года, доктор наук в области морской биологии. У Джессики двойное гражданство: США и Швеции, родины ее матери. В 2013 г. она зачислена в отряд астронавтов NASA. Это ее первый полет.



### Новые эксперименты

В экспедиции МКС-61/62 запланированы три новых эксперимента.

Два из них – «Терминатор» и «УФ-атмосфера» – предусмотрены в рамках темы «Исследование Земли и космоса». «Терминатор» посвящен изучению в видимом и ближнем ИК-диапазонах слоистых образований на высотах верхней мезосферы – нижней термосферы в окрестности солнечного терминатора. «УФ-атмосфера» предназначен для картографии ночной атмосферы в ближнем УФ-диапазоне широкоугольным детектором с большой апертурой и высоким пространственно-временным разрешением.

Третий эксперимент – «Биомаг-М» – предстоит провести по направлению «Космическая биология и биотехнология». В его задачи входит оценка влияния факторов космического пространства при экранировании магнитного поля Земли на свойства культур микроорганизмов различных систематических групп.



Мнение Джессики об экипаже во многом совпадает с оценкой командира. «Мы прекрасно дополняем друг друга, – сказала она, улыбаясь. – Олег – очень спокойный, тихий, любую работу делает с достоинством, вдумчиво. Я более энергичная, а Хаззаа привносит в наш коллектив мотивированность и энтузиазм... Мне было очень приятно работать с Хаззаа и Султаном. Они прекрасно подготовлены и вполне могли бы стать астронавтами NASA. Я рада, что участвую в таком историческом моменте, когда на МКС отправляется представитель новой страны – ОАЭ. Это великое достижение для всех нас».

**Позывной экипажа – «Сарматы». Это древние кочевые ираноязычные племена. Приблизительно с IV века до н.э. и до первых веков нашей эры проживали на территориях современных Украины, России и Казахстана.**

Интересно, что в официальной биографии сказано, что она изучает русский и шведский языки. Правда, ни слова по-русски от нее услышать не удалось.

Натура Джессики очень романтична. Она играет на флейте-пикколо и собиралась взять ее с собой в полет вместе с флагом Израиля и носками с изображением семисвечника – символа прародины ее предков. Правда, ее отец родился не в Израиле (тогда этого государства еще не было), а в столице Ирака Багдаде и был приведен в Палестину в шестилетнем возрасте. Израэль участвовал в войне за независимость Израи-

ля, выучился на врача, после чего уехал работать в Швецию, где женился на медсестре, шведской христианке. Позднее семья переехала в США, где и родилась Джессика. Несмотря на то, что мать Джессики не прошла соответствующий обряд, семья считает себя еврейской и посещает синагогу в городе Преск-Айл в штате Мэн.

По словам Меир, она и ее братья считают себя евреями, хотя и рождены матерью-христианкой: «Я не религиозна, но по праздникам вместе с семьей посещаю синагогу». Джессика не замужем, у нее четверо старших братьев и сестра. Благодаря шведскому паспорту она стала первой женщиной-астронавтом этой страны.

### Экзотика Востока

Майор военно-воздушных сил ОАЭ (пилотировал истребитель F-16), которому в декабре исполнится 36 лет, Хаззаа Аль Мансури рассказал, что его страна в регионе стала инициатором исследований космоса. Говоря о дальнейших планах Эмиратов в пилотируемой космонавтике, он отметил: «Вы можете понять это из эмблемы нашей экспедиции. Во-первых, там есть изображение шейха Заида, первого президента ОАЭ, который еще в 1970-х годах встречался с экипажем «Союз-Аполлон» и мечтал, что представитель нашей страны отправится в космос. И вот наконец его





**Корабль «Союз МС-15»  
выведен на орбиту с параметрами:**

Наклонение орбиты	51.67°
Минимальная высота над поверхностью Земли	200.7 км
Максимальная высота над поверхностью Земли	232.9 км
Период обращения	88.56 мин

мечта воплотится в жизнь. Во-вторых, на эмблеме написано «Миссия №1», а это означает, что будет продолжение пилотируемой космической программы ОАЭ. Для меня большая честь стать первым космонавтом моей страны.

Хаззаа рассказал, что в качестве талисмана берет с собой маленького верблюжонка – игрушку, которую ему дали дети (у него их четверо). Он пошутил, что верблюд – символ пустыни, и, как известно, верблюды в космос еще не летали. Кроме верблюжонка, Аль Мансури решил взять с собой флэшку с музыкой: «Я выбрал популярные песни моей страны. И одну композицию хочу посвятить маме. У нас в стране очень чтут родителей, и таким образом я хочу выразить ей свою благодарность».

Несмотря на то, что полет эмиратского космонавта продлится всего 8 дней, он будет насыщен экспериментами. При этом Хаззаа будет выполнять эксперименты, подготовленные не только учеными Эмиратов, но и представителями Роскосмоса, NASA и других космических агентств. В частности, в рамках образовательного проекта он будет участвовать в эксперименте JAXA (Японское космическое агентство) – контролировать выполнение роботом на борту МКС команд, подаваемых с Земли школьниками.

Самым сакральным мероприятием, которое наметил Хаззаа, должен стать молитвенный намаз на борту. Он намерен снять весь процесс на камеру и передать видеоролик на Землю, чтобы все соотечественники разделили с ним радость наиболее близкого общения с Аллахом. ■

**Эмблема экипажа**

Идею эмблемы экипажа генерировал Олег Скрипочка. Ему хотелось, чтобы она напоминала о его первом космическом полете в 2010 г., поэтому форма – шестиугольник – не изменилась. В верхней части эмблемы на фоне диска Луны – полярная крачка: птица – рекордсмен по дальности миграции (на эмблемах первых двух полетов Олега был журавль). Основную часть изображения занимают корабль «Союз», надпись «МС 15» и эмблема Роскосмоса. Справа – изображение МКС как цели этого полета.

Вызывает вопрос наличие в центре Луны, а не Земли. Олег Скрипочка пояснил, что Луна изображена как следующая цель отечественной и мировой космонавтики. А в честь 50-летия высадки американцев на лунную поверхность окантовка эмблемы выбрана в сине-желтых тонах, совпадающих с использованными на эмблеме «Аполлона-11».

На гранях шестиугольника на родных языках членов экипажа нанесены их фамилии, а также флаги трех государств.







# ЭКИПАЖ С ВОСТОЧНЫМ АКЦЕНТОМ

Игорь МАРИНИН  
Вадим ЯЗЫКОВ

**ПРИМЕРНО ЗА МЕСЯЦ ДО СТАРТА «СОЮЗА МС-15» МЫ ВСТРЕТИЛИСЬ С КОСМОНАВТАМИ ОБЪЕДИНЕННЫХ АРАБСКИХ ЭМИРАТОВ – ХАЗЗАА АЛЬ МАНСУРИ, ВЫБРАННЫМ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНОГО УЧАСТНИКА ПОЛЕТА, И ЕГО ДУБЛЕРОМ СУЛТАНОМ АЛЬ НЕЙАДИ И ЗАДАЛИ ИМ НЕСКОЛЬКО ВОПРОСОВ. ПЕРЕВОДЧИКА С АРАБСКОГО НЕ ОКАЗАЛОСЬ. В ХОДЕ БЕСЕДЫ ХАЗЗАА АЛЬ МАНСУРИ ПРЕДПОЧЕЛ ВЫСЛУШИВАТЬ ВОПРОСЫ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ, А ОТВЕЧАТЬ НА АНГЛИЙСКОМ. СУЛТАН АЛЬ НЕЙАДИ ОТВАЖИЛСЯ ДАТЬ ИНТЕРВЬЮ ПО-РУССКИ.**

Напомним: 20 июня 2018 г. исполнительный директор по пилотируемым космическим программам Госкорпорации «Роскосмос» Сергей Крикалёв и генеральный директор Космического центра Мохаммеда бин Рашида (The Mohammed Bin Rashid Space Centre) доктор Юсуф Хамад Аль Шайбани подписали соглашение об оказании услуг по отбору, подготовке и полету космонавта ОАЭ на МКС. Миссия продолжительностью около 10 дней планировалась в апреле 2019 г. на российском транспортном пилотируемом корабле (ТПК) «Союз МС-12». Вернуться космонавт ОАЭ должен был на «Союзе МС-10». Однако планы сорвались из-за аварии РН «Союз» при за-

пуске корабля в октябре прошлого года. Новая дата старта была назначена на 25 сентября: на орбиту космонавтов доставил ТК «Союз МС-15», а вернулся экипаж на «Союзе МС-12» 3 октября 2019 г.

**ХАЗЗАА АЛЬ МАНСУРИ:  
«Я МЕЧТАЛ О ПОЛЕТЕ В КОСМОС  
С САМОГО ДЕТСТВА»**

– Хаззаа, расскажите, немного о себе.  
– Мое имя – Хаззаа Мансури. Мне 35 лет. В 2001 г. я поступил в авиационный колледж имени Халифа ибн Заид Аль Нахайяна (Khalifa bin



Zayed Aviation College), где получил степень бакалавра по авиационной технике и военной авиации. Далее проходил службу в военно-воздушных войсках ОАЭ. Я женат, у меня четверо детей. Родители работают в государственных учреждениях.

В настоящий момент тренируюсь [в ЦПК] для полета [на корабле «Союз МС»] на Международную космическую станцию, чтобы стать первым астронавтом Объединенных Арабских Эмиратов.

Вот вкратце и все мои биографические данные.

– **Какое у вас воинское звание?**

– Я майор военно-воздушных войск, летчик.

– **Как вы думаете: почему первым космонавтом Арабских Эмиратов выбрали именно вас?**

– Это трудный вопрос для меня (смеется). Я не знаю, не могу ответить на него. Это скорее вопрос к нашему Агентству и нашему Центру. Когда начинался отбор, нас было 4022 кандидата, а выбрали только двоих – моего друга Султана Аль Нейади и меня. Интересно, что результаты отбора объявили 12 апреля – в годовщину знаменитого полета в космос Юрия Гагарина.

– **Когда вы захотели стать космонавтом? Что повлияло на ваше стремление?**

– Я мечтал о полете в космос с самого детства. В наших школьных учебниках есть фотографии Юрия Гагарина – первого человека, побывавшего в космосе. Он дал нам, так сказать, искру, заряд, вдохновил нас идеей, что человек может достичь космоса. Кроме того, все мы знаем о принце Султане бин-Салмане (наследный принц короля Саудовской Аравии Султан бин-Салман бин-Абдель Азиз Ас Сауд в марте 1985 г. был отобран в качестве специалиста по полезной нагрузке для полета на «Спейс шаттл». В июне 1985 г. совершил семисуточный полет на многоразовом корабле «Дискавери». 27 декабря 2018 г. возглавил созданное Космическое агентство Саудовской Аравии. – *Ред.*). Он тоже летал на орбиту и стал для нас источником страсти и вдохновения, показав, что полет в космос возможен.

Это, несомненно, повлияло на мой выбор профессии летчика – летая, мы, таким образом, становимся ближе к космосу и звездам. А как только наше правительство объявило о первом наборе астронавтов, я подал документы. И вот сейчас я здесь.



– Говорят, что экипаж – это почти как семья. Вы, естественно, много времени проводите с вашими коллегами. Какие отношения сложились с Олегом Скрипочкой и Джессикой Меир?

– Мне действительно повезло работать с Олегом Скрипочкой: он очень опытный космонавт, и это уже третий его полет в космос. Я очень многому научился у Олега, он дал мне много полезной информации, всегда поддерживал и ободрял, делился своим опытом пребывания в космосе. А поскольку мы всегда работаем вместе как единая команда, то ощущаем себя практически семьей. Цель нашего полета – узнать, как можно находиться в космосе более продолжительное время.

### **Полет дублера возможен**

Россия и ОАЭ начали переговоры о полете второго эмиратского космонавта. Он может отправиться в длительный полет на МКС в 2022 г., контракт же может быть подписан в первые месяцы следующего года, сообщил глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин во время визита в Арабское государство.

«Мы понимали, что переговоры могут начаться только после полета, они сейчас фактически начались. По нескольким направлениям. Первое направление – это подготовка эмиратского уже не участника полета, а космонавта. Он должен обладать специализацией, он должен быть, по крайней мере, бортинженером», – отметил глава Роскосмоса.



### Кулинарная минутка

**Мадруба** – национальное арабское блюдо, каша или паста из пшеницы, перетертой с куриным мясом и местными специями.

**Балалит** – обжаренная лапша, вымоченная с сахаром, корицей, шафраном и кардамоном. Сверху балалит обычно украшают омлетом. Блюдо – популярный выбор на завтрак.

**Салуна** – вполне привычное россиянам рагу из баранины.



– Какая у вас должность в экипаже – космонавт-исследователь, участник космического полета или второй бортинженер?

– Я бы сформулировал так: я участник полета. Моя миссия на орбите продолжится восемь дней: я буду работать вместе со своими коллегами, выполняя каждодневную работу. Кроме того, запланирован ряд экспериментов на станции. В общем буду выполнять задания как член экипажа.

– Какие исследования намечены? Какие задачи вам поставило руководство на этот не очень долгий космический полет?

– Верно, это довольно короткая миссия, но экспериментов у нас будет достаточно. Их заказчики – Роскосмос, Европейское космическое агентство, NASA. Некоторые эксперименты будут проведены для ОАЭ. Один из них связан с семенами пальмы: мы наблюдаем, как они будут расти в космосе.

– Проходила информация, что с собой на орбиту вы возьмете свои национальные блюда. Вы планируете угощать ими экипаж?

– Все правильно. Я хочу угостить своих коллег арабскими национальными блюдами: балалит (balaleet), мадруба (madhrooba) и салуна (salouna). Эти блюда мы вместе попробуем на орбите.

– Будете ли вы брать с собой на МКС какие-либо сувениры, талисманы?

– Да, конечно. Прежде всего, флаг Объединенных Арабских Эмиратов. А также [портрет] нашего первого президента – шейха Заида (Заид ибн Султан Аль Нахайян). Он мечтал о космосе в 1970-х. Как видите, на эмблеме моего комбинезона есть его портрет. Это одна из важных реликвий, которые я возьму с собой в космос и привезу обратно.

– Какая тренировка планируется сегодня? Будут ли отрабатываться внештатные ситуации?

– (На русском языке) Сегодня тренировка старта [на корабле «Союз МС»]. Может быть, наш инструктор хочет разгерметизация или пожар. Наши действия – пройти через весь порядок действий по списку, проконтролировать и решить, оставаться ли на станции или начать аварийный спуск.

– Вы уже готовы к такой ситуации?

– (По-русски) Канешна, канешна...

– Поделитесь, какие планы у вас после космического полета? Вы останетесь в постоянном отряде космонавтов Арабских Эмиратов или это одноразовая акция?

– Нет, это отнюдь не одноразовая акция. Мы, [космонавты], продолжим тренироваться с разными космическими агентствами, чтобы больше узнать о космосе и быть готовыми к более длительным полетам в будущем. Таков план нашего руководства, и он будет последовательно претворяться в жизнь.

### Космическое агентство Объединенных Арабских Эмиратов

Космическое агентство ОАЭ образовано в сентябре 2014 г. указом президента эмиратов шейха Халифы ибн Заида Аль Нахайяна. Его штаб-квартира расположена в Абу-Даби. Задача агентства – разработка стратегии страны в космосе. Одним из приоритетных направлений является конструирование и запуск первой для Эмиратов межпланетной станции к Марсу в честь 50-летия основания государства.

«Наша основная цель – выйти на один уровень с передовыми странами, проводящими космические исследования», – объявил шейх Халифа. К настоящему времени, помимо России, ОАЭ имеют договоры, соглашения или меморандумы по сотрудничеству в разных аспектах космонавтики с агентствами или соответствующими министерствами Франции, США, Казахстана, Украины, Люксембурга, Кувейта, Японии.



– Какие тренировки в период подготовки в ЦПК оказались для вас наиболее сложными?

– Поначалу все тренировки казались очень сложными, потому что для нас они были в новинку. Сейчас, со временем, благодаря поддержке инструкторов и моих коллег по экипажу, я справляюсь с трудностями гораздо лучше. Каждый день узнаю что-то новое, и это делает меня сильнее.

– Вы летали на американских самолетах и являетесь профессиональным летчиком с большим опытом. Вы хотели бы попробовать себя за штурвалом российского боевого самолета?

– (Отвечает по-русски) Ха-ха-ха, это интересный вопрос. Мне нравится и мой самолет, и другой истребитель. Если я хочу другой корабль – конечно, почему нет?

– И последний вопрос. Популярна ли космонавтика у вас на родине – среди населения, руководства страны?

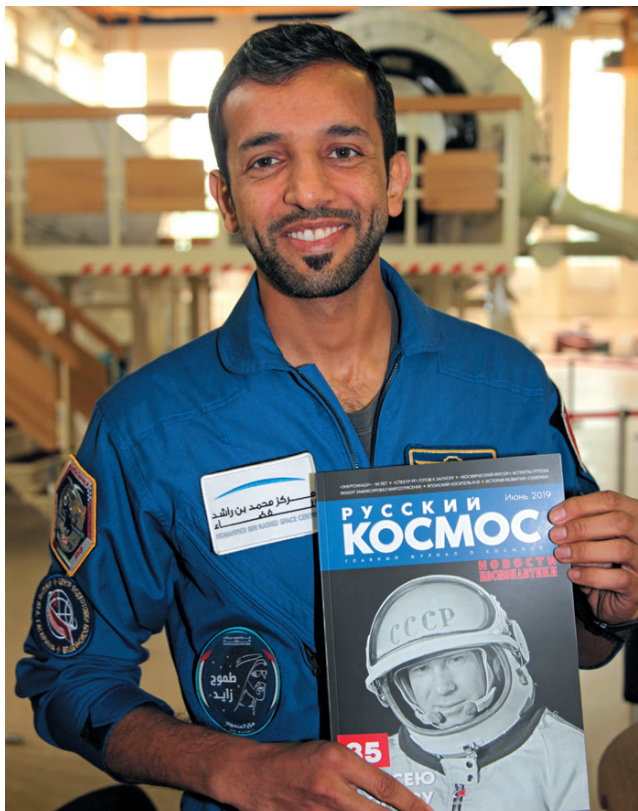
– Космонавтика до некоторого времени не пользовалась популярностью среди обычных граждан. Но в последние десять лет руководство ОАЭ приступило к реализации Национальной космической программы. В ее рамках запущен спутник, который строили около ста наших инженеров. Существует и программа набора астронавтов: я и мой коллега Султан – тому свидетельство.

Мы сотрудничаем с крупными международными корпорациями и космическими агентствами для разработки планов будущих миссий. В следующем году мы планируем запустить исследовательскую станцию к Марсу: она называется «Надежда». Аппарат достигнет Марса в 2021 г. и останется на его орбите. Это будет первый арабский и мусульманский спутник на Марсе. Есть также идея совместно с международными корпорациями полететь на Луну. А еще разработан 100-летний план, в рамках которого мы будем готовиться к экспедиции на Марс.

## **СУЛТАН АЛЬ НЕЙАДИ: «ЗДЕСЬ ХОРОШИЕ УЧИТЕЛЯ»**

– Султан, расскажите, как проходил отбор в космонавты в ОАЭ?

– Желающих стать космонавтом в нашей стране оказалось 4022. Из этого числа наше агентство отобрало 18 военных. Затем было два



этапа. Сначала прошли медицинский отбор, собеседование и психологическое тестирование у нас. После него осталось всего девять человек, все летчики. 31 июля 2018 г. они приехали в ЦПК для тестирования. Две недели были очень интересные эксперименты, много медицинских и физических тестов. Все девять летчиков прошли все эти тесты. Потом наше агентство отобрало моего друга Хаззаа и меня. В сентябре прошлого года мы начали подготовку в ЦПК. Готовились целый год: было много работы, много тренировок. Через две недели будут последние экзамены.

## **Космический Центр Мохаммеда бин Рашида**

В апреле 2015 г. вице-президент и премьер-министр ОАЭ шейх Мохаммед бин Рашид Аль Мактум подписал Указ о создании в составе Эмиратского института научных исследований и технологий (EIAST) Космического центра (MBRSC). Его главная задача – развивать проекты и реализовывать исследования в области космоса. Центр отобрал первых космонавтов и разработал программу полета. В Центре планируется подготовить полет беспилотного аппарата на Марс. Генеральным директором Космического центра является доктор Юсуф Аль Шайбани.

Руководит отбором, подготовкой космонавтов и формированием программы полета первого эмиратского космонавта советник генерального директора Центра по научно-техническим вопросам Салем Аль Марри.



– Какие тренировки в ходе подготовки были самыми интересными?

– Самые интересные тренировки на центрифуге и на вестибулярном кресле. На центрифуге давали перегрузки. Сначала это было трудно, но постепенно я привыкал – и нагрузку увеличивали. Самая большая была 8 g. Последняя центрифуга была два дня назад. Я ее прошел с хорошим результатом и очень рад.

– А как перенесли тренировку по «выживанию» в зимнем лесу?

– Было трудно, но у нас был хороший инструктор. Он нас научил строить хороший шалаш, разжигать костер, делать доклады после каждой работы. Это очень интересное испытание.

– А как вообще зиму пережили?

– Нормально. Правда, много одежды пришлось носить, но в зданиях было нормально. Много батарей – теплее, чем на улице. Это было трудно, но мне понравилась зима. Я к ней привык.

– В вашем экипаже командир Сергей Рыжиков и бортинженер американец Томас Маршбёрн. У вас с ними установились хорошие отношения?

– Мы хорошо сработались, они опытные космонавт и астронавт и уже были на МКС. Каждый день я от Томаса и от Сергея получал новую информацию о станции.

– А скафандр вам уже сделали? Не жмет?

– Что такое «жмет»?

– Ну, тесный... маленький...

– Скафандр уже сделали, не жмет... Я очень был рад побывать два раза на «Звезде» (НПП «Звезда» – ведущее предприятие в России в области производства индивидуальных систем жизнеобеспечения летчиков и космонавтов). Сначала была примерка, а второй раз испытание меня в скафандре в барокамере. Было очень долго, почти два часа. Нормально все кончилось. Скафандр получился очень красивый – много эмблем и флаг Эмиратов.

– Расскажите, пожалуйста, подробнее о вашей эмблеме.

– Называется «Мечта Заида». На ней портрет первого президента Заида. Он очень давно,



еще в 1975 г., встречался с космонавтами, летавшими по программе «Союз–Аполлон». Он сказал о своей мечте: настанет день, когда космонавт Объединенных Арабских Эмиратов полетит в космос. Потому на эмблеме его портрет. Потом семь звезд – это семь эмиратов нашей страны. По краям – наш флаг, название нашего космического агентства, имя первого космонавта моего друга Хаззаа и название программы «Миссия 1».

– Вы неплохо говорите по-русски. Откуда знаете русский язык, где учили?

– Спасибо... Нигде не учил, только здесь, в ЦПК, когда приехал на подготовку. Здесь хорошие учителя.

– После дублирования вы вернетесь на родину. Какие у вас планы? Возможно, это всего лишь одноразовый полет и вы займетесь чем-то другим?

– Нет, наша космическая программа – это надолго. Центр работает вместе с Роскосмосом, NASA, EKA, JAXA и другими агентствами. Группа космонавтов будет постоянной. Сначала отобрали два человека для первого полета. Потом будет второй набор и еще космические полеты. Во время первого набора было больше 4000 кандидатов, при втором этапе, думаю, будет еще больше. Буду участвовать в отборе. Постараюсь сам полететь в космос в следующий раз.

– Расскажите немного о себе.

– Мне 38 лет. Я родился 23 мая 1981 г. в большом городе Эль-Айн эмирата Абу-Дби. Родители тоже из этого города. Служу в армии уже около 20 лет. Стал бакалавром в Англии, магистром и доктором наук в области IT-технологий в Австралии. Звание – майор. Отец – армейский генерал, сейчас на пенсии. Мама – домохозяйка. ■



# БИОГРАФИИ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-15»

Родился 24 декабря 1969 г. в Невинномысске (Ставропольский край) в семье военнослужащего. Учился в школах городов Запорожье (Украина) и Петропавловск-Камчатский. В 1987 г. окончил среднюю школу №28 с физико-математическим уклоном в Запорожье. Во время учебы занимался в Запорожском экспериментальном отряде юных космонавтов имени В.М. Комарова, был участником двух Малых Королёвских чтений.

В 1993 г. Олег окончил МВТУ имени Н.Э. Баумана с квалификацией инженера-механика по специальности «Летательные аппараты». Он учился на отраслевом факультете энергомашиностроения в г. Калининграде (ныне – Королёв).

С 1987 г. одновременно с учебой в вузе Скрипочка проходил постоянную производственную практику в НПО «Энергия» (ныне – РКК «Энергия») в качестве слесаря-испытателя, а с декабря 1990 г. – техником в 103-м проектно-конструкторском бюро по транспортным грузовым кораблям.

С августа 1993 г. он продолжил работу в этом отделе уже в должности инженера. Занимался разработкой и эксплуатацией наземного оборудования для подготовки транспортных, транспортно-грузовых кораблей и разгонных блоков ДМ. С июня 1996 г. до зачисления в отряд космонавтов работал инженером 125-го отдела.

28 июля 1997 г. решением Межведомственной комиссии Олег Скрипочка был отобран в качестве кандидата в космонавты и 14 октября того же года зачислен в отряд космонавтов РКК «Энергия».

С января 1998 г. по ноябрь 1999 г. прошел курс общекосмической подготовки, и 1 декабря 1999 г. ему присвоили квалификацию «космонавт-испытатель». 11 июня 2011 г. был переведен в отряд космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК.

В декабре 2002 г. Олега назначили в дублирующий экипаж 6-й экспедиции на МКС (ЭП-6). Однако после катастрофы американского челнока «Колумбия», случившейся 1 февраля 2003 г., программу полета «перекроили», а экипаж сформировали.



## Олег Иванович СКРИПОЧКА

Командир ТК  
Бортинженер МКС-61  
Командир МКС-62  
516-й космонавт мира  
107-й космонавт России

С апреля 2007 г. по апрель 2008 г. он готовился в составе дублирующего экипажа МКС-17, а с августа 2008 г. по октябрь 2010 г. – в составе основного экипажа МКС-25/26 в качестве бортинженера «Союза ТМА-М» и МКС.

Свой первый космический полет Олег Иванович совершил с 8 октября 2010 г. по 16 марта 2011 г. в качестве бортинженера «Союза ТМА-01М» и экипажа МКС-25/26. В ходе экспедиции выполнил три выхода в открытый космос суммарной длительностью 16 час 39 мин. Продолжительность полета – 159 суток.

С сентября 2013 г. по сентябрь 2015 г. Олег готовился в составе дублирующего экипажа МКС-45/46/ЭП-18, а с сентября 2015 г. по март 2016 г. – в основном экипаже МКС-47/48 в качестве бортинженера «Союза ТМА-М» и МКС.



Второй космический полет Олег Скрипочка совершил 18 марта – 7 сентября 2016 г. как бортинженер «Союза ТМА-20М» и МКС-47/48. Продолжительность полета – 172 суток.

С октября 2017 г. по май 2018 г. он готовился в составе дублирующего экипажа МКС-57/58, а в мае–ноябре 2018 г. – в основном экипаже МКС-59/60 в качестве командира «Союза МС», бортинженера МКС-59 и командира МКС-60.

В связи с аварией «Союза МС-10» программа полета МКС на 2019 год была скорректирована, и с марта 2019 г. Олег начал готовиться в составе основного экипажа МКС-61/62/ЭП-19.

Таким образом, для О.И. Скрипочки нынешний полет стал третьим по счету.

Летчик-космонавт РФ, Герой России Олег Иванович Скрипочка является инструктором-космонавтом-испытателем 2-го класса. Имеет 1-й разряд по парашютному спорту, выполнил более 300 прыжков с парашютом. В 2017 г. награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени.

В числе увлечений космонавта, помимо парашютного спорта, велосипедный туризм.

Жена Олега Ивановича – Елена Владимировна Милованова. В семье двое детей: дочь Дарья (2005 г.р.) и сын Денис (2008 г.р.).



**Джессика Ульрика  
МЕИР  
(Jessica Ulrika Meir)**

Бортинженер-1 ТК  
Бортинженер МКС-61/62  
561-й космонавт мира  
345-й астронавт США, 2-й астронавт Швеции

Родилась 15 июля 1977 г. в г. Карибу (штат Мэн), где и окончила среднюю школу. В 1999 г. Джессика получила степень бакалавра наук в области биологии в Брауновском университете в Провиденсе (Род-Айленд), а в 2000 г. – степень магистра наук по космическим исследованиям в Международном университете космических исследований в Страсбурге (Франция).

В 2000–2003 гг. работала в Лаборатории исследований человеческого организма корпорации Lockheed Martin в Космическом центре имени Линдона Джонсона (Хьюстон), где изучала физиологию человека во время полетов шаттлов по программе МКС. В 2002 г. была членом экипажа подводной экспедиции NEEMO-4.

В 2009 г. Джессика получила степень доктора в области морской биологии в Институте океанографии имени Скриппса при Калифорнийском университете в Сан-Диего (Калифорния).

