

ПОСАДКА КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-12» • ЯПОНСКИЙ ГРУЗОВИК • В КИТАЕ СТРОЯТ ОРБИТАЛЬНУЮ СТАНЦИЮ  
КОСМОС ЦВЕТА «ХАКИ» • ШЕСТЬ «КАНОПУСОВ» В РАБОТЕ • МУЗЕЙ ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ

# РУССКИЙ КОСМОС

Ноябрь 2019

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

**НА ОДНОЙ  
ВОЛНЕ**

**ТРЕНИРОВКИ  
НА МОРЕ**

**«АНГАРА»**

ПОПУТЧИКОВ  
НЕ ВЫБИРАЕТ

ИСТОРИЯ  
КОСМИЧЕСКИХ  
НАШИВОК

КАК СОЗДАВАЛСЯ  
**«ВОСХОД»**



**МКС**

6 КАК ДЕЛА НА ВАХТЕ?  
ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС

12 «АИСТ» ПРИЛЕТЕЛ К МКС

**ПОДГОТОВКА КОСМОНАВТОВ**

14 НА ОДНОЙ ВОЛНЕ

19 ЭВАКУАЦИЯ ВЕРТОЛЕТОМ

**ГЛАВНОЕ**



ПОЛЕТ ЗАВЕРШЕН.  
КОСМИЧЕСКАЯ ЭРА ПРОДОЛЖАЕТСЯ

**ПИЛОТИРУЕМАЯ ТЕХНИКА**

20 ТАКИХ БЕРУТ В КОСМОНАВТЫ

26 КИТАЙСКИЙ «МИР»: В ПОДНЕБЕСНОЙ  
СТРОЯТ ОРБИТАЛЬНУЮ СТАНЦИЮ

28 ФОТО НОМЕРА

**СИМВОЛИКА**

30 ДОЛГий ПУТЬ К ПРИЗНАНИЮ:  
ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЭМБЛЕМ

**НА ОРБИТЕ**

35 ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

38 ТЕХПОМОЩЬ ВЫЗЫВАЛИ?

**ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ**

44 СЕМЕЙСТВО НА ОРБИТЕ

**СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ**

52



ТИХООКЕАНСКИЙ РУБЕЖ

**СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ**

46 «АНГАРА» ПОПУТЧИКОВ НЕ ВЫБИРАЕТ

**ВОЕННЫЙ КОСМОС**

58 КОСМОС ЦВЕТА «ХАКИ»

**ЮБИЛЕИ ПРЕДПРИЯТИЙ**

64 «НАШИ ИЗДЕЛИЯ УНИКАЛЬНЫ».  
ОКБ ИМЕНИ ЛАВОЧКИНА 80 ЛЕТ

**ИСТОРИЯ**

76 «ВОСХОД» – ПЕРВЫЙ В МИРЕ  
МНОГОМЕСТНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ  
КОРАБЛЬ

**КОСМИЧЕСКИЕ МУЗЕИ**

70



МУЗЕЙ О ЛЮДЯХ И ДЛЯ ЛЮДЕЙ.  
К 50-ЛЕТИЮ ПЕРВОЙ ЗАПИСИ  
В ПРЕДСТАРТОВОЙ КНИГЕ ЭКИПАЖЕЙ

**РУССКИЙ  
КОСМОС**

ЖУРНАЛ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС»

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

Редакционный совет: Игорь Бармин, Владимир Устименко, Николай Тестоедов  
И.о. главного редактора: Вадим Языков Заместитель главного редактора: Игорь Маринин  
Обозреватель: Игорь Лисов Редакторы: Игорь Афанасьев, Евгений Рыжков  
Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова  
Литературный редактор: Алла Сеницына  
Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-75948 от 30 мая 2019 года  
Отпечатано в типографии «МЕДИАКОЛОР». Тираж – 800 экз. Цена свободная. Подписано в печать 04.12.2019

Издается  
ЦЭНКИ

Адрес редакции:

г. Москва,  
ул. Бауманская д.53,  
11 этаж, каб. 1105

Адрес для писем:

105318, г. Москва,  
ул. Ткацкая д.7,  
журнал «Русский космос»

Тел.: +7 (926) 997-31-39

e-mail: rk@russian.space





УЧАСТНИКИ 59-Й И 60-Й ЭКСПЕДИЦИЙ НА МКС АЛЕКСЕЙ ОВЧИННИКОВ И НИК ХЕЙГ, А ТАКЖЕ ПЕРВЫЙ КОСМОНАВТ ОАЭ ХАЗЗАА АЛЬ МАНСУРИ НА КОРАБЛЕ «СОЮЗ МС-12» БЛАГОПОЛУЧНО ВОЗВРАТИЛИСЬ НА ЗЕМЛЮ.



Алексей СЕЧЕНЬХ  
Игорь АФАНАСЬЕВ

# ПОЛЕТ ЗАВЕРШЕН КОСМИЧЕСКАЯ ЭРА ПРОДОЛЖАЕТСЯ





Экипаж перед посадкой в корабль «Союз МС-12»

Переходные люки между российским кораблем и станцией закрылись 3 октября в 07:20 по московскому времени. Убедившись, что утечек воздуха нет, экипаж в течение трех часов до расстыковки выполнял штатные операции: облачался в аварийно-спасательные скафандры и проверял их герметичность, контролировал работу систем «Союза МС-12».

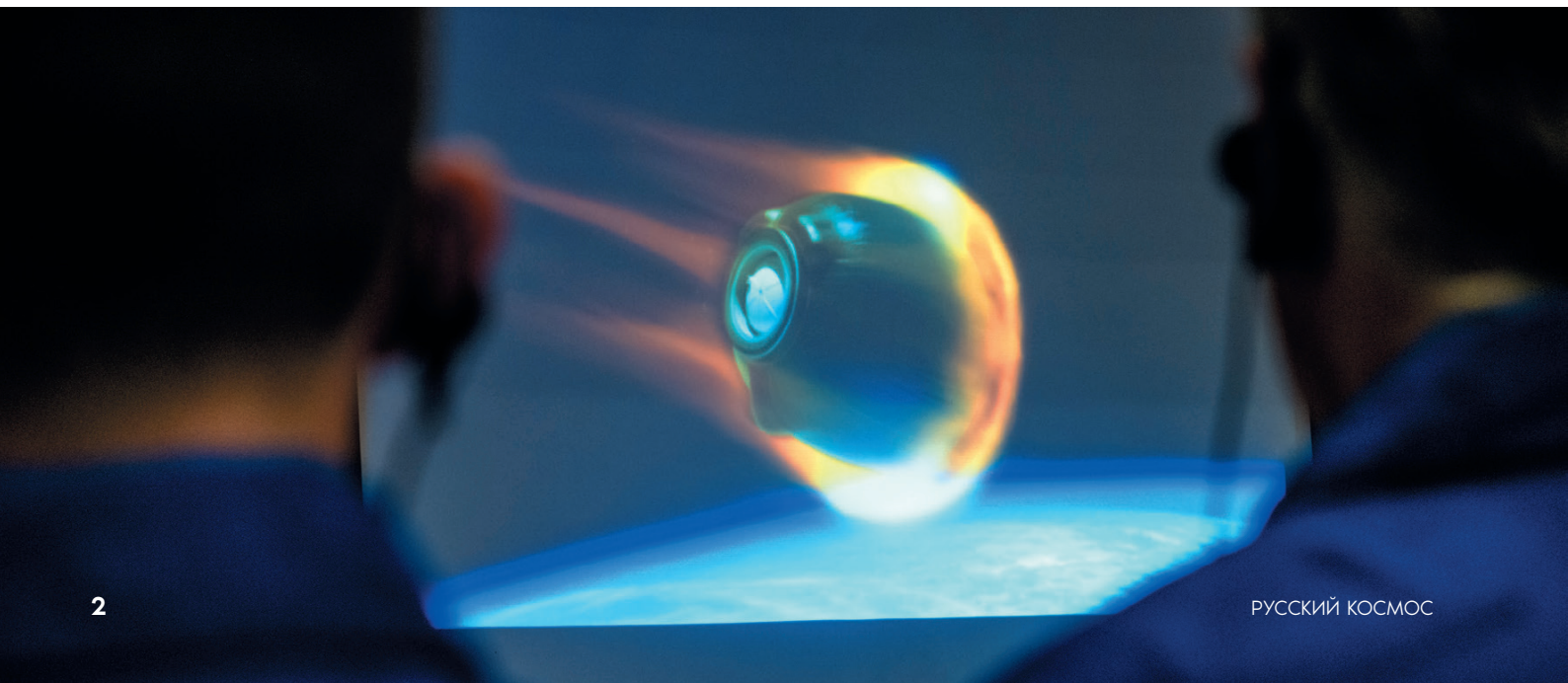
Ранее, во время пребывания Хазза Аль Мансури на МКС, его ложемент из «Союза МС-15», в котором стартовал первый эмиратский космонавт, перенесли в «Союз МС-12» – на место ложемента Кристины Кук.

«Земля» к этому времени уже была готова принять возвращающийся корабль. Еще 1 октября два вертолета Ми-8 Центрального военного округа (ЦВО) провели разведку основного и запасного районов, где предполагалась посадка

**Кресло «Казбек-УМ» – рабочее место космонавта «Союза МС» – обеспечивает переносимость перегрузок, возникающих на всех участках полета корабля. Оно состоит из алюминиевого чашеобразного каркаса и индивидуального вкладыша (ложемента), изготавливаемого по конкретной фигуре, а также вертикального амортизатора и привязной системы. Ложемент служит для размещения космонавта в позе, позволяющей равномерно распределить нагрузки на опорные поверхности тела.**

«Союза МС-12»: изучали наличие там ям, канав, техники, искусственных сооружений и водоемов.

В 10:37 ДМВ под контролем специалистов Главной оперативной группы управления российским сегментом пилотируемый корабль





успешно отстыковался от модуля «Рассвет» и выполнил маневр ухода.

«Произведена расстыковка космического корабля «Союз МС-12» и Международной космической станции. По результатам анализа телеметрической информации, процедура прошла штатно. По докладу командира космического корабля, замечаний нет», – доложил представитель ЦУПа.

После выдачи тормозного импульса в 13:06 ДМВ и разделения отсеков спускаемый аппарат корабля устремился к Земле. Вход в атмосферу и спуск выполнялись в управляемом режиме с использованием аэродинамического качества.

## ВСТРЕЧА С ЗЕМЛЕЙ

Посадку можно было наблюдать в прямом эфире. Подробные репортажи о расстыковке и парашютном спуске вела телестудия корпорации «Роскосмос», сопровождая кадры комментариями космонавтов Сергея Рязанского и Сергея Рыжикова.

Самолет Ан-26, который засек сигналы радиомаяков корабля, направил авиационную группу ЦВО, задействованную в поисковой операции, к предполагаемому месту посадки. В обеспечении операции было задействовано 12 российских вертолетов Ми-8, четыре самолета Ан-12 и один Ан-26, двадцать единиц автомобильной и специальной техники, в том числе четыре поисково-эвакуационные машины-амфибии «Синяя птица», а также члены оперативно-технической группы.

По телетрансляции можно было видеть, как после долгого спуска на парашюте корабль ушел за горизонт и практически в то же мгновение (в 13:59 ДМВ), прямо перед контактом с



земной твердью, сработали двигатели мягкой посадки. Приземление произошло на территории Казахстана в 148 км юго-восточнее Жезказгана в полном соответствии с расчетами службы баллистико-навигационного обеспечения ЦУПа.

Экипаж «Союза МС-12» сообщил, что все операции по спуску с орбиты и приземлению прошли штатно, самочувствие хорошее. За посадкой из подмосковного ЦУПа с волнением наблюдали семьи членов экипажа и коллеги по отряду космонавтов. До покидания спускаемого аппарата «Бурлаки» продолжали контролировать работу бортовых систем и докладывали о своем самочувствии. Уже через шесть минут после приземления спасатели бережно извлекли Алексея Овчинина, Хаззаа Аль Мансури и Ника Хейга и усадили их в шезлонги.







## ТАКИЕ ПРОСТЫЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РАДОСТИ

Испытав первую радость возвращения на родную землю, космонавты поговорили по спутниковым телефонам (кстати, космическая связь – один из многих результатов космической деятельности человека) с родными, вспомнили запахи земли и вкус фруктов: Алексей Овчинин с удовольствием вкусил сочного персика, а его молодой коллега из ОАЭ отведал фиников.

При традиционном фотографировании на память о событии на месте посадки корабля было заметно, что Хаззаа Аль Мансури – отец четверых детей, возвратившийся из первого космического полета, – светится от счастья. «Я хочу вернуться сюда и во второй, и в третий, и в четвертый раз», – эмоционально поделился он своими планами с встречающими, весьма энергично поворачивая голову в разные стороны. (Двигательная активность красноречиво свидетельствовала, что вернувшийся из полета космонавт чувствует себя хорошо.)

После процедуры снятия скафандров и первичного медицинского обследования экипаж на вертолетах Ми-8 был доставлен в международный аэропорт Караганды. Там состоялась торжественная встреча с вручением традиционных матрешек с изображением космических героев и фотографированием в национальных казахских костюмах.

Из Караганды Алексей Овчинин и Хаззаа Аль Мансури спецбортом отправились в Звездный городок, а Ник Хейг – в Хьюстон. На борту самолета Алексей Овчинин поблагодарил врачей и специалистов службы медицинского обеспечения, рекомендации которых помогли сохранить работоспособность в длительном полете и перенести встречу с земным притяжением.

Через несколько часов самолет с исследователями космоса на борту приземлился на подмосковном аэродроме Чкаловский в Московской области. Космонавта Роскосмоса и астронавта ОАЭ встречали родные и близкие и руководство Центра подготовки космонавтов (ЦПК) имени Ю.А.Гагарина. Члены экипажа самостоятельно спустились по трапу и попали в теплые объятия встречающих. Встреча произошла в 00:18 по московскому времени 4 октября – в символичный день начала космической эры.

С аэродрома Чкаловский Алексей Овчинин и Хаззаа Аль Мансури на спецавтобусе ЦПК отправились к Комплексу предстартовой подготовки и послеполетной реабилитации космонавтов (астронавтов), где им предстояло побыть некоторое время под наблюдением врачей.

## ИТОГИ ЭКСПЕДИЦИИ

За время пребывания на борту МКС экипаж выполнил программу научно-прикладных исследований и экспериментов, а также поддерживал





работоспособность станции и проводил работы по ее дооснащению оборудованием. При нахождении «Союза МС-12» в составе комплекса космонавты и астронавты успели принять «грузовики» «Прогресс МС-11», «Прогресс МС-12», Konotori-8 и Cygnus NG-11, тепло встретить пилотируемые корабли «Союз МС-13» и «Союз МС-15».

Экипаж проводил исследования в области биологии, биотехнологии, физики и науки о Земле, включая тестирование устройств, имитирующих структуру и функции человеческих органов, приборов для измерения распределения углекислого газа на Земле. Космонавт Роскосмоса поработал и с роботом-андроидом «Фёдором».

Алексей Овчинин совершил выход в открытое космическое пространство длительностью 6 часов 1 минута. 28 сентября он отметил на борту МКС свой день рождения. (В первом полете – с 19 марта по 7 сентября 2016 г. – отметить личный праздник на орбите ему не довелось, тогда как второй полет оказался более продолжительным и включил эту дату.)

Ник Хейг выполнил три выхода в открытый космос общей длительностью 19 часов 56 минут. В двух первых была продолжена модернизация энергетической системы станции посредством новых, более мощных, литий-ионных аккумуляторов. В третьем выходе был успешно установлен второй стыковочный адаптер для расширения возможностей международного сотрудничества.

Хаззаа Аль Мансури в течение восьми дней пребывания в космосе выполнил 16 экспериментов по собственной и международной программам. За это время он успел сделать около 128 оборотов вокруг Земли.

## ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА В КОСМОСЕ

О планах ОАЭ продолжить подготовку космонавтов сообщил директор космического бюро при Космическом центре Мухаммеда бен Рашида в Дубае Саид Кармустаджи: «В будущем мы надеемся, что будут и другие космонавты. Мы ищем и поощряем желающих стать космонавтами, а также ищем человека, который бы представил ОАЭ на МКС». Эту мысль развил глава программы подготовки эмиратских космонавтов Салем Аль Марри: «Государство воодушевлено и очень счастливо присутствием Хаззаа в космосе и его возвращением. У нас должны



быть и следующие миссии, возможно, полетит и женщина».

Посол РФ в ОАЭ Сергей Кузнецов во время торжественного гала-ужина в Дубае, посвященного успешному завершению полета Хаззаа Аль Мансури, сказал: «Мы с ОАЭ вступили в новую фазу наших отношений. Эти отношения стали стратеги-

**Для нашей страны дата 4 октября наполнена особым смыслом. В этот день, 62 года назад, был запущен первый искусственный спутник Земли, положивший начало космической эре. Это событие стало прологом к полету первого человека в космос. И успешный полет корабля «Союз МС-12» ярко свидетельствует, что космическая эра продолжается!**

ческими, а мы стали стратегическими партнерами. Наше партнерство теперь достигло звезд».

Исполнительный директор Роскосмоса по пилотируемым космическим программам Сергей Крикалёв отметил, что сотрудничество России с ОАЭ в области космонавтики «это не один полет». Экспедиция Аль Мансури является первым шагом на длинном пути.

Будем ждать новых свершений в космосе! ■



РАБОТА 60-й И 61-й ЭКСПЕДИЦИЙ  
В ПЕРИОД 16 СЕНТЯБРЯ – 15 ОКТЯБРЯ 2019 ГОДА

# КАК ДЕЛА НА ВАХТЕ? ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС

Евгений РЫЖКОВ

**СРАЗУ ДВА ИНТЕРЕСНЫХ СОБЫТИЯ ПРОИЗОШЛИ НА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ. ВО-ПЕРВЫХ, ПОЛЕТЕЛ В КОСМОС И РАБОТАЛ НА СТАНЦИИ ПЕРВЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ОБЪЕДИНЕННЫХ АРАБСКИХ ЭМИРАТОВ, А КОЛЛЕКЦИЯ ФЛАГОВ НА БОРТУ МКС ПОПОЛНИЛАСЬ НОВЫМ ТРИКОЛОРОМ. ВО-ВТОРЫХ, ВПЕРВЫЕ ЗА ЧЕТЫРЕ ГОДА НА ОРБИТЕ ОДНОВРЕМЕННО НАХОДИЛИСЬ ДЕВЯТЬ ЧЕЛОВЕК.**

**ДО 25 СЕНТЯБРЯ НА ОРБИТЕ РАБОТАЛ ЭКИПАЖ МКС-60 В СОСТАВЕ КОМАНДИРА СТАНЦИИ АЛЕКСЕЯ ОВЧИНИНА И ПЯТИ БОРТИНЖЕНЕРОВ: АЛЕКСАНДРА СКВОРЦОВА, НИКА ХЕЙГА, КРИСТИНЫ КУК И ЭНДРЮ МОРГАНА И ИТАЛЬЯНЦА ЛУКИ ПАРМИТАНО.**

## **ЭКСТРЕННЫЕ МЕРЫ НА АМЕРИКАНСКОМ СЕГМЕНТЕ**

В ночь с 18 на 19 сентября случилась непредвиденная ситуация. В американском морозильнике Glacier-2 температура опустилась ниже предельно допустимой, что представляло риск для хранившихся результатов научных экспериментов. В результате ЦУПу Хьюстона пришлось разбудить астронавтов, чтобы они приняли экстренные меры: перенесли содержимое морозильника в специальные двойные сумки-холодильники.

## **«СОЮЗ МС-15» «ПРИШВАРТОВАЛСЯ»**

25 сентября стартовал «Союз МС-15». В этот же день в 22:43 ДМВ он пристыковался к стыковочному узлу Служебного модуля «Звезда», после чего члены экипажей корабля и станции начали готовиться к открытию переходных люков.

26 сентября в 01:13 экипаж корабля – космонавт Роскосмоса Олег Скрипочка, астронавт NASA Джессика Меир и гражданин ОАЭ Хаззаа Аль Мансури – перешел на станцию. Экспедиция МКС-60 пополнилась двумя бортинженерами и участником 19-й экспедиции посещения (ЭП-19).



«Новобранцы» по традиции наклеили эмблему своего полета рядом со стыковочным узлом. Благодаря этому давнему обычаю на МКС собралась уже целая галерея эмблем.

На орбите одновременно оказались девять человек. В последний раз столь большая команда собиралась в международной лаборатории в сентябре 2015 г. Тогда, помимо командира и шести бортинженеров, на станции в течение недели находились участники полета (ЭП-18) Андреас Могенсен (первый астронавт Дании) и Айдын Аимбетов (первый космонавт Казахстана).

Чуть позже девять космонавтов и астронавтов провели свой первый видеосеанс связи с ЦУ-Пом в Королёве: пообщались с руководством и коллегами, наблюдавшими за стыковкой, и, разумеется, со своими родными и близкими.

Среди доставленных в хрупкие стены международной лаборатории грузов особо можно выделить специальные кассеты для трехмерной печати, при помощи которых на российском магнитном 3D-биопринтере космонавты напечатают мышечные клетки кролика, коровы и рыбы (на нем уже печатали в космосе клетки хрящевой ткани человека, щитовидной железы мыши, образцы костной ткани и белковые кристаллы).

## СТЫКОВКА «ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО АИСТА»

28 сентября в 20:13 JST (11:13 UTC) HTV-8 был захвачен канадским дистанционным манипулятором, а 29 сентября в 02:55 «рука» пристыковала японский «грузовик» к надирной стороне стыковочного узла модуля Harmony (Node 2). После этого началась планомерная переброска грузов из герметичных и негерметичных отсеков «Аиста» на борт станции. Подробнее о запуске и грузах HTV-8 читайте на с.12-13.

## ВОСТОЧНАЯ КУХНЯ И УРОКИ С ОРБИТЫ

29 сентября в честь прилета гостя с Востока экипаж из девяти человек устроил торжественный обед с обязательной дегустацией блюд. Так космонавты и астронавты отведали диковинную для многих арабскую кухню.

Надо отметить, что Хаззаа Аль Мансури был на орбите участником кратковременной экспедиции посещения. Но для него составили внушительный список задач, расписав все чуть ли не по минутам.







Алексей Овчинин выполняет эксперимент «Профилактика-2»



### СЕНТЯБРЬСКИЕ ИМЕНИННИКИ

Сентябрь в этом году выдался богатым на дни рождения в космосе. Помимо Алексея Овчинина, 28 сентября отметившего 48-летие на орбите, днем ранее свое 43-летие отпраздновал Лука Пармитано, а 24 сентября исполнилось 44 года Нику Хейгу.

В частности, он выполнил эксперимент «Профилактика», задействовав беговую дорожку и аппаратуру российского сегмента. Благодаря нескольким сеансам связи, проведенным из Космического центра имени Мухаммеда бен Рашида (Дубай) и японского ЦУПа (Цукуба), Хаззаа пообщался со школьниками и студентами своей родной страны в прямом эфире.