В 2012 г. Меир утвердили адъюнкт-профессором в Гарвардской медицинской школе при Массачусеттском госпитале (Бостон), где она продолжала изучать физиологию животных в экстремальных средах обитания. Активно участвовала в подводных экспедициях Смитсоновского института в Антарктиде и Белизе.

17 июня 2013 г. Меир была отобрана в отряд астронавтов NASA в составе 21-го набора, а 9 июля 2015 г., завершив общекосмическую подготовку, получила статус астронавта. В январе–апреле 2018 г. проходила подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-60/61, а с мая того же года по февраль 2019 г. – в составе дублирующего экипажа МКС-59/60.

С марта 2019 г. начала готовиться в составе основного экипажа МКС-61/62/ЭП-19.

25 сентября Джессика Меир впервые отправилась в космос.

Меир получала стипендии Американского общества физиологов молодому ученому (2013 г.), Национального научного фонда (2009 г.), Министерства обороны США (2003 г.), имеет особую награду за профессиональные



достижения от управления космических и медико-биологических наук Космического центра Джонсона (2002 г.). Имеет лицензию пилота-любителя.

Отец Джессики Йозеф родился в 1925 г. в Багдаде, а в 1931 г. с родителями переехал в Палестину. Мать Улла-Бритт родилась в 1944 г. в Швеции. У Меир четверо старших братьев и сестер.

В свободное время Меир любит кататься на лыжах, на велосипеде, ходить в походы, бегать, играть в футбол, занимается плаванием и дайвингом. На разговорном уровне владеет шведским языком.



Родился 13 декабря 1983 г. в г. Аль-Ватба в Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ). Позже семья переехала в г. Лива, расположенный в западной части эмирата Абу-Даби.

Хаззаа окончил авиационный колледж имени Халифа бен Заеда (Khalifa bin Zayed Aviation College), получив степень бакалавра по авиационной технике и военной авиации. Увлекался астрономией. В 2004 г. он вступил в ряды Вооруженных сил ОАЭ и участвовал в двухнедельных расширенных воздушных учениях «Красный флаг», проводимых ВВС США в штатах Невада и Аляска.

С 2016 г. и до отбора в астронавты ОАЭ служил пилотом самолета F-16 Block 60 в составе ВВС ОАЭ. Хаззаа стал самым молодым военным летчиком, управляющим F-16.

Аль Мансури одним из первых арабских пилотов принял участие в авиасалоне в Дубае, посвященном 50-летию Вооруженных сил ОАЭ. Он также выступал с демонстрационными полетами во время празднования Национального дня ОАЭ в 2017 г. и на 50-летнем юбилее ВВС ОАЭ в 2018 г.

6 декабря 2017 г. в ОАЭ открылся первый набор астронавтов, и Хаззаа подал заявление. Вместе с восемью другими кандидатами его отправили на завершающее обследование в Россию, в ЦПК имени Ю.А. Гагарина, а 12 апреля 2018 г. назвали в числе двоих, кто направлен на предполетную подготовку в Звездный городок.

4 сентября 2018 г. он приступил к подготовке в качестве участника космического полета на «Союзе МС» и российском сегменте МКС. Старт должен был состояться в апреле 2019 г., однако после аварии «Союза МС-10» полет арабского астронавта перенесли на осень 2019 г.



## Хаззаа Али Абдан Халфан АЛЬ МАНСУРИ (Hazza Ali Abdan Khalfan Al Mansouri)

Участник космического полета  
Майор ВВС ОАЭ  
562-й космонавт мира  
1-й космонавт ОАЭ

1 июля 2019 г. Аль Мансури вместе со своим дублером Аль Нейади завершил в ЕКА 30-часовую теоретическую и практическую подготовку по изучению оборудования и систем европейского лабораторного модуля Columbus (включая систему жизнеобеспечения).

Хаззаа женат (с июля 2007 г.). В семье четверо детей: Мариам, Али, Абдулла и Мансур.

Биографии подготовил Евгений РЫЖКОВ



# «РОБОТЯЩИЙ» ПАРЕНЬ

Алексей СЕЧЕНЬХ  
Игорь АФАНАСЬЕВ

ПРЕБЫВАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ НА ОРБИТЕ АНТРОПОМОРФНОГО РОБОТА «ФЁДОР», БЕЗ СОМНЕНИЯ, СТАНЕТ ОДНИМ ИЗ САМЫХ ЗАПОМИНАЮЩИХСЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА БОРТУ МКС В ЭТОМ ГОДУ. ЧТО ЕЩЕ ВАЖНЕЕ, ЕГО ПОЛЕТ МОЖЕТ ОТКРЫТЬ НОВУЮ ГЛАВУ В РОССИЙСКОЙ ИСТОРИИ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА, ГДЕ РОБОТАМ БУДЕТ ОТВЕДЕНА СУЩЕСТВЕННАЯ РОЛЬ. ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ МИССИИ ГЛАВА РОСКОСМОСА ДМИТРИЙ РОГОЗИН ЗАЯВИЛ, ЧТО «ФЁДОР» СТАНЕТ ОСНОВОЙ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ. СЛЕДУЮЩИЕ ШАГИ В ЭТОМ НАПРАВЛЕНИИ: ПОДГОТОВКА ВЫХОДА РОБОТА В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС, ПОЛЕТ НА НОВОМ ПИЛОТИРУЕМОМ КОРАБЛЕ «ОРЕЛ», А В БОЛЕЕ ОТДАЛЕННОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ – ВЫСАДКА И УЧАСТИЕ ЧЕЛОВЕКОПОДОБНОЙ МАШИНЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НАУЧНОЙ БАЗЫ НА ЛУНЕ.



На «Союзе МС-14» на станцию прибыл Skybot F-850, он же FEDOR (Final Experimental Demonstration Object Research; PK №9, 2019, с.2-9). Хотя «Фёдор» и сидел в кресле командира корабля, его нельзя назвать пилотом, в то же время язык не поворачивается назвать его обычным прибором. Тем не менее в перечне грузов (670 кг), доставленных на МКС, он числится как экспериментальное оборудование «для исследования возможностей использования дистанционно-управляемого антропоморфного робота в условиях космического полета».

За приключениями «андроида» на орбите с момента запуска следила вся страна. После завершения сложной операции стыковки и открытия люков космонавты должны были перенести его на станцию. Специалисты-разработчики планировали оценить правильность технических решений, выбранных при создании робота, определить влияние невесомости на качество операторской деятельности космонавта, оценить ограничения при совместной работе. Предстояло также наметить варианты по оказанию робототехнической поддержки экипажам при работе на станции, а в перспективе – на космических кораблях, совершающих длительные (в том числе межпланетные) экспедиции.

## ЗАДАЧИ НА ОРБИТЕ

В рамках научно-технических задач космического эксперимента «Испытатель» требовалось оценить возможность голосового управления «андроидом» «с целью уменьшить когнитивную нагрузку на космонавта». Предполагалось определить устойчивость системы управления робота к акустическим помехам, расширить перечень распознаваемых команд и их правильную интерпретацию при произвольном произнесении команды. Проверке подвергались также условия электромагнитной совместимости радиоканала голосового интерфейса и бортовых систем. И все это на фоне придания синтезируемой речи соответствующей эмоциональной окраски.

Вместе с «Фёдором» на МКС доставили инструкцию – весьма серьезный документ объемом около ста страниц: каким образом робота подключать, как с ним работать, включая перечень задач, которые предстояло выполнить.

В комплекте прилагался шлем виртуальной реальности и упрощенный экзоскелет, пристегивающийся ремешками к торсу космонавта-опера-

тора и представляющий собой плечи, предплечья и кисти рук с датчиками, соединенные между собой. Экзоскелет не только передает команды на исполнительные механизмы робота, но и обеспечивает обратную связь – позволяет оператору почувствовать, с каким усилием сгибаются шарниры железных рук.

**Демонстрационный образец робототехнического комплекса для космического эксперимента «Испытатель» создавался в рамках проекта «Разработка технологии создания комбинированной системы управления робототехническими комплексами» (шифр «Спасатель»), выполняемого по договору между АО «НПО «Андроидная техника» и Фондом перспективных исследований (ФПИ). При этом робот FEDOR предназначен для дистанционного выполнения задач с использованием тонкой моторики манипуляторов.**

Робот укомплектован набором кабелей для подключения – силовой и информационный, соединяющих его с человеком-оператором, ноутбуком и батареями электропитания. Их две – это аккумуляторы от выходного скафандра «Орлан Д», которые хорошо показали себя при работе в открытом космосе на внешней поверхности МКС. На самом деле для функционирования «Фёдора» нужна только одна батарея

**Для отображения операций с андроидом «от первого лица» в социальных сетях «ВКонтакте», Twitter и Instagram были созданы страницы робота.**

(вторая – запасная), ведь активно расходуется электроэнергия только во время экспериментов. В остальное время он дремлет – находится в дежурном спящем режиме.

По словам исполнительного директора НПО «Андроидная техника» Евгения Дудорова, «при запуске и выведении корабля на орбиту робот ин-





формировал специалистов ЦУПа о выполнении циклограммы полета и перегрузках, а на МКС должен был выполнять типовые операции, соответствующие комплексу задач по эксплуатации российского сегмента, под управлением российского экипажа с помощью экзоскелета. В процессе посадки в его задачи входила регистрация перегрузок».

### «ФЁДОРУ» ПОСТАВИЛИ «ЛАЙК»

На орбите робота встретил его товарищ из рода человеческого – российский космонавт Александр Скворцов: они познакомились еще на Земле, где проводили совместные тренировки и отрабатывали взаимодействие. Переходной люк между бытовым отсеком корабля «Союз МС-14» и агрегатным отсеком модуля «Звезда» оставили открытым, и «Фёдор» мог «наблюдать» за действиями Александра Скворцова и Алексея Овчинина при разгрузке корабля. Космонавты не оставляли новичка без внимания: судя по твиттам робота, Александр изредка заглядывал через люк бытового отсека в корабль и показывал ему

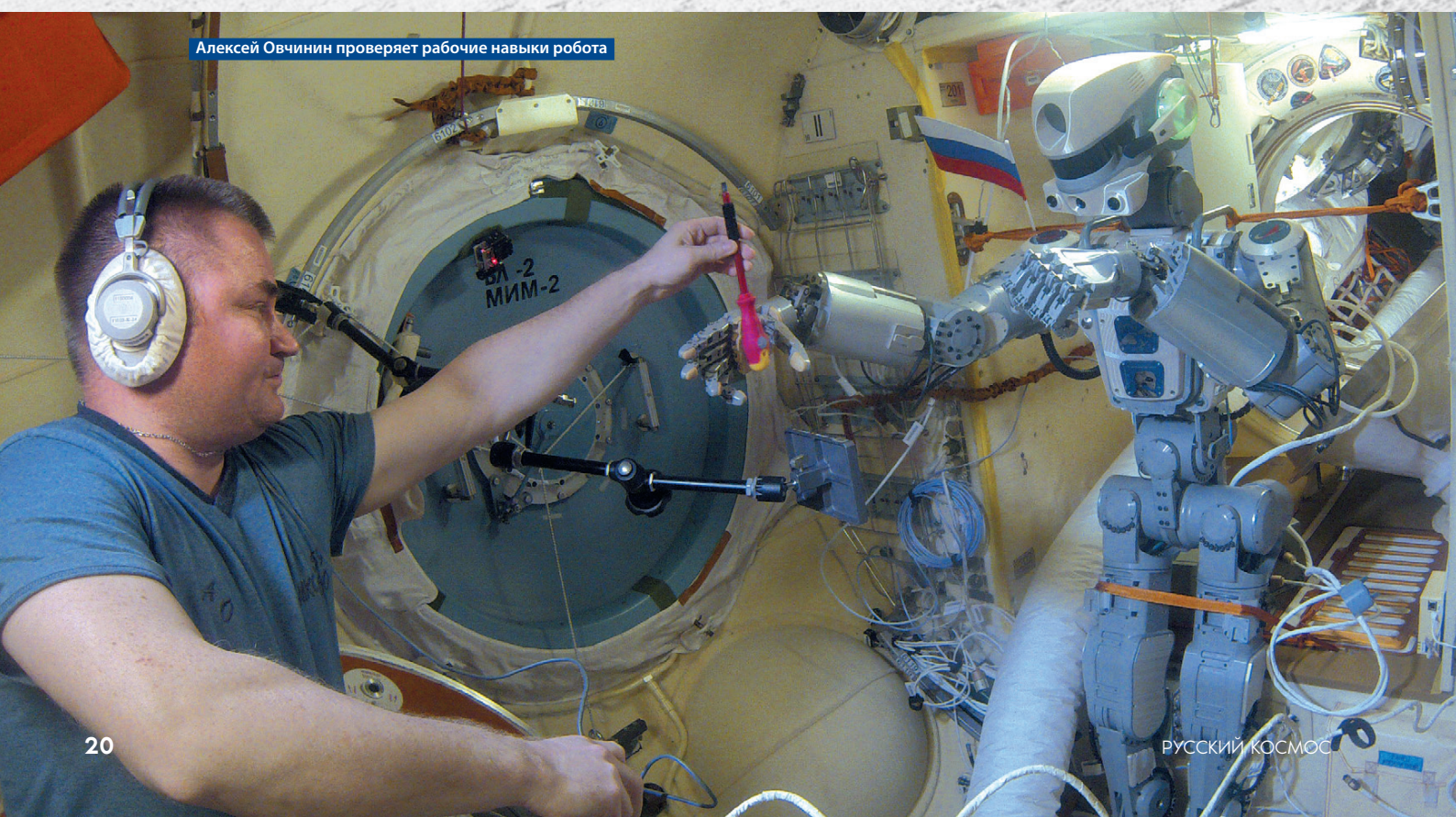
«комбинацию кисти правой руки», иными словами, ободряюще поднимал вверх большой палец.

29 августа руководство полета дало «добро» на извлечение Skybot F-850 из космического корабля в малый исследовательский модуль «Поиск» (МИМ-2). Уже в этой, казалось бы, несложной операции проявилось очередное отличие железного человека от живого: для перехода из отсека в отсек роботу потребовалось гораздо больше времени, чем тренированному космонавту.

В сеансе связи Скворцов пожаловался специалистам ЦУПа на нехватку времени для установки и подключения «Фёдора» в модуль «Поиск»: «Вы хотите, чтобы мы подключили робота за 50 минут? Это очень малое время. Надо кабели протянуть. Это невесомость! 50 минут – это несерьезно». В ответ инженеры попросили космонавта не беспокоиться о времени и продолжить работу в течение дня.

Завершив подготовительные операции, Овчинин и Скворцов приступили к работе в рамках эксперимента «Испытатель». Активировать «Фёдора» с первого раза не удалось. ЦУП посоветовал заменить батареи, но эта мера не потребовалась. Алексей доложил: «Я включил его. Раз 10–15 включал и выключал – робот включился и даже сказал что-то».

О пережитых трудностях робот сам рассказал в твиттере (кстати, его читают уже около 13 тысяч человек): «Сегодня космонавт Алексей Николаевич Овчинин при запуске моей операци-



Алексей Овчинин проверяет рабочие навыки робота



онной системы предложил использовать молоток и гаечный ключ. Пришлось произвести автозапуск во избежание возникновения дальнейших проблем в диалоге с Алексеем Николаевичем».

30 августа началась первая часть эксперимента. Овчинин расположился в модуле «Поиск», чтобы визуально контролировать действия робота, а Сковрцов в модуле «Звезда» облачился в экзоскелет, предназначенный для дистанционного управления Skybot F-850.

«Я нахожусь на рабочем месте. Полностью одет. Шлем на мне. Готов к работе», – сообщил космонавт. Благодаря шлему Александр мог видеть то, что «видят» камеры «Фёдора», о чем сразу же уведомил: «Леша, я тебя вижу. Достаточно хорошее изображение, четкое».

Сковрцов смог пошевелить пальцами аватара и получил подтверждение Овчинина: «О, «Фёдор» тут пальцами шевелит».

Затем робот выполнил движения руками с отверткой, ключами и состыковал электрические соединители. Вот что он написал по этому поводу: «При выполнении космонавтом технологических операций я помогал ему в выборе необходимого инструмента. Потом в режиме копирования успешно собрал электросоединители, имитируя ремонт кабелей на внешнем борту станции. Сейчас мирно беседую с Алексеем Николаевичем».

31 августа эксперимент продолжился с бортовым инструментом и материалами, которые могут понадобиться для внекорабельной деятельности. Для начала робот под управлением Сковрцова включил и выключил дрель без сверла и передал ее Овчинину.

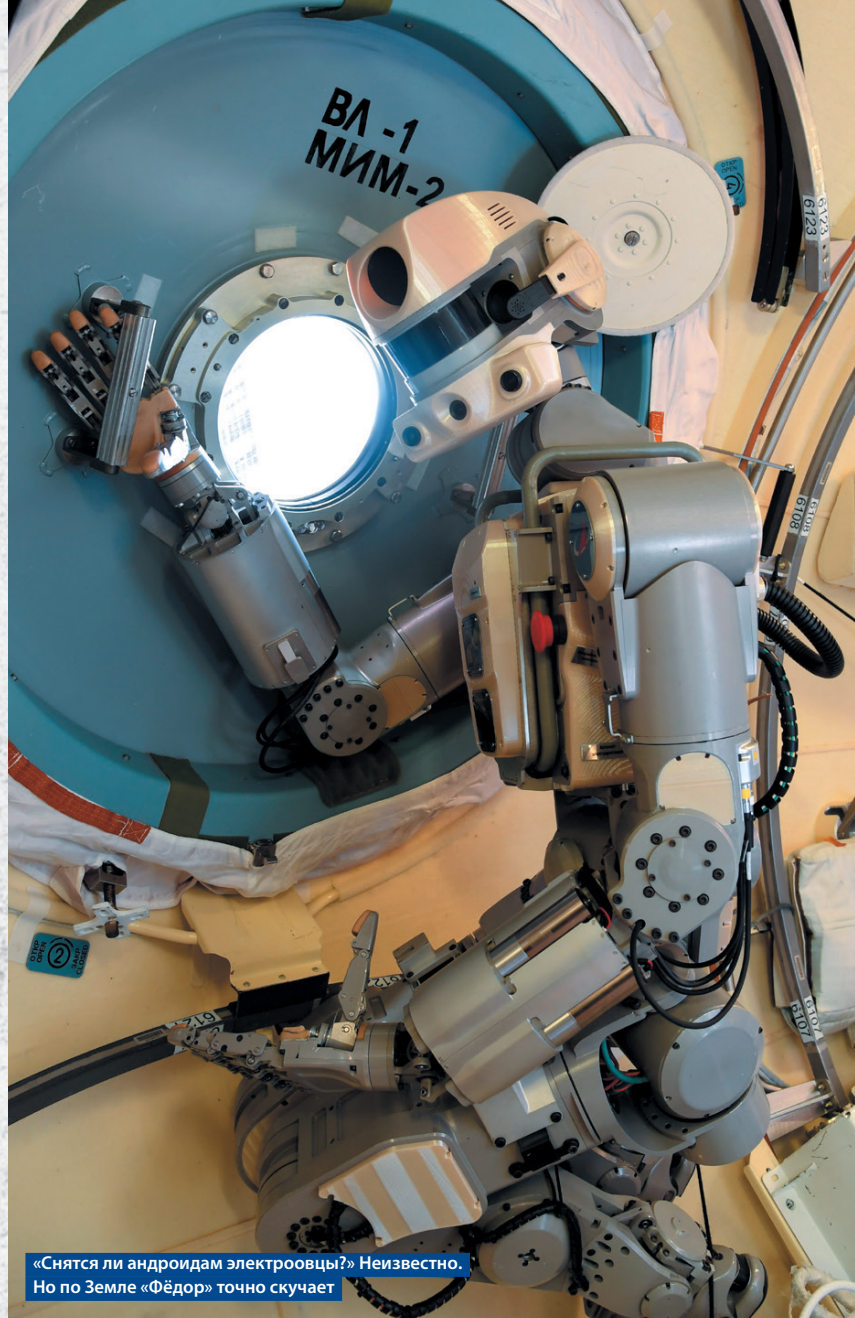
– На кнопку получается нажать, чтобы заработала дрель? – поинтересовался специалист ЦУПа.

– Да, робот нажимает (на кнопку), дрель работает, – ответил Овчинин.

– Слышим звук дрели, – подтвердила «Земля».

Далее «Фёдор» выполнил упражнение с полотенцем, имитируя протирку рук. Овчинин прокомментировал: «Взяли полотенце правой рукой, передали в левую, выполнили имитацию протирки рук полотенцем и дальше передали из левой в правую руку, зафиксировали на платформе».

Делу время, потехе час. И этот час настал. В воскресенье 1 сентября космонавты устроили «Фёдору» «допрос с пристрастием»: они задали искусственному интеллекту более 30 вопросов и записали ответы на видео. Сначала спрашивал



«Снятся ли андроидам электроовцы?» Неизвестно.  
Но по Земле «Фёдор» точно скучает

@FEDOR37516789

**Дорогие друзья! Примите мои поздравления с Днем знаний! Без знаний жизнь на Земле будет... без роботов.**

Сковрцов, затем Овчинин. Александр отметил, что робот хорошо слышит, несмотря на шум в станции, и адекватно отвечает.

Среди вопросов были и весьма непростые: «Считаешь ли ты себя членом экипажа? Как твоё настроение? Кто тебя создал? Сколько тебе лет? Ты меня понимаешь? Кто твои родители? Кто твой начальник? Что такое черная дыра? Что ты знаешь о космосе? Что ты знаешь о Земле?» Некоторые фразы робот с первого раза не понимал, приходилось переспрашивать. В частности, он затруднился сразу ответить, из какой он страны, и рассказать об освоении космоса.







1 сентября «Фёдор» поздравил людей: «Дорогие друзья! Примите мои поздравления с Днем знаний! Без знаний жизнь на Земле будет без роботов. Образование – это трамплин, с помощью которого можно достичь любой цели, даже покорить космос».

2 сентября космонавты перенесли робота и усадили в корабль «Союз МС-14» для возвращения на Землю. Он отметил в твиттере: «Добрый вечер, друзья! Я, Skybot F-850, приветствую вас с орбиты МКС! Мы продолжаем эксперименты, открывающие возможности использования в космосе антропоморфных роботов. Работы много. А в свободное время люблю нашу планету. 7 сентября запланировано мое возвращение на Землю».

**США решили вернуть на МКС своего человекоподобного робота Robonaut 2. По словам представителя американского космического агентства, отправка робота состоится не ранее конца 2019 г. Robonaut 2 уже летал на станцию и находился на ней с 2011 г. по 2018 г., выполняя различные эксперименты, но из-за поломки был возвращен на Землю.**

Алексей Овчинин во время переговоров с ЦУПом сообщил:

– Вчера закончили с укладкой робота «Фёдора» в корабль <...> Все прошло без замечаний. Работу выполнили в полном объеме.

– Хорошие новости, – ответила «Земля», попросив космонавтов еще раз передать видео с речевыми опытами робота.

На этом эксперимент «Испытатель» на борту МКС завершился. Первый шаг может показаться примитивным, но надо же с чего-то начинать.

Перед отстыковкой «Союза МС-14» от станции Александр Скворцов включил «Фёдора», ожидающего отправки на Землю, и сообщил специалистам ЦУПа, что «уши» робота горят зеленым цветом.

6 сентября в 21:13:54 ДМВ «Союз МС-14» с антропоморфным роботом Skybot F-850 успешно отстыковался от агрегатного отсека

служебного модуля «Звезда» российского сегмента МКС. 7 сентября в 00:32 ДМВ в полном соответствии с баллистическими расчетами спускаемый аппарат корабля благополучно совершил посадку в заданном районе в 147 км юго-восточнее города Жезказган и был взят под охрану после приземления.

По словам руководителя летно-космического центра Ракетно-космической корпорации (РКК) «Энергия» Александра Калери, «Фёдора» не планировали извлекать из спускаемого аппарата на месте приземления.

10 сентября спускаемый аппарат был доставлен в город Королёв, где специалисты РКК «Энергия» краном аккуратно извлекли робота и уложили в контейнер. Экспедиция успешно завершена.

## ПРОГРАММА ВЫПОЛНЕНА

«Эксперимент с «Фёдором» удалось выполнить практически на 100%, – такое мнение высказал во время трансляции на сайте Роскосмоса отстыковки корабля «Союз МС-14» от МКС научный руководитель НПО «Андроидная техника», д.т.н. Игорь Сохин. – Опасения, что в невесомости управлять роботом будет невозможно, не оправдались».

Напомним, что цель проекта – разработка технологии комбинированного управления робототехнической платформой на основе элемен-





тов сенсорики с обратными связями. В настоящее время идет согласование двух проектов: усовершенствованного робота «Испытатель», который, возможно, полетит на корабле «Федерация» и будет решать большое число задач, и торсового «андроида» «Теледроид», который установят на поверхности МКС для выполнения набора действий в копирующем режиме.

По мнению специалистов, копирующий режим – самый перспективный для управления антропоморфными роботами. Любой выход экипажа космического аппарата в открытый космос готовится заранее, может длиться много часов, во время которых люди работают в условиях



«Фёдор» в кресле командира корабля. Уже на Земле

стресса и изматывающих усилий. Предполагается, что при использовании «аватара» в режиме телеуправления, чтобы что-то прикрутить-открутить в космосе, операторы-космонавты будут меньше рисковать и больше отдыхать.

Как рассказал глава Роскосмоса, через два-три года робот будет работать в открытом космосе в режиме «аватара». «Как только робот сможет оперировать тонкими инструментами для проведения ремонтных работ, произойдет реконфигурация платформы, благодаря которой он сможет выдерживать нагрузки открытого космоса, – пояснил Дмитрий Рогозин. – Машина должна четко делать все то, что делает оператор из ЦУПа. А передвижение по станции – тут уже будут иные устройства, там не ноги нужны. Космонавт должен на электронной карте станции нажимать пальцем точку, куда машина должна сама передвинуться, подойти к конструкции, которой машина сама должна заняться, и дальше уже через экзоскелет передается команда на начало работ». ■



Антропоморфного робота Skybot F-850 укладывают на хранение в кофр

@FEDOR37516789

**В конце рабочего дня люблюсь нашей Землей из иллюминатора «Союза МС-14». Она прекрасна. Изучение и освоение космоса делает людей более умными и заставляет действовать сообща. А мы, созданные людьми машины, готовы помогать нашим создателям идти дальше.**





В ПЕРИОД 16 АВГУСТА – 15 СЕНТЯБРЯ НА ОРБИТЕ ПРОДОЛЖАЛ РАБОТАТЬ ЭКИПАЖ МКС-60 В СОСТАВЕ КОМАНДИРА СТАНЦИИ КОСМОНАВТА РОСКОСМОСА АЛЕКСЕЯ ОВЧИНИНА И ПЯТИ БОРТИНЖЕНЕРОВ: КОСМОНАВТА РОСКОСМОСА АЛЕКСАНДРА СКВОРЦОВА, АСТРОНАВТОВ NASA НИКОЛАСА ХЕЙГА, КРИСТИНЫ КУК, ЭНДРЮ МОРГАНА И АСТРОНАВТА ЕКА ЛУКИ ПАРМИТАНО.

# БУДНИ НА ОРБИТЕ: ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС

Евгений РЫЖКОВ  
Игорь МАРИНИН

27 августа нашего полку прибыло: на «Союзе МС-14» прилетел еще один член экипажа российско-го сегмента, правда, не человек, а антропоморфный робот Skybot F-850 (или просто «Фёдор»).

## 55-Й ВЫХОД АСТРОНАВТОВ ПО АМЕРИКАНСКОЙ ПРОГРАММЕ

21 августа Николас Хейг и Эндрю Морган вышли в открытый космос из МКС. Работа за бортом станции длилась 6 час 32 мин. Основная цель EVA-55 – 55-го выхода по американской программе – установка стыковочного адаптера IDA-3 для пристыковки коммерческих пилотируемых кораблей CST-100 и Dragon-2.

EVA-55 стал третьим выходом в карьере Ника и первым для Эндрю.

## «ФЁДОР» ЗАДЕРЖАЛСЯ В ПУТИ

Ранее (ПК №9, 2019, с.1) мы писали о старте ракеты-носителя «Союз-2.1А» с беспилотным космическим кораблем «Союз МС-14» и антропоморфным роботом Skybot F-850 на его борту (состоялся

22 августа). На 113-й секунде полета в соответствии с циклограммой был произведен сброс двигательной установки системы аварийного спасения (САС). Таким образом, состоялось подтверждение работоспособности САС пилотируемого корабля, впервые запускаемого на РН «Союз-2.1А». Двигательная установка САС создана в Машиностроительном конструкторском бюро «Искра».

В этом полете тестировалась новая навигационная система и обновленная система контроля спуска.

Через 528 минут после старта «Союз МС-14» вышел на орбиту, близкую к расчетной. Перелет корабля к МКС осуществлялся по стандартной двухсуточной схеме в автоматическом режиме. Стыковка корабля к модулю «Поиск» (МИМ-2) планировалась на 24 августа в 8:31 московского времени. В процессе причаливания выявилась некорректная работа системы «Курс» и специалисты Центра управления полетом решили отвести его на безопасное расстояние до выяснения причины сбоя. Расшифровка телеме-



трических данных позволила сделать вывод о неисправности системы «Курс», размещенной на модуле «Поиск» станции. Между тем на кораблях «Союз МС», в отличие от грузовиков «Прогресс МС», отсутствует система «ручного» управления (телеоператорный режим), с помощью которой находящийся на станции космонавт мог бы выполнить стыковку.