В модуле «Кибо» Аль Мансури поучаствовал в японско-арабском образовательном проекте: при помощи экспериментальной шарообразной камеры-робота Int-Ball продемонстрировал принципы управления ориентацией космических аппаратов. Образовательный урок трансли-

ровался по Интернету в режиме реального времени для широкой аудитории.

Уникальным было то, что впервые в истории арабского мира космонавт отвечал на вопросы и рассказывал об устройстве МКС арабской аудитории на родном языке.

Помимо этого, Хаззаа Аль Мансури, естественно, фотографировал города своей родины, а также территории Персидского залива и Средиземного моря.

### «ЗОЛОТОЙ КЛЮЧИК» У ИТАЛЬЯНЦА

2 октября вручением символического «золотого ключика» Алексей Овчинин передал права и обязанности командира станции сеньору Пармитано. Любопытно, что Лука стал первым итальян-



Эмблема командира станции Луки Пармитано



цем и третьим после бельгийца Франка Де Винна (командир МКС-21; 2009 год) и немца Александра Герста (МКС-57; 2018 год) астронавтом ЕКА, который возглавил МКС.

### ОТСТЫКОВКА «СОЮЗА МС-12»

Перед тем как отправиться домой, Алексей Овчинин, Ник Хейг и окончивший свою короткую миссию Хаззаа Аль Мансури попрощались с остающимся на орбите экипажем и перешли в «Союз МС-12», прочно «здраив» за собой люк. Потом переоделись в полетные скафандры «Сокол КВ-2», удостоверились в работоспособности систем корабля и герметичности люка.

3 октября в 10:37 ДМВ пилотируемый корабль «Союз МС-12» отстыковался от модуля «Рассвет» (МИМ-1).

С уходом «Союза МС-12» к своим обязанностям приступил экипаж МКС-61 в составе: командира станции Луки Пармитано и бортинженеров Александра Скворцова, Олега Скрипочки, Кристины Кук, Эндрю Моргана и Джессики Меир. На МКС началась штатная работа по программе 61-й экспедиции.

### СЕАНС СВЯЗИ В ДЕНЬ ПЕРВОГО СПУТНИКА

4 октября – в годовщину запуска Первого искусственного спутника Земли («Спутник-1», ПС-1, то есть «Простейший спутник-1») – Овчинин и Скворцов побеседовали с пресс-центром МИА «Россия сегодня» в рамках информационного проекта по популяризации набора в отряд космонавтов 2019–2020 гг.

Бортинженеры МКС-61 ответили на вопросы журналистов. Александр Скворцов признался, что в невесомости, оказывается, спать очень удобно: все время находишься в подвешенном состоянии, поэтому не надо «менять бока» во время сна. Оба космонавта были единодушны в том, что из-за сильной физической и моральной усталости сновидения на станции, как правило, не посещают человека.

А Олег Скрипочка добавил: «Дома, на Земле, я вижу сны довольно редко – и здесь так же. Просто тут весь день «крутишься» во всех смыслах, поэтому только добраться бы до своей каюты...»

Скворцов пояснил, что в числе основных проблем новичков МКС фигурируют «земная» мышечная память и контроль за объектами на станции: «Здесь движения должны быть совер-



Александр Скворцов закрывает люк за улетающим на Землю экипажем «Союза МС-12»

### И ВЕЧНЫЙ БОЙ...

Спустя несколько дней после посадки «Союза МС-12» Алексей Овчинин приступил к послеполетным исследованиям.

Примечателен эксперимент «Созвездие-ЛМ», проводящийся в Центре подготовки космонавтов с 2013 г., по которому оценивается операторская деятельность человека после длительного космического полета. В рамках теста Алексей Овчинин отработывал внекорабельную деятельность на Луне, управлял виртуальной моделью лунного ровера, тренировал ручной управляемый спуск на поверхность другой планеты.

С самого первого дня после приземления космонавт проходит послеполетные медицинские обследования и реабилитацию. Первый этап осуществляется в профилактории Звездного, как правило, в течение двух-четырех недель. Затем космонавт на три недели улетаёт на санаторно-курортное лечение (как правило, в Краснодарский край).







Телескоп «УФ-атмосфера», обладающий высоким временным разрешением (2,5 мкс), высокой чувствительностью (площадь входного окна порядка 500 см<sup>2</sup>) и широким полем зрения (более 10 тыс км<sup>2</sup> на поверхности Земли за один такт измерений), предназначен для выполнения следующих функций:

- мониторинг и картография УФ-свечения атмосферы;
- измерение энергичных транзиентных атмосферных процессов грозового происхождения, то есть «спрайтов», «джетов», «эльфов» и т.д.;
- анализ антропогенного воздействия на верхние слои атмосферы;
- регистрация гравитационных волн от цунами и биолюминесценции океанов;
- исследование воздействия космических энергичных излучений на атмосферу Земли;
- исследование гипотетических частиц странной кварковой материи – «нуклеаритов».

шенно другие. И очень часто твоя мышечная сила мешает тебе двигаться в невесомости... Сразу видно, кто прилетел вновь, а кто достаточно долго пробыл на станции... Надо знать места, где всегда можно найти предметы, которые улетели. В основном это вентиляционные решетки, где засасывается воздух».

## В УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМ СВЕТЕ

На МКС заработал доставленный 27 августа «Союзом МС-14» телескоп «УФ-атмосфера» (mini-EUSO), созданный учеными из России при содействии коллег из Японии и Италии.

7 октября Олег Скрипочка установил научную аппаратуру «УФ-атмосфера» на иллюминатор СМ «Звезда». В 21:40 ДМВ состоялся первый сеанс эксперимента, в ходе которого за 13 часов было получено свыше 13 Гбайт научных данных. После 30 секунд работы в поле зрения прибора были зарегистрированы первые мощные вспышки в ультрафиолете в земной атмосфере. Следующий сеанс состоится 19 октября.

## EVA-56/57: ЗАМЕНА БАТАРЕЙ

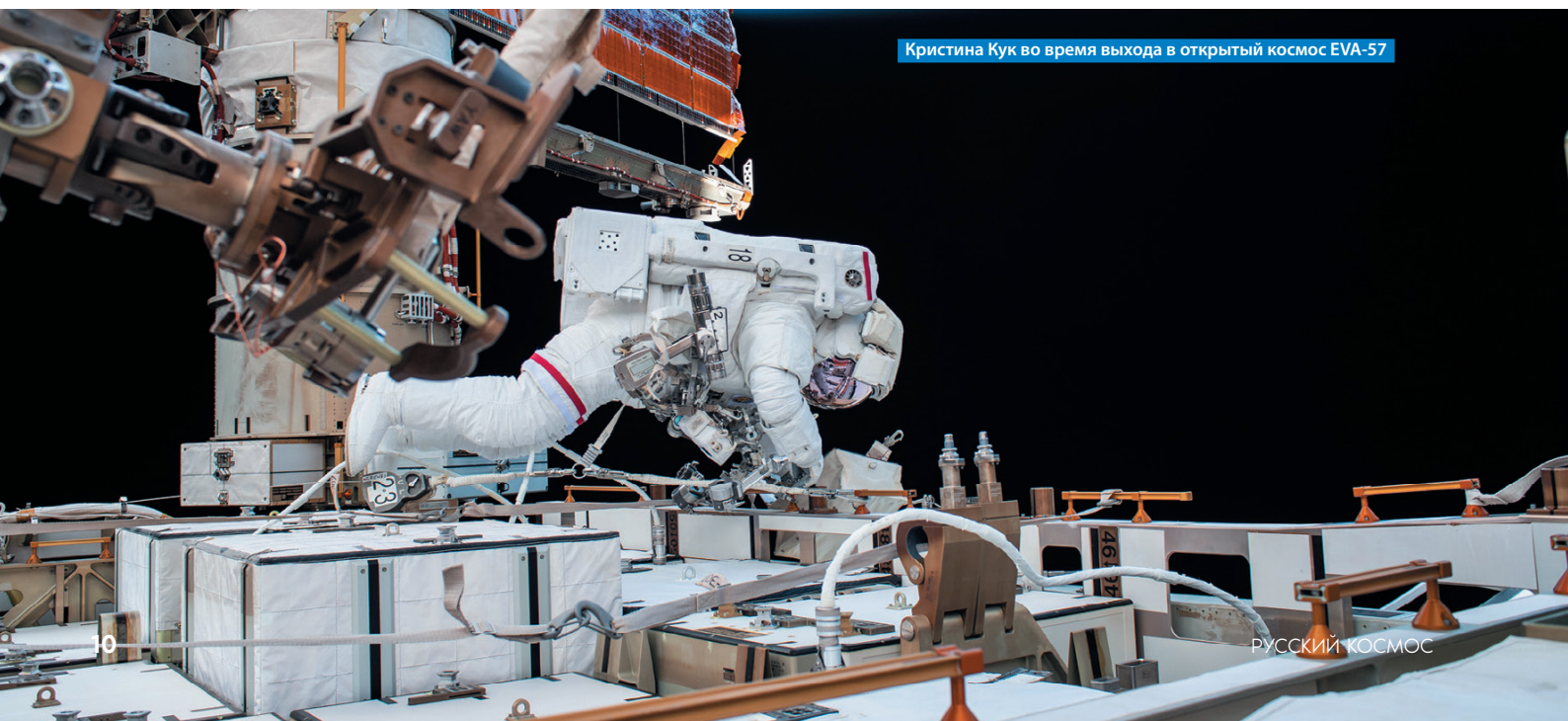
6 и 11 октября Эндрю Морган и Кристина Кук выходили в открытый космос в рамках EVA-56 и -57 на 7 часов 1 минуту и 6 часов 45 минут соответственно. Целью выходов была замена водородно-никелевых буферных аккумуляторных батарей на новые – более емкие и долговечные литий-ионные.

Кроме основных работ, астронавты подготовили внешнюю поверхность станции к предстоящим в этом году выходам (около восьми), во время которых продолжится обновление буферных батарей и начнется ремонт магнитного альфа-спектрометра AMS-02.

EVA-56 (EVA-57) стал вторым (третьим) выходом в открытый космос для обоих астронавтов.

Во время EVA-57 стало известно об уходе из жизни Алексея Леонова. NASA прервало прямую трансляцию для объявления этого печального события. На экранах мониторов появился портрет Леонова, а закадровый голос объявил об утрате.

Кристина Кук во время выхода в открытый космос EVA-57





## РАК МОЖНО ЛЕЧИТЬ В КОСМОСЕ?

Австралийские ученые провели наземный эксперимент и на основе полученных результатов заявили о возможности лечения онкологических заболеваний в невесомости. На МКС планируется провести аналогичные эксперименты, чтобы подтвердить или опровергнуть выдвинутое предположение.

При анализе полученных данных от исследования по выращиванию высококачественных кристаллов белка в условиях микрогравитации, проводимого в «Кибо», японцы открыли химическое соединение, сдерживающее прирост бактерий, вызывающих пародонтит. Сообщается, что это соединение, особым образом влияющее на так называемые грамотрицательные бактерии (не ферментируют сахара), можно будет использовать не только для лечения пародонтита, но и для создания сильного средства, противостоящего бактериям, обладающим «иммунитетом» к существующим антибиотикам и лекарствам.

В 2020 г. Япония – вслед за США (Robonaut-2; 2011–2018 гг.) и Россией (Skybot F-850; август–сентябрь 2019 г.) – готовится доставить на станцию антропоморфного робота. Японский робот будет управляться с Земли.

## АКТЕР БРЭД ПИТТ НА СВЯЗИ

16 сентября знаменитый голливудский актер Брэд Питт из штаб-квартиры NASA в Вашингтоне побеседовал с Ником Хейгом. Разговор зашел о жизни человека на МКС.

Астронавт рассказал, что прослушивание русской музыки во время вечерней трапезы позволяет «лучше проникнуться международным духом, который царит на станции», и пояснил: «У нас меняющийся плейлист – мы по очереди слушаем музыку друг друга».

Актер спросил, как адаптируются биологические часы, когда за 24 часа жизни на орбите 16 раз восходит Солнце? Ник ответил, что искусственное освещение на станции меняется в течение земного дня: утром – яркий голубой свет, в течение дня он приближается к более сбалансированному спектру, а к ночи сходит на нет.

Ник сообщил, что экипаж уже посмотрел новый научно-фантастический фильм «К звездам» (Ad Astra), в котором американский актер исполнил главную роль, и добавил, что Питт сыграл астронавта даже более достоверно, чем Джордж Клуни в фильме «Гравитация». ■

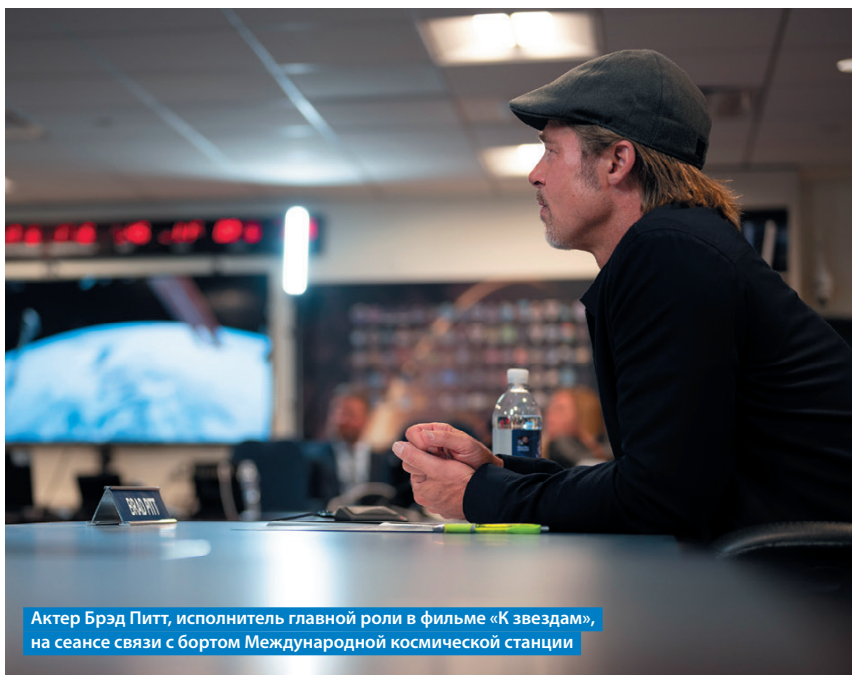


### КОНОНЕНКО – ГЕРОЙ ТУРКМЕНИСТАНА

25 сентября президент Туркмении Гурбангулы Бердымухамедов подписал указ о присвоении звания Героя Туркменистана Герою России, летчику-космонавту РФ Олегу Кононенко. Бердымухамедов с большим уважением отозвался о высочайшем профессионализме космонавта и лично вручил ему медаль «Алтын Ай» («Золотой Полумесяц»).

«Эта награда является символом моей неразрывной связи с родиной – любимым Туркменистаном», – выразил свою признательность Олег Дмитриевич.

Олег Кононенко, родившийся в г. Чарджоу Туркменской ССР (ныне Туркменабад), занимался волейболом и входил в юношескую сборную Туркменской ССР по этому виду спорта. Командир отряда космонавтов Роскосмоса выполнил четыре космических полета, пять раз выходил в открытый космос, а после посадки «Союза МС-11» 25 июня 2019 г. побил рекорд Юрия Маленченко (702 суток) по суммарному пребыванию на МКС – 737 суток.



Актер Брэд Питт, исполнитель главной роли в фильме «К звездам», на сеансе связи с бортом Международной космической станции





# «АИСТ» ПРИЛЕТЕЛ К МКС

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ГРУЗОВ ДОСТАВЛЯЕТСЯ НА МКС РОССИЙСКИМИ «ПРОГРЕССАМИ» И АМЕРИКАНСКИМИ «ЛЕБЕДЯМИ» И «ДРАКОНАМИ». ПРИМЕРНО РАЗ В ГОД НА ОРБИТУ ОТПРАВЛЯЕТСЯ ЯПОНСКИЙ БЕСПИЛОТНЫЙ КОРАБЛЬ HTV «КОНОТОРИ»\*. ОН, КАК И ЕГО «КОЛЛЕГИ», ВЕЗЕТ НА СТАЦИЮ ТОПЛИВО, ЗАПАСЫ КИСЛОРОДА, АЗОТА И ВОДЫ, ПИТАНИЕ ДЛЯ ЭКИПАЖА, НАУЧНУЮ АППАРАТУРУ.

24 сентября со стартового комплекса Йосинобу космодрома Танэгасима была запущена тяжелая ракета-носитель H-IIВ, которая вывела на расчетную орбиту восьмой японский грузовик HTV-8.

## ВО ВСЕМ ВИНОВАТ... ШТИЛЬ

Первоначально старт планировался на дату запуска первого грузовика серии HTV десять лет назад (11 сентября 2009 г.). Однако вывести корабль вовремя не получилось...

За 3 часа 5 минут до старта возник пожар в газоотводном канале стартовой площадки, на которой была установлена ракета-носитель с кораблем. Соответствующие команды незамедлительно приступили к тушению пожара, а пуск отложили.

Детекторы газа «молчали», то есть утечки жидких кислорода и водорода обнаружено не

было, но топливо и окислитель с баков носителя на всякий случай слили и вернули его в монтажно-испытательный корпус.

Специалисты компании Mitsubishi Heavy Industries, осуществлявшей пуск, провели расследование и выяснили, что жидкий кислород из бака ракеты-носителя просочился через выпускной клапан рядом с соплом и стал капать вниз. При его попадании на стенки газопровода жаростойкое покрытие наэлектризовалось, а от переохлаждения появились трещинки. В них попал насыщенный кислородом воздух, который, проникнув в теплоизолирующий материал, воспламенился от искры статического электричества. После того, как трещина расширилась до солидного отверстия, горение теплоизоляции усилилось, в то время как жидкий кислород продолжал «подливать масла в огонь».

Специфика ситуации состояла в том, что для защиты стальных стенок газопровода термоизоляционный материал нанесли еще в 2012 г. – перед запуском третьего грузовика. Почему же инцидент произошел только спустя 7 лет?

Специалисты полагают, что во всем виноват штиль при запуске: скорость ветра равнялась

\* Переводится как «дальневосточный аист» (также «черноклювый» или «китайский»), а не «белый аист», хотя это и родственные виды. Конотори обитает на Корейском полуострове, в КНР, на Дальнем Востоке России и в Японии. Более того, в отличие от своего сородича, «дальневосточный» является редким видом и занесен в Красную книгу России.





Ничего так не радует астронавтов на орбите, как свежие фрукты и овощи, доставленные грузовиком

всего-то 1 м/с. Тогда как в предыдущие разы всегда наблюдался сильный ветер, поэтому капли кислорода просто развеивало ветром.

Проведя ряд опытов, подтвердивших гипотезу, специалисты покрыли жаростойкие и изолирующие материалы газоотводного канала листовым алюминием. Жидкий кислород от этого капать не перестал, зато электризацию удалось предотвратить.

Уладив возникшие проблемы, носитель через две недели вернули на стартовую площадку.

## ПРОВИЗИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ

Имея 4.4 м в диаметре и длину 9.8 м, HTV обладает самыми большими габаритами и объемом

полезного груза среди существующих грузовых кораблей.

Отсек снабжения «Аиста» состоит из герметичной и негерметичной частей. В первой – стеллажи для провизии, питьевой воды, одежды и других запасов, а в негерметичной части перевозится экспериментальное оборудование для размещения снаружи японского модуля МКС «Кибо», грузовые тележки, другая аппаратура.

HTV-8 доставил на МКС 5300 кг грузов. В герметичном отсеке прибыло научное оборудование и посылки для членов экипажа – свежие овощи и фрукты, одежда и личные вещи, а в негерметичном отсеке – шесть новых литий-ионных аккумуляторов. ■

### Научное оборудование, прибывшее на грузовом корабле HTV-8:

- экспериментальная установка для инкубатора CBEF, в котором культивируют клетки и микроорганизмы, выращивают растения;
- малогабаритная экспериментальная аппаратура для оптической спутниковой связи SOLISS;
- оборудование Hourglass для инкубатора CBEF, при помощи которого будет исследоваться воздействие слабой гравитации на мягкую поверхность планет (может быть использовано для изучения и освоения Луны, астероидов и прочих небесных тел);
- сверхмалые спутники и пусковые контейнеры J-SSOD для их запуска.

На станцию также доставлена небольшая камера 360° THETA, которая крепится на внешней платформе «Кибо». Помимо красочных панорамных снимков из космоса, камера предназначена для проверки работы этой двухосевой платформы.



Установка Cell Biology Experiment Facility-Left (CBEF-L) готовится к размещению в грузовом отсеке HTV-8



Евгений РЫЖКОВ  
Фото Андрея ШЕЛЕПИНА, ЦПК

# НА ОДНОЙ ВОЛНЕ

НЕШТАТНАЯ СИТУАЦИЯ С ПИЛОТИРУЕМЫМ КОСМИЧЕСКИМ КОРАБЛЁМ МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ НЕ ТОЛЬКО ПРИ ВЫВЕДЕНИИ ЕГО НА ОРБИТУ, НО И ПРИ СПУСКЕ НА ЗЕМЛЮ. ПРИ ОТКЛОНЕНИИ ОТ ЗАПЛАНИРОВАННОЙ ТРАЕКТОРИИ СПУСКАЕМЫЙ АППАРАТ МОЖЕТ ПРИЗЕМЛЯТЬСЯ В ЛЕСУ, В ГОРИСТОЙ МЕСТНОСТИ, А ТАКЖЕ СЕСТЬ НА ВОДУ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ ЭКИПАЖ ДОЛЖЕН БЫТЬ ГОТОВ ВЫСТОЯТЬ В ЛЮБОЙ СИТУАЦИИ И ДОЖДАТЬСЯ ЭВАКУАЦИИ СПАСАТЕЛЬНОЙ КОМАНДОЙ.



В октябре, впервые за последние 12 лет, тренировки космонавтов и астронавтов по действиям после посадки на водную поверхность проходили на настоящем море – на базе Универсального морского терминала «Имеретинский» (порт на Черном море в Адлерском районе Сочи). До этого тренировались в Ногинске – на маленьком озере на базе Спасательного центра МЧС.

### ТРЕНИРОВКА СО ВКУСОМ СОЛИ

При посадке на море или в океан экипаж подстерегают опасности: холодная вода, волны, которые могут гонять корабль с космонавтами, как мяч, по поверхности, создавая для его обитателей невыносимые условия. Не добавляет комфорта и сознание, что под днищем скрывается темная бездна, а дистанция до суши может измеряться километрами.

Программа тренировок на воде выстраивается так, чтобы космонавты даже при неблагоприятных поисковых обстоятельствах могли длительное время (до трех суток) оставаться невредимыми.

А для этого нужно правильно покидать аппарат и грамотно вести себя на водной поверхности в ожидании эвакуации.