Было принято решение повторить автоматическое «причаливание» «Союза МС-14», но уже к стыковочному узлу на модуле «Звезда», где аппаратура системы «Курс» работоспособна. Но этот узел был занят кораблем «Союз МС-13». Возникла необходимость его «перешвартовки» со «Звезды» на «Поиск» под управлением экипажа.

## ПЕРЕСТЫКОВКА ТРАНСПОРТНОГО КОРАБЛЯ

25 августа, на следующий день после несостоявшейся стыковки, Александр Скворцов «плечом к плечу» с Лукой Пармитано и Эндрю Морганом освежили в памяти навыки ручного пилотирования корабля на бортовом тренажере. Кроме того, совместно с подмосковным ЦУПом была протестирована система управления движением корабля «Союза МС-13», отвечающая за его расстыковку, автономный полет и стыковку.

26 августа за несколько часов до перестыковки Александр, Лука и Эндрю перешли в «Союз МС-13», закрыли переходные люки, надели спасательные скафандры, проверили герметичность корабля. В 06:35 ДМВ «Союз МС-13» под управлением Александра Скворцова отстыковался от агрегатного отсека «Звезды» и, облетев станцию, в 06:59 причалил к «Поиску».

Успешная перестыковка «Союза МС-13» стала 18-й в истории эксплуатации МКС и 47-й для кораблей семейства «Союз».\*

Руководитель полета, дважды Герой Советского Союза Владимир Соловьёв после успешного перелета «Союза МС-13» предположил, что Александр Скворцов установил рекорд по минимально затраченному для ручной перестыковки «Союза» объему топлива.

---

\* Перестыковка «Союза» впервые была произведена на МКС 4 года назад – 28 августа 2015 г. «Альтаиры» (Геннадий Падалка, Михаил Корниенко и Скотт Келли) перестыковали «Союз ТМА-16М». Только в тот раз все было с точностью наоборот: корабль перелетел с модуля «Поиск» (МИМ-2) на агрегатный отсек «Звезды».







### **СТЫКОВКА «СОЮЗА МС-14»: НА БОРТУ ЗАМЕЧЕН АНДРОИД**

27 августа в 06:08 беспилотный «Союз МС-14» успешно пристыковался к стыковочному узлу агрегатного отсека модуля «Звезда» в автоматическом режиме. После открытия переходных люков Алексей Овчинин и Александр Скворцов приступили к разгрузке корабля. Помимо работы, беспилотный корабль доставил на МКС около 670 кг сухих грузов, в том числе научное и медицинское оборудование, комплектующие для системы жизнеобеспечения, контейнеры с провизией, медикаменты и средства личной гигиены. На корабле также прибыли расходные материалы для экспериментов «Биопленка», «Микровир», «Магнитный 3D-биопринтер», «УФ-атмосфера», «Каскад», а также оборудование «Испытатель» для исследования возможностей антропоморфного робота.

### **«ДРАКОН» ПОКИНУЛ СВОЕ «ЛОГОВО»**

27 августа в 14:59 по среднеевропескому времени, принятому на МКС, дистанционный манипулятор Canadarm2, до этого осуществивший отвод американского грузового корабля SpX-18 от надирного порта модуля Harmony, разжал свои механические объятия – и грузовой «Дракон» SpX-18 покинул станцию. Операцию расстыковки проводила Кристина Кук.

На безопасном от МКС расстоянии включился двигатель на сход с орбиты. Несколько часов спустя спускаемый аппарат «Дракона» приводнился в Тихом океане, в 480 км от побережья Калифорнии.

В своем «чреве» «Дракон» вернул около 1500 кг грузов, в том числе свыше тонны результатов научных экспериментов в таких областях, как медицина (образцы, призванные помочь понять ход развития болезни Паркинсона), материаловедение, создание мобильных топливных баков и другие.

На Землю были доставлены записи, сделанные при помощи технологии виртуальной реальности, где зафиксировалась многомесячная жизнь экипажа на МКС. Данный проект стартовал в декабре 2018 г., когда на орбиту доставили две специальные камеры. Отснятый материал ляжет в основу фильма о жизни и работе на станции.

### **СРАБОТАЛА СИРЕНА**

В конце августа в американском сегменте сработала аварийная сигнализация ввиду детектирования в модуле «Звезда» высокого парциального давления (то есть превышение содержания в воздухе) кислорода. Оперативно отреагировав, специалисты ЦУПа предписали космонавтам прекратить наддув атмосферы станции кислородом из баков «Прогресса МС-12». В итоге проблема была решена и угрозы жизни членам экипажа не возникло.

### **РОБОТ ВОЗВРАЩАЕТСЯ**

6 сентября в 21:14 ДМВ беспилотный «Союз МС-14» с антропоморфным роботом Skybot F-850 отстыковался от агрегатного отсека «Звезды».

Согласно данным службы баллистико-навигационного обеспечения ЦУП-М, в 23:37 маршевый двигатель включился на 4 минуты для торможения, после чего «Союз» начал сходиться с околоземной орбиты.

7 сентября в 00:32 ДМВ спускаемый аппарат «Союза МС-14» с роботом совершил успешную посадку в 147 км юго-восточнее Жезказгана.

В «Союзе МС-14» взамен аналоговой использовалась полностью цифровая система управления спуском на базе блока интегрирования угловых скоростей (БИУС).

Тормозной импульс был отработан полностью, и посадка прошла в заданном районе.



## КОРРЕКЦИЯ ОРБИТЫ СТАНЦИИ

14 сентября в 21:31 были включены двигатели модуля «Звезда» для плановой коррекции орбиты МКС. Двигатели отработали 39,5 сек. В результате орбитальная станция получила соответствующее приращение скорости.

Цель данного маневра – формирование баллистических условий для отстыковки и посадки «Союза МС-12» 3 октября.

Параметры орбиты МКС после коррекции (согласно данным службы баллистики-навигационного обеспечения ЦУП-М) составили:

Наклонение	51.66°
Минимальная высота над поверхностью Земли	412.1 км
Максимальная высота над поверхностью Земли	437.9 км
Период обращения	92.8 мин

## НАУКА, МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ

17 августа Лука Пармитано в целях исследования причин старения сосудов собрал образцы своих биоматериалов, затем измерил количество сахара в крови. Далее он поместил образцы клеточных культур в центрифугу для эксперимента по изучению дифференцировки клеток Micro-15.

19 августа Александр Скворцов приступил к контролю параметров своей сердечной деятельности. Диагностика продлилась 24 часа.

20 августа итальянец продолжил корпеть над экспериментом Micro-15, а также сфотографировал образцы биопленки в инкубаторе Kubik для изучения особенностей взаимодействия бактерий с горными породами (исследование BioRock).

22 августа Кристина Кук большую часть дня присматривала за лабораторными мышами в целях изучения их иммунной системы. В этот день Пармитано был занят исследованием Goodyear Tire, результаты которого помогут производить более топливосберегающие шины, а затем вернулся к Micro-15.

28 августа Лука задокументировал состав своего меню для исследования NutriSS, спонсируемого Европейским космическим агентством.

29 августа наши космонавты изучали микробы на российском сегменте. «Микровир» исследует влияние факторов космического полета на скорость литического действия бактериофагов на бактерии, а эксперимент «Биопленка» – влияние космоса на формирование бактериальных биопленок. Хейг и Морган взяли у себя образцы крови, урины и слюны для эксперимента Fluid Shifts («Перемещение жидкостей») по изучению регуляции распределения жидких сред в организме.





4 сентября Ник и Эндрю проверили свое зрение для исследования Fluid Shifts. Лука занимался экспериментом BEST, в ходе которого изучается адаптация микроорганизмов к условиям космического полета.

10 сентября Хейг помог Овчинину надеть пневмовакуумный костюм («брюки») «Чибис», создающий отрицательное давление на нижнюю часть тела в целях исследования Fluid Shifts. На следующий день уже Морган помогал Хейгу и Скворцову в работе с «Чибисом».

13 сентября Алексей Овчинин вместе с американскими астронавтами проводил ультразвуковое исследование глаз.

## РАБОТА И ОТДЫХ... В ДЕНЬ ТРУДА

16 августа Овчинин и Скворцов проверили состояние коммуникационного оборудования в «Союзе МС-12» и МС-13 и подзарядили его, а потом продолжили укладывать возвращаемые грузы в «Союз МС-12».

28 августа в японском модуле «Кибо» Кристина Кук протестировала способность перемещаться кубовидных прототипов роботов-помощников Astrobее и откалибровала их.



2 сентября в США отмечался национальный праздник – День труда. По этому случаю Ника, Кристину и Эндрю освободили от работы на станции. На следующий день Морган вместе с итальянцем записывал жизнь астронавтов на борту и проводимые ими эксперименты на видеокамеру.

3–5 сентября российские космонавты «утрамбовывали» грузы и научное оборудование в беспилотный «Союз МС-14» для возврата на Землю.

## НОВОСТИ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА

По сообщению пресс-службы Роскосмоса, следующий выход в открытый космос, который выполнят Александр Скворцов и Олег Скрипочка, перенесен с ноября 2019 года на январь 2020 года.

В 2021 г. Роскосмос планирует эксперимент по созданию высокоскоростной линии лазерной связи между российским сегментом и Землей. Это будет второй подобный эксперимент. Целью ставится достижение скорости передачи данных 10 Гбит/сек.

Как сообщил заведующий отделом радиационной безопасности пилотируемых космических полетов ИМБП РАН Вячеслав Шуршаков, в 2022 г. на российский сегмент планируется доставить новый фантом-манекен для изучения влияния радиации на организм человека.

Фантом, изготовленный из материала, поглощающего радиацию почти так же, как человеческое тело, содержит датчики и дозиметры для сбора данных. Кстати, в настоящее время на станции находится шаровой фантом, который прибыл на МКС 15 лет назад – в 2004 г. ■





**АЛЕКСЕЙ АРХИПОВИЧ  
ЛЕОНОВ**  
**30.05.1934–11.10.2019**



**УШЕЛ ИЗ ЖИЗНИ ПРОСЛАВЛЕННЫЙ КОСМОНАВТ, ДВАЖДЫ ГЕРОЙ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ПЕРВЫЙ В ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕК, СОВЕРШИВШИЙ  
ВЫХОД В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС.**

Алексей Леонов был зачислен в первый отряд космонавтов в 1960 г. Готовился по программам «Восток» и «Выход». Первый полет в космос совершил в 1965 г. на космическом корабле «Восход-2», осуществив первый выход в открытый космос. Затем проходил подготовку по программам облета Луны и высадки на нее УР-500–Л1 и Н-1–Л-3, испытательных экспедиций на станции серии «Салют».

Во втором полете (1975 г.) он возглавил экипаж «Союза-19», совершившего стыковку с американским кораблем «Аполлон». Далее 12 лет был заместителем начальника Центра подготовки космонавтов и готовил новое поколение исследователей космоса.

В дополнение к значительному послужному списку Алексей Леонов был незаурядной и легендарной личностью, яркой фигурой мирового масштаба, первым в мире космическим художником и талантливейшим популяризатором космонавтики.

Алексей Архипович стал инициатором создания международной организации «Ассоциация участников космических полетов», учреждения ежегодных Научно-практических чтений памяти Юрия Гагарина, восстановления храма вблизи места гибели первого космонавта.

«Алексей Архипович Леонов был выдающимся представителем отечественной и мировой космонавтики, настоящим первопроходцем, сильной, волевой, героической личностью. Безгранично преданный избранному делу, он вписал яркие, поистине легендарные страницы в летопись покорения Вселенной, в историю нашей страны. Светлая память об Алексее Леонове навсегда сохранится в сердцах всех, кто знал и искренне уважал этого замечательного человека», – отметил в телеграмме Президент РФ Владимир Путин.

Редакция «Русского космоса» приносит соболезнования родным и близким Алексея Архиповича.



# MAKS 2019

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКИЙ  
САЛОН



## МАКС ПРИНИМАЕТ ГОСТЕЙ

Игорь АФАНАСЬЕВ

**С 27 АВГУСТА ПО 1 СЕНТЯБРЯ В ПОДМОСКОВНОМ ЖУКОВСКОМ ПРОХОДИЛ XIV МЕЖДУНАРОДНЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ САЛОН МАКС-2019. НОВЕЙШИЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ АВИАЦИИ, КОСМОНАВТИКИ И ОБОРОНЫ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРОЕКТЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛИ 827 КОМПАНИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ 184 ИНОСТРАННЫХ. ФИРМЫ ПРЕДСТАВЛЯЛИ 33 СТРАНЫ.**

Захватывающие показательные выступления летчиков-испытателей и головокружительные фигуры высшего пилотажа в исполнении прославленных летчиков ВВС России и других стран не оставили равнодушными сотни тысяч любителей авиации. «Русские витязи» летали на Су-30СМ, «Стрижи» – на МиГ-29, «Соколы России» – на Су-27, «Русь» – на L-39, «Колибри» – на Sierra, группа «Первый полет» – на Як-52 и Як-54, а пилотажные группы «Балтийские пчелы» (Baltic Bees) и ANBO – на L-39С и Як-50.

В первый день МАКС-2019 посетили Президент Российской Федерации Владимир Путин и Президент Турции Реджеп Эрдоган. Они выступи-

ли с приветствиями на торжественной церемонии открытия, осмотрели экспозиции участников авиасалона, ознакомились с образцами авиационной техники и с продукцией ряда предприятий Роскосмоса.

### ОБЪЕДИНЕННАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ

Компании, входящие в структуру Госкорпорации, традиционно представляли свою продукцию в объединенной экспозиции в павильоне D1. В числе экспонентов были головные и специализированные предприятия отрасли: Ракетно-космическая корпорация (РКК) «Энергия» имени



С.П.Королёва, Государственный космический научно-производственный центр (ГКНПЦ) имени М.В.Хруничева, Научно-производственное объединение (НПО) Энергомаш имени академика В.П.Глушко, Ракетно-космический центр (РКЦ) «Прогресс», НПО Лавочкина, холдинг «Российские космические системы» (РКС), «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени академика М.Ф.Решетнёва, Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г.Иосифьяна (Корпорация ВНИИЭМ) и другие.

РКК «Энергия» показала реальный спускаемый аппарат пилотируемого корабля «Союз ТМА-13», масштабные модели Международной космической станции (МКС), транспортного корабля «Союз», пилотируемого транспортного корабля нового поколения (ПТК НП) «Орёл», перспективных ракет-носителей «Союз-5» («Иртыш») среднего класса и «Енисей» сверхтяжелого класса.

Эти системы должны стать фундаментом перспективной российской пилотируемой программы. В частности, «Иртыш», способный вывести на низкую околоземную орбиту свыше 17 т полезной нагрузки, сможет запускать не только автоматические космические аппараты, но и околоземный вариант ПТК НП. Первая ступень ракеты среднего класса послужит базой для ракетных модулей первой ступени сверхтяжелого носителя, способного вывести на орбиту полезный груз массой 88–115 т.

Первый старт «Иртыша» должен состояться в 2022 г., а «Енисей» – в 2028 г. Для сверхтяжелой ракеты на Восточном будет возведен стартовый комплекс. Его создание планируется в рамках третьей очереди строительства дальневосточного космодрома.

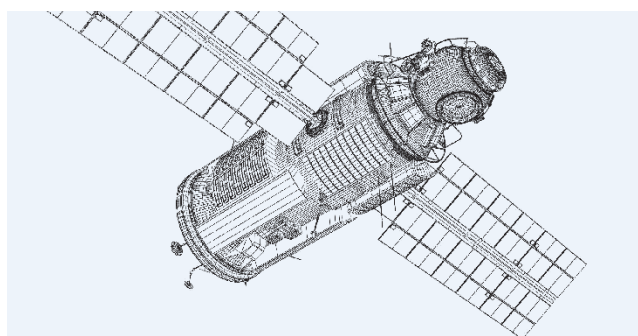
По планам, в 2030 г. супертяж сможет доставить на наш естественный спутник российских космонавтов и станет основой перспективной транспортной системы, которая обеспечит долгосрочное, а затем и постоянное присутствие России на Луне.

В экспозиции «Энергии» демонстрировались и не столь масштабные, но не менее интересные экспонаты: например, модель перспективного спутника дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Посетители стенда корпорации смогли совершить виртуальную «прогулку» в открытом



Модельный ряд существующих и перспективных российских средств выведения



### «Заря» не спешит уходить

В рамках деловой программы МАКС-2019 американская компания Boeing и Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева подписали соглашение о продлении контракта по поддержанию эксплуатации функционально-грузового блока «Заря» Международной космической станции. Подписи под документом поставили генеральный директор Центра Хруничева Алексей Варочко и президент компании Boeing в России Сергей Кравченко. Согласно достигнутой договоренности, в период с 2021 по 2024 г. российское предприятие станет поставлять на орбиту заменяемое оборудование для обеспечения эксплуатации ФГБ «Заря», а также выполнит его модернизацию.

«Заря» – первый модуль международной станции, запущенный 20 ноября 1998 г. с космодрома Байконур. Модуль относится к российскому сегменту, так как изготовлен в России, хотя и создан по контракту и за деньги компании Boeing.





Фото И. Афанасьева

Страной-партнером МАКС-2019 стала Китайская Народная Республика. Компании КНР представили на салоне современные и перспективные образцы ракетно-космической техники.

Руководство Госкорпорации намерено провести в конце 2019 г. или в начале 2020 г. переговоры с китайской делегацией о сотрудничестве в области строительства космодромов. «Я планирую принять китайскую делегацию на космодроме Восточный с тем, чтобы обсудить сотрудничество в рамках наземной космической инфраструктуры», – сообщил Дмитрий Рогозин. По его словам, сотрудничество с КНР может также означать использование российских ракет при запусках китайских спутников, возможные закупки российских ракетных кислородно-керосиновых двигателей.



Фото И. Маринина

космосе с помощью специального трехмерного имитатора внекорабельной деятельности.

Интегрированная структура ракетного двигателестроения «НПО Энергомаш» традиционно экспонировала линейку макетов жидкостных ракетных двигателей для всех ступеней ракет-носителей: РД-171МВ для «Иртыша» и «Енисея», РД-180 для «Атласа-5» и перспективной «Союза-6», РД-191 для «Ангара», РД-181 для «Антареса». В этот раз на стенде можно было осмотреть и двигатели малой тяги для космических аппаратов, в том числе новейший образец – двигательную установку посадочного модуля станции ExoMars-2020.

Посетители узнали о разработках НПО Энергомаш для ракет-носителей легкого класса: в настоящее время предприятие создает модернизированный вариант двигателя РД-120, спроектированного ранее для второй ступени «Зенита».

Модели своих лучших изделий представили двигателисты королёвского КБХиммаш имени А.М.Исаева, КБ химавтоматики, Воронежского механического завода, Научно-исследовательского института машиностроения (НИИМаш) – эти предприятия входят в вертикально-интегрированную структуру НПО Энергомаш. Их изделия предназначены для ориентации и коррекции положения космических аппаратов на орбите, для их разгона и торможения.

Электроракетные (плазменные) двигатели, установленные на целом ряде спутников, в том числе зарубежных, показало калининградское ОКБ «Факел».

Холдинг «Российские космические системы» продемонстрировал возможности Национальной сети высокоточного позиционирования (НСВП). Данный проект интегрирует действующие на территории России корректирующие станции в единую сеть с оптимизированной топологией, единым планом развития и соответствующей нормативно-правовой базой. НСВП позволяет многократно – до сантиметров – увеличить точность спутниковой навигации. На стенде компании посетителям демонстрировалась работа портала на основе сети.

В экспозиции, занимавшей значительную часть территории павильона, холдинг представил возможности системы цифрового производства. В его основе – использование цифрового образа любого изделия (от микросхемы до целого приборного блока) на всех этапах создания – от разработки до серийного выпуска.



Представители холдинга продемонстрировали процесс моделирования космической группировки, проектирование электронных модулей, однокристалльных систем (System-on-a-Chip) и высокоинтегральных решений («систем в корпусе»). Был показан переход от логической либо электрической схемы к созданию чертежа печатной платы или микросхемы с размещением элементов и рисунка соединительных проводников.

По словам специалистов РКС, на предварительном этапе продукция испытывается только «в цифре»: еще до начала производства компьютер моделирует воздействие на электронный блок тепла, холода, механических нагрузок, ударов и вибраций.

По мнению разработчиков, внедрение системы позволит максимально автоматизировать процесс производства, расширить возможности персонала и ускорить внедрение новых разработок. Сейчас РКС внедряет этот метод на своих предприятиях и активно участвует в процессе формирования новых отраслевых стандартов. Модель производства, продемонстрированная на МАКС-2019, может стать основой для перестройки российской промышленности, производящей высоконадежные приборы и системы.

Самарский РКЦ «Прогресс» в своей части экспозиции Роскосмоса представил макеты ракет-носителей «Союз-ФГ», «Союз-2», «Союз-СТ», «Союз-2.1В» и перспективной ракеты «Иртыш», создаваемой в кооперации с РКК «Энергия». Закупка материалов для изготовления первых опытных образцов перспективного среднего носителя уже началась. Его производство будет развернуто на саратовском заводе «Прогресс».

На стенде также можно было видеть модели космических аппаратов «Ресурс-П», «Бион-М», перспективного спутника «Обзор-Р», макет опытно-технологического малого космического аппарата «Аист-2Д», а также волоконно-оптические компоненты разработки и производства филиала Центра – Научно-производственного предприятия ОПТЭК.

Делегацию ГKNПЦ имени М. В. Хруничева на авиасалоне возглавлял генеральный директор Алексей Варочко. Он отметил: «Центр Хруничева традиционно уделяет особое внимание участию в МАКС. Для предприятия это одна из наиболее значимых отраслевых выставок и масштабная площадка для демонстрации научно-техническо-



Дмитрий Рогозин и Александр Гусев на подписании соглашения

**В ходе салона руководство Роскосмоса и правительство Воронежской области подписали соглашение о сотрудничестве. Речь идет о кооперации сторон в целях социально-экономического и инновационного развития области, о развитии научного, технического и кадрового потенциала организаций Госкорпорации, расположенных на территории Воронежской области. Подписи под документом поставили глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин и губернатор Воронежской области Александр Гусев.**

Фото И. Афанасьева



Макет ПТК НП «Орёл» на фоне макета корабля «Союз МС» в одном масштабе





Фото И. Афанасьева

Отдельные российские регионы представляли продукцию местных предприятий ракетно-космической отрасли

**В ходе МАКС-2019 было заключено контрактов на сумму свыше 250 млрд рублей, а деловой потенциал мероприятия оценивается в 400 млрд рублей.**

го потенциала российской ракетно-космической промышленности».

Участники и гости авиасалона МАКС-2019 увидели практически все разработки Центра. Основу экспонатов составили макеты средств выведения, выпускаемых предприятием, – перспективных ракет-носителей легкого, среднего и тяжелого классов семейства «Ангара», ракет тяжелого класса «Протон-М», разгонных блоков «Бриз-М» и КВТК (кислородно-водородный тяжелого класса).

В экспозицию входили ракетные двигатели различных модификаций, используемые в составе указанных ракет-носителей и разгонных блоков, а также образцы продукции, производимой филиалами ГНПЦ в рамках программы импортозамещения: титановые шаробаллоны, мотанные комбинированные баллоны и ресиверы, предохранительные клапаны.

В ходе деловой программы МАКС-2019 прошли встречи и переговоры делегации Центра с партнерами.

НПО имени С.А.Лавочкина является постоянным участником космического раздела международного аэрокосмического салона в Жуковском на протяжении многих лет. Делегацию компании возглавил генеральный директор Владимир Колмыков.

В этом году на стенде был представлен ряд макетов, отражающих текущие направления деятельности предприятия: в частности, аппаратов для исследования Луны («Луна-25») и Марса

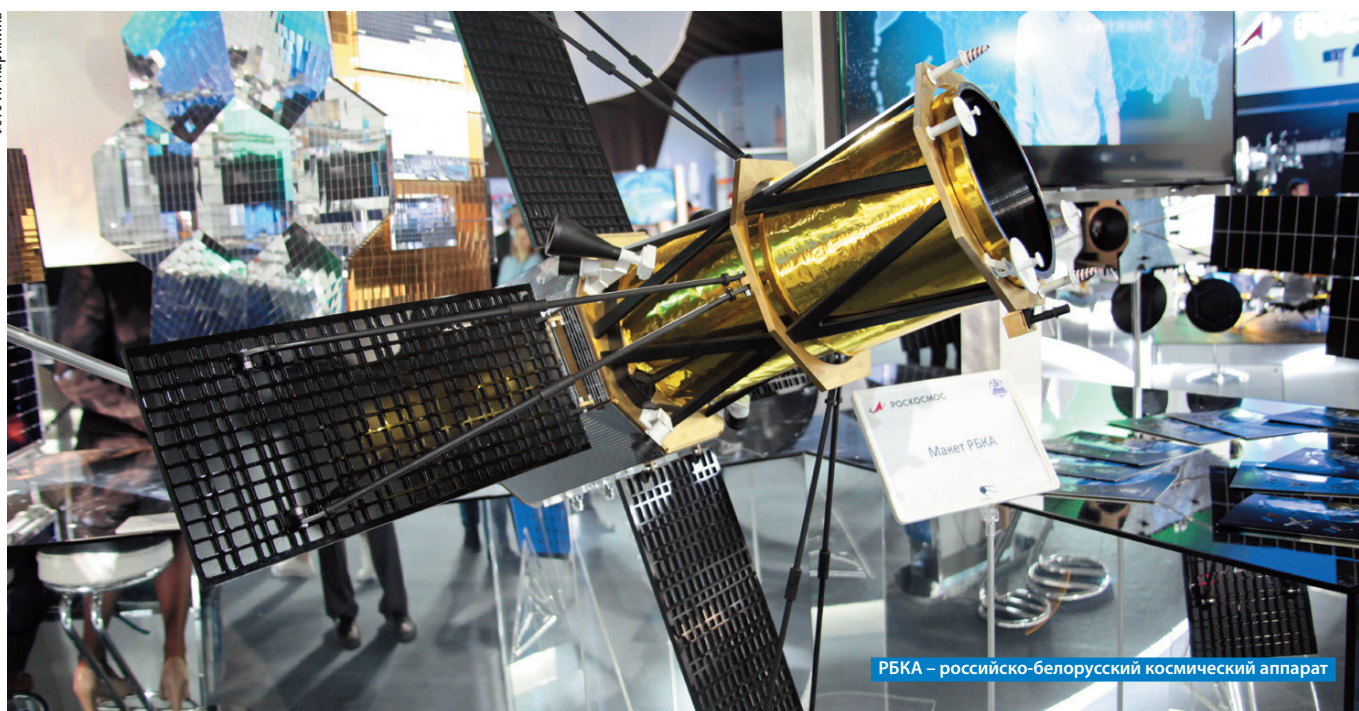


На салоне были представлены и молодые частные космические фирмы со своими проектами

- сверхлегкая ракета для спутников на орбиту
- снижение стоимости выведения на низкую околоземную орбиту
- оперативность и удобство запусков
- оптимальные технологические решения
- экологически безопасные топливные компоненты

запуск 2022 г





РБКА – российско-белорусский космический аппарат

(ExoMars-2020). С помощью научных приборов, установленных на борту посадочной платформы ExoMars, разработанной в России, и европейского марсохода, предстоит определить, существовала ли жизнь на Марсе. Исследования поверхности предусмотрены на глубину до двух метров, что станет важнейшим этапом будущих миссий по доставке образцов грунта на Землю и повлечет за собой открытие новых научных горизонтов. НПО Лавочкина выступает разработчиком и изготовителем десантного модуля и посадочной платформы для этого проекта.

Лунное направление представляли макеты зонда «Луна Глоб», которому предстоит отработать технологию мягкой посадки в районе южного полюса Луны и исследовать лунный грунт на месте прилунения.

Большой интерес посетителей вызвали модели астрофизических орбитальных обсерваторий «Спектр-Р», «Спектр-УФ» и «Спектр-РГ», а также метеорологических спутников космических систем «Электро-Л» и «Арктика». А средства выведения были представлены макетом головного обтекателя с заслуженным изделием НПО Лавочкина – универсальным разгонным блоком «Фрегат», на счету которого множество космических аппаратов, выведенных на орбиты и межпланетные траектории.

На стенде предприятия проходили встречи технических специалистов, а научные работники России и Европы обсудили первые результаты запуска обсерватории «Спектр-РГ» (РК №8, 2019).