Первыми полный цикл «водных выживаний» прошли два условных экипажа, в состав которых вошли космонавты-испытатели Сергей Кудь-Сверчков, Николай Чуб, Сергей Корсаков и Денис Матвеев вместе с инструкторами ЦПК.

Во втором заходе к морским тренировкам приступила группа общекосмической подготовки: кандидаты в космонавты набора 2017–2018 гг. Кон-



Макет спускаемого аппарата корабля «Союз» готов к тренировкам космонавтов

**Российская система подготовки космонавтов к действиям в нештатных ситуациях, внедренная и постоянно совершенствуемая в Центре подготовки космонавтов, считается лучшей в мире. Все виды тренировок, кроме экстремальных, проходят на базе ЦПК.**

стантин Борисов, Александр Горбунов, Александр Гребёнкин, Алексей Зубрицкий, Сергей Микаев, Кирилл Песков, Олег Платонов и Евгений Прокопьев.

### «СУХАЯ», «КОРОТКАЯ» И «ДЛИННАЯ»

Перед началом практических занятий условные экипажи проходят курс теории. Основная программа включает три тренировки: подготовительную «сухую» (то есть на суше), «длинную» и «короткую» (уже на воде).

## ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ



**19 марта 1965 г.** из-за отказа системы автоматической посадки корабль «Восход-2» приземлился вместо Казахстана в тайге под Пермью. Космонавтам Павлу Беляеву и Алексею Леонову пришлось более двух суток выживать в морозном зимнем лесу.

**5 апреля 1975 г.** из-за аварии ракеты-носителя на этапе разделения второй и третьей ступеней спускаемый аппарат «Союза» упал в Алтайских горах. Космонавтам Василию Лазареву и Олегу Макарову пришлось ждать эвакуации до утра.



**16 октября 1976 г.** СА корабля «Союз-23» приводнился на озеро Тенгиз. Вокруг была ночь, бушевал снежный буран. Парашют перевернул спускаемый аппарат дыхательным клапаном в воду – и доступ воздуха перекрылся. Космонавты Вячеслав Зудов и Валерий Рождественский ждали эвакуации более 12 часов.





«Длинная» тренировка. Космонавты в костюмах «Форель» покидают свой спускаемый аппарат

**Как правило, экипажи для различного рода «выживаний» стараются формировать с учетом вероятности их совместного полета в будущем. Однако в последнее время план пилотируемых полетов к МКС довольно часто пересматривается, поэтому в конечном итоге условные экипажи не всегда отправляются в космос именно в таких составах. На то они и «условные».**

Смысл «сухой» тренировки состоит в отработке порядка действий внутри аппарата на берегу. И здесь приходится попотеть: в тесном объеме спускаемого аппарата (СА) новичкам переодеться не так-то просто. Температурный режим тоже комфортным не назовешь – членам экипажа приходится облачаться в несколько слоев спецодежды.

Сначала космонавты снимают аварийно-спасательные скафандры «Сокол». Затем друг за другом надевают полетный комбинезон, теплозащитный костюм, гидрокombинезон «Форель» и на последнем этапе подвязывают плавсредства «Нева». Напоследок с помощью карабина «цепляют» к себе блок носимого аварийного запаса (НАЗ) и через люк выбирают наружу.

«Длинная» тренировка отличается от «сухой» только средой обитания: космонавтам необходимо повторить все, что они делали на суше, только на воде. Аппарат с космонавтами опускает-

ся в море, а ко всем прочим «прелестям» добавляется качка, которая, с одной стороны, усугубляет «нервозность», с другой позволяет выработать еще большее самообладание в стрессовой обстановке. На это, собственно, и нацелена вся общекосмическая подготовка – чтобы во время экспедиции человек не пасовал перед нештатной ситуацией, а действовал с умом и контролировал эмоции.







Кандидат в космонавты Сергей Микаев

Каждому космонавту следует переодеться и покинуть спускаемый аппарат за полтора-два часа, захватив свой блок НАЗа. Спрыгнув в воду, члены экипажа должны связаться фалами и образовать цепь, чтобы сильные морские волны не отбросили их друг от друга. После этого от экзаменуемых требуется наладить радиосвязь, подкрепиться и применить специальные пиросигнальные средства обнаружения. Вдобавок надо научиться плыть в одной связке в сторону берега, если до него не очень далеко.

Что касается «короткой» тренировки, в ходе нее отрабатывается экстренное покидание в случае получения «пробоины», через которую внутрь протекает вода, или обнаружения задымления.

Здесь уже действуют другие нормативы на подготовку и покидание корабля (экипаж не пе-

реодевается, а подвязывает плавсредства и забирает аварийный запас). Для экипажа из трех человек лимит по подготовке внутри спускаемого аппарата составляет 8 минут. А время покидания каждым членом экипажа «тонущего» корабля не должно превышать 30 сек. Далее выполняются стандартные действия на воде: перецепка снаряжения, подача сигналов бедствия и т.д.

У кандидатов в космонавты, не имеющих в послужном списке подобных учений, нормативы более гибкие. На подготовку к выходу из СА новичкам в «длинной» тренировке давалось 9 минут, а на само покидание – 1.5 минуты.

### ПЛЮСЫ НАСТОЯЩЕГО МОРЯ

По мнению заместителя начальника управления ЦПК по экстремальным видам подготовки, Героя России Виктора Реня, подобные тренировки на настоящем море проходят намного эффективнее, чем на озере. В Ногинске, например, приходилось имитировать волнение моря. Вдобавок морские просторы позволяют не только лучше натренировать вестибулярный аппарат, но и об-



### НОСИМЫЙ АВАРИЙНЫЙ ЗАПАС

В каждый без исключения спускаемый аппарат кладут носимый аварийный запас, которого хватит, чтобы продержаться до прибытия спасателей в течение трех суток. В НАЗ уложены теплозащитные костюмы, а также необходимые для выживания предметы и провизия:

- бачок с водой емкостью 6 литров и мерный стакан для распределения воды;
- пилы, аптечка, иглы, спички и т. д.;
- светосигнальные средства, нож типа мачете, небольшое зеркало, радиостанция, батарея;
- сублимированное питание: творог, галеты, шоколад, печенье и прочее.





учают принципам командной работы: наблюдать за своими ощущениями и состоянием коллег, помогать им, если сложится чрезвычайная обстановка...

Ведущий психолог ЦПК Жанна Шевченко считает, что отработка действий космонавтов в случае аварийной посадки – это очень сложное и энергозатратное испытание, несмотря на кажущуюся статичность и инертность. «На тренировках мы, [психологи], смотрим, как члены экипажа взаимодействуют между собой, ведут контроль критической ситуации, распределяют время, действуют в случае развития нештатной ситуации. Такие тренировки действительно экстремальны. Мало того, что они проходят в замкнутом пространстве и на время, которое является дополнительным стресс-фактором, так еще

важно сохранить энергетические ресурсы для выполнения части заданий на воде», – пояснила Жанна Николаевна.

В последний день тренировок понаблюдать за действиями космонавтов прибыл Герой России, заслуженный летчик-испытатель, начальник Центра подготовки космонавтов (ЦПК) Павел Власов.

«Мы первый раз проводим данный вид подготовки на базе Образовательного центра «Сириус», – объяснил Павел Николаевич, – поэтому я приехал лично посмотреть, как организован тренировочный процесс. Увиденным остался доволен, так что можем говорить о работе здесь на постоянной основе. Инфраструктура хорошая, атмосфера достоверная, космонавты работают с удовольствием и бьют рекорды по времени». ■



### БЫСТРО, ЧЕТКО, ОПЕРАТИВНО

Как полагает замначальника управления ЦПК Виктор Алексеевич Рень, самые тяжелые «выживания» – морские. После длительного пребывания в невесомости человек отвыкает от гравитации и, вернувшись с орбиты, испытывает недостаток физических сил.

А тут надо быстро оценить целостность корабля – ведь в случае течи и открытия люка аппарат затопит всего за 3 минуты. Поэтому все действия надо производить с закрытым люком в очень стесненных условиях СА (объем – чуть меньше 5 м<sup>3</sup>). А потом покинуть его как можно быстрее.

А в пустыне... Хотя там и стоит жара невыносимая, все же ничто не мешает лечь, расслабиться и восстановиться после полета в течение нескольких минут или даже часов.



# ЭВАКУАЦИЯ ВЕРТОЛЕТОМ



Евгений РЫЖКОВ

При приземлении спускаемого аппарата в густом лесном массиве или водоеме с заболоченным берегом наземным поисково-спасательным отрядам зачастую проблематично подступиться к зоне эвакуации. При таком раскладе остается один-единственный способ – поднять экипаж на борт вертолета. Этот довольно редкий вид экстремальной подготовки космонавтов также отрабатывался в Сочи. Редкий он потому, что каждый кандидат за время общекосмической подготовки (ОКП) имеет возможность пройти испытание один раз.

## ПОДНЯТЬ НА БОРТ

Для начала группа ОКП в составе Константина Борисова, Александра Горбунова, Александра Гребёнкина, Алексея Зубрицкого, Сергея Микаева, Кирилла Пескова, Олега Платонова и Евгения Прокопьева прошла предварительную подготовку под руководством сотрудников отдела ЦПК по подготовке космонавтов к экстремальным факторам космического полета. Затем специалисты Южного регионального поисково-спасательного отряда МЧС России провели инструктаж по безопасности и порядку обращения с оборудованием.

Кандидаты в космонавты выполняли подъемы на находящийся в режиме висения вертолет с суши и с водной поверхности. Оба варианта имеют свои особенности.

Так, облачившись в полетный костюм и спасательный скафандр «Сокол KB-2», все кандидаты собрались в точке эвакуации с земли и по очереди ожидали, пока им спустят трос. Однако нельзя было торопиться и сразу хвататься за него. Следуя инструкции по безопасности, кандидаты дожидались касания земли тросом для заземления.

Во время подъема предписано воздерживаться от лишних хватательных движений и суеты около двери вертолета.

При спасении с воды кандидатов разбили на группы по несколько человек и доставили на лодках до места «приводнения». Затем, следуя командам инструкторов, экипажи собирались в тандем или упражнялись в формировании фигуры на воде – «звезды».

Специфическим свойством эвакуации с водной поверхности является тот факт, что винтокрылый летательный аппарат «расчищает» под собой воду, разбрызгивая ее вокруг, вследствие чего морские капли сильно ограничивают видимый горизонт, и космонавтам, надевшим гидрокостюмы «Форель», действовать порой приходилось «вслепую». Взаимопомощь – то, что помимо вертолета выручало ребят.

Заместитель начальника управления ЦПК по экстремальным видам подготовки, Герой России Виктор Рень похвалил кандидатов за хорошее знание «матчасти»: как сгруппироваться при подъеме, как стабилизировать вращение, какие сигналы подавать, как воспринимать команды с земли и с воздуха. Впрочем, Виктор Алексеевич пожелал группе ОКП, чтобы в реальной жизни приобретенными навыками они никогда не воспользовались. ■







Игорь МАРИНИН  
Фото Евгения РЫЖКОВА

# ТАКИХ БЕРУТ В КОСМОНАВТЫ

**ПЛОХ ТОТ СОЛДАТ, КОТОРЫЙ НЕ МЕЧТАЕТ СТАТЬ ГЕНЕРАЛОМ. ЭТОТ АФОРИЗМ, КАК МОЛНИЯ, СВЕРКНУЛ В ГОЛОВЕ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА «РУССКОГО КОСМОСА», КОГДА В ХОДЕ ИНТЕРВЬЮ НА ТЕМУ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИРЕКТОР НПО «ЗВЕЗДА» СЕРГЕЙ ПОЗДНЯКОВ НЕОЖИДАННО ПРЕДЛОЖИЛ ЕМУ ПРИМЕРИТЬ НАСТОЯЩИЙ СКАФАНДР. ИГОРЬ МАРИНИН ВСЕГДА ВЕРИЛ, ЧТО КОГДА-НИБУДЬ СМОЖЕТ ПОЧУВСТВОВАТЬ СЕБЯ НАСТОЯЩИМ КОСМОНАВТОМ.**

По служебной необходимости мне нередко приходится бывать на Байконуре и провожать космонавтов в полет, присутствовать в ЦПК на тренировках экипажей в тренажерах корабля «Союз». Зная это, знакомые, особенно представительницы прекрасной половины человечества, зачастую спрашивали: почему натренированные и подтянутые космонавты, отнюдь не страдающие избытком веса, ходят в скафандрах медленно, ссутулившись, с видимым трудом, неся в руке какой-то чемоданчик?