Корпорация ВНИИЭМ представила макет российско-белорусского космического аппарата для ДЗЗ массой около 2 т, оснащенного целевой аппаратурой, позволяющей делать снимки земной поверхности высокого разрешения – 35 см. Запуск спутника запланирован на 2023 г. Российская сторона в лице корпорации ВНИИЭМ отвечает за служебную платформу спутника, белорусская – в лице предприятия «Пеленг» – за целевую аппаратуру. ■



Фото И. Афанасьева



# ПЕРВЫЙ ШАГ В НЕВЕСОМОСТЬ

ОБЪЯВЛЕННАЯ В ИЮЛЕ КАМПАНИЯ ПО НОВОМУ НАБОРУ В ОТРЯД КОСМОНАВТОВ ПРОДЛИТСЯ ДО ЛЕТА СЛЕДУЮЩЕГО ГОДА. СУДЯ ПО ПЕРЕЧНЮ ТРЕБОВАНИЙ, ПОЛУЧИТЬ ПОЧЕТНУЮ ПРОФЕССИЮ МОЖЕТ ЛЮБОЙ СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКИЙ РОССИЯНИН В ВОЗРАСТЕ НЕ БОЛЕЕ 35 ЛЕТ. КОНЕЧНО, ЗАДУМЫВАЯСЬ ОБ ЭТОМ РОДЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, МНОГИЕ РИСУЮТ В ВООБРАЖЕНИИ ПОЛНЫЕ РОМАНТИКИ КАРТИНЫ ГАЛАКТИЧЕСКИХ ПУТЕШЕСТВИЙ, МЕЧТАЮТ ОБ УДИВИТЕЛЬНЫХ ОТКРЫТИЯХ И СЛАВЕ ПЕРВОПРОХОДЦА. НО ДАЛЕКО НЕ ВСЕ ПРЕДСТАВЛЯЮТ, К КАКИМ ОСОБЕННОСТЯМ И ДАЖЕ ТРУДНОСТЯМ НУЖНО БЫТЬ ГОТОВЫМ ПРИ ТАКОЙ НЕ ВПОЛНЕ ТИПИЧНОЙ САМОРЕАЛИЗАЦИИ.



Евгений РЫЖКОВ

ОЗНАКОМИТЬСЯ С ОБОРОТНОЙ СТОРОНОЙ ПРОФЕССИИ СМОГЛИ ГОСТИ МАКС-2019. ДЛЯ ЭТОГО ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ (ЦПК) ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА, ПОМИМО ИНТЕРЕСНЫХ ЭКСПОНАТОВ И ПРЕДМЕТОВ КОСМИЧЕСКОГО БЫТА, ПРИВЕЗ НА АВИАСАЛОН РАЗЛИЧНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ, ВКЛЮЧАЯ ДВА САМОЛЕТА ИЛ-76 МДК, НА КОТОРЫХ ПРОВОДЯТ ПОДГОТОВКУ В УСЛОВИЯХ НЕВЕСОМОСТИ, А ТАКЖЕ НОВЫЙ ВЕРТОЛЕТ AS 350 ВЗ (EUROSCOPTER) И УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ САМОЛЕТ Л-39 («АЛЬБАТРОС»).



## ПРИГЛАШЕНИЕ В ОТРЯД

Проводя презентацию, руководитель ЦПК Павел Власов подчеркнул свою заинтересованность в кадровом обновлении. По его словам, Центр дает возможность пройти летную, парашютную и водолазную подготовку, овладеть навыками выживания в различных климатогеографических зонах, освоить технику выхода в открытый космос, получить глубокие теоретические знания.

Первый заместитель начальника ЦПК по организации деятельности и инновационному развитию Максим Харламов добавил, что в Центре имеется более ста современных средств подготовки, а, чтобы набрать необходимую форму для орбитального полета, кандидату потребуется не менее 6 лет тренировок.

Командир отряда космонавтов Роскосмоса, Герой России, летчик-космонавт Олег Кононенко сообщил, что за последние 50 лет требования к здоровью кандидатов существенно снизились, и для тех, кто сомневался в себе по этой причине, пришло время попробовать свои силы. По его словам, сейчас требуются энергичные, умные, хорошо образованные, владеющие английским языком люди. «Приглашаем стать космонавтами XXI века!» – призвал Олег Кононенко.

## БИЛЕТ НА ПАРАБОЛУ

Впервые в истории авиасалона ЦПК показал самолеты-лаборатории Ил-76 МДК (последние три буквы означают «модифицированный дальний космос»), на которых воспроизводятся режимы кратковременной невесомости. Одно судно было «припарковано» на стоянке авиатехники и служило выставочным павильоном. Второй самолет предназначался для полуторачасовых показательных полетов по индивидуальной программе «космических тренировок». Обратиться за «билетом» на необычный рейс теоретически мог любой посетитель авиасалона.

Среди представленных экспонатов – скафандр «Орлан-МКС» для работы в открытом космосе, аварийно-спасательный скафандр «Сокол KB-2», а также фрагменты шлюзового отсека МКС, через который космонавты выходят наружу станции.

«Ил-76 МДК, хотя и похож на оригинал, имеет специальный усиленный планер и модернизированные двигатели, – рассказывает бывший испытатель космической техники, а ныне ведущий инженер отдела управления экстремальных

## Я БЫ В КОСМОНАВТЫ ПОШЕЛ...

Центр подготовки напомнил о начавшемся 3 июня новом наборе в отряд космонавтов, и повторил требования к претендентам:

- гражданство РФ;
  - законченное высшее образование;
  - рост 150–190 см;
  - возраст до 35 лет;
  - владение иностранным языком;
  - хорошее знание истории пилотируемой космонавтики;
  - опыт работы от 3 лет;
  - хорошее здоровье, выносливость, сила, быстрота, ловкость;
  - вес 50–90 кг;
  - максимальная длина ступни – 29.5 см (46-й размер).
- Полный перечень требований и список специальностей можно посмотреть на сайте [www.gctc.ru](http://www.gctc.ru).



видов подготовки ЦПК Михаил Викторович Новиков. – Помимо этого, МДК оборудован специальной аппаратурой и операторскими местами для контроля за тренировочным процессом. Под «брюхом» самолета – баллоны, которые заряжаются воздухом и наполняют им скафандры



## ПАРНЯ В ГОРЫ ТЯНИ...

9–13 сентября на базе Центра подготовки спасателей МЧС России в поселке Красная Поляна (Сочи) прошли тренировки по действиям экипажей в случае аварийной посадки в гористой местности. В них участвовали космонавты Олег Новицкий, Андрей Борисенко и Сергей Корсаков.

Инструкторы объяснили космонавтам суть работы с альпинистским снаряжением. Затем состоялась полуторасуточная тренировка: космонавты вместе с инструкторами дружно покорили гору Ачишхо.





Инструктор ЦПК Максим Зайцев  
внутри самолета-лаборатории Ил-76 МДК

космонавтов. А еще на полу разложены мягкие маты, чтобы космонавты во время тренировки не покалечились о стены фюзеляжа. Но некоторые элементы «транспортника» остались. Например, Ил-76 МДК оснащен четырьмя тельферами (по два с левой и с правой стороны) грузоподъемностью по 2,5 т, а также двумя тяговыми лебедками по 3 т.

Разумеется, есть и рампа, по которой заводится крупная и тяжелая техника, а также грузы. Например, в свое время при помощи грузоподъ-

емных устройств внутрь самолета «загоняли» фрагменты «Бурана» для отработки эргономики корабля.

Внутри самолета также находятся макеты фрагментов внешней обшивки станции для отработки безопасной техники передвижения в открытом космосе с использованием поручней.

Чтобы создать невесомость, самолет летит по сложной траектории – кривой Кеплера, то есть по параболе. Разгоняемся до скорости 620 км/ч, на высоте 6000 м входим в кабрирование (положительный тангаж, то есть подъем носа). В этот момент перегрузка достигает 2 g и длится около 20 секунд, пока мы не достигнем угла 45–50°, затем даем команду двигателям на минимальный газ – и самолет, как «брошенный камень», начинает свой полет вниз. Тут его лучше не трогать, а дать ему падать.

Все почему-то думают, что невесомость наступает, когда самолет начинает падать, но это не так. Она появляется примерно в середине восхождения по параболе и продолжается до ее вершины (высота около 8500 м), где скорость уменьшается до 400 км/ч, сохраняется при пикировании (отрицательный тангаж – опускание носа) и нивелируется приблизительно при достижении угла 45–50°. При этом самолет начина-

### ШКОЛА ВОДОЛАЗОВ

26–30 августа (во время работы авиасалона) группа общекосмической подготовки в составе Константина Борисова, Александра Горбунова, Александра Гребёнкина, Алексея Зубрицкого, Сергея Микаева, Кирилла Пескова, Олега Платонова и Евгения Прокопьева проходила водолазную подготовку на базе МЧС в Ногинске.

Каждый обучаемый провел под водой по несколько часов, выполнив более 20 видов упражнений: погружение без маски, управление собственной плавучестью, снятие и надевание снаряжения под водой и другие.

По окончании подводных тренировок всем восьми кандидатам в космонавты присвоили квалификацию «водолаз», а Евгений Прокопьев, в 2013 г. прошедший водолазное обучение на этой же базе МЧС, подтвердил квалификацию «водолаз 5-го разряда».





ет выводиться: опять появляется 20-секундная перегрузка – и самолет в итоге возвращается на отметку 6000 м.

Сама невесомость длится не более 25–28 секунд, но, когда нам очень необходимо, можем продлить до 35 секунд. Однако это более сложный маневр. В общей сложности выполняется 10 режимов (горок), между которыми перерыв в 2–3 минуты. Этого хватает и космонавтам, и туристам. Кстати, самая чистая невесомость достигается в центре масс самолета.

Для тренировок на адаптацию к невесомости используются скафандры для выхода в открытый космос «Орлан», правда, переделанные в учебно-тренировочные. Если настоящий «Орлан» весит 110 кг, то тренировочный – 40 кг. Надо помнить, что при испытываемых перегрузках в 2 g и твой вес, и вес твоего скафандра удваивается. Так что решение облегчить скафандры продиктовано логикой.

В полетах на МДК инструкторы помогают довести до среднего уровня «вестибулярку» у всех космонавтов. Естественно, кому-то потребуется много полетов, кому-то меньше, а у кого-то с рождения все хорошо в этом плане.

Помимо земной гравитации, на Ил-76 МДК можно воссоздать 0.16 g – гравитацию на Луне (1/6 земной) – или 0.37 g – марсианскую (1/3 земной). Это, безусловно, поможет в подготовке космонавтов к высадке и работе на Луне и на Красной планете».

## КУРС НА СТАНЦИЮ

Одним из самых интересных «аттракционов» для посетителей стенда ЦПК стал тренажер – имитатор стыковки «Союза» с МКС. Он состоит из трех ноутбуков и двух джойстиков управления: левым контролируется движение центра масс, правым –



## В КОСМОС ЧЕРЕЗ ЭЛЬБРУС

На встрече с участниками Северо-Кавказского молодежного форума «Машук», проходившего 9–30 августа в Пятигорске, Дмитрий Rogozin сообщил о возможности проведения на Северном Кавказе некоторых элементов подготовки космонавтов.

«Были в двух республиках – Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкесии, сейчас в Ставропольском крае. Смотрим... возможности для того, чтобы на Северном Кавказе развернуть деятельность Центра подготовки космонавтов по горной и парашютной подготовке», – заявил глава Роскосмоса, добавив, что «восхождение космонавтов на Эльбрус может быть включено в программу подготовки».

ориентация корабля в пространстве, то есть курс (рысканье), крен и тангаж.

Внимание посетителей авиасалона привлекла также выставка настоящей «космической» еды. Оказалось, что суточный рацион питания космонавтов на орбите разбит на четыре приема: первый завтрак, второй завтрак, обед и ужин. Меню на МКС рассчитано на 16 суток. Иными словами, рацион повторяется примерно каждые полмесяца. ■





ЭКСКЛЮЗИВ

# «ЗВЕЗДА» В МИРЕ СКАФАНДРОВ

Игорь МАРИНИН

УЖЕ БОЛЕЕ 65 ЛЕТ НПП «ЗВЕЗДА» СПЕЦИАЛИЗИРУЕТСЯ НА РАЗРАБОТКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЛЕТЧИКОВ И КОСМОНАВТОВ. ИМЕННО НА «ЗВЕЗДЕ» БЫЛ СОЗДАН СКАФАНДР СК-1 ДЛЯ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА ПЛАНЕТЫ ЮРИЯ ГАГАРИНА, А ТАКЖЕ «БЕРКУТ» ДЛЯ ПЕРВОГО В МИРЕ ВЫХОДА В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС. НАКОПЛЕННЫЙ ОПЫТ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЗВОЛЯЮТ ПРЕДПРИЯТИЮ И СЕГОДНЯ ОСТАВАТЬСЯ ЛИДЕРОМ В СВОЕМ НАПРАВЛЕНИИ. О ПОСЛЕДНИХ РАЗРАБОТКАХ, В ТОМ ЧИСЛЕ СКАФАНДРЕ ДЛЯ ПОЛЕТОВ НА НОВОМ РОССИЙСКОМ ПИЛОТИРУЕМОМ КОСМИЧЕСКОМ КОРАБЛЕ «ОРЕЛ», МЫ ПОПРОСИЛИ РАССКАЗАТЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА НПП «ЗВЕЗДА» СЕРГЕЯ СЕРГЕЕВИЧА ПОЗДНЯКОВА.



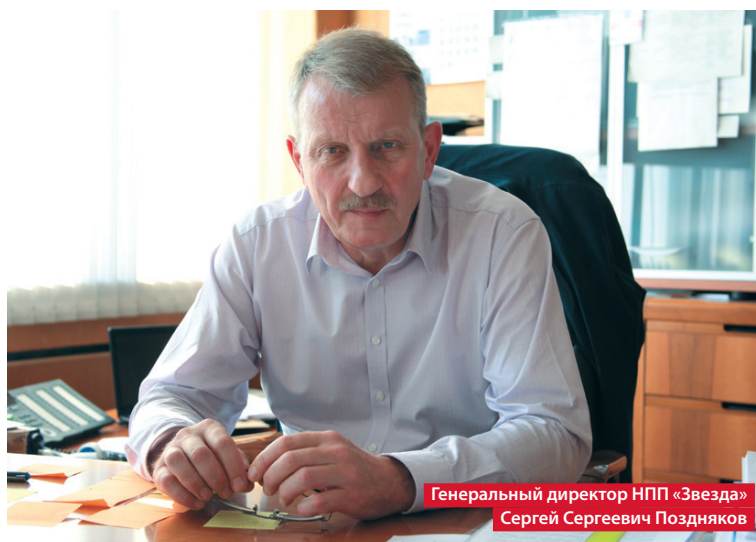
– Сергей Сергеевич, одним из самых интересных экспонатов на вашем стенде на МАКС-2019 нам показался прототип спасательного скафандра «Сокол-М», разрабатываемого на вашем предприятии для нового корабля «Орел». Каковы его отличия от «Сокола-КВ2», применяемого сегодня на «Союзах»?

– Напомню: главная задача спасательного скафандра – спасти жизнь космонавта в случае разгерметизации корабля. И основные отличия проектируемого скафандра «Сокол-М» – многообразие и повышенная надежность. Нынешний скафандр «Сокол-КВ2», согласно техническому заданию, одноразовый, хотя есть возможность его использовать несколько раз. И такой случай был [в 1980 г.], когда Валерий Рюмин, вернувшись из полугодового полета, через шесть месяцев вновь полетел в космос. Мы не успевали сделать для него новый скафандр, ведь скафандры делаются для каждого индивидуально, и он полетел в своем старом.

И еще. Возможно, вы замечали, что космонавты, когда идут на посадку в корабль, как будто немного сутулые. Это объясняется конструктивной особенностью «Сокола-КВ2», которая облегчает космонавтам пребывание в корабле «Союз». Дело в том, что спускаемый аппарат «Союза», где во время старта и приземления размещается экипаж, очень тесный. И космонавты вынуждены сидеть в нем в креслах «Казбек» в позе эмбриона, то есть поджав ноги к животу. Скафандр «Сокол-КВ2» конструктивно скроен под эту позу. Так что ходить в нем не очень удобно, зато сидеть и работать, в том числе и в наддутом состоянии, значительно удобнее.

Новый корабль «Орел» будет более просторным. Космонавты смогут выполнять полет почти с выпрямленными ногами – как в свое время Юрий Гагарин в «Востоке», а не скрючившись в кресле. Поэтому и «Сокол-М» скроен иначе. Таким образом, космонавтам в новом скафандре не придется сутулиться.

Теперь о надежности. Резина и прорезиненная ткань, которые используются сейчас для герметичной оболочки, недолговечны. Резина имеет тенденцию к истиранию, а со временем и трескается. Кроме того, если случайно проткнуть наддутую резиновую оболочку, то происходит крупный разрыв – и давление мгновенно падает до нуля. В «Соколе-М» мы используем полиуретановую пленку на тканевой основе. У нее нет



тенденции к разрыванию. Такой же материал мы сейчас используем в «Орланах-МКС» (последняя модификация скафандров для выхода в открытый космос). Кстати, в России такая пленка не выпускается. Мы вынуждены закупать ее за рубежом.

**Главная задача скафандра – спасение жизни членов экипажа в случае разгерметизации космического корабля. Основное отличие проектируемого скафандра «Сокол М» – многообразие и повышенная надежность.**

Еще отличие. В новом «Соколе-М», в целях более быстрого надевания скафандра, решили уйти от завязок резиновой «пуповины» и использовать гермомолнии. Но и они у нас не выпускаются. Лет 20 назад мы пытались сделать скафандр с поясным разъемом на гермомолнии, но он не пошел – оказался слишком сложным. Сейчас же это реально. В «Соколе-М» будет герметичная полиуретановая оболочка с гермомолниями, поверх нее – силовая оболочка с силовыми молниями.

В прототипе этого скафандра, который мы представили на МАКСе, все это уже сделано, но надо доработать распах, через который космонавт надевает скафандр. К сожалению, это не так быстро продвигается.







Заместитель главного конструктора НПП «Звезда», Герой России, летчик-космонавт Александр Иванович Лазуткин рядом с новым скафандром «Сокол-М»

– А американцы по какому принципу делают скафандры? Ведь у них два разных корабля и будут разные скафандры.

– У них тоже дело движется медленно, но это не должно быть каким-то утешением для нас. Мы за их разработками наблюдаем. У нас с ними даже есть совместная группа. Мы им предлагали наш спасательный скафандр использовать в их корабле, но они пошли своим путем. Что касается скафандров для выхода в открытый космос, то американцы использовали нашу концепцию: вход в него сзади.

Раньше у них в системе терморегулирования на одном двигателе был и насос для контура водяного охлаждения, и вентилятор. При его отказе пропадало и охлаждение, и вентиляция. В то время как у нас каждая из этих систем работает независимо, и они дублируют друг друга. Сейчас они приняли нашу концепцию.

Но вернемся к «Соколу-М». Еще одно важное отличие: он будет иметь несколько типоразмеров – XL, XXL и другие. А «руки» и «ноги» будут регулироваться по длине. Это позволит разным

космонавтам многократно использовать один и тот же скафандр. Вес «Сокола-М» около 10 кг.

– А за сколько минут космонавт должен надеть скафандр? Есть ли какие-то нормативы?

– Технические требования ко времени надевания скафандра не более 5 минут. Но в новый скафандр можно будет облачаться за 2 минуты, причем самостоятельно. Это очень важно при разгерметизации.

А вот скафандры, которые делают американцы для Boeing'овского корабля (Starliner. – Ред.), имеют гермомолнию на спине, как на платье у женщин. Им придется делать какую-то лямку или хлястик – крепить его в доступном месте. Ну на Земле еще куда ни шло, а в невесомости лямка будет летать где-то за спиной. Не знаю, как без чьей-либо помощи они смогут ее застегивать. Их скафандр тоже, как и у нас, имеет мягкий шлем, правда, он, похоже, на гермомолнии. Но это снижает надежность. Не исключая, что в дальнейшем они используют нашу идею полурамки для герметичного соединения шлема со скафандром.



– Можно ли будет «Сокол-М» использовать на «Союзах МС», если решат эксплуатировать МКС и после 2028 г.?

– Теоретически можно. Но, как нас учил академик Гай Ильич Северин, мы должны делать все в комплексе. Новый корабль просторнее «Союза», поэтому, как я уже сказал, космонавт там не будет находиться в позе эмбриона, а сможет более или менее комфортно сидеть. Для этого у нового скафандра применен другой покрыв. Кроме того, разработано новое кресло «Чегет» вместо «Казбека».

– Чем отличается «Чегет» от используемого уже больше 50 лет кресла «Казбек»?

– «Чегет» – совсем новое кресло. На многоразовом «Орле» не будет индивидуального ложементта, который сейчас отливается по форме тела каждого космонавта и вставляется в «Казбек». «Чегет» позволит производить регулировки по всем необходимым параметрам, тем самым обеспечивая плотную посадку в кресло, а также амортизацию при жесткой посадке.

– Регулировки посадки как у современных автомобилей?

– У «Чегета» есть регулировка по длине туловища, по плечам, по тазу, площадке для ног. Регулировки простые – можно их делать и в космосе. Макет кресла мы сделали и проверили давно. На МАКСе мы показали «Чегет» уже в железе. «Энергия» попросила его на время для «привязки» к нему кронштейнов для размещения ручек (джойстиков) управления кораблем. У нас в процессе изготовления сейчас находятся несколько образцов «Чегета», предназначенных для испытаний.

– Сколько времени космонавт может находиться в герметичном скафандре?

– По техническим условиям это примерно 2 часа – время, необходимое для срочной посадки. Теоретически можно и больше. Все определяется запасом кислорода на борту. При разгерметизации корабля в скафандре давление поддерживается чистым кислородом из баллонов.

– А как же при полете на Луну? Вдруг произойдет разгерметизация на траектории полета туда?

– Это непростая задача, но, надо сказать, такая ситуация маловероятна. Ведь разгерметизация может происходить при динамических операциях: старт, стыковка, расстыковка, посадка. В полете к Луне таких операций нет, поэтому разгерметизация маловероятна.



УСТРОЙСТВО СКАФАНДРА  
«СОКОЛ КВ-2»





Скафандр  
Юрия Гагарина

– А как же Валерий Быковский просидел 5 суток в скафандре?

– Да, но при открытом шлеме, снятых перчатках. Он мог пользоваться АСУ (ассенизационное устройство), а в наддутом скафандре это невозможно – ни попить, ни поесть, ни в туалет сходить...

– А памперсы на такой случай предусмотрены?

– Да, памперсы используются... У нас еще под «Орлан» специальные трусы были. А сейчас такие материалы, которые влагу поглощают и никак ее не чувствуешь. Самый главный вопрос – пожаробезопасность. Памперсы не должны накапливать статическое электричество, не должны самовозгораться при взаимодействии с кислородом. Ведь в скафандре при разгерметизации корабля чистый кислород, в котором горит практически все. Когда просто сидишь в скафандре в кабине, то там кислорода может быть не больше 40% – это не страшно. А вот в наддутом скафандре или при выходе в открытый космос – там чистый кислород. Приходится проверять все материалы. Такая же история была с контактными линзами и очками... Мы под определенные виды оправ «добро» давали.

**Мы предлагали американцам использовать наш более совершенный спасательный скафандр в их корабле. Но они пошли своим путем. Что касается скафандров для выхода в открытый космос, то они делают новый скафандр с входом сзади, как у нас.**

– На МАКСе был показан и «Орлан МКС» для выходов в открытый космос...

– Да... Главное отличие «Орлана МКС» от предыдущего «Орлана» в том, что в нем, как и в «Соколе-М», полиуретановая герметичная оболочка. Эта оболочка более надежная. Благодаря ей мы можем увеличить нормативное количество выходов. Еще важное отличие. В «Орлане МКС» стоит автоматическая система терморегулирования. (У американцев такой нет.) За весь выход космонавт ни разу не вмешивается в регу-

лировку температурного режима, хотя возможность ручного регулирования тоже есть. Отзывы от космонавтов хорошие. Остальные отличия несущественные.

Новую версию «Орлана» мы хотели сделать в два этапа. На первом этапе – для использования на МКС. Дело в том, что те скафандры, которые сейчас на борту станции, в 2023–2025 гг. надо будет менять. Но мы столкнулись с определенными трудностями. Закупки комплектующих делали давно, и сегодня многие материалы уже не производятся. Например, у нас кончилась ткань для защитной оболочки. Мы выработали новые требования, нашли организацию, которая взялась за наш заказ. Они сделали образцы, мы их проверили, высказали пожелания – ждем, когда они нам пришлют новую партию на испытания. А это небыстро.

Такая же ситуация с костюмом водяного охлаждения (прошит водяными трубками, одевается под скафандр. – Ред.). Это голубая ткань с дырочками, которую делали в Литве. Был большой запас, и он тоже кончился. Мы нашли заменитель за границей, но надо провести его испытания на стирание, гигиену, пожаробезопасность и пр. Это время и деньги. То же самое со стеклом. Мы его покупали в Германии, но из-за санкций, а может и по другим причинам, нам отказали. Сказали, что больше его не делают. Правда, за это время в России появились предприятия, которые взялись за это дело. Например, в Казани есть завод немецкий, материалы завозят из Германии. Но опять-таки надо проверять по различным параметрам. Нужно учитывать, что просто изготовить три новых скафандра, не проводя испытаний новых материалов, не получится. Мы сейчас оцениваем комплекс



Скафандр «Ястреб»  
с ранцевой СОЖ





Скафандр «Стриж-ЭСО» для ЛКИ «Бурана»

необходимых работ и закупок, а также сколько это будет стоить, чтобы успеть сделать «Орланы» для МКС к 2023 г.

На втором этапе скафандр надо адаптировать для работы на поверхности Луны. «Орлан МКС» тоже может применяться на Луне, но в нем будет не очень удобно. В невесомости, при работах на МКС, ноги почти не используются, поэтому в «штанинах» шарнирных суставов не предусмотрено. Вместе с тем на Луне основная нагрузка придется на ноги, и подвижность коленей и бедер должна быть обеспечена. Кроме того, нужно укоротить кирасу, чтобы удобнее было нагибаться и разгибаться. А еще мы хотим увеличить «вход»,

усовершенствовать систему жизнеобеспечения в ранце, сделать легкоусъемные оболочки ног и рук. Нужны чехлы, пыльники, карманы. А это глубокая модернизация. Но зато это был бы универсальный скафандр для работы и на поверхности, и на орбите.

Для такой работы прежде всего нужно техническое задание. Пока его нет. Надеюсь, Роскосмос обозначит свою позицию, и в зависимости от нее мы выберем концепцию. Но это уже все уходит за 2023 г. От техзадания на скафандр для Алексея Леонова до изготовления и начала испытаний прошло всего 9 месяцев. Теперь же на такие работы уходят годы.

– А ранец для спасения космонавтов? Вы ведь делали Средство передвижения космонавта (СПК), потом ранец...

– Да, мы их делали и для «Бурана», и для МКС. Но они почти не использовались. Сейчас мы можем вместо отдельного ранца собрать всю систему двигателей маневрирования в ранец скафандра «Орлан». Все можно сделать компактно и миниатюрно. Раньше была полуавтоматическая система управления двигателями – теперь мы

можем сделать полностью автоматическую систему спасения. Понадобится ли такое средство спасения при перелете к Луне и обратно? Пока не знаем. Возможно, для выхода из лунного корабля во время перелета не надо скафандр делать автономным, можно выйти с помощью фала. Это проще и дешевле.

– Помимо космоса, вы занимаетесь и авиацией?

– Да, на МАКСе в павильоне авиации общего назначения мы показали новую систему для спасения летчиков легкой авиации, работающую не на порохе, а на сжатом газе. И катапультирует летчик без кресла – это легче, дешевле, безопаснее. В этом году мы должны поставить четыре такие системы в Австрию. Все испытания проходят быстро и качественно.

Похожее кресло мы предлагаем на самолет ЛАРОС-31, аналог Су-31. Кроме того, начинаем делать кислородные приборы для альпинистов, которые не хуже зарубежных аналогов.

Интересный проект, в котором мы участвуем, ведется в Швейцарии. Это некоммерческий проект «Солар Стратус». Его цель – на самолете с двигателями, работающими от энергии Солнца, поставить рекорд высоты – 25 км. Такой полет будет длиться около 6 часов, и для пребывания летчика в разреженной атмосфере нужен скафандр. Для этого проекта мы сделали скафандр на основе «Сокола» с системой жизнеобеспечения. Провели эксперименты в барокамере. На следующий год намечены испытания самолета и скафандра. Это огромный плюс и поддержка нашей рекламы.

Из продукции военного назначения в экспозиции были представлены прототипы нового защитного снаряжения летчиков боевой авиации, катапультное кресло пятого поколения, системы дозаправки самолетов-танкеров Ил-78 и МиГ-29.

– Благодарю вас, Сергей Сергеевич, за столь подробный рассказ. ■



Лунный скафандр «Кречет-94»



# НА ВОСТОЧНОМ ВСЕ ПУТЁМ

Игорь АФАНАСЬЕВ

6 СЕНТЯБРЯ, ВОЗВРАЩАЯСЬ С ВОСТОЧНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФОРУМА ВЭФ-2019, ПРОХОДИВШЕГО ВО ВЛАДИВОСТОКЕ, ПРЕЗИДЕНТ РОССИИ В.В. ПУТИН ПОСЕТИЛ АМУРСКУЮ ОБЛАСТЬ, ГДЕ ПРОВЕЛ СОВЕЩАНИЕ ПО ВОПРОСАМ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ. ПЕРЕД ЭТИМ ГЛАВА ГОСУДАРСТВА ОСМОТРЕЛ ОБЪЕКТЫ КОСМОДРОМА, ОЗНАКОМИЛСЯ С ХОДОМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ СТАРТА КОСМИЧЕСКОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСА «АНГАРА»







### РАБОЧИЙ ВИЗИТ

Президенту показали ключевые объекты Восточного, в частности уникальную мобильную башню обслуживания на стартовом комплексе ракет «Союз-2». Похожая башня будет и на новой стартовой площадке для носителя тяжелого класса «Ангара» (РК №5, 2019, с.22-25).

Проводя экскурсию по космодрому, генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос» Д.О.Рогозин рассказал о расположении монтажно-испытательных корпусов ракеты «Ангара» и пилотируемого корабля «Орел» (такое название предварительно получил перспективный пилотируемый корабль нового поколения): «[Здесь] у нас вырастут еще два корпуса. Один – это заправочно-нейтрализационная станция для перспективного транспортного корабля «Орел». И второй – это монтажно-испытательный корпус (МИК) самого корабля. Для ракеты-носителя кос-

мического ракетного комплекса сверхтяжелого класса будет создан отдельный МИК. Расположение корпусов будет очень компактным: это не Байконур – 40 км туда, 40 км сюда (там не наездишься по этим дорогам, там все сложно), здесь все очень компактно».

Президент поинтересовался, когда планируется первый пуск с нового стартового стола под ракету «Ангара». Руководитель дирекции Роскосмоса по строительству космодрома Восточный Е.В.Рогоза доложил, что это должно произойти в августе 2023 г., а генеральный директор Госкорпорации заверил первое лицо государства, что отклонений по срокам возведения объектов второй очереди нет, более того, по ряду объектов есть небольшое опережение.

«На сегодня есть 100-процентная уверенность, что проект в эти сроки – 40 месяцев с начала строительства – реализуем, – подчеркнул Евгений Владимирович, рассказывая президенту об особенностях возведения новых объектов. – Мы проанализировали схему работы подрядчика и видим, что практически подавляющее большинство [работ] они будут делать собственными силами, а не в кооперации с субподрядчиками. Это приведет к минимизации стыка между цепочками посредников, в которых теряются время и деньги. И более того, это делает схему максимально прозрачной. Ну и конечно, это не приведет к задержкам в выплате заработной платы».

**Восточный – первый гражданский космодром России, который должен обеспечить стране независимый доступ в космос с отечественной территории для решения всего спектра космических задач. Он даст возможность осуществлять запуски космических аппаратов на любые орбиты и траектории, реализовывать пилотируемые программы и исследовать дальний космос.**



«К стройке [второй очереди] приступили 30 мая этого года. Сегодня подрядчик мобилизовал 619 человек», – доложил Е.В.Рогоза, показав президенту график наращивания рабочей силы. По его словам, на данный момент такого количества рабочих рук достаточно: уже в октябре группировка строителей будет насчитывать 1200 рабочих и 140 единиц техники. Пик нагрузки придется на период с марта 2021 г. по март 2022 г., когда численность задействованных на стройке рабочих составит от 2500 до 5000 человек.

Евгений Рогоза сообщил, что на площадке в 110 га по генплану расположены 101 здание и сооружение. На сегодня работы развернуты на 14 объектах: непосредственно на стартовом комплексе, на техническом блоке сжатых газов (кислорода и азота), резервуаре запаса воды, командном пункте, блоке общежития на 2000 человек, на двух бетонных заводах и др.

«На сегодняшний день до конца срока реализации контракта у нас есть 40 месяцев. В соответствии с разработанным графиком мы не имеем сегодня отклонений по срокам», – уверил руководитель дирекции Роскосмоса по строительству. «Даже чуть раньше получается», – в свою очередь, отметил глава Госкорпорации.

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КООПЕРАЦИЯ

Руководители ведомства отметили своевременные поставки технологического оборудования, которое изготавливает Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ) в кооперации с двенадцатью российскими предприятиями. «По пяти инженерным системам оборудование уже на площадке, по двум до конца года будет здесь, по 20 – в течение следующего года и по восьми оставшимся – до середины 2021 г. Оборудование идет с опережающими темпами, в том числе часть – по Северному морскому пути», – доложил Евгений Владимирович.

На складе блоков технологического комплекса Д.А.Баранов, генеральный директор Ракетно-космического центра (РКЦ) «Прогресс», продемонстрировал президенту вагоны с блоками двух ракет-носителей «Союз-2», прибывшие на Восточный. «В понедельник начинаем разгрузку и перемещаем их в зал МИКа, – пояснил он. – До конца года из Самары мы направляем сюда еще три ракеты-носителя. Этими пятью машинами мы закрываем план запусков 2020 г. На сегодня [в РКЦ «Прогресс»] на хранении находится порядка



40 ракет-носителей для различных космодромов в обеспечение нужд генеральных заказчиков».

Рассказ об объектах технического комплекса космодрома Восточный продолжил Н.Н.Севастьянов, генеральный директор Ракетно-космической корпорации (РКК) «Энергия» имени С.П.Королёва: «Здесь будет построена большая вакуумная каме-

**Дмитрий Рогозин: «Я лично ощущаю свою персональную ответственность, чтобы космодром Восточный в рамках второй очереди, то есть стартовый стол, к концу 2022 г. был построен с необходимым качеством и чтобы в 2023 г. после проведения комплексных и автономных испытаний мы могли бы запустить ракету “Ангара”».**

ра [объемом] 900 м<sup>3</sup> для отработки нового пилотируемого корабля, предназначенного для дальнего космоса. Он в три раза тяжелее «Союза», который сегодня летает к МКС. Первый пуск корабля запланирован на 2023 г. соответственно на «Ангаре-5». Сейчас мы изготавливаем два летных экземпляра. Первый будет беспилотным и станет служить для отработки критических операций взлета и посад-





ки. Вторая летная машина – многоразовая, на ней уже будут летать космонавты. Первый ее запуск – беспилотный – сделаем в 2024 г. к МКС; в 2025 г. состоится пилотируемый полет. Потом будут два зачетных пуска перед установкой на тяжелый носитель. Дальше мы планируем, что именно эта машина будет летать на сверхтяжелом носителе в дальний космос».

### СОВЕЩАНИЕ

В ходе совещания с участием министра обороны РФ С.К.Шойгу, заместителя Председателя Правительства РФ по вопросам развития военно-промышленного комплекса Ю.И.Борисова, генерального директора Госкорпорации «Роскосмос» Д.О.Рогозина и генерального директора ЦЭНКИ А.В.Охлопкова В.В.Путин назвал космодром важнейшей стройкой государственного значения. «На мировом рынке космических услуг, как вы знаете, конкуренция растет, увеличивается число стран, реализующих собственные космические программы. Чтобы оставаться в лидерах, в том числе в области пилотируемых

завтрашнего дня и быть на шаг впереди», – подчеркнул глава государства.

Владимир Путин отметил, что «при создании техники необходимо ориентироваться на обеспечение ее конкурентоспособности – как по техническим характеристикам, так и по цене. Причем это требование касается не только ракетных комплексов. Я прошу в целом обратить внимание на оптимизацию себестоимости продукции, выпускаемой предприятиями Роскосмоса, а также проработать меры, которые в перспективе позволят снизить стоимость космических систем и самих пусков, обеспечив при этом абсолютное качество и, безусловно, абсолютную надежность. Это приоритет номер один для всей нашей космической отрасли».

Президент потребовал выдержать намеченные сроки строительства и запуска ракет-носителей с Восточного: «Жду от вас более ответственного отношения и динамичного темпа организации работ». Далее он отметил, что «работа по развитию космодрома предстоит очень серьезная, большая, объемная: необходимо выдержать все намеченные сроки, в том числе первого полета с использованием ракеты-носителя сверхтяжелого класса. Запуск должен состояться, как мы уже и говорили об этом, с Восточного в 2028 г.»

Владимир Путин упомянул и о перспективах разрабатываемых средств выведения среднего класса: «В числе приоритетов здесь – создание ракеты-носителя нового поколения среднего класса. Предполагаемый срок начала ее летных испытаний – 2022 г. Она необходима для запусков автоматических космических аппаратов на околоземную орбиту, а также как ключевой элемент в создании ракеты-носителя сверхтяжелого класса. Это у нас уже будет следующий этап работы...»

Отметив, что с Восточного уже произведено пять пусков, он сделал упор на то, что мощности космодрома могут и должны быть загружены более серьезным образом: «Знаю, что такие планы... на следующий год есть, только что об этом мы говорили с руководителем Роскосмоса. Подробнее тоже хотелось бы сегодня услышать об этих планах».

Отдельно президент остановился на теме социальной инфраструктуры вокруг космодрома, подчеркнув ее значение: «Мы неоднократно говорили о том, что космодром Восточный и город Циолковский должны войти в число «точек роста» Дальнего Востока, способствовать укреплению кадрового потенциала этого региона. Прошу доложить сегодня, как решаются жилищ-

**Выступая накануне на пленарном заседании ВЭФ-2019, Владимир Путин сообщил, что Россия готова привлекать иностранных партнеров к развитию Восточного: «Это же не военный космодром. Вопрос мы сейчас решаем, кто должен следующие очереди строить. Но вообще это космодром для пусков, прежде всего, в гражданских целях... Мы заинтересованы в этом и будем обязательно привлекать их к этому сотрудничеству».**

программ, России необходимо последовательно наращивать свои конкурентные преимущества, грамотно использовать имеющийся научный, технологический, кадровый потенциал, а также эффективно решать задачи по дальнейшему совершенствованию собственной космической инфраструктуры», – отметил президент.

Он подчеркнул, что сегодня Россия занимает лидерские позиции в области развития перспективных ракетных комплексов, несмотря на технологические и производственные проблемы, характерные и для других космических держав. «Чтобы не растратить, а сохранить и приумножить [эти позиции], нам важно предлагать технологические решения действительно



ные вопросы сотрудников космодрома, что делается для привлечения сюда квалифицированных кадров, в том числе и прежде всего молодежи».

В ответном слове генеральный директор Роскосмоса подтвердил, что объекты первой очереди космодрома Восточный должны в 2020 г. обеспечить проведение пяти пусков ракет-носителей типа «Союз-2» – в апреле, мае, июне, июле и ноябре (как известно, с апреля 2016 г. по июль 2019 г. с космодрома уже стартовали пять «Союзов»). Однако основное внимание руководства отрасли сейчас сосредоточено на разворачивании строительства второй очереди.

«Я лично ощущаю свою персональную ответственность, чтобы космодром Восточный в рамках второй очереди, то есть стартовый стол, к кон-

Романовым был построен; впервые там был использован триколор нынешний российский, поэтому и Сергей Павлович Королёв называл, как вы помните, космонавтов орлятами, орёликами. Президентом эта идея поддержана».

Дмитрий Рогозин поделился перспективными планами Роскосмоса в области средств выведения, в частности рассказал о новом носителе «Союз-6» среднего класса, который будет создан на основе «Союза-5» (с конца 2018 г. имеет имя собственное «Иртыш»): на первой ступени ракеты будет установлен двигатель РД-180, а сама ступень станет прототипом центрального блока сверхтяжелой ракеты-носителя «Енисей».

Он сообщил журналистам, что строительство третьей очереди космодрома Восточный,



цу 2022 г. был построен с необходимым качеством и чтобы в 2023 г. после проведения комплексных и автономных испытаний мы могли бы запустить ракету «Ангара», – подчеркнул Д. О. Рогозин. Он также отметил: «Сегодня важнейший день для космической отрасли – мы предложили системный подход на основе единой технической политики. И эти предложения сегодня были внимательно выслушаны президентом и поддержаны».

## ОРЕЛ – ЗВУЧИТ ГОРДО

Отвечая на вопросы журналистов, присутствовавших на встрече, глава Госкорпорации объяснил переименование корабля нового поколения: «Федерация» – это название опытно-конструкторской работы, в рамках которой разрабатывался корабль. Наверное, я вам скажу его название: «Орел» – в честь первого военного парусного корабля, который еще Алексеем Михайловичем

предусматривающей создание стартового комплекса для ракеты-носителя сверхтяжелого класса, может начаться раньше намеченного срока (ранее сообщалось, что первый пуск «Енисея» планируется в 2028 г.): «Возможно, нам потребуется раньше начать [строительство] третьей очереди [космодрома Восточный]. По крайней мере, если мы с вами получаем отработанную на Байконуре ракету «Союз-5» и ракету «Союз-6» в классе, близком к [ракете] «Союз-2», которая пойдет на замену, то надо, с точки зрения технологического резервирования, создавать стартовый стол здесь [на Восточном]. Это будет еще один стартовый стол».

Ранее сообщалось, что новая ракета «Союз-5» с двигателем РД-171МВ, на основе которой в дальнейшем предполагается создать блок первой ступени ракеты-носителя сверхтяжелого класса, будет запущена с космодрома Байконур в 2022 г. ■





Кристина Кук

Лука Пармитано

Эндрю Морган

Александр Скворцов

Джессика Меир

Хаззаа Аль Мансури

Алексей Овчинин

Олег Скрипочка

Николас Хейг

## ДЕВЯТЬ ЧЕЛОВЕК НА МКС

С прибытием пилотируемого корабля «Союз МС-15» 25 сентября 2019 года численность экипажа на Международной космической станции выросла до девяти человек.



# ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

ЗА ПЕРИОД С 16 АВГУСТА ПО 15 СЕНТЯБРЯ 2019 г. В МИРЕ БЫЛО ВЫПОЛНЕНО СЕМЬ КОСМИЧЕСКИХ ПУСКОВ, ВСЕ УСПЕШНЫЕ. НА РАСЧЕТНЫЕ ОРБИТЫ ВЫВЕДЕНО 16 АППАРАТОВ. КРОМЕ ТОГО, СОСТОЯЛОСЬ ОТДЕЛЕНИЕ ОДНОГО КА ОТ РАНЕЕ ЗАПУЩЕННОГО И БЫЛИ УЧТЕНЫ ЧЕТЫРЕ ПОДОБНЫХ СПУТНИКА, ОТПРАВЛЕННЫЕ В САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ПОЛЕТ РАНЕЕ. АВАРИЯ НА ИРАНСКОМ ПОЛИГОНЕ СЕМНАН 29 АВГУСТА ПРОИЗОШЛА ДО ПОПЫТКИ ПУСКА И В СТАТИСТИКЕ НЕ УЧИТЫВАЕТСЯ.

Сводная информация о состоявшихся пусках дана в таблице. В первой графе указаны дата и время старта по Гринвичу (UTC). Во второй приведено международное обозначение, далее идут наименование КА, место старта и носитель. В четырех последних графах приведены четыре стандартных параметра начальной орбиты (наклонение, перигей, апогей и период обращения), рассчитанные по орбитальным элементам Стратегического командования США.

## ЕЩЕ ЧЕТВЕРО С БОРТА «ЛЕБЕДЯ»

Дополнение по предыдущему отчетному периоду: Стратегическое командование США выдало наборы орбитальных элементов на четыре наноспутника, выпущенные из пусковых контейнеров грузового корабля Cygnus NG-11. Реальные дата и время их запуска неизвестны; эксперт Джонатан МакДауэлл (США) считает, что это произошло еще 7 августа, а Гюнтер Кребс – что 8 августа.

Аппарат ORCA изготовлен Агентством перспективных оборонных исследовательских проектов в формате кубсата размерности 6U и предназначен для испытаний межспутникового радиоканала.

Второй аппарат – Hypergiant, кубсат типа 3U, имеет название Quantum Radar 3. Он покрыт оптическими отражателями и служит для наблюдений с наземных лазерных станций в учебных целях.

RFTSat разработан в Северном Назарейском Университете в формате 3U для демонстрации отделяемых микрозондов-датчиков, которые получают энергию и осуществляют связь с родительским КА за счет его радиосигналов.

Наконец, NARSScube-2 представляет собой кубсат размера 1U, созданный египетским Национальным центром ДЗЗ и космической науки и оснащенный камерой с разрешением 100 м.

## 2019-052. НОВЫЙ «ДРАКОН», ТЕПЕРЬ УЖЕ КИТАЙСКИЙ

17 августа с Цзюцюаня состоялся первый орбитальный пуск носителя «Цзелун-1» (Дракон, SD-1) Китайской ракетной компании «Великий поход». На солнечно-синхронную орбиту в 10:29 местного времени выведены три спутника частных заказчиков (с.58).



Дата и время старта, UTC	Международное обозначение	Наименование	Место старта	Носитель	Параметры начальной орбиты			
					i	Hp, км	Ha, км	P, мин
07.08.2019?	2019-022E	ORCA	(Cygnus NG-11)	Нет	51.64°	470	485	94.15
	2019-022F	Quantum Radar 3			51.64°	470	485	94.15
	2019-022G	RFTSat			51.64°	470	485	94.15
	2019-022H	NARSScube-2			51.64°	470	485	94.15
17.08.2019, 04:11	2019-052A	Цяньшэн-1 №01	Цзюцюань	Цзелун-1	97.61°	532	559	95.56
	2019-052B	Синшидай-5			97.61°	529	559	95.53
	2019-052C	Тяньци-2			97.61°	529	560	95.54
19.08.2019, 12:03	2019-053A	Чжунсин-18	Сичан	CZ-3B	28.40°	222	35787	631.5
19.08.2019, 12:12	2019-054A	BRO-ONE	Махия	Electron	45.02°	533	550	95.47
	2019-054C	Pearl White 1			45.01°	534	550	95.48
	2019-054D	Pearl White 2			45.01°	533	550	95.47
	2019-054E	BlackSky Global 4			45.01°	537	550	95.51
22.08.2019, 03:38	2019-055A	Союз МС-14	Байконур	Союз-2.1А	51.64°	194	226	88.70
22.08.2019, 13:06	2019-056A	Navstar 78 (USA-293)	Канаверал	Delta IV M+(4,2)	55.00°	1195	20175	369.7
30.08.2019, 23:41	2019-058B	KX-09	Цзюцюань	KZ-1A	97.79°	592	607	96.68
	2019-058A	Сяосян-1 №07			97.79°	592	609	96.70
02.09.2019, 07:45	Нет	Vikram	(Chandrayaan-2)	Нет	Околосолнечная орбита			
12.09.2019, 03:26	2019-059A	Цзюцюань-1 №02D	Тайюань	CZ-4B	98.58°	735	752	99.68
	2019-059B	BNU-1			98.58°	733	751	99.64
	2019-059C	Цзиньнюцзо-1			98.59°	732	751	99.64

## 2019-053.

### НЕСЧАСТНЫЙ «ЧЖУНСИН»

19 августа китайский носитель CZ-3B отработал идеально, доставив экспериментальный телекоммуникационный спутник «Чжунсин-18» на заданную орбиту. Аппарат, однако, не удалось «завести»: он вышел из строя сразу после отделения и остался на геопереходной орбите (с.68).

## 2019-054.

### В ПОЛЕТЕ «СМОТРИ, МАМА, Я ЕДУ БЕЗ РУК»

19 августа с космодрома Махия в Новой Зеландии стартовала восьмая легкая ракета Electron американской фирмы RocketLab, которая вывела на заданные орбиты четыре кубсата. По местной традиции, пуск имел шуточное наименование: на сей раз – «Look Ma, No Hands».

Основным полезным грузом был коммерческий КА наблюдения BlackSky Global-4 массой 56 кг. Спутник изготовлен по заказу компании BlackSky и оснащен съемочной системой SpaceView 24 компании Harris Corp. для панхроматической и мультиспектральной съемки с разрешением 1 м и размером кадра 4.4х6.6 км при высоте орбиты 450 км. Как и третий КА в серии, четвертый доставлен на орбиту наклонением 45°,



но более высокую: 541 км против 456 км, с соответствующими потерями в разрешении.

Французский спутник BRO 1 (Breizh Reconnaissance Orbiter) представляет собой кубсат формата 6U, изготовленный датской компанией GOMSpace и оснащенный аппаратурой фирмы UnseenLabs (Бретань, Франция) для спектрального и радиоэлектронного мониторинга в интересах контроля морских и воздушных сообщений.

Два аппарата Pearl White также выполнены в размерности 6U. Они принадлежат Космическому командованию BBC США, но изготовлены компанией Tiger Innovations Inc. (г. Херндон, Вирджиния) и ею же управляются. Заявленное назначение – испытание новых технологий, включая двигательные установки, энергетику, связь и возможность аэродинамического торможения.



**2019-055.****ВПЕРВЫЕ «СОЮЗ МС»****НА «СОЮЗЕ-2.1А»**

22 августа состоялся первый запуск космического корабля типа «Союз МС» на носителе «Союз-2.1А». Корабль полетел без экипажа, но с антропоморфным роботом Skybot F-850 FEDOR на борту и с грузом для экипажа МКС (с. 1-9).

**2019-056.****ВТОРОЙ GPS BLOCK III**

22 августа с мыса Канаверал на последней ракете Delta IV среднего класса стартовал американский навигационный спутник GPS Block III SV02, известный также под обозначениями SVN-75, Navstar 78 и USA 293 и под собственным именем «Магеллан». Аппарат массой 3705 кг, изготовленный компанией Lockheed Martin, был запущен в плоскость D орбитальной группировки и выведен на эллиптическую орбиту высотой 1195×20175 км, откуда к 3 сентября самостоятельно перешел на рабочую орбиту высотой 20189 км. После испытаний спутник должен заменить выведенный в 2003 г. аппарат Block IIR-09 в позиции D-3. Код навигационного сигнала нового КА – PRN52.

**2019-058.****КИТАЙ ЗАПУСТИЛ СОЛНЕЧНЫЙ ПАРУС**

31 августа по местному времени с Цзюцюаня был успешно осуществлен третий пуск китайской легкой твердотопливной РН KZ-1A («Куайчжоу-1А») с двумя КА.

Спутник с обозначением KX-09 разработан и изготовлен Инновационной исследовательской академией микроспутников в Шанхае по заказу Национального центра космической науки Китайской АН. Аппарат заявлен как экспериментальная машина для отработки технологий микрогравитации в интересах второй фазы китайской научной космической программы.

Судя по упоминанию «ультраточных технологий управления и измерений» и по названным возможным приложениям (изучение гравитационного поля Земли и гравитационных волн), речь должна идти о бортовых системах компенсации сопротивления движению КА в верхней атмосфере и прочих возмущений негравитационного характера. Известно также, что в качестве исполнительных органов на KX-09 будут применяться холловские двигатели. В то же время использо-



вать для этого орбиту высотой 600 км, где тормозящее воздействие атмосферы практически отсутствует, несколько странно.

Кубсат «Сяосян-1» №07 формата 6U – очередное изделие Космической научно-технической исследовательской академии «Тяньи» в г. Чанша. Он предназначен для подтверждения ключевых технологий солнечного паруса на орбите и послужит целям дальнейшей разработки крупных солнечных парусов.

**ИНДИЙСКИЙ****ПОСАДОЧНЫЙ ЗОНД РАЗБИЛСЯ**

2 сентября на окололунной орбите состоялось отделение посадочного аппарата Vikram от ранее запущенного индийского КА Chandrayaan-2. К сожалению, попытка прилунения 6 сентября закончилась неудачей (с. 62).

**2019-059.****ПЯТИМЕТРОВЫЙ  
ОПТИЧЕСКИЙ СПУТНИК**

12 сентября специалисты Шанхайской исследовательской академии космической техники запустили ракету CZ-4B, первую после аварии, которую потерпела 23 мая ее близкая «родственница» CZ-4C. По-видимому, это означает, что причины случившегося найдены и устранены.

**Основной аппарат «Цзююань-1» №02D**, известный также как «пятиметровый оптический спутник», продолжит работу по дистанционному зондированию Земли в интересах Министерства природных ресурсов KНР, начатую его предшественником с номером 02C в декабре 2011 г. Оба были созданы в Китайской исследовательской академии космической техники CAST на платформе китайско-бразильских спутников CBERS, но имеют разный состав целевой аппаратуры. Если на первом стояла обзорная камера с пространственным разрешением 5 м для панхроматической и 10 м для мультиспектральной съемки





и две камеры высокого разрешения с разрешением 2.36 м, то у аппарата 02D массой 1840 кг главным инструментом является комбинированная камера видимого и ближнего ИК-диапазона от Пекинского института космического машиностроения и электроники («508-й институт»). Эта камера обеспечивает съемку в панхроматическом и восьми узких спектральных диапазонах в полосе шириной 115 км. Пространственное разрешение составляет 2.5 м для панхроматической съемки, 10 м в каналах видимого и инфракрасного диапазонов.

Кроме того, на КА установлен гиперспектрометр со 166 спектральными каналами, пригодный для анализа минерального состава и геологических изысканий, для оценки прозрачности воды и концентрации в ней хлорофилла и взвесей. Спектральное разрешение составляет 10 нм в видимом и ближнем ИК-диапазонах и 20 нм в коротковолновом ИК. Прибор является развитием инструмента, установленного на КА «Гаофэн-5», и займется наблюдениями по скоординированной с последним программе.

Как и предшественник, «Цзыюань-1» №02D будет работать на солнечно-синхронной орбите высотой 774 км с повторением наземной трассы через 55 суток (789 витков) и с возможностью повторной съемки с трехсуточным интервалом. Расчетный срок службы КА – 5 лет. В перспективе Китай создаст группировку из двух подобных спутников.

**Попутный аппарат «Цзинши-1»** (буквально «Столичный-1») создан по заказу Пекинского педагогического университета. От англоязычного наименования Beijing Normal University происходит альтернативное обозначение BNU-1.

Разработчиком КА является Шэньчжэньская космическая высокотехнологичная спутни-

ковая компания «Дунфанхун». Аппарат массой 16 кг выполнен на платформе CAST5 и имеет форму параллелепипеда с двумя откидными панелями солнечных батарей и одной на корпусе. Спутник несет одну широкоформатную камеру с пространственным разрешением 74 м в полосе шириной 745 км и одну видеокамеру с разрешением 8.2 м на площадке 25×25 км, наводимую на выбранную цель с точностью 0.2°.

Аппарат предназначен для мониторинга климата и состояния среды в полярных областях и способен выполнить обзор каждой из них в пределах от 60° до 80° за пять суток. Он будет отслеживать изменения границ полярных льдов и движение айсбергов, обеспечивая корабли надежными данными о ледовой обстановке. Аппарат также оснащен приемником корабельных сигналов стандарта AIS, что позволяет вести прокладку курса и выполнять оценку риска плавания. Дополнительным районом наблюдений будет высокогорное Цинхай-Тибетское плато в Китае.



«Цзинши-1» имеет раздвигаемый солнечный парус для сведения с орбиты по завершении программы полета.

Эксплуатирующей организацией является Объединенный исследовательский центр университетских полярных исследований Китая. На протяжении восьми лет в перспективную группировку «Вэйцзин» планируется запустить сначала три, затем 20, а потом еще 60 КА.

Третьим на борту был **наноспутник «Цзиньнюцзо»**, известный также как Taurus. Аппарат создан силами Шанхайской космической научно-технической компании AES – подразделением 805-го института SAST. Основная его задача – отработка аэродинамического устройства схода с орбиты в форме раздвигаемого пленочного паруса площадью 2.5 м².

Оба попутных КА рассчитаны на один год работы. ■



Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

# ПЕРВАЯ ПОБЕДА КИТАЙСКОГО ДРАКОНА



捷龙 1号

运载火箭首飞任务

SD-1 FIRST MISSION

**КИТАЙ ПРОДОЛЖАЕТ РАЗВИВАТЬ ПРОГРАММУ, НАПРАВЛЕННУЮ НА РАСШИРЕНИЕ ЛИНЕЙКИ СРЕДСТВ ВЫВЕДЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ. ОЧЕРЕДНЫМ ЭТАПОМ СТАЛ ПУСК НОВОЙ ТВЕРДОТОПЛИВНОЙ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ КОММЕРЧЕСКИХ СТАРТОВ. НА РАСЧЕТНУЮ ОРБИТУ ВЫВЕДЕНА ТРИ СПУТНИКА.**

17 августа 2019 г. на китайском космодроме Цзюцзянь дебютировал твердотопливный легкий носитель «Цзелун-1». На солнечно-синхронную орбиту высотой 545 км доставлены основной спутник «Цяньшэн-1» №01 массой 65 кг и два попутных малых аппарата. От официального анонса новой разработки 31 июля 2018 г. до старта прошло чуть больше года.

## СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ И ПОБЕДОНОСНЫЙ

Название РН «Цзелун-1» (捷龙) состоит из двух иероглифов. Второй означает «дракон», а дракон является символом Китая. Первый же иероглиф имеет два основных значения – «победа» и «быстрый, проворный, ловкий», так что название в целом имеет смысл «стремительный и победоносный дракон». Зарубежным заказчикам носитель первоначально предлагался под названием Lightning Dragon («молниеносный», сокращенно LD-1), но стартовал уже под именем Smart Dragon («ловкий», SD-1).

Разработчиком нового носителя является Китайская ракетная компания «Великий поход» («Чжунго Чанчжэн хоцзянь юсянь гунсы», в англоязычном варианте China Long March Rocket Co.