Что касается чемоданчика – тут все ясно: в нем находится система вентиляции. Ведь ска-

фандр резиновый, только силовая оболочка у него тканевая. Тело человека в резиновой «одежде» совсем не дышит, а между тем от надевания скафандра до его подключения к системам корабля проходит больше часа. Поэтому и понадобился такой чемоданчик, откуда очищенный воздух подается в скафандр для вентиляции. Чемоданчик не тяжелый, значит причина сутулости в другом.

А вот почему для космонавтов до сих пор не сделали удобный и красивый скафандр – я ответить не мог.



## ЖУРНАЛИСТ МЕНЯЕТ ПРОФЕССИЮ

Совсем недавно мне удалось побывать на знаменитом предприятии «Звезда» в подмосковном поселке Томилино, где делают много интересного и полезного для авиации и космоса. Здесь создавали скафандры для Юрия Гагарина, которому предстояло первым подняться на орбиту, для Алексея Леонова, впервые вышедшего в открытый космос, а сейчас производят и совершенствуют «Орлан-МКС» для внекорабельной деятельности и скафандр «Сокол KB-2» для спасения космонавтов на случай разгерметизации корабля. Именно в таких доспехах космонавты ходят ссутулившись. Возникает вопрос: неужели так трудно скроить удобный скафандр, чтобы космонавты в нем смотрелись как настоящие космические богатыри?

Вместо ответа на мои не вполне корректные вопросы генеральный директор предприятия Сергей Сергеевич Поздняков предложил мне испытать на себе все прелести пребывания в скафандре и самому сделать выводы. Конечно, я принял это предложение!

Геннадий Владимирович Щавелев взял меня «на поруки» и привел в Испытательный центр предприятия. Одна из комнат приспособлена для тренировки облачения космонавтов в скафандр «Сокол KB-2», отработки процесса контроля его герметичности и примерки индивидуального ложементта. Всю правую стену занимает зеркало: космонавт, испытывающий свой личный летный скафандр, может видеть происходящее со стороны. Перед зеркалом на тумбочке – гарнитура системы связи с космонавтом. Ведь космонавт в скафандре практически ничего извне не слышит.

В середине комнаты – обычное кресло. Рядом с ним корабельное кресло «Казбек» с ложементом, индивидуальным для каждого космонавта. Слева в углу – пульт управления, столик со средствами связи. У левой стены – кушетка: как выяснилось позднее, на ней сушат скафандр после использования. Примерно такая же комната есть и на Байконуре, где космонавты облачаются в космические доспехи и проверяется герметичность скафандров перед посадкой в корабль.

В эту комнату входят исключительно надев бахилы или разувшись. Чистота в ней «космическая». Операторы Георгий Кузьмичев и Роман Зуев были, естественно, в бахилах и, как хирурги, в белых халатах. Для полного сходства не хватало только шапочек и масок. На Байконуре они

есть – ведь нельзя допустить даже малейшей возможности инфицирования космонавта перед полетом.

Геннадий Владимирович показал мне на дверь справа от входа, где следовало переодеваться. В маленькой комнатке на кушетке лежало приготовленное для меня хлопчатобумажное белье: белые кальсоны, футболка с длинными рукавами и черные носки. В душе я усмехнулся: носить черные носки с белым «костюмом» как-то не *comme il faut*. Все белье в герметичных упаковках из толстого полиэтилена. Его не пришлось



разрывать зубами: на упаковке были надрезы, и она вскрылась очень легко. Когда переодевание было в самом разгаре, в комнату заглянул Роман. Его реплика «Трусы можете не снимать!» повеселила. Все белье оказалось в самый раз (отнюдь не маленького размера) и приятно обтянуло тело. Я почувствовал себя почти космонавтом, правда, недоставало медицинского пояса с наклеенными на тело датчиками.





Непростой процесс надевания скафандра начался

### «ПОЛЕТ» СОСТОИТСЯ!

Через пять минут «белый кролик с черными лапами» вышел в большую комнату. Меня усадили в кресло и принесли скафандр: глядя на него, я засомневался, что влезу. Хотя скафандр и резиновый, но силовая оболочка на то и силовая, чтоб его в нужный момент не раздуло. Георгий стал мне помогать. Сидя в кресле, я сначала просунул в скафандр одну ногу до конца, потом стал закидывать другую, но она уперлась в ребро жесткости кармана на коленке. Пришлось подогнуть пальцы – и нога прошла на свое место.

Затем мне предложили встать – и Георгий и Роман, с двух сторон, натянули скафандр мне на спину. Это было не так-то просто: рукава оказались сзади по бокам. Одну руку мне удалось просунуть в рукав скафандра почти сразу, вторая же застряла на полпути. Напряжение возросло: рука никак не хотела выгибаться в плече назад. Ну, думаю, все, приплыли... Никогда не влезу в него: не выворачиваются так мои руки. Но чудо произошло. Немного наклонившись вперед, отвел руку назад, немного приподнял ее – и она проскочила в рукав. Уф... Ура! Полдела сделано. Даже вспотеть не успел.

Тут раздалось довольно сильное шипение, и по телу побежал легкий прохладный ветерок. Это Георгий и Роман подключили шланг с очищенным воздухом (вместо того самого чемоданчика).

Следующая операция: просунуть голову в металлический воротник мягкого гермошлема. Его круг оказался у меня на плечах и упирался в затылок. Я двумя руками ухватил его где-то у себя за ушами и потянул на голову. Не тут-то было! Затылок уперся в жесткий край рамки, и, как я ни наклонял голову, просунуть ее в металлическую окружность не удавалось.

В памяти промелькнул рассказ одного из наших космонавтов. Такая же беда однажды случилась с американским астронавтом на станции, причем это произошло в космосе перед возвращением на Землю – то ли из-за того, что после полугодового полета он вырос (из-за растяжения позвоночника в невесомости), то ли из-за психологического стресса. Как только ему ни помогали, как только его туда ни запикивали – ничего не получалось. А находиться в корабле без скафандра во время расстыковки и посадки строго запрещено: это смертельно опасно. На то скафандр и спасательный. История закончилась тем, что астронавта с горем пополам все же засунули в скафандр.

Но это был скафандр его размера, скроенный точно по его фигуре, а у меня скафандр совсем чужой. Тем временем на ум пришло заветное движение (не раз видел на тренировках): я сог-



«Затем мне предложили встать...»





«Приступили к герметизации распах, через который я влезал в скафандр...»

нул, всунул свою «корму» поглубже в скафандр, потянул обеими руками кольцо и... О чудо! Голова оказалась внутри шлема! Ура! «Полет» состоится!

## ИЗДЕРЖКИ ОБРАЗА ЖИЗНИ

Уже затянутому в космические доспехи гостю предложили опять сесть в кресло. Геннадий Владимирович дал мне шапочку с вмонтированными в нее наушниками и микрофоном, которую я плотнее надел на голову. Георгий протаскил провод от нее вдоль моей груди внутри скафандра и подключил изнутри к герморазъему. Затем приступили к герметизации распах, через который я влезал в скафандр. Дело в том, что герметичная оболочка скафандра – резиновая, а сверху – белая силовая. Сначала надо было загерметизировать распах этой резиновой оболочки. Обычно это делает сам космонавт, но в моем случае края этого резинового лаза быстро и профессионально собрал в гармошку Георгий. Затем он плотно перевязал ее бичевой и засунул мне в скафандр под левое ребро.

Следующая операция: шнуровка «ширинки» на белой силовой оболочке. Эта «ширинка» предназначена для того, чтобы стянуть скафандр на уровне пояса и таза. Конструкция напоминает принцип, с помощью которого ОМОН'овцы стягивают берцы. Там вместо отверстий – ушки с

колечками, за которые и зацепляется шнурок. Со шнуровкой Георгий справился быстро.

Теперь надо застегнуть молнии от левого и правого плеча к животу... Обычно это тоже делает сам космонавт. Я попробовал сам, но тут началось «веселье». Левая молния застегнулась быстро, а правая... Ну никак. Живот мешал, да и резиновая пуповина распах гермо-оболочки давила в ребро. Покрой скафандра явно на такое насилие не был рассчитан. Пришлось втянуть живот, потом выдохнуть... – и молния пошла: не расплзлась, а застегнулась. Хвала конструкторам! Правда, дышать полной грудью стало совершенно невозможно. Но тут виноват, конечно не скафандр, а сидячая работа и привычка есть по ночам.

## АЛЛО, ВЫ МЕНЯ СЛЫШИТЕ?

Мне предложили пересесть из обычного земного в кресло для космических полетов «Казбек». Оно сделано из алюминия и по форме повторяет профиль сидящего с поджатыми ногами человека. Для удобства и мягкости в кресло еще вложен ложемент, отливаемый для каждого космонавта индивидуально.

Поднявшись, я сразу понял, что ни распрямиться, ни расправить плечи, к сожалению, никак не получится. На шею что-то давило, так что непроизвольно пришлось принять позу гориллы или борца греко-римского стиля: наклонившись вперед и свесив руки. Я подошел к «Казбеку» и остановился в недоумении: как же в него садиться (а может, ложиться)? Ложемент кресла был



«Поднявшись, я сразу понял, что ни распрямиться, ни расправить плечи, к сожалению, никак не получится»





короткий с глубоким провалом для середины туловища, в расчете на полулежание не с вытянутыми, а с согнутыми в коленях ногами в позе эмбриона. Да и установлен «Казбек» низко, ниже уровня колен. Каким образом туда сесть?

Геннадий Владимирович что-то советовал, но я ничего не слышал из-за шипящего воздуха, поступающего в скафандр. Я жестами обнаружил свою вынужденную глухоту. Тогда инструктор надел связную гарнитуру – и в наушниках шлемофона я услышал его спокойный голос. Он объяснил, что на кресло надо начинать садиться как бы верхом, потом опустить пятую точку в положенную для этого нишу, лечь на спину и подтянуть к груди ноги.

Ну, думаю, все – тут мне конец придет... Не влезу в этот ложемент... Но отступить было поздно, да и не в моем духе. Я последовал совету: перекинул через кресло ногу, затем стал опускаться. Георгий и Роман поддержали под руки с обеих сторон, и мягкое место точно попало в нишу, а спина легла в предназначенную для этого выемку. Несмотря на свои немалые габариты, в ложемент кресла я все же поместился. Но ноги... Они без движения торчали по бокам кресла. Надо было их поставить на отведенные места и при этом подтянуть колени к животу. И это в скафандре!.. Силой мышц поднять ногу, согнуть ее в колене и поставить на место не удалось. Пришлось приподняться, взять обеими руками левую ногу за колено, подтянуть к себе и поместить на нужное место. Это получилось. Таким же способом я пристроил рядом и правую ногу.

В наушниках услышал похвалу Геннадия Владимировича: «Вы как будто уже надевали скафандр. Очень хорошо получается». Слышать это было приятно, но дышать полной грудью я по-прежнему не мог. Мешали не только притянутый молнией к горлу живот, но и ремни, которыми меня туго пристегнули к креслу Георгий и Роман. Тем не менее процесс испытания – то ли скафандра, то ли меня самого – продолжился.

## ГЛАВНОЕ – ЧТОБЫ КОСТЮМЧИК СИДЕЛ

Георгий и Роман натянули на мои руки белые нитяные перчатки, потом надели и защелкнули на запястьях перчатки скафандровые. Г.В.Щавелев дал команду опустить забрало гермошлема, что я легко сделал. Раздался щелчок. Стало совсем тихо, свист кислорода прекратился. Я был герметично упакован. Надо полагать, в этот момент некоторые люди, подверженные клаустрофобии, испытывают некоторый стресс. Геннадий Владимирович поинтересовался моим самочувствием. Мне было хорошо, реально хорошо. На спину ничего не давило, положение ног, хоть и поджатых к животу, стало неожиданно комфортным. Пришла мысль: в таком скафандре, в таком кресле и в такой позе я смог бы просидеть без проблем несколько часов, во всяком случае час уж точно.

Так я получил ответ на свой вопрос, который я задал Сергею Сергеевичу Позднякову. Оказывается, скафандр скроен не для хождения, а для длительного нахождения именно в таком положении – в позе эмбриона. Ведь от посадки космонавта в корабль до старта проходит от двух до трех часов, и нужно, чтобы человеку было удобно. А если учесть, что «мой» скафандр был шит не по моим меркам и ложемент отлит не по моей фигуре, то понятно, что реальному космонавту в подогнанном по фигуре снаряжении в таком положении еще комфортнее.

Тем временем испытание продолжалось. Надо было проверить скафандр на герметичность. Для этого в нем создавалось избыточное давление. Голос Геннадия Владимировича в наушниках поведал, что на груди скафандра находится синяя круглая штуковина, напоминающая нечто среднее между крышкой от термоса и закручивающейся крышкой консервной банки. Это клапан. Через него сейчас наружу выходил воздух, которым меня вентилировали. Если этот клапан вращать по часовой стрелке, то давле-



ние в скафандре растет. Мне предложили самому медленно поднять давление +0.1 атмосферы. Манометр установлен на запястье левого рукава скафандра и был мне хорошо виден.

На вопрос, до какого уровня наддувают скафандры космонавты при аналогичной проверке перед полетом, Геннадий Владимирович ответил: «До +0.35». Ну я и начал закручивать вентиль клапана. Чуть повернул вправо – манометр показал +0.05. Я ничего не чувствовал. Еще повернул: +0.1. Опять никаких ощущений. До +0.35 еще далеко. Кручу дальше. Давление растет. В ушах стало потрескивать, но все было привычно. Ведь я погружался в море и на 10, и на 15 метров. Там давление посильнее было. Прошел отметку +0.15. Нормально. Кручу дальше: +0.2... +0.3... Появились болевые ощущения. Доложил моему инструктору. Он сказал, что около подбородка есть приспособление, помогающее зажать нос и «продуть» уши, как делают при погружении в акваланге. Но приспособления этого я не нашел и докрутил вентиль, подняв давление до +0.35 (чем я хуже космонавта?).

Боль в ушах усилилась. Пришлось сбросить давление до +0.3 и сосредоточиться на своих ощущениях... А они были вполне приятными. Лежать в ложементе стало комфортнее, так как скафандр немного раздулся и появилась возможность дышать полной грудью. Этот эффект напомнил погружение на глубину в гидрокостюме, который на воздухе тоже сильно стягивает все тело, но чем глубже погружаешься, тем этот дискомфорт быстрее исчезает.

Решил попробовать что-то поделать. Вытянул руки вперед, стал сжимать пальцы в кулаки – непросто... Усилия потребовались значительные. А ведь космонавты в корабле должны иметь возможность специальной указкой нажимать на нужные клавиши пульта. Короче, мне это показалось довольно тяжелым заданием. Но Геннадий Владимирович пояснил, что наддув скафандра происходит только

при разгерметизации, и в этом случае космонавт для спасения может и напрячься. А обычно – при выведении на орбиту, стыковке, расстыковке и посадке – космонавт работает в ненаддутом скафандре, и это не составляет особой проблемы.

За время пребывания при давлении +0.3 вспомнился Алексей Леонов, совершивший первый в мире выход в открытый космос. Его скафандр был менее совершенен, чем «Сокол КВ-2», однако он выполнил сложнейшее задание.

Медленным, по совету Г.В.Щавелева, вращением клапана против часовой стрелки я постепенно, чтобы не испытать кессонную болезнь, сбросил давление в скафандре до атмосферного. Ребята меня отстегнули от кресла. Роман сзади привел кресло вместе со мной в вертикальное положение, и я очень комфортно встал на ноги. Сам бы, конечно, тоже выбрался, но с большим трудом.

Снимал скафандр после испытания, не скрывая восторга: много раз видел, как это делают космонавты и на Байконуре, и в ЦПК на тренировке, а вот теперь довелось испытать весь процесс на себе.

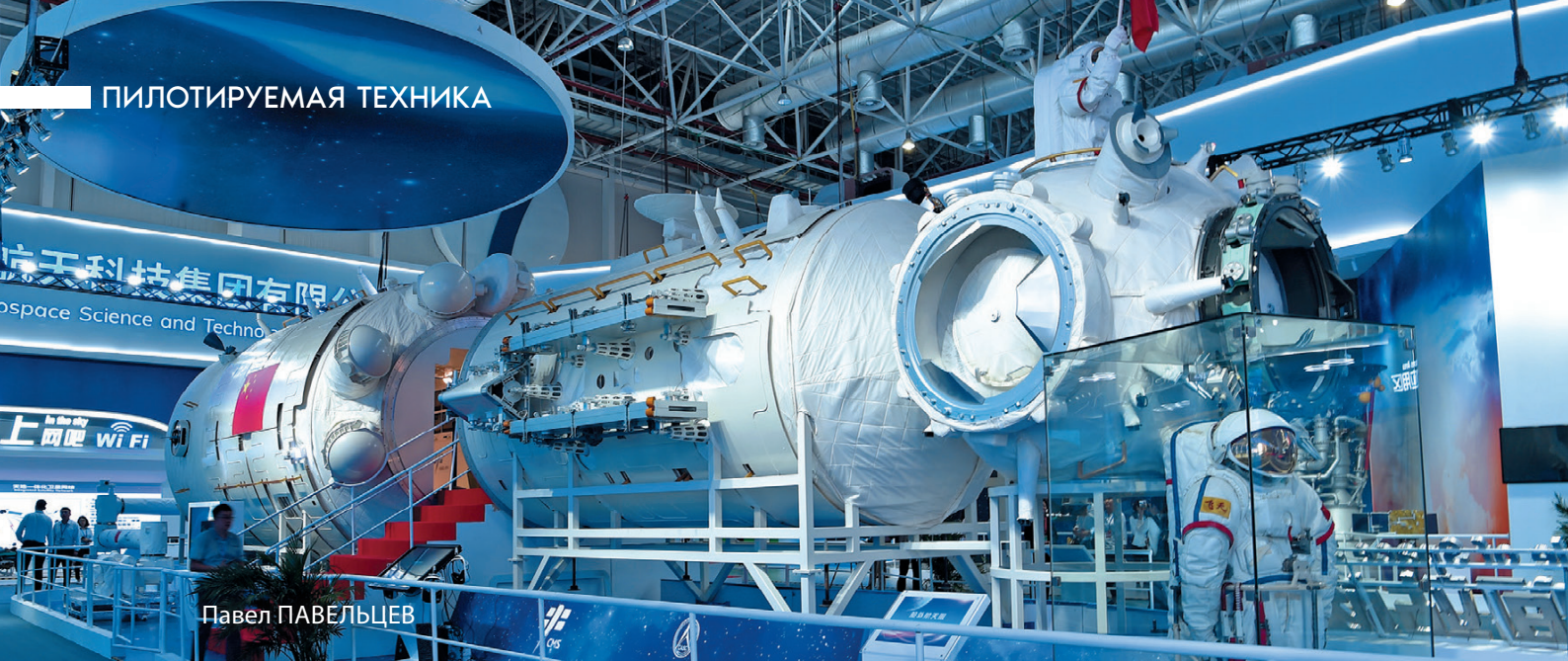
## В НОВОМ СКАФАНДРЕ – ХОТЬ НА ТАНЦЫ

Впечатление от пребывания в скафандре очень положительное. Если бы он был сшит по моей фигуре, а ложемент в «Казбеке» отлит по форме моего тела, то просидеть в нем несколько часов в позе эмбриона было бы не так уж сложно. Ну а надеть такой скафандр за 5 минут – тоже можно научиться.

Сергей Сергеевич Позняков рассказал, что в новом российском корабле «Орел» скафандр будет еще удобнее. Там будет больше места: не надо поджимать колени к груди, и на шею ничего давить не будет. Космонавты в нем будут выглядеть красивыми белыми рыцарями. Прототип такого скафандра уже создан. ■







Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

# КИТАЙСКИЙ «МИР» В ПОДНЕБЕСНОЙ СТРОЯТ ОРБИТАЛЬНУЮ СТАНЦИЮ

**ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ КИТАЙ СОВЕРШИЛ МОЩНЫЙ РЫВОК В ТЕХНОЛОГИЯХ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ. ОТ ТИТУЛА ГРОССМЕЙСТЕРА, КОТОРЫЙ ПО ПРАВУ НОСЯТ РОССИЯ И США, ПОДНЕБЕСНУЮ ОТДЕЛЯЕТ ВСЕГО ОДНА СТУПЕНЬКА – СОЗДАНИЕ СОБСТВЕННОЙ ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ. НО И ЭТУ ВЫСОТУ ТЕРПЕЛИВЫЕ КИТАЙЦЫ НАМЕРЕНЫ ПОКОРИТЬ В БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ. В СОАВТОРЫ НОВОГО ДОСТИЖЕНИЯ, ЕСЛИ ОНО СЛУЧИТСЯ, МОЖНО БУДЕТ СМЕЛО ЗАПИСАТЬ РОССИЙСКИХ КОНСТРУКТОРОВ.**

Еще в далеком 1992 г. китайское руководство разработало стратегию развития пилотируемой космонавтики, предусматривающую три пункта: создание пилотируемого космического корабля, запуск космической лаборатории и постройку на орбите долговременной модульной станции «Тяньгун» («Небесный дворец»).

Завершив в 2017 г. первые два этапа, Китайская корпорация космической науки и техники полностью переключилась на работы по третьему направлению. Изначально планировалось, что развертывание китайской орбитальной станции начнется еще в 2018 г.

## НЕБЕСНЫЙ ДВОРЕЦ

Станция «Тяньгун» в основной проектной конфигурации имеет массу около 66 т и состоит из трех модулей: базового блока «Тяньхэ» («Небесная гармония») и двух экспериментальных модулей.

Постоянный экипаж станции будет включать трех космонавтов, а во время пересменки на борту одновременно смогут жить и работать шесть человек. Продолжительность экспедиций составит шесть месяцев и более.

Едва ли не самое интересное, что китайцы строят свою станцию по лекалам советского «Мира». Базовый блок, где будет сосредоточено управление всеми ее системами, по конфигурации и назначению довольно точно повторяет основной модуль российского комплекса «Мир». Он будет иметь один стыковочный узел в кормовой части и четыре на носовом стыковочном модуле.