Ltd., сокращенно Chinarocket Co. Ltd.) в составе государственной Китайской исследовательской академии ракетной техники CALT. Это один из самых миниатюрных носителей среди создаваемых в Китае в настоящее время – легче его только OS-M компании OneSpace (PK №5, 2019, с.38). Все они пытаются конкурировать на рынке запуска микро- и наноспутников.

## Циклограмма первого пуска носителя «Цзелун-1»

Время от старта, сек	Событие
0	Запуск РДТТ первой ступени (544.3 кН), старт
50	Завершение работы первой ступени
77	Запуск РДТТ второй ступени (342.4 кН)
132	Завершение работы второй ступени
142	Сброс обтекателя
152	Запуск РДТТ третьей ступени (116.1 кН)
201.2	Завершение работы третьей ступени
221.2	Отделение третьей ступени
466.3	Запуск РДТТ четвертой ступени (39.5 кН)
518.4	Завершение работы четвертой ступени
553.4	Отделение основного КА
559.1	Отделение попутных КА
610.6	Увод четвертой ступени



Четырехступенчатая твердотопливная ракета SD-1 высотой 19.5 м, максимальным диаметром 1.2 м и массой 23.1 т вывозится на старт на шестиосном транспортно-установочном агрегате. Пуск выполняется с небольшого стартового стола ферменного типа. Заявленная грузоподъемность носителя – 150 кг на типовую солнечно-синхронную орбиту высотой 700 км, либо 200 кг на 500 км. Циклограмма пуска приведена в таблице (с.58).

У носителя SD-1 есть нетривиальная особенность: при старте полезный груз размещается в объеме диаметром 1.1 м и высотой 1.5 м под двигателем четвертой ступени, который совершает полет в положении «вверх ногами». После окончания работы и отделения третьей ступени, четвертая разворачивается спутником вперед, а соплом назад, и в апогее переходного эллипса осуществляет доразгон до орбитальной скорости.

Хотя разработчиком «Цзелуна-1» и является государственное предприятие, проект реализуется на чисто коммерческой основе с окупаемостью за счет пусковых услуг. Разработка SD-1 началась 28 февраля 2018 г. и заняла менее 18 месяцев. Как заявляют создатели новой РН, это самый короткий срок среди всех проектов новых китайских носителей. Главным достоинством «Цзелуна» его технический менеджер Гун

Минь считает наибольшую долю массы полезного груза в стартовой массе твердотопливной ракеты. Цена пуска, как утверждает президент Chinrocket, будет на уровне около 30 тыс \$ за килограмм полезного груза.

Носитель характеризуется коротким производственным циклом – шесть месяцев от заказа до пуска – и быстрой предстартовой подготовкой, на которую отводится 24 часа с момента достав-

**Носитель характеризуется коротким производственным циклом – шесть месяцев от заказа до пуска – и быстрой предстартовой подготовкой, на которую отводится 24 часа с момента доставки на космодром автотранспортом.**

ки на космодром автотранспортом. Впрочем, для первого изделия такие сроки не устанавливались: после сборки и заводских испытаний ракета была отправлена на полигон ранним утром 24 июля.

До декабря 2020 г. Chinrocket планирует запустить еще пять ракет с разных космодромов КНР и освоить другой вариант пространства для полезного груза диаметром 1.4 м и высотой 2.0 м. Утверждается, что во втором пуске ракета будет нести уже семь спутников.







Вслед за «Цзелуном-1» компания Chinarocket планирует вывести на рынок твердотопливные носители более высокой грузоподъемности, создать серию носителей на жидком топливе «Тэнлун» (腾龙) и к 2025 г. освоить их многократное использование.

### СПУТНИКИ «ДРАКОНА»

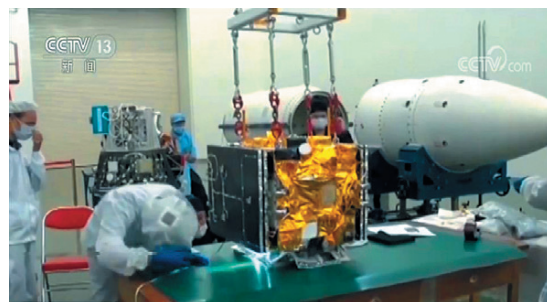
Основной спутник «Цяньшэн-1» №01 (千乘一号 01 星) изготовлен Пекинской исследовательской научно-технической компанией «Цяньшэн» и является ее первым КА. Микроспутник массой 65 кг выполнен в виде параллелепипеда с двумя панелями солнечных батарей. Из надирной панели выступают объектив оптической системы и антенны командно-телеметрической системы и для решения прикладных задач.

Бортовая оптоэлектронная аппаратура изготовлена 508-м институтом Китайской исследовательской академии космической техники CAST. Камера массой 10,8 кг обеспечивает фото- и видеосъемку земной поверхности с разрешением 1,96 м при штатном размере кадра 6×8 км<sup>2</sup>; возможны также полосовая съемка и режим длительной видеосъемки цели. Кроме того, спутник оснащен узкополосной связной аппаратурой с пропускной способностью 20 кбит/сек и, как сообщается, будет передавать информацию о влажности почвы на испытательном полигоне. Такой набор функций соответствует популярной ныне в Китае концепции низкоорбитальной группировки спутников дистанционного зондирования Земли и передачи данных по схеме «ДЗЗ+» (ДЗЗ + связь + навигация).

Первый аппарат фирмы имеет также личное наименование «Хайчуан Цяньшэн» (海创千乘), присвоенное по согласованию с правительством пекинского района Хайдянь. Там, в инновационной зоне Чжунгуаньцунь, размещен производственный и испытательный центр «Цяньшэн», где на протяжении 14 месяцев был спроектирован и собран спутник и где можно изготавливать до пяти КА одновременно. Первый слог названия является отсылкой к названию района, значение второго – «впервые созданный». К 31 августа аппарат сделал 219 витков и передал 650 Гбайт информации.

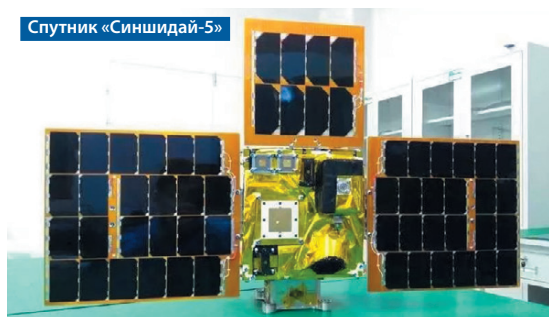
Основанная в апреле 2017 г. компания «Цяньшэн» ставит перед собой скромные по местным меркам задачи. В 2019–2020 гг. планируется вывести на орбиту первые шесть КА с оптоэлектронной аппаратурой разрешением от 2,0 м до 0,8 м в видимом и ИК-диапазоне и с радиокomплексом пропускной способностью 10–50 кбит/сек. На 2021–2023 гг. намечены пуски еще 14 КА с разрешением 0,5–2,0 м и пропускной способностью 50–100 кбит/сек.

Компания также намерена развернуть четыре наземные станции с возможностью ежечасного получения пространственной информации из любой точки мира. Сейчас «Цяньшэн» располагает двумя наземными станциями – основной в Пекине и вспомогательной в Автономном районе Внутренняя Монголия, – а также собственным Центром управления и Центром обработки данных.





Спутник «Синшидай-5» (星时代-5) изготовлен Пекинской научно-технической компанией микро- и наноспутников «Синкун» по заказу Чэндуской космической научно-технической компании «Госин». Последняя имеет планы по развертыванию группировки «Синшидай» (буквально – «Звездная эпоха») с элементами искусственного интеллекта из 132 спутников оптического и радиолокационного наблюдения и в настоящее время экспериментирует с изделиями разных производителей. Первые два из них, сделанные компанией «Тяньи», были отправлены в суборбитальный полет 5 сентября 2018 г.; 29 октября последовал орбитальный пуск КА «Синхэ», а 7 декабря на орбиту вышел «Синшидай-2».



25 июля 2019 г. компания «Госин» отправила в космос неотделяемый полезный груз «Синшидай-б» собственной разработки, а 17 августа настал черед изделия фирмы «Синкун».

В свою очередь, компания «Синкун» (торговая марка MinoSpace) теперь числит за собой четыре запущенных спутника, из них три – на собственной платформе MN10 с заявленной массой от 10 кг до 30 кг. В этот перечень входят «Вэйлай» (утрачен при аварии частной РН «Чжуцзюэ-1» 27 октября 2018 г.), «Вэйна-1» (запущен 7 декабря 2018 г. в качестве попутного КА) и «Синшидай-5». Четвертое изделие было отправлено в космос 29 октября 2018 г., однако представляло собой спутник сторонней фирмы, для которого «Синкун» поставила бортовой компьютер и компьютер системы ориентации.

Впрочем, не все в порядке и с «Вэйна-1». Мало того, что спутник с таким именем у Китая уже был. Мало и того, что в запуске 7 декабря он значится только по данным компании MinoSpace, а другие источники называют иные имена. Хуже всего, что в сообщениях фирмы о декабрьском запуске говорилось об аппарате на платформе MN10, но иллюстрировались они почему-то фотографиями кубсата формата 6U. И хотя компания привела несомненные доказательства суще-

ствования нового спутника – вплоть до сканов экранов с параметрами бортовых систем в центре управления, его размеры и характеристики остаются тайной.

По словам разработчиков, платформа MN10 отличается от кубсата типа 6U более высокими скоростями разворота и большей точностью ориентации. Имеются снимки спутников «Вэйлай» и «Синшидай-5», из которых видно, что аппараты выполнены в виде куба с двумя откидными панелями солнечных батарей, причем «Синшидай-5» внешне отличается наличием небольшой третьей солнечной батареи. Новый спутник оснащен камерой, обеспечивающей разрешение 10 м в полосе шириной 25 км, и аппаратурой передачи данных. Первые снимки американского города Лас-Вегас поступили с него менее чем через сутки после старта.

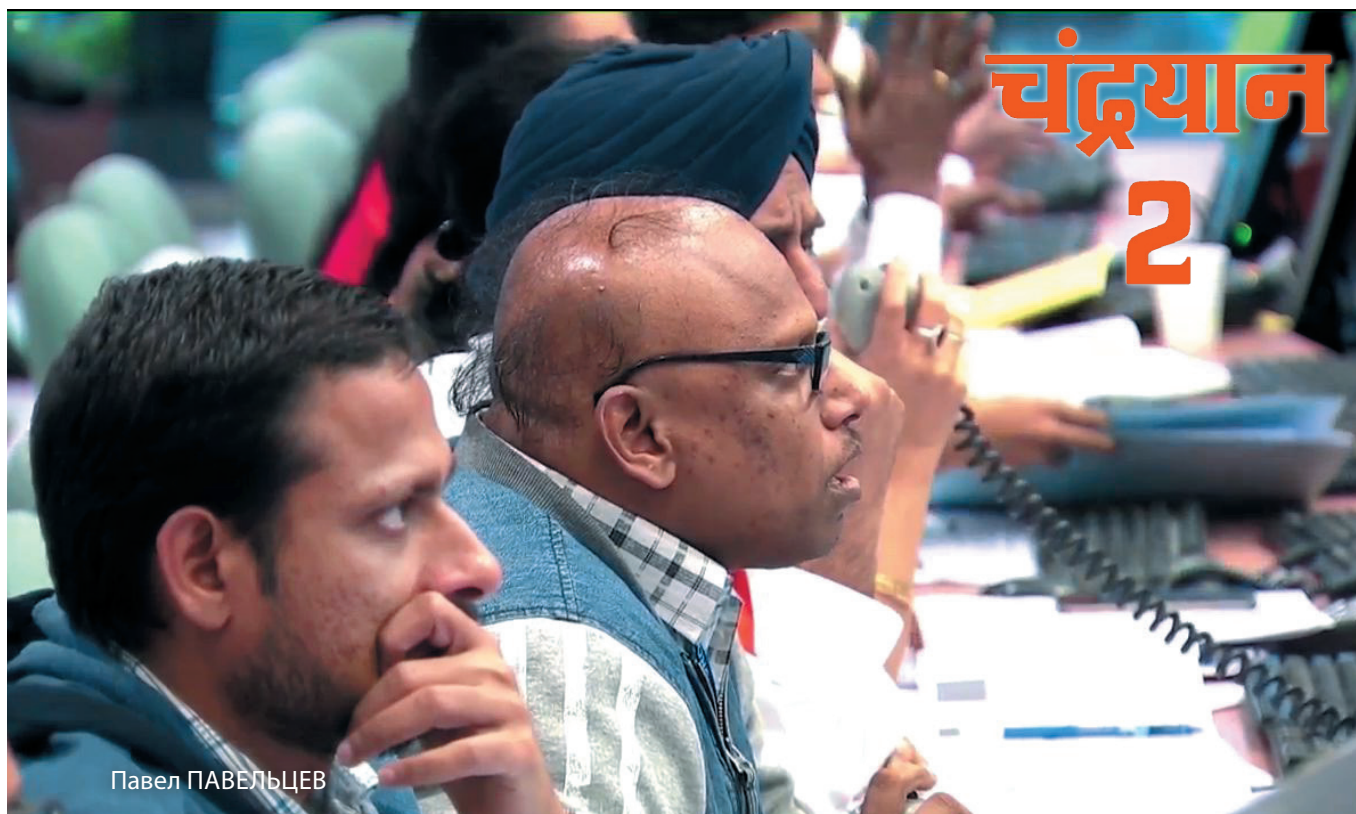
По китайскому обычаю «Синшидай-5» имеет еще два названия: «Вэйна-1» №02 (что должно указывать на его родство с предшественником) и «Саньсиндуй» (三星堆号) – по имени стоянки бронзового века в провинции Сычуань, открытой 90 лет назад.

Аппарат «Тяньци-2» (天启二号) изготовлен Пекинской научно-технической компанией «Годянь гаокэ» для перспективной группировки из 38 спутников «Тяньци», обеспечивающей обмен информацией в интересах так называемого Интернета вещей. Никаких сведений о нем найти не удалось, но запущенный ранее «Тяньци-3» изображался в виде кубсата типа 6U.

**До декабря 2020 г. Chinrocket планирует запустить еще пять ракет с разных космодромов КНР и освоить другой вариант пространства для полезного груза диаметром 1.4 м и высотой 2.0 м.**

Аппарат имеет второе, «спонсорское», название – «Тяньци Цанчжоу» (天启沧州号) – в честь зоны развития города Цанчжоу провинции Хэбэй, где предполагается разместить Центр управления группировкой «Тяньци». И чтобы окончательно всех запутать, этот же спутник называется еще «Синьчжун-1» (析中一号). Два образующих это имя иероглифа являются отсылкой к названию средней школы №1 города Синьчжоу, которую в 1998 г. окончил председатель совета директоров фирмы «Годянь гаокэ» Лю Цян. ■





Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

## НЕ ВЫШЕЛ НА СВЯЗЬ: ИНДИЯ ПОТЕРЯЛА СВОЙ ЛУННЫЙ МОДУЛЬ

**САМЫЙ ЗАХВАТЫВАЮЩИЙ ЭТАП ИНДИЙСКОЙ ЛУННОЙ ЭКСПЕДИЦИИ «ЧАНДРАЯАН-2» – ПОСАДКА МОДУЛЯ «ВИКРАМ» НА ПОВЕРХНОСТЬ ЛУНЫ – ЗАКОНЧИЛСЯ НЕУДАЧЕЙ. ЗА ДРАМАТИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКОЙ В ПРЯМОМ ЭФИРЕ НАБЛЮДАЛИ МИЛЛИОНЫ ЗРИТЕЛЕЙ ПО ВСЕМУ МИРУ, НЕКОТОРЫЕ ИЗ НИХ НЕ СДЕРЖИВАЛИ СЛЕЗ. В СЛУЧАЕ УСПЕХА ИНДИЯ СТАЛА БЫ ЧЕТВЕРТОЙ СТРАНОЙ В МИРЕ (ПОСЛЕ СССР, США И КИТАЯ), СОВЕРШИВШЕЙ МЯГКУЮ ПОСАДКУ НА ПОВЕРХНОСТЬ ЕСТЕСТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ. ТЕМ НЕ МЕНЕЕ ПРЕМЬЕР-МИНИСТР ИНДИИ НАРЕНДРА МОДИ ПОБЛАГОДАРИЛ УЧЕНЫХ ЗА ИХ РАБОТУ. «ЭТО НЕМАЛОЕ ДОСТИЖЕНИЕ. ИНДИЯ ГОРДИТСЯ ВАМИ», – СКАЗАЛ ПРЕМЬЕР, ОБРАЩАЯСЬ К СОТРУДНИКАМ.**

### ПОЛЕТ КАК ПО УЧЕБНИКУ

Комплекс «Чандраяан-2», состоящий из одноименного орбитального аппарата, посадочно-го зонда «Викрам» и миниатюрного лунохода «Прагьян», был запущен 22 июля с индийского космодрома Шрихарикота (РК №9, 2019, с.46-53). Специалисты Индийской организации космических исследований ISRO управляли им из центра в Бангалоре с использованием национального комплекса дальней космической связи в Бялулу и привлеченных наземных станций NASA.

После сложного и длительного маневрирования 20 августа 2019 г. «Чандраяан-2» достиг Луны, провел торможение и вышел на окололунную орбиту. Коррекция 21 августа перевела аппарат на полярную орбиту высотой 114×18072 км.

Вторую провели 28 августа тоже успешно: бортовой двигатель проработал 1190 секунд и снизил орбиту до 179×1412 км. Третья состоялась 30 августа: еще 1155 секунд торможения – и орбита ужалась почти до круговой 124×164 км.



Такое ступенчатое снижение потребовалось по простой причине: включать бортовой двигатель более чем на 1200 секунд было рискованно, да и баллистическое планирование при большой продолжительности импульса сложнее.

Четвертую, совсем маленькую, коррекцию провели 1 сентября, снизив орбиту до 119×127 км. Для этого потребовалось включение всего на 52 секунды.

Эти этапы специалисты Индийской организации космических исследований ISRO уже проходили, управляя полетом первого «Чандраяана». Однако 2 сентября в 07:45 UTC состоялось новое, критически важное событие – отделение «Викрама». Проверка посадочного аппарата показала: его состояние штатное.

3 сентября в 03:20 был проведен первый, пробный маневр с помощью посадочных двигателей «Викрама». Он продолжался всего 4 секунды: орбита снизилась до 104×128 км. Основной маневр состоялся в тот же день в 22:12 – девятисекундный импульс сформировал предпосадочную орбиту высотой 35×101 км. Помимо этого, специалисты ISRO провели 3 сентября 36-секундную коррекцию орбитального аппарата, чтобы синхронизировать график его пролетов с запланированным моментом посадки.

Прилунение «Викрама» планировалось в ночь с 6 на 7 сентября в южной полярной области, но отнюдь не на полюсе, а в 575 км от него – в точке с координатами 70.90° ю.ш., 22.78° в.д., между двумя небольшими кратерами Манзин С и Симпелий N и по соседству с кратером Богуславский J. Запасной район посадки находился западнее, под 67.87° ю.ш., 18.47° з.д.

В пределах основного района посадки были выбраны две возможные зоны – каждая размером 500×500 м – на расстоянии 1600 м друг от друга. Солнце взошло над этим районом 4 сентября, так что по лунным меркам посадка намечалась на раннее утро, при высоте светила 6° над горизонтом.

## НЕ ДОТЯНУЛ ПАРУ КИЛОМЕТРОВ

Начало торможения с высоты порядка 30 км было намечено на 7 сентября в 01:38 ночи по индийскому времени, что соответствовало 6 сентября в 20:08 UTC. «Викрам» заходил на спуск с севера. Весь процесс был рассчитан на 15 минут и должен был проходить полностью в автономном ре-

жиме. «Земля» принимала информацию с борта и следила за скоростью аппарата по доплеровскому смещению частоты сигнала, но вмешаться в происходящее не могла. Несмотря на ночное время, посадку транслировали в прямом эфире индийские национальные телеканалы. Итак, перенесемся мысленно в Бангалор...

Часы обратного отсчета обнулили в 20:07:53 по Гринвичу. За 15 минут до начала спуска в ЦУП прибыл премьер-министр Нарендра Модди. Его сопровождал и давал пояснения бывший директор Космического центра имени Викрама Сарабхаи и президент Национальной инженерной академии д-р Б. Н. Суреш.

**К концу шестой минуты скорость уменьшается до 900 м/с. На этой отметке 11 апреля 2019 г. сбойнула и погибла израильская лунная станция «Берешит».**



В 20:08:03 четыре двигателя тягой по 800 Н включились на торможение. Начался этап гашения орбитальной скорости: за десять минут от исходных 1683 м/с аппарат должен замедлиться до 140 м/с, снизившись за это же время с 30.4 км до 7.4 км.

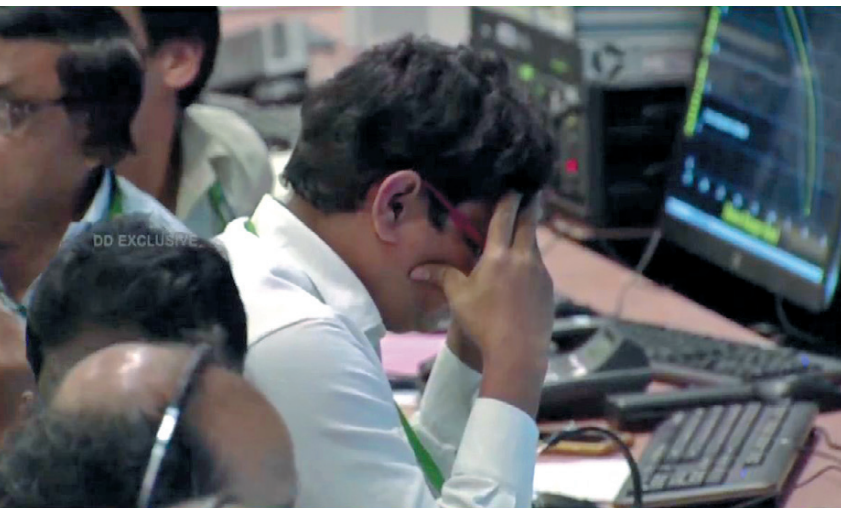
К концу шестой минуты скорость уменьшается до 900 м/с. На этой отметке 11 апреля сбойнула и погибла израильская лунная станция «Берешит». Индийский аппарат проходит ее без запинки. Точка на графике, изображающая «Викрам», ползет ровно посередине «коридора».

Истекла 10-я минута. В 20:18:27 гашение скорости заканчивается. Высота в этот момент близка к 6750 м, вертикальная скорость – 67 м/с. «Викрам» отключил два двигателя из четырех и



некоторое время шел с постоянным углом оси под  $50^\circ$  к горизонту, дожидаясь, когда специальная камера «наедет» на основную зону посадки и опознает ее. Изображения с камеры поступают на Землю, но на экран ЦУПа не выдаются.

Похоже, место опознано! В 20:19:11 на высоте около 5000 м и удалении 4200 м от цели аппарат начинает выпрямляться, чтобы окончательно погасить горизонтальную скорость и перейти к вертикальному спуску над выбранной точкой. Иначе говоря, «Викрам» отрабатывает фазу точного торможения, которая должна смениться зависанием, выбором одной из двух посадочных зон и прилунением. По циклограмме до посадки остается чуть меньше четырех минут...



### **Мы видим, как Кайласавадиву Сиван подходит к Нарендре Модии и что-то растолковывает ему. Глаза директора ISRO полны слез.**

Но не успевают стихнуть аплодисменты в гостевой зоне ЦУПа, как начинается что-то непонятное. Если верить данным на экране, в 20:19:22 высота составляет 3975 м, горизонтальная дальность – 3420 м, скорость снижения – 42.9 м/с, горизонтальная скорость – 65.7 м/с. Сразу после этого фигурка лэндера на экране начинает подозрительно кувыркаться, а числа на «высотомере» – «сыпаться» со все возрастающей скоростью. Зеленая линия на графике резко загибается книзу. В зале становится очень тихо.

В 20:20:01 сигнал с «Викрама» пропадает. Его больше не слышат ни индийская станция Бялулу, ни американская в Мадриде, ни сопровождающие уникальную операцию радиолюбители. Экран ЦУПа замирает со следующими числами:

высота – 0.335 км, дальность – 1.09 км, вертикальная скорость – 48.1 м/с, горизонтальная – 59.0 м/с. Величина скорости не бьется с данными о высоте, так что все эти параметры выглядят сомнительно. Быть может, они вовсе не реальные, а получены как прогноз на базе последних надежных данных?

Наступает расчетный момент прилунения, но ничего не происходит. Еще через пять минут мы видим, как Кайласавадиву Сиван подходит к Нарендре Модии и что-то растолковывает ему. Глаза директора ISRO полны слез. Прессе, присутствующим в зале студентам и зрителям по-прежнему ничего не объясняют.

В 20:47 К.Сиван делает короткое заявление: «Спуск лэндера «Викрам» был нормальным, как и планировалось, вплоть до высоты 2.1 км. После этого сигнал от посадочного аппарата был потерян. Идет анализ данных».

Премьер Н. Модии разговаривает с участниками проекта: благодарит их за предпринятые усилия, обещает всяческую поддержку и предлагает надеяться на лучшее. «Мы подошли очень близко, – говорит он, – но лучшее еще впереди».

Хочется надеяться, что пропала только связь, а лэндер все-таки благополучно прилунился и теперь надо просто «достучаться» до него...

### **РАЗБИЛСЯ ИЛИ ПОТЕРЯЛСЯ?**

Во втором заявлении ISRO, выпущенном уже 7 сентября, указывалось: в ходе реализации очень сложного проекта «Чандраяан-2» на орбиту был выведен основной аппарат с восемью научными приборами, камера которого имеет наилучшее разрешение среди всех лунных зондов. При этом точный запуск и аккуратное маневрирование позволили сохранить на борту запас топлива на семь лет работы на окололунной орбите вместо года по плану.

Посадочный аппарат «Викрам» успешно проследовал от начальной высоты 35 км до точки чуть более 2 км над лунной поверхностью, причем все его системы и датчики до этого работали штатно. Удалось продемонстрировать множество новых технологий, включая ЖРД регулируемой тяги. Поскольку критерии успеха были установлены на каждый этап полета, то он является успешным на 90–95 % даже после потери связи с лэндером.

Все это, конечно, было правдой, но разочарование в индийском обществе было столь ве-



лико, что из кипящего информационного «бульона» немедленно стали возникать разного рода чудовища.

7 сентября появилась информация, что станция DSS-54 американской Сети дальней связи приняла сигнал с «Викрама». Однако знающие люди напомнили, сколько раз фиксировались подобные «сигналы» от других погибших аппаратов. И действительно, сенсационное сообщение не имело последствий.

8 сентября прошел слух, что лэндер обнаружен на снимках камеры OHRC в 500 метрах от расчетной точки прилунения, что он выглядит целым, лежит почти что вверх ногами и что ЦУП в Бангалоре пытается командовать им. Сама по себе такая съемка была возможным и разумным делом. Более того, 10 сентября агентство подтвердило, что в результате съемки лэндер действительно найден: попытки установить с ним связь ведутся и будут продолжаться до конца лунного дня. Однако за двое суток, прошедшие от слуха до разъяснений, новость успела обрасти невероятными подробностями.

В твиттере, якобы от имени К. Сивана, кто-то заявил, что лэндер найден, его засняли в инфракрасном диапазоне, ISRO пытается установить связь и вскоре сделает это. «Цитату» подхватили агентства ANI и PTI, и она быстро разошлась по мировым СМИ. (В Сети появился даже снимок – естественно, фальшивый.) У этой версии было две проблемы: во-первых, на «Чандраяане-2» нет инфракрасной камеры, а во-вторых, К. Сиван не имеет аккаунтов в соцсетях и твиттере, о чем 9 сентября официально заявило ISRO.

17 сентября место неудачной посадки заснял американский аппарат LRO с разрешением 1.25 м. Съемка проводилась под большим углом относительно вертикали и в вечернее время с длинными тенями, так что особых надежд найти «Викрам» американцы не питали. 26 сентября они отчитались о результатах – и в самом деле ничего. Конечно, будут еще попытки, но, честно говоря, в то, что «Викрам» уцелел, верится с трудом. То, что мы видели вечером 6 сентября, очень похоже на потерю

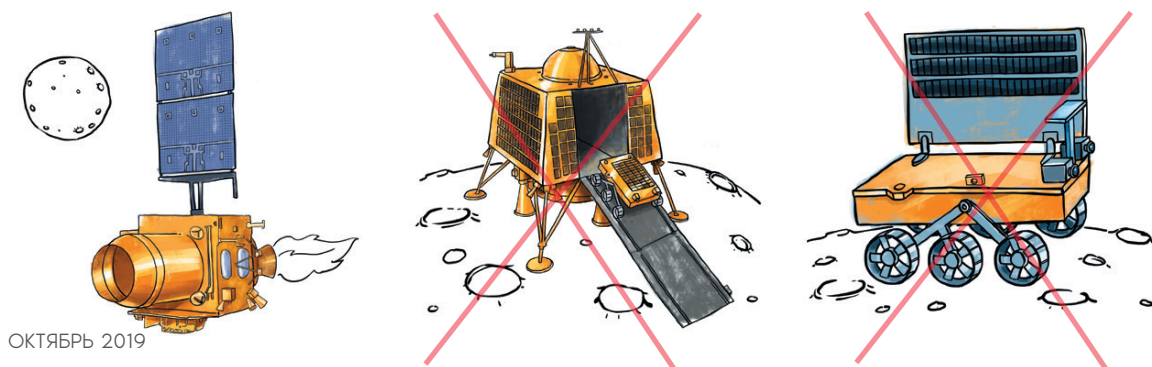


Район предполагаемого падения «Викрама». Фото американского аппарата LRO

ориентации и падение с высоты 2 км с конечной скоростью порядка 100 м/с (360 км/ч). Лэндер после этого мог остаться единым целым, но шансов сохранить работоспособность у него не было.

## СЛУХИ И ДОМЫСЛЫ

Ну и для полноты картины отметим вклад неизвестного российского «эксперта», который выдал такую версию событий: «Первый индийский луноход потерян при посадке из-за радиопомехи NASA... В самый ответственный момент, когда до касания грунта оставалось всего 2100 метров, вследствие непредвиденных помех произошел кратковременный сбой обмена телеметрическими данными с опорной сетью наземных средств дальней радиосвязи NASA Deep Space Network». Между тем посадка выполнялась строго в автономном режиме (вмешательство человека из-за задержки прохождения сигнала скорее повредило бы, а потому не предусматривалось), средства NASA работали только на прием, да и сам по себе сбой приема телеметрии с борта не привел бы к прекращению управляемого спуска и гибели лэндера. Но ведь натянуть сову на глобус очень хочется... ■





# НЕГЛУБОКО КОПНУЛ

Виктория КОЛЕСНИЧЕНКО

**ВОТ УЖЕ ПОЧТИ ГОД НА ДАЛЕКОЙ МАРСИАНСКОЙ РАВНИНЕ ЭЛИЗИЙ НЕТОРОПЛИВО ВЕДЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ INSIGHT. МЕЖДУ ТЕМ ОДИН ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ПРИБОРОВ СТАНЦИИ ДО СИХ ПОР НЕ УДАЛОСЬ ЗАСТАВИТЬ РАБОТАТЬ.**

Напомним: InSight совершил посадку 26 ноября 2018 г. вблизи экватора Красной планеты. На его борту три научных аппарата: французский сейсмометр, американский прибор для изучения вращения Марса и германский тепловой зонд. И если первые два работают в штатном режиме, то с третьим возникли проблемы.

## НЕПРЕДВИДЕННЫЕ ТРУДНОСТИ

Задача зонда, состоящего из опорной конструкции и соединенного с ней бура-«крота» с датчиками температуры, – измерение тепловых потоков под поверхностью планеты. Цель – помочь ученым более точно определить плотность грунта и скорость процесса теплоотдачи в течение суток.

Самая ответственная роль в измерении температуры планеты была отведена «кроту»: он должен был «зарыться» на глубину от 3 м до 5 м. Устройство работает по принципу самозабива-

ющегося гвоздя, подталкиваемого внутренним ударным механизмом. Его длина составляет около 40 см, а диаметр – 2,7 см.

Первая попытка бурения состоялась в конце февраля и продлилась 4 часа. За пять минут работы зонд смог продвинуться на глубину около 30 см, но затем неожиданно отклонился от вертикального положения. После этих манипуляций «крот» остывал три дня, готовясь к новому штурму. Однако и он закончился провалом, перечеркнув планы ученых.

Специалисты склоняются к тому, что «крот» застрял из-за слишком малого трения об окружающий его реголит. Каждое усилие аппарата, направленное вглубь, приводит к «отскоку» в обратном направлении. Такую версию ученые считают более правдоподобной, чем столкновение с камнем.

Гипотеза о недостаточном трении представляется не только самой вероятной, но и самой удобной: при таком сценарии оказать помощь прибору все же возможно. Организаторы миссии в качестве места посадки аппарата выбрали широкую плоскую равнину недалеко от марсианского экватора. Согласно расчетам эта местность характеризуется низким содержанием камней.

Впрочем, реанимация зонда на расстоянии 385 млн км – дело непростое. В конце июня с помощью манипулятора ученые смогли поднять опорную конструкцию зонда и перенести ее на 20 см ближе к посадочному модулю. Это сделано

**InSight (Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport – Исследование строения Марса на основе данных сейсмографии, геодезии и теплопереноса) – первая миссия, посвященная изучению внутреннего строения Марса. Проект NASA поможет землянам собрать информацию, которая позволит лучше понять процессы формирования и эволюции планет земной группы в «древней» Солнечной системе.**



для того, чтобы платформа не мешала наблюдать за поведением «крота» и делать выводы о характеристиках почвы. Операция представляла немалый риск, так как не предусматривалась конструкторами. Главное – надо было постараться не вытащить бур из грунта. Несмотря на все опасения, «рука» не подвела.

Проделав операцию, ученые убедились, что анализ был верным. Зонд действительно торчал из отверстия, погрузившись не на полную длину – так, что около 5 см выступало над уровнем грунта. Подтвердилась и теория, что «крот» перестал зарываться в землю, когда снизилось трение о реголит.

Руководитель эксперимента Тильман Шпон заметил, что размер «норки» оказался даже больше, чем ученые ожидали, – около 6 см, в два с лишним раза больше диаметра зонда. Таким образом, «крот» во время попыток углубиться в марсианский грунт, вероятно, неоднократно менял направление движения, вращаясь, как «волчок».

## КАПРИЗЫ МАРСА

Объяснение, считает Шпон, может быть такое: зонд столкнулся со слоем дюрикроста – плотной корки реголита толщиной в 5–10 см. По мнению геологов, он состоит из сцементированного песка.

Вероятно, почва в районе «раскопок» зонда хорошо уплотняется и скрепляется, в результате чего бур «рассверлил» полость вокруг себя и лишился необходимого для продвижения сцепления. Тесты, проведенные в Германии, подтвердили эту теорию. Почва с низким коэффициентом трения оказалась неожиданностью: в других областях Марса грунт имеет другие характеристики, на которые и была рассчитана буровая установка.

Даже в июле ученые еще верили, что дюрикрост вокруг ямки можно легко обрушить, а это, в свою очередь, должно способствовать увеличению трения при работе бура. Поэтому инженеры миссии предложили надавить на определенные участки породы ковшиком роботизированной руки.

В результате операции было подтверждено частичное обрушение грунта только с правой стороны «скважины». Фотографии показали, что «норку» удалось заполнить примерно до половины.

В конце августа «реанимация» зонда была временно приостановлена: Марс и Земля оказались в противостоянии, что затруднило связь. Красная планета для Земли во время противостояния становится «невидимой», поскольку прячет-

ся за Солнцем. В этот период горячий ионизированный газ, выбрасываемый из короны Солнца, может исказить команды, направляемые с Земли марсианским аппаратам, и спровоцировать их на непредсказуемое «поведение».

Специалисты миссии использовали перерыв в общении с обсерваторией для поиска новых способов возвращения зонда в рабочее состояние. Для минимизации рисков ученые не ограничиваются теоретическим моделированием. Так, в Германии создана точная копия аппарата, которая позволяет инженерам проводить необходимые эксперименты.

**«Крот» во время попыток углубиться в марсианский грунт, вероятно, неоднократно менял направление движения, вращаясь, как «волчок».**

Тильман Шпон пока склоняется к тому, что не стоит продолжать попытки обрушить стенки скважины, поскольку такие действия занимают очень много времени. Вместо этого он предлагает «подцепить» «крота» с помощью роботизированной руки и придавить к стенке отверстия, в результате чего трение может усилиться.

Если «крот» снова начнет бурить, то сможет добраться до заветной глубины за 4 часа работы. Энергии на эту операцию хватит с лихвой: InSight работает на солнечных батареях, рассчитанных на два земных года эксплуатации. ■



Инженерная модель InSight в Лаборатории реактивного движения. Слева в ящике с грунтом – система HP<sup>3</sup> для натурных испытаний по решению проблем с буром. Снимок сделан аналогом камеры ИСС марсианской станции 6 сентября 2019 года. Человек в халате и в кепке – актер Бред Питт



Игорь АФАНАСЬЕВ



# ЗАСТРЯЛ В ДОРОГЕ: КИТАЙСКИЙ СПУТНИК НЕ ДОТЯНУЛ ДО ОРБИТЫ

19 АВГУСТА В 20:03 ПЕКИНСКОГО ВРЕМЕНИ (12:03 UTC) С КОСМОДРОМА СИЧАН СОСТОЯЛСЯ УСПЕШНЫЙ ПУСК РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «ЧАНЧЖЭН-ЗВЕ» (CZ-ЗВЕ) С ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СПУТНИКОМ «ЧЖУНСИН-18». ЧЕРЕЗ 3 ЧАСА СТАЛО ПОНЯТНО, ЧТО НА БОРТУ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ВОЗНИКЛИ НЕИСПРАВНОСТИ.

Официальные китайские источники были скупы на информацию, и о ходе подготовки к запуску можно было следить лишь по неофициальным блогам. Один из них – «Китай аэрокосмический»

**Официальное сообщение «Синьхуа» сводилось к следующему: старт и выведение прошли нормально, спутник штатно отделился от ракеты, но работает со сбоями; ведется работа по устранению неисправностей.**

(The China Aerospace Blog) – проинформировал, что предпусковые операции в провинции Сычуань начались до 8 августа. 11 августа появилось сообщение, что пуск планируется на 19 августа,

а полезной нагрузкой ракеты-носителя станет спутник связи «Чжусин-18» (中星18号, Zhongxing 18 hao).

12 августа утром на космодроме состоялась генеральная репетиция пуска. Через пять дней время старта уточнили, а 18 августа объявили координаты района в Филиппинском море, закрытого для полетов и судоходства на время пусковой кампании.

В социальной сети Sina Weibo – китайском сервисе микроблогов – было выложено несколько видеофайлов с места пуска: комментаторы объявили старт и полет носителя успешными. После старта контрольно-измерительный центр Сиань, контрольно-измерительный пункт Вэйнань и корабль контрольно-измерительного комплекса



«Юаньвань-5» обеспечили прием телеметрии от ракеты и сопровождали ее полет до отделения аппарата.

Поскольку никаких официальных сообщений в то время еще не появилось, часа через два после запуска у наблюдателей возник вопрос: находится ли спутник на орбите?

## С ВЫВОДАМИ НЕ ТОРОПИЛИСЬ

Еще через час Джонатан Макдауэлл, астрофизик Гарвард-Смитсоновского центра и редактор информационного интернет-бюллетеня о спутниковых запусках, отметил: «Сообщается, что «Чанчжэн-3В» вывел спутник связи «Чжусин-18» на штатную геопереходную орбиту, но ходят слухи, что есть проблемы с полезной нагрузкой (возможно, не открылись панели солнечных батарей или что-то еще?). Пока это лишь слухи – информации от «Синьхуа» все еще нет».

Официальное заявление агентства «Синьхуа» появилось лишь через 17 часов после запуска. Как водится, оно было немногословным: старт и выведение прошли нормально, спутник штатно отделился от последней ступени ракеты-носителя, но работает со сбоями; ведется работа по устранению неисправностей.

Комментарии по «горячим следам» призвали не торопиться с выводами. «Что касается результатов запуска... последние слухи сводятся к тому, что у спутника возникли проблемы; он частично может быть использован, но со «значительной потерей возможностей», и это положение, как ожидается, не изменится. Точная область проблем – с энергосистемой, антеннами или двигателями – не определена», – гласило одно из сообщений.

Тем временем китайские инженеры пытались решить проблему, но прошло десять дней, а спутник так и не заработал. Более того, сообщалось, что аппарат, застрахованный на 250 млн \$, признан окончательно потерянным.

## СЕРЬЕЗНАЯ ПОТЕРЯ

«Чжусин-18», известный также как ChinaSat-18, разработан Китайской академией космических технологий CAST для компании China Satellite Communications Co. Ltd. на базе тяжелой спутниковой платформы DFH-4E с более мощной системой электропитания по сравнению с предшественницей. Спутник оснащен 30 транспон-

**Наблюдатели отмечают, что ChinaSat-18 не единственный спутник на платформе типа DFH-4, вышедший из строя. В 2008 г. из-за проблем с солнечными батареями перестал работать NigComSat-1, а в 2006 г. не смог развернуть солнечные батареи Xinnuo-2.**

дерами Ku-диапазона и 16 – Ka-диапазона (из них 14 работают на точечные пользовательские лучи). Расчетный срок активного существования – 15 лет.

Для выведения была разработана специальная модификация ракеты «Чанчжэн-3В». Ожидается, что включение нового аппарата в работу позволит заметно повысить качество предоставления телекоммуникационных услуг.

## СПЛОШНЫЕ УБЫТКИ

Потеря спутника стала весьма сильным ударом по китайской космической программе, которая в настоящее время активно развивается: страна разрабатывает метеорологические, телекоммуникационные и навигационные спутники, технологии для длительных пилотируемых полетов и







освоения Луны. Китайские ученые реализуют также проект по исследованию астероидов и Марса, к интенсивному изучению поверхности которого они намерены приступить в 2020–2025 гг.

На ChinaSat-18 возлагались большие надежды: спутник должен был завершить полное покрытие региона, присоединившись к аппарату ChinaSat-16, стартовавшему в мае 2017 г. Компания China Satcom эксплуатирует 16 геостационарных спутников связи. Расширение мощностей в Ka-диапазоне привлекло внимание американского оператора Viasat, который в апреле объявил о партнерстве с China Satcom для доступа на внутренний рынок Китая с использованием сети своих аппаратов. В 2018 г. израильская компания Gilat Satellite Networks была выбрана для предоставления наземной сети с использованием сигналов ChinaSat-18 и ChinaSat-16.

Спутник был застрахован Народной страховой компанией Китая и перестрахован на международном рынке. Это означает, что иностранные страховщики, вероятно, будут вынуждены взять большую часть выплат (претензии к China Satcom) по договору на себя. Зарубежные аналитики отмечают, что расчеты по страховке ввергнут бизнес страхования космических запусков в серьезные убытки – и это происходит второй год подряд!

Отраслевые источники сообщают: оплата иска из-за потери «Чжусина-18» в сочетании с июльским провалом европейской ракеты-носителя Vega (РК №8, 2019, с.62-63), в результате чего был уничтожен спутник дистанционного зондирования Falcon Eye-1 (застрахованный заказчиком из ОАЭ на сумму около 415 млн \$), вероятно,

превысит общие страховые взносы за 2019 г. «Это определенно будет проигрышный год для космических страховщиков. 2018-й был убыточным, и этот год тоже будет убыточным», – сказал один из страховщиков в интервью американскому сетевому изданию Spacenews.

## БАТАРЕИ ПОДВЕЛИ

Страховщики весьма обеспокоены отсутствием внятной и достоверной информации. «Люди начинают делать свои собственные выводы, но нет ничего официального», – посетовал один из источников. На момент появления в СМИ сообщений о потере космического аппарата его оператор China Satcom не опубликовал соответствующего заявления.

Из двадцати одного китайского спутника на основе платформы DFH-4 лишь два пострадали от проблем с солнечными батареями: нигерийский NigComSat-1 в 2008 г. и «Синьно-2» (SinoSat-2), запущенный в 2006 г. для обеспечения радио- и телевидения на территории Китая.

Если ChinaSat-18 не удастся развернуть свои солнечные батареи, его аккумуляторы, вероятно, истощатся, что сделает невозможным контакт с ним. По данным сервиса Space-Track, этот спутник до сих пор остается на геопереходной орбите вместо круговой геосинхронной. ■



Обломки второй ступени ракеты CZ-3BE



Игорь ЧЁРНЫЙ

Вертикальный испытательный полет последовал через месяц после предыдущего (РК №9, 2019, с.58-61). Он задержался из-за проблем, связанных с изменениями в разрешительных документах Федеральной авиационной администрации FAA, которые удалось получить лишь 23 августа. SpaceX предписывалось осуществить только один подъем до высоты 150 м, а сумма страхования гражданской ответственности за причинение вреда третьим лицам была увеличена с 3 до 100 млн \$.

Судя по всему, власти всерьез задумались о потенциальной опасности аварии: полигон SpaceX находится совсем близко от деревни Бока-Чика, жители которой сообщили в соцсетях, что местные правоохранительные органы дали им указание находиться вне своих домов во время испытания на случай взрыва, способного создать ударную волну и повывивать стекла в окнах.

Первоначальная попытка старта, предпринятая 26 августа, окончилась ничем из-за неисправности системы зажигания двигателя Raptor – об этом сообщил в твиттере исполнительный директор и главный конструктор SpaceX Илон Маск.

Компания вела трансляцию в Интернете, правда, клубы дыма не позволили понять, достигнута ли плановая высота в 150 м, а комментарии отсутствовали.

Наблюдатели и болельщики считают испытания «настоящим прорывом»: в них была продемонстрирована работа нового двигателя Raptor на уровне полной тяги и управление вектором тяги. Впервые в истории ракетный летательный аппарат такой массы (какой, кстати?) на кислородно-метановом топливе совершил столь длительный и успешный полет, благодаря которому инженеры смогут перейти к завершающей стадии сборки орбитальных прототипов второй ступени супертяжа.

По мнению экспертов, SpaceX хотела продемонстрировать, что Starship «является надежным космическим кораблем для будущих пилотируемых полетов на Луну и в других направлениях». И это удалось: со стороны полет был впечатляющим зрелищем: огромное трехногое сооружение поднялось в клубах дыма и языках пламени и приземлилось, окруженное красноватой, будто марсианской, пылью.



## ПЕРВЫЕ 500 ФУТОВ ДО ЛУНЫ И МАРСА

### ВТОРОЙ ПРЫЖОК «СУПЕРКУЗНЕЧИКА»

**27 АВГУСТА НА ПОЛИГОНЕ БЛИЗ ГОРОДА БРАУНСВИЛЛ В ТЕХАСЕ КОМПАНИЯ SPACEX ВЫПОЛНИЛА ВТОРОЙ «ПОДЛЕТ» ДЕМОНСТРАТОРА STARHOPPER, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ СВЕРХТЯЖЕЛОГО НОСИТЕЛЯ – STARSHIP.**

«Суперкузнечик» привлек внимание ряда политиков: в начале августа пресс-секретарь республиканца от штата Техас Теда Круза сообщил журналистам, что сенатор и его сотрудники внимательно следят за работами SpaceX и воодушевлены перспективами, которые «Стархоппер» открывает для Техаса.

Новых «подскоков» не планируется. Дважды слетавший демонстратор будет использоваться в качестве стенда для испытаний «Раптора», а SpaceX сосредоточится на создании и пусках прототипов крылатой ступени Starship, которые сейчас находятся в процессе изготовления. Первый строится на площадке в Южном Техасе и будет подниматься до высоты 20 км, второй – в Коко-Бич во Флориде. Он будет стартовать с космодрома на мысе Канаверал и выходить на низкую околоземную орбиту, хотя и без полезной нагрузки. ■





Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

# ДЫМ НАД СЕМНАНОМ: ТРЕТЬЯ НЕУДАЧА ИРАНСКОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ

29 АВГУСТА В ИРАНЕ НА ПОЛИГОНЕ СЕМНАН НА СТАРТОВОМ КОМПЛЕКСЕ РАКЕТ ТИПА «САФИР» ПРОИЗОШЕЛ ВЗРЫВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПУСКУ. ЭТО УЖЕ ТРЕТЬЯ ЗА ГОД СЕРЬЕЗНАЯ НЕУДАЧА ИРАНСКОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ.

Напомним, что в начале года с вновь построенного стартового комплекса Космического центра им. имама Хомейни был произведен первый орбитальный пуск носителя «Симург» со спутником «Паям-э-Амир-Кабир». Из-за неисправности третьей ступени аппарат не был выведен на орбиту (РК №2, 2019, с.46).

В феврале со старой площадки стартовал легкий носитель «Сафир-1В» со спутником «Дусти». Факт пуска подтвердил заместитель министра обороны Ирана Касем Тагизаде, спутниковые снимки его удостоверили, однако объект на орбите найден не был, и это означало, что старт тоже закончился неудачей.

Третью попытку анонсировал Азари Джахроми. После заседания иранского кабинета министров в конце июля он объявил о предстоящем запуске спутника «Нахид» («Венера»). «Космические исследовательские центры завершили свою работу над спутником, выполнены необходимые заключительные испытания, – сказал он. – Спутник будет передан Министерству обороны через неделю или две для запуска на орбиту».

26 августа Национальное общественное радио (США) опубликовало свежий снимок полигона Семнан, полученный двумя днями раньше с одного из спутников компанией Planet. «Сафировская» площадка была выкрашена голубым цветом

и окаймлена тремя полосами в цвета иранского флага, в то время как на снимке за 29 апреля она выглядела запыленной и покинутой. На других августовских снимках было видно появление машин и длинного контейнера возле монтажно-испытательного корпуса. Такую активность интерпретировали как признак близкого пуска, а скорее всего, даже двух – со старой площадки и с новой.

## ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ПРИЧИНАМ

29 августа в 06:59 UTC камера спутника фирмы Planet передала картину, которую поначалу сочли за результат аварийного пуска: над площадкой поднимался столб дыма, и половина ее вновь утратила окраску. Дейв Шмерлер (Dave Schmerler), старший исследователь Института Миддлбери, присмотрелся к снимку внимательнее и заключил: «Выглядит так, словно ракета-носитель взорвалась на стартовой площадке».

Поступивший позднее более детальный снимок от канадской компании Махаг показал, что хвостом к башне обслуживания стоит поврежденная транспортно-установочная машина, которая должна была уехать задолго до пуска, а на ней угадывается тело самой ракеты. Оставалось заключить, что какая-то авария с последующим пожаром произошла до пуска, более того – даже до подъема ракеты в вертикальное положение.



Вечером некий иранский представитель в интервью Reuters на условиях анонимности подтвердил факт взрыва ракеты «в силу технических причин». 30 августа Азари Джахроми на всякий случай опроверг сведения о неудачном запуске спутника, хотя никто уже о старте не говорил.

## ЕХИДНЫЙ ТРАМП

Настоящую сенсацию, однако, приготовил американский президент Дональд Трамп. Как обычно, он использовал твиттер, посредством которого 30 августа объявил: «США непричастны к катастрофическому происшествию во время заключительной подготовки к старту ракеты-носителя «Сафир» на стартовом комплексе №1 в Семнани. Передаю наилучшие пожелания Ирану и удачи в расследовании того, что случилось на площадке №1».

Эту ехидную, с явным подтекстом запись американский президент проиллюстрировал снимком поврежденной иранской площадки – намного более детальным, чем дали коммерческие спутники. По ракурсу и положению теней нидерландский наблюдатель Сес Басса практически сразу «вычислил» источник фотографии. Как раз с такой позиции южнее Семнана 29 августа в 09:44:20 UTC ее мог сделать американский разведывательный спутник USA-224 из семейства KH-11 – благо, его положение можно было надежно просчитать по свежим, всего 2.5-дневной давности, орбитальным элементам, полученным международной сетью наблюдателей.

Наклонная дальность в момент съемки составляла 382 км, а минимальный элемент опубликованного Трампом изображения соответствовал 10 см. Таким образом, при работе из перигея орбиты, с высоты 265 км, KH-11 мог бы дать разрешение порядка 7–8 см. Таковое, собственно, ему и приписывается наиболее адекватными

экспертами, хотя настоящее значение остается засекреченным с начала реализации программы.

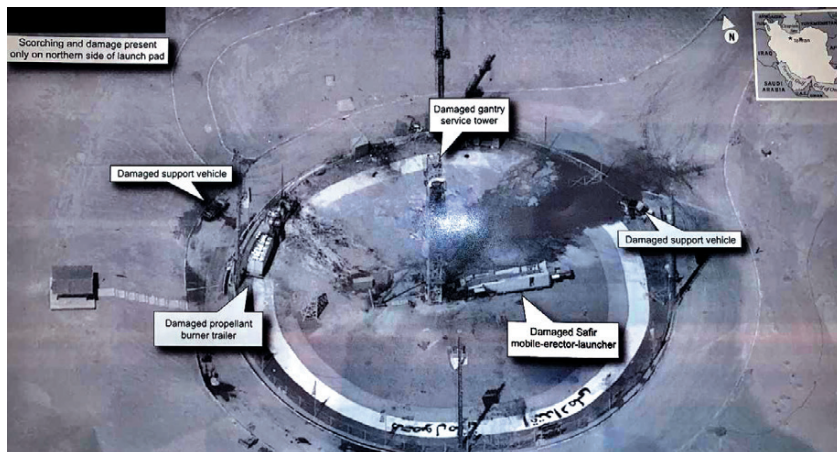
Противники Трампа немедленно подняли вселенский «хай», обвиняя ненавистного им президента в намеренном разглашении данных о системах американской спутниковой разведки. Справедливости ради надо сказать, что на снимке был аккуратно зачернен угол, где могли бы находиться название спутника и дата и время съемки, а к твиту был приложен не оригинал, а его фотография на телефон с экрана проекционного аппарата. Кое-какие меры защиты источника информации Дональд Трамп и его чиновники все-таки предприняли...

## СПУТНИК УЦЕЛЕЛ

31 августа иранцы решили поставить все точки над i. На специально созванной пресс-конференции они продемонстрировали спутник «Нахид-1» в чистой комнате и заявили, что подготовка к его запуску продолжается. Азари Джахроми даже твитнул фотографию себя на фоне спутника с подписью: «Я и «Нахид-1» прямо сейчас. С добрым утром, Дональд Трамп!» Наконец, 2 сентября представитель правительства Ирана Али Рабии подтвердил факт взрыва и добавил, что он произошел по техническим причинам и что в результате инцидента никто не погиб. «Взрыв произошел на пусковой площадке, куда еще не был доставлен спутник», – добавил он.

Уцелевший спутник, предназначенный для тестирования аппаратуры связи на низкой околоземной орбите, имеет массу примерно 50 кг, что позволяет запустить его на «Сафире». По некоторым данным, в первоначальном проекте он «тянул» на 80 кг и должен был лететь на «Симурге», но проект пришлось переделать, чтобы облегчить.

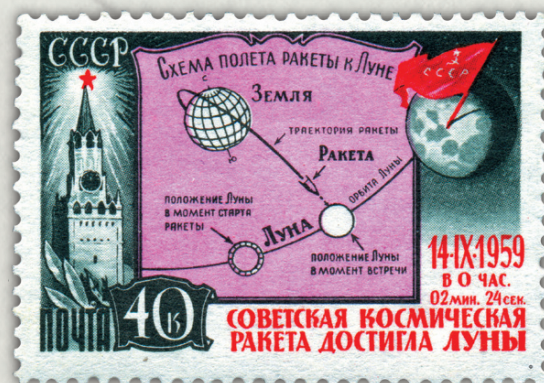
Что ж, будем ждать следующей попытки... ■



Снимок из твита Дональда Трампа и трасса полета спутника USA-224



ЭКСКЛЮЗИВ



# ХРОНИКА ЛУННОЙ РАКЕТЫ

60 ЛЕТ НАЗАД «ВТОРАЯ СОВЕТСКАЯ КОСМИЧЕСКАЯ РАКЕТА» ВПЕРВЫЕ ДОСТИГЛА ДРУГОГО НЕБЕСНОГО ТЕЛА – ЛУНЫ. НА СЛЕДУЮЩИЙ ДЕНЬ ЛИДЕР СОВЕТСКОГО СОЮЗА НИКИТА ХРУЩЕВ ПОДАРИЛ ПРЕЗИДЕНТУ США ЭЙЗЕНХАУЭРУ ВЫМПЕЛ С ИЗОБРАЖЕНИЕМ ГЕРБА СССР, КОПИЮ ДОСТАВЛЕННОГО НА ЛУНУ. С ЭТОГО ПОСТУПКА, ВОЗМОЖНО, И НАЧАЛАСЬ ЛУННАЯ ГОНКА МЕЖДУ СССР И США.

Игорь ЧЁРНЫЙ

12 сентября 1959 г. в Советском Союзе был запущен аппарат, названный в средствах массовой информации «Второй советской космической ракетой». Через 38,5 часа после старта он буквально врезался в Луну со скоростью 3,3 км/с. Момент встречи с поверхностью соседнего небесного тела зарегистрировали зарубежные и отечественные обсерватории, которые сфотографировали поднявшееся пылевое облако. В этот

момент радиосигналы с аппарата резко прекратились, что также подтвердило факт падения на Луну. Эту мировую сенсацию уже нельзя было игнорировать!

Роскосмос продолжает публикацию рассекреченных архивных материалов (РК №9, 2019, с.74-81), которые позволяют взглянуть на исторические события, что называется, изнутри – глазами непосредственных руководителей разра-





Президент США Дуайт Эйзенхауэр держит в руках подарок Никиты Хрущева – копию вымпела, доставленного станцией «Луна-2» на естественный спутник Земли

ботки – и тем самым уточнить моменты, ранее известные только из мемуаров очевидцев, написанных много позже самих событий.

## РАСЧЕТЫ ПОКАЗАЛИ

Успех был бы невозможен без создания средства, способного сообщить объекту скорость, близкую ко второй космической (около 11,2 км/с). Именно оно и стало главным достижением советской научной и технической мысли конца 1950-х годов.

Ранее, с конца 1940-х – начала 1950-х, теоретическими исследованиями по этому вопросу в стране занимались сразу несколько организаций. Было понятно, что полеты в космос (в том числе к Луне и планетам) может обеспечить только многоступенчатая ракета. Но как она будет выглядеть и каковы должны быть ее параметры?

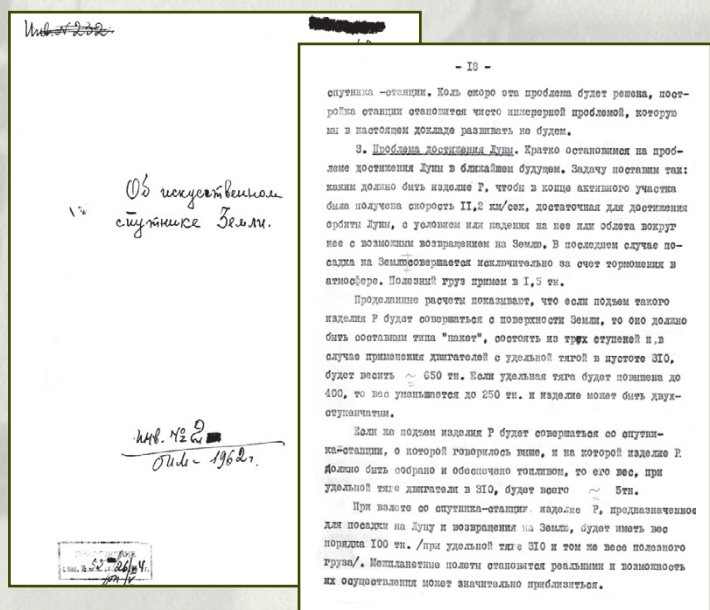
В докладной записке «Об искусственном спутнике Земли», составленной группой сотрудников Научно-исследовательского института №4 Министерства обороны (НИИ-4 МО) под руководством М.К.Тихонравова по техническому заданию руководителя Опытного конструкторского бюро №1 (ОКБ-1) Научно-исследовательского института №88 (НИИ-88) Министерства оборонной промышленности (МОП) С.П.Королёва, общие требования к ракете «для достижения орбиты Луны, с условием или падения на нее, или облета вокруг нее с возможным возвращением на Землю» груза массой полторы [тонны] формулировались так: «...изделие... должно быть составным типа «пакет», состоять из трех ступеней и, в случае применения двигателей с удельной тягой [показателем эффективности] в пустоте 310 [единиц], будет весить 650 т».

В июле–августе 1955 г. группа проектантов и баллистиков ОКБ-1 провела предварительные расчеты схемы полета к Луне. Основным объектом разработки предприятия в подмосковных Подлипках на тот момент была Р-7 («Изделие 8К71»), и в качестве космического носителя рассматривался ее трехступенчатый вариант. Расчеты показывали: в зависимости от характеристик третьей ступени к цели можно отправить аппарат массой от 400 кг до 1000 кг.

Уже в конце августа С.П.Королёв докладывал о результатах расчетов на заседании у председателя Специального комитета по ракетному и реактивному вооружению, первого заместителя председателя Комиссии Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам В.М.Рябикова. Расчеты к сведению приняли, обратив внимание, что главным вопросом повестки дня остается все же сама «межконтиненталка».

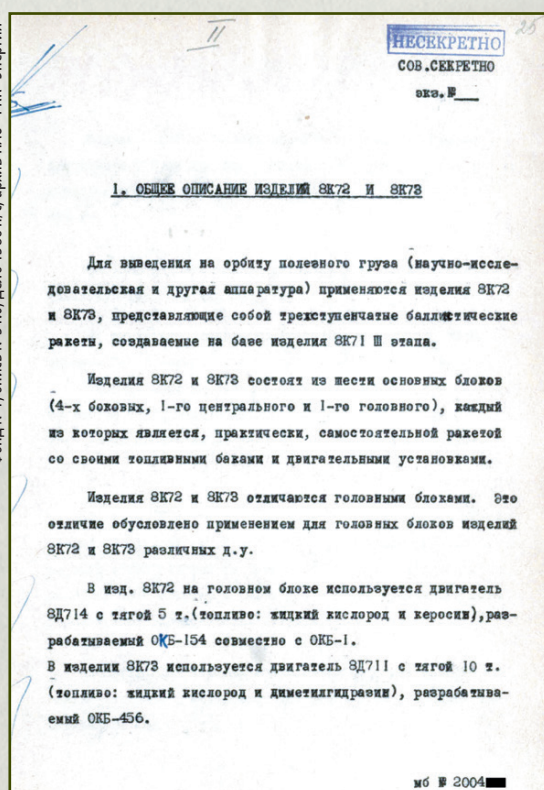
Через год, 22 ноября 1956 г., ОКБ-1 подготовило план «Ближайшие задачи по изучению

**Задумавшаяся на секунду: докладная записка М.К.Тихонравова была подготовлена всего через 15 месяцев после выхода первого постановления Совета Министров СССР о разработке первой советской (двухступенчатой) межконтинентальной баллистической ракеты Р-7, казавшейся на тот момент грандиозной и исключительно сложной в исполнении!**



Из докладной записки М.К.Тихонравова «Об искусственном спутнике Земли»





Из «Материалов по ракетам 8К72 и 8К73» (август 1958 г.)

**В целях достижения Луны для «семерки» разрабатывались два варианта третьей ступени – более традиционный керосиновый и более мощный гептильный. Оба варианта лунного носителя прорабатывались параллельно и страховали друг друга, но первоначально предпочтение отдавалось гептильному как имеющему более высокий потенциал.**

космоса». Четвертый раздел документа предусматривал разработку эскизного проекта трехступенчатой лунной ракеты-носителя. Наиболее сложными задачами считались: «создание двигателя с повышенной удельной тягой в пустоте (на 10–30 единиц по сравнению с двигателем ракеты 8К71), с надежным запуском в пустоте, минимальным эксцентриситетом тяги и разбросом импульса последствия, а также разработка высокоточной системы управления, обеспечивающей попадание в Луну или ее облет на заданном расстоянии».

### ЧЬЯ ИДЕЯ ЛУЧШЕ?

Через полгода двигательный отдел ОКБ-1 провел научно-исследовательскую работу по определению параметров двигательной установки третьей ступени ракеты-носителя на базе Р-7,

предназначенной для запуска космического аппарата к Луне. В сентябре 1957 г. начальник этого отдела М.В. Мельников получил техническое задание на разработку необходимого двигателя. Поскольку опыт специалистов Подлипков к тому моменту ограничивался созданием маленькой рулевой камеры для «семерки», они передали задание в два специализированных конструкторских бюро – в ОКБ-456 главного конструктора В.П. Глушко (г. Химки Московской области) и в ОКБ-154 главного конструктора С.А. Косберг (г. Воронеж).

Семён Ариевич предложил совместными усилиями разработать двигатель тягой 5 тс на уже освоенном керосине, а Валентин Петрович брался за вдвое более мощный мотор на новом горючем – несимметричном диметилгидразине.

К этому времени по специальному заданию руководителя ОКБ-456 Государственный институт прикладной химии (ГИПХ) в Ленинграде разработал процесс промышленного синтеза несимметричного диметилгидразина (кодовое название «гептил»), относящегося к группе гидразиновых горючих и имеющего определенные преимущества перед традиционными спиртами или природными углеводородами. Гептил самовоспламенялся при контакте с азотнокислотными окислителями и перекисью водорода.

По мнению В.П. Глушко, благодаря своим положительным качествам компонент должен был постепенно вытеснить остальные типы горючего во всех видах ракетной техники.

Необходимо заметить, что при всех своих плюсах гептил имел довольно низкую температуру кипения (63°C), чрезвычайно высокую токсичность и весьма дорог в производстве.

### СРОКИ ПОСТАВЛЕННЫ

В декабре 1957 г. ОКБ-1 начало разработку эскизного проекта двух вариантов ракет-носителей: 8К72 с кислородно-керосиновым двигателем (позже ему дали индекс 8Д714) и 8К73 с кислородно-гептильным (индекс 8Д711). Поскольку последний двигатель в потенциале был не только более мощным, но и гораздо более экономичным, второй носитель мог бы доставлять к цели почти в 2.5 раза большую массу.

Параллельно с ракетой в Подлипках проектировались первые автоматические лунные аппараты: индекс Е-1 получил простейший зонд для достижения Луны, Е-2 и Е-3 – станции для фо-



тосъемки ее обратной стороны, оснащенные различной аппаратурой, и Е-4 – агрегат для фиксации факта попадания путем подрыва боеприпаса (возможно, даже ядерного) при контакте с лунной поверхностью. Для попадания в Луну предполагалось использовать керосиновую ракету 8К72, для решения остальных задач – гептильную 8К73.

За основу взяли Р-7 («изделие 8К71 третьего этапа лётно-конструкторских испытаний»), но вместо головной части устанавливалась третья ступень с полезным грузом и головным обтекателем. Большая часть модификаций исходной «межконтиненталки», связанных с новыми задачами, сводилась к некоторой перекомпоновке систем внутри ракетных блоков «пакета» первой и второй ступеней, а также облегчению (при одновременном упрочнении) конструкции.

Поскольку космический носитель разрабатывался одновременно со вторым и третьим этапами лётных испытаний «семерки», все изменения, вносившиеся в конструкцию 8К71 по результатам пусков, попадали в проект 8К72 и 8К73, и наоборот.

Оба варианта лунного носителя прорабатывались параллельно и страховали друг друга, но первоначально предпочтение отдавалось второму как имеющему более высокий потенциал. Изначально предполагалось так скомпоновать весь головной блок, чтобы получившееся изделие оставалось в габаритах исходной Р-7 и не требовало значительных изменений технического и стартового комплексов. Для предстартовых испытаний и пуска лунных ракет следовало использовать комплект наземного оборудования исходного изделия.

Тем не менее без доработки или даже полной переделки отдельных агрегатов этого оборудования не обошлось. В частности, для монтажно-стыковочных работ и заправки головного блока требовалось создать свой комплект агрегатов и приспособлений.

В конце 1957 г. на ракету и лунные аппараты появилась первая техническая документация. 3 марта 1958 г. ОКБ-1 направило в ЦК КПСС и Совет Министров СССР официальное предложение по созданию на базе Р-7 трехступенчатых носителей и аппаратов для запуска к Луне. Положительный ответ был получен 20 марта с выходом постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР №343-166. Документ одобрял разработку

объектов, «обеспечивающих получение второй космической скорости и попадание в Луну (1-й вариант), а также облет вокруг Луны (2-й вариант)», и устанавливал срок подготовки и осуществления первого пуска – октябрь 1958 г.

## ИЗЯЩНЫЙ ВЫХОД

Какой из двух двигателей появится быстрее – никто не знал, и проектанты ОКБ-1 были вынуждены параллельно разрабатывать две третьи ступени, отличавшиеся запасами топлива, соотношением компонентов и тягой двигателя. Проблема выбора варианта усугублялась крайне сжатыми сроками разработки – запуски лунников необходимо было начать уже осенью 1958 г., как того требовали директивные документы ЦК КПСС и Совета Министров СССР.

Американцы, проигравшие гонку за первый спутник, жаждали реванша и всеми силами стремились отыграться при штурме Луны; при этом они заранее публиковали свои планы. В этих условиях параллельная разработка двух совершенно разных ступеней представлялась непозволительной роскошью...

Проектанты ОКБ-1 нашли изящный выход из сложившейся ситуации, предложив практически универсальный головной блок, допускающий установку любого двигателя.

Двигатель 8Д714 (РД-0105) в музее  
Конструкторского бюро химавтоматики (г. Воронеж)





«Компромиссное решение по выбору начальных весов этих блоков не приводит к существенному снижению веса полезной нагрузки и позволяет унифицировать конструкцию... в части использования одинаковых баков окислителя, головного обтекателя, юбок и пр. Баки горючего при этой компоновке для обоих вариантов... отличаются лишь наличием цилиндрического участка (при одинаковых днищах), что вызвано различными значениями коэффициента соотношения компонентов топлива, – отмечалось в эскизном проекте. – В прочих отношениях компоновка головных блоков предельно унифицирована с тем, чтобы в обоих случаях использовать одну и ту же ракету-носитель с минимальными доработками».

Конструктивно головной блок ракет 8К72 и 8К73 представлял собой цилиндрический отсек с торообразными баками окислителя (сверху) и горючего (снизу), соединенными между собой. Блок баков являлся силовой основой, к которой крепились двигатель, часть приборов системы управления, контейнер с научной аппаратурой и головной обтекатель. Конструкцию выполнили

из алюминиевых сплавов, бак окислителя теплоизолировали с внутренней стороны пенопластом, а с внешней – кожухом; бак горючего защитили от теплового излучения струи двигателя полированным экраном.

Во время прохождения атмосферы третью ступень защищал головной обтекатель, который впервые в нашей практике сбрасывался на участке работы второй ступени.

За управление головным блоком отвечали восемь неподвижных сопел (два по тангажу, два по курсу и четыре по крену), через которые при помощи дросселей перераспределялся отработанный («мятый») генераторный газ после турбо-насосного агрегата.

Маршевый двигатель монтировался неподвижно в проеме «бублика» бака горючего и максимально заглублялся в переходной отсек между центральным блоком ракеты и третьей ступенью – так диктовали требования надежности разделения блоков и минимального веса конструкции.

Торообразные баки позволяли удобно разместить не только двигательную установку, но и приборы системы управления, бортовую кабельную сеть и собственно полезную нагрузку.

При полете первой и второй ступеней носителя за траекторию отвечала штатная система управления ракеты Р-7: по сигналу ее интегратора выключался двигатель второй ступени и включался двигатель третьей.

Новую ступень пришлось оснастить собственной системой управления: она стабилизировала головной блок относительно центра масс, обеспечивала устойчивость расчетной траектории, уменьшала разброс параметров продольного движения и выключала двигатель по заданному функционалу с точностью, требуемой для попадания или облета Луны. Кроме того, не без помощи этой системы осуществлялась подготовка и проводился пуск.

## ВАРИАНТЫ ТРАЕКТОРИЙ

Большое значение в проекте придавалось баллистическому обеспечению, поскольку для успеха программы требовалась высокая точность. Поясним. Современные транспортные космические системы для запуска аппаратов на высокоэнергетические орбиты и отлетные траектории, как правило, оснащаются автономными верхними ступенями (разгонными блоками), способ-

Из «Справки по вопросам динамики полета изд. 8К72 и 8К73» (28 июня 1958 г.)

- 5 -

Суммарное отклонение точки падения может достигать 700 км для изделия 8К73 и 1020 км для изделия 8К72.

Таким образом <sup>попадание</sup> ~~направляется~~ в Луну обеспечивается для обоих изделий даже с учетом систематических ошибок, (порядка 100–200 км), происходящих от погрешности основных гравиметрических и астрономических постоянных.

Расчеты точности стрельбы для облетного варианта в настоящее время ведутся исходя из необходимости обеспечить работу системы ориентации.

В момент перехода от солнечной к лунной ориентации разброс траекторий должен приводить к отклонению направления на Луну от оси датчика не более 30°. Существует также ограничение на расстояние ракеты от Луны при фотографировании – не более 150 000 км. По предварительным оценкам точность <sup>направлении</sup> ~~направления~~ вектора скорости потребует того же порядка, что и для <sup>направления</sup> ~~направления~~ попадания, а величина скорости должна обеспечиваться более точно.

При анализе устойчивости движения изделий 8К72 и 8К73 наибольшие трудности возникли при обеспечении стабилизации на III ступени с учетом влияния подвижности жидкости в торовых баках. Эта форма баков, давая некоторый выигрыш в весовом отношении, привела к большой амплитуде бокового смещения центра тяжести в результате колебаний жидкости. Обеспечить устойчивость движения при выбранной тяге управляющих сопел удается лишь при установке перегородок в баках. Потребное число <sup>перегородок</sup> ~~перегородок~~ – по 8 шт. в каждом из баков изделия 8К72, 6 шт. в баке окислителя и 4 шт. – в баке горючего изделия 8К73.



ными длительное время находиться в космосе, самостоятельно ориентироваться и многократно включать маршевый двигатель. Это позволяет обеспечивать отлет с низкой околоземной орбиты в любой нужный момент в необходимом направлении. Однако первая лунная ракета в силу особенностей конструкции должна была выводить станцию на траекторию полета к Луне напрямую, без выхода на промежуточную орбиту. При таком методе попадание в заданную точку (или область) пространства зависит от момента старта, точности набора скорости и угла наклона траектории в конце активного участка.

Траектория запуска выбиралась по таким критериям, как масса полезного груза, требуемые точности замера параметров движения в конце активного участка, длина последнего, ошибки гироскопических приборов управления и тяговооруженность последней ступени. Все они влияли на возможность измерений баллистических параметров на пассивном участке, на условия наблюдения и полное время полета.

Результаты расчета выявили два варианта подходящих траекторий: запуск в северо-восточном (азимут пуска  $35^\circ$ ) и в юго-восточном (азимут  $125^\circ$ ) направлениях. Первый был предпочтительнее по энергетике и условиям наблюдаемости станции и Луны.

## ВЫБОР СДЕЛАН

Полезным грузом лунной ракеты являлся сферический гермоконтейнер с научной аппаратурой, а также ряд приборов на третьей ступени: радиотелеметрия, приемоответчик внешнетраекторных измерений и два радиопередатчика – для телесигнализации и для передачи данных научных наблюдений. Науку представляли прибор для измерения интенсивности космических лучей и аппаратура для образования искусственной кометы.

На третьей ступени изделия 8K73 планировалось также установить контейнер со сложенной оболочкой надувного баллона из тонкого пластика (терилена) толщиной 10 микрон. Через 6–10 часов после старта он должен был отделиться и раздуться в сферу диаметром 30 м.

В начале мая 1958 г. на заводе №88, входящем в структуру ОКБ-1, были собраны первые блоки Р-7, доработанные под установку третьей ступени, и начались их автономные испытания. Чуть позже в том же месяце был изготовлен первый макетный образец третьей ступени (без двигательной установки) и проведены его комплексные испытания с модифицированным пакетом Р-7.

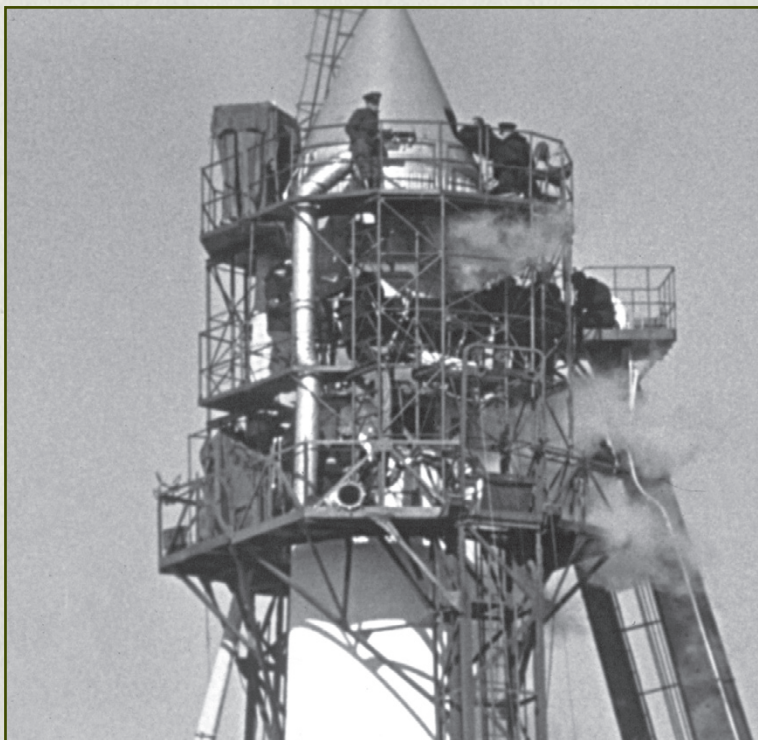
1 июня завершилось эскизное проектирование вариантов 8K72 и 8K73, уточненное по результатам летно-конструкторских испытаний ракеты Р-7. К этому времени выяснилось, что основным вариантом, скорее всего, окажется первый: в июле ОКБ-154 провело огневые испытания камеры сгорания и в начале августа поставило в ОКБ-1 первые летные экземпляры кислородно-керосинового двигателя.



Ракета-носитель 8K72 со станцией «Луна-1». Условно показан момент разделения блоков

Графика А. Шлядинского





Предстартовая подготовка «Второй советской космической ракеты»

При отработке гептильного двигателя возникли технические проблемы: в соответствии с проектом топливо в нем горело при более высоких температурах и давлениях, чем в предыдущих разработках, камера сгорания работала в более тяжелых термодинамических условиях, а эффективность системы охлаждения оказалась ниже расчетной.

Пришлось оставить надежды, что летный экземпляр двигателя на топливе «жидкий кислород – гептил» будет готов к осени 1958 г. и примет участие в первых пусках аппаратов к Луне... Поскольку постановление от 20 марта 1958 г., санкционирующее разработку лунной ракеты, предусматривало, что «окончательный вариант двигателя III ступени для первого пуска объекта «Е» выбирается после рассмотрения эскизных проектов», на первый план выходил блок на топливе «жидкий кислород – керосин», имеющий меньшие возможности. Эскизный проект был подписан С.П. Королёвым 1 июля 1958 г.

В августе 1958 г. блоки первой ракеты-носителя 8К72 (№Б1-3) и космический аппарат Е-1 №1 отправились на космодром. При пусках к Луне изделие 8К72-Е1 должно было иметь полную длину 33,7 м, максимальный поперечный размер 10,4 м, стартовую массу (с полезным грузом) 279,01 т и суммарную тягу двигательной установки на старте 407,9 тс (4001 кН).

## ЗАСЛУЖЕННАЯ ПОБЕДА

Как уже говорилось, подготовка к запуску первых лунных станций шла в условиях космической гонки с Соединенными Штатами. Победа (либо поражение) на любом этапе этого соревнования имела бы огромный общественный политический резонанс. Разумеется, проигравшим никто быть не хотел.

2 сентября 1958 г. вышло постановление Совета Министров СССР №1014-483, гласившее:

*«1. Принять предложение... о запуске упрощенного варианта космической ракеты к Луне в период с 20 по 23 сентября 1958 г. с использованием двух ракет Р-7 третьего этапа (№13 и 14).*

*2. Поручить тт. Ветошкину, Рудневу, Неделину, Королёву и Келдышу представить в ЦК КПСС текст сообщения ТАСС о запуске космической ракеты к Луне до 8 сентября 1958 года».*

Прошло чуть больше месяца, и 9 октября 1958 г. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли еще одно постановление – номер 1127-544, где, в частности, говорилось:

*«1. Одобрить предложения... по пускам ракеты Р-7:*

- а) о запуске 12 октября 1958 г. объекта «Е»...;*
- б) о подготовке в ноябре 1958 г. к запуску третьего объекта «Е»;*
- в) о проведении в ноябре–декабре 1958 г. пуска двух-трех ракет Р-7 и одного объекта «Е», если в этом будет необходимость».*

Советские инженеры начали штурм Луны со сравнительно простых «объектов Е-1», включающих сферический гермоконтейнер массой 187 кг с размещенной внутри служебной и научной аппаратурой, «предназначенной для измерения напряженности магнитного поля, интенсивности космического излучения, гамма-излучения, регистрации ядер тяжелых элементов в космическом излучении, газовой компоненты межпланетного вещества, а также регистрации микрометеоров».

Мы уже описывали перипетии первых лунных пусков (РК №1, 2019, с.68-71). «Луна-1», стартовавшая 2 января 1959 г., стала первым в мире рукотворным объектом, достигшим второй космической скорости и преодолевшим притяжение Земли, а также стала первым в мире искусственным спутником Солнца. Мировая реакция на это событие была неоднозначной: часть газет США просто перепечатала сообщения ТАСС о запуске, а часть предпочла... их не заметить. Складывалось впечатление, что американцы нам не поверили!



Однако постепенно недоверие развеялось: и политики, и СМИ всего мира уже не сомневались, что русские первыми смогли запустить ракету, ушедшую в дальний космос. В этой связи любопытна цитата из ежедневной калифорнийской газеты Lodi News-Sentinel от 27 августа 1959 г.: «Американские военные и космические проектанты ожидают, что Советы попытаются совершить в следующем месяце какой-нибудь впечатляющий космический трюк, во время визита советского премьера Никиты Хрущёва в Соединенные Штаты... Самое впечатляющее, что они могут сделать, – это, конечно, отправить человека в космическом аппарате на орбиту вокруг Земли и благополучно возвратить. Но если только Советы не продвинулись дальше, чем о них думают, то они вряд ли попробуют это сейчас... Наиболее вероятным проектом является еще один лунный зонд или запуск нового солнечного спутника».

Предположения оказались недалеко от истины: 12 сентября 1959 г. стартовала «Вторая советская космическая ракета». Аппарат, позже названный «Луной-2», выполнил задачи, поставленные перед «Объектом Е-1»: впервые в мире он достиг поверхности соседнего небесного тела! Менее чем через месяц, 4 октября 1959 г., стартовала «Луна-3», которая впервые в мировой практике осуществила гравитационный маневр, обогнула Луну и сфотографировала ее обратную, невидимую, сторону. Публикация снимков, переданных по радиоканалу на Землю, стала всемирной сенсацией. И все эти выдающиеся достижения были обеспечены первой советской трехступенчатой ракетой 8К72.

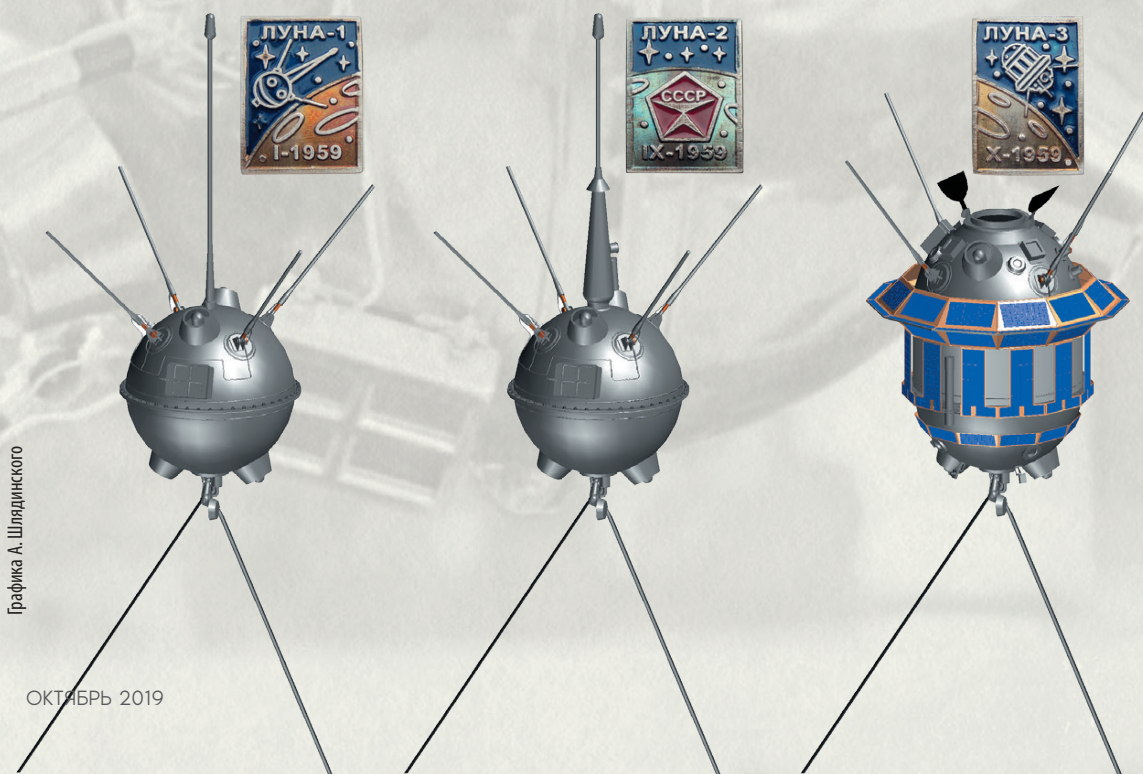


Вымпел «Луны-2» в музее Военной академии РВСН имени Петра Великого

Фото И. Афанасьева

В докладной записке в адрес ЦК КПСС от 26 ноября 1959 г. заведующий отделом оборонной промышленности ЦК И.Д. Сербин написал о подготовленном проекте правительственного постановления «О развитии исследований по космическому пространству». Документ предусматривал «выполнение опытно-конструкторских работ по созданию космических ракет для полета к Марсу («Объект М») в сентябре 1960 г., к Венере («Объект В») в январе 1961 г. и автоматической научной станции на Луне («Объект Е-6») в 1961 г., а также научно-исследовательских работ и работ по созданию аппаратуры, связанных с разработкой космических ракет».

Для реализации этих замыслов предполагалось создать еще более мощные ракеты-носители. А перед «Изделием 8К72» стояла новая, не менее ответственная задача: подготовка к запуску космического корабля-спутника с человеком на борту. Но это, как говорится, другая история. ■



Графика А. Шлядинского