Первый исследовательский модуль также довольно точно соответствует своему «коллеге» – «Кванту-2» с комплекса «Мир». Входящая в его состав шлюзовая камера обеспечит возможность работы в открытом космосе. Ну, и второй модуль во многом копирует лабораторию «Кри-



сталл» и предназначен главным образом для экспериментов.

Планируется, что оба исследовательских модуля последовательно прибудут на носовой узел базового блока, с которого манипулятором будут перестыкованы на боковые «порты», опять-таки, как это делали на станции «Мир». Еще три узла позволят одновременно швартовать к базовому блоку два пилотируемых корабля «Шэньчжоу» и один грузовой «Тяньчжоу». При свободном слоте станция сможет «приютить» автономную обсерваторию «Сюньтян» с двухметровым телескопом для мелкого ремонта и обслуживания.

### ПРОБЛЕМЫ С НОСИТЕЛЕМ

Три основных элемента станции должны быть запущены тяжелым полутроступенчатым носителем «Чанчжэн-5В» с заявленной грузоподъемностью 24 тонны на низкую орбиту.

Канцелярия пилотируемой космической программы Китая пока стоит на том, что станция будет собрана к 2022 г., но вынужденно сдвигает начало орбитальной стройки.

Главная причина – неполадки с ракетой-носителем. 2 июля 2017 г. «Чанчжэн-5» потерпел аварию из-за потери тяги одного из двух кислородно-водородных двигателей. Расследование выявило необходимость серьезной доработки турбонасоса окислителя, которая продолжается уже более двух лет. Как следствие, все пуски «Чанчжэн-5» и «Чанчжэн-5В» пришлось отложить. Полеты должны возобновиться в конце 2019 г. или в начале 2020 г.

Эксперты сомневаются, что китайцам удастся соблюсти план и выполнить до конца 2022 г. все тринадцать пусков двух первых этапов программы создания станции. Подтверждая эти подозрения, в недавнем комментарии для прессы главный конструктор космических кораблей «Шэньчжоу» Ци Фажэнь сказал, что завершение постройки запланировано на 2022–2024 гг.

### ПРОТОРЕННОЙ ДОРОЖКОЙ

Базовый блок китайской орбитальной станции уже неоднократно демонстрировался – в виде макета на выставке в 2018 г., в виде технологического и летного изделия – в репортажах последних лет. Например, в апреле были показаны кадры его загрузки в большую вакуумную камеру. А в августе, к 10-летию создания в Китайской ис-



## Китайцы строят свою станцию, используя опыт создания комплекса «Мир».

следовательской академии космической техники подразделения по пилотируемым системам, вышел репортаж, где в кадре находились два экземпляра базового блока в разной степени собранности и укомплектованности.

Похоже, что китайские разработчики и здесь идут по проторенной советскими специалистами дорожке и делают два летных изделия – на тот случай, если запуск первого окажется неудачным. В случае же успеха откроется возможность дополнить станцию вторым базовым блоком и лишней парой исследовательских модулей.

В конце сентября было объявлено, что китайские космонавты уже проходят подготовку к полетам на станцию, однако кто именно и в каких составах – пока неизвестно. ■

**Китай объявил победителей конкурса проектов научных исследований на орбитальной станции «Тяньгун» среди зарубежных участников. Были получены 42 предложения из 27 стран мира, из которых шесть проектов выбраны окончательно и еще три – условно:**

- Поляриметрия гамма-всплесков (POLAR-2; Швейцария, Польша, Германия, Китай);
- Спектроскопия газовых туманностей (Индия, Россия);
- Поведение частично смешивающихся жидкостей в невесомости (Индия, Бельгия);
- Двухфазная микросистема охлаждения для космических применений (Италия, Кения);
- Платформа для наблюдения Земли в средневолновом ИК-диапазоне (Мексика);
- Нестабильность пламени под действием вихрей и акустических волн (Китай, Япония);
- Создание многопереходных арсенид-галлиевых фотоэлементов для космических применений (Саудовская Аравия);
- Опухоли в космосе: признаки ранних мутаций в условиях космического полета в трехмерных органоидных культурах (Норвегия, Франция, Нидерланды, Бельгия);
- Воздействие невесомости на рост и производство биопленок болезнетворными бактериями (Перу, Испания).



## ПЕРВЫЙ ОТЛИЧНИК В КЛАССЕ

9 октября 2019 года в 13:17:56 ДМВ с космодрома Байконур ракета-носитель «Протон-М» вывела на орбиту спутники Eutelsat 5 West B и MEV-1. Этот пуск стал четвертым для «Протона» в 2019 году.





Леон РОЗЕНБЛЮМ

# ДОЛГИЙ ПУТЬ К ПРИЗНАНИЮ ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЭМБЛЕМ

**ВЕРОЯТНО, МНОГИЕ ЗАМЕЧАЛИ НА СКАФАНДРАХ ИЛИ НА ТРЕНИРОВОЧНЫХ КОСТЮМАХ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖЕЙ ЯРКИЕ НАШИВКИ С ВЫШИТЫМ НА НИХ ЗАТЕЙЛИВЫМ МНОГОЦВЕТНЫМ РИСУНКОМ. КАК ПРАВИЛО, ЭТО И ЕСТЬ ЭМБЛЕМА – НЕПРЕМЕННАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ КОСТЮМА КОСМОНАВТА.**

Эмблема в образной и компактной форме рассказывает о целях, задачах, программе полета, о самих его участниках, передает их мысли и чувства. В графических символах пилотируемого полета имеет значение каждая деталь: форма, цвет, линии, число тех или иных элементов. Звезды, Луна, Марс, космические корабли и ракеты – излюбленные элементы космической символики.

## ГОЛУБКА ВМЕСТО ЧАЙКИ

Первая в отечественной практике эмблема космонавта была разработана для полета Валентины Терешковой на «Востоке-6» в 1963 г. К синей теплозащитной оболочке скафандра была прикре-

плена эмблема в виде белой голубки, правда, не имеющей отношения к ее официальному позывному – «Чайка».

Дублер Валентины Терешковой Ирина Соловьёва рассказывала, что эта голубка была эмблемой всех трех женщин-космонавтов (пилота и двух дублеров). Нашивка была прикреплена в верхней части левой стороны груди внутреннего теплозащитного костюма. Однако синий теплозащитный слой скрывался под скафандром, и вышитой голубки никто, кроме космонавтов и специалистов, не видел.

Логичнее, конечно, было бы сделать для Терешковой эмблему с чайкой, но... Сама Вален-



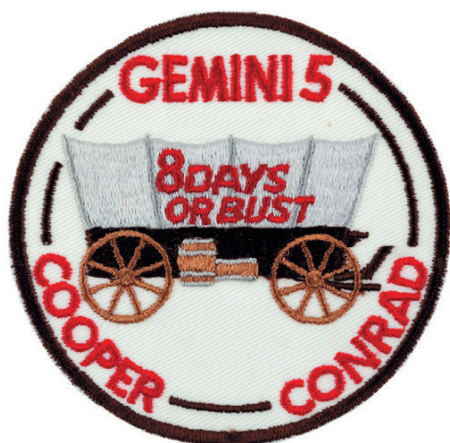


Фото И. Маринина

тина Владимировна по этому поводу вспоминает: «Кто спрашивал наше мнение в то время? У нас имелось то, что нам давала "Звезда"»\*.

### АЛЕКСЕЙ ЛЕОНОВ – АВТОР ПЕРВОЙ ЭКИПАЖНОЙ ЭМБЛЕМЫ?

Астронавты США, начиная с полета «Джемини-5» в августе 1965 г., отправлялись на орбиту и к Луне непременно с экипажной нашивкой на скафандре. Для уже выполненных полетов на «Меркурия» и «Джемини» нарисовали экипажные эмблемы позже. У нас же эта тема с ходу как-то не пошла. Традиция создавать визуальную символи-



\* «Звезда» – предприятие по изготовлению систем жизнеобеспечения, в том числе скафандров.

«Голубка Пикассо» – белый голубь мира, нарисованный знаменитым французским художником Пабло Пикассо в 1949 г. и неоднократно им воспроизводившийся в различных вариациях. Один из самых узнаваемых символов мира, обошедший всю планету, возник в качестве эмблемы Всемирного конгресса сторонников мира, проходившего с 20 по 25 апреля 1949 г. в Париже и в Праге.

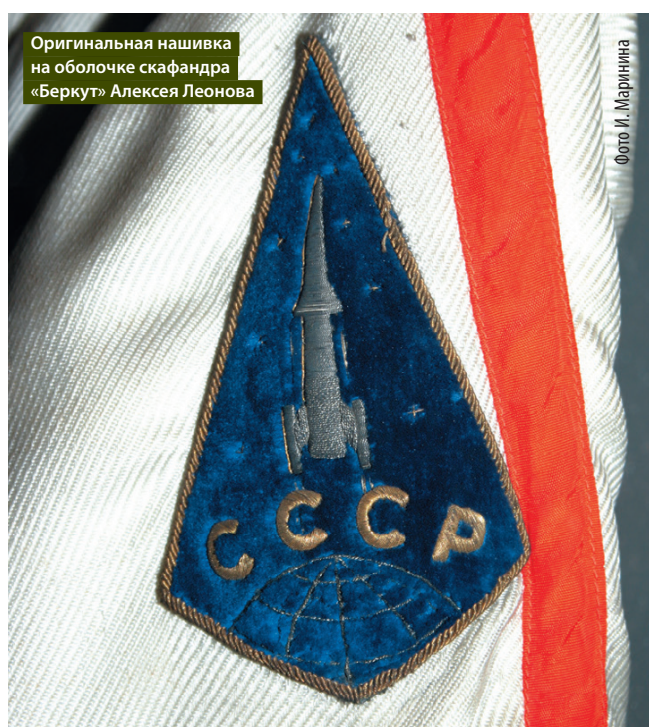


ку для каждого стартующего экипажа прижилась не сразу.

Впрочем, кое-какие нашивки у советских космонавтов имелись. На скафандрах экипажа «Восхода-2» Павла Беляева и Алексея Леонова на левых рукавах около плеча были приклеены эмблемы в виде абстрактной ракеты. Это изображение тиражировалось на марках многих стран.

У следующих «выходящих» в открытый космос Евгения Хрунова и Алексея Елисеева, так же как и у ряда других экипажей, эмблемы отсутствовали.

Благодаря стараниям Алексея Леонова нашивка с ракетой все же вернулась на полетные костюмы советских космонавтов. Возглавляемый им экипаж корабля «Союз-11» (командир Алексей Леонов, бортинженер Валерий Кубасов и инженер-исследователь Петр Колодин) готовился к полету на орбитальную станцию «Салют» с уже знакомой остроконечной стрелкой на рукавах.



Оригинальная нашивка на оболочке скафандра «Беркут» Алексея Леонова

Фото И. Маринина





Первоначальный экипаж «Союза-11»: Валерий Кубасов, Алексей Леонов и Петр Колодин



Владислав Волков, Георгий Добровольский и Виктор Пацаев

**Во времена первых космических полетов фамилии дублеров были секретными, а окончательный выбор летного экипажа происходил уже на космодроме. Поэтому эмблему готовили универсальную, без указания фамилий.**

Видимо, незамысловатый художественный образ, придуманный командиром, понравился всем членам экспедиции, включая дублеров. И после отстранения по медицинским причинам Валерия Кубасова и снятия с полета основного экипажа команда Георгия Добровольского отправилась на орбиту с самой известной на тот момент эмблемой космонавтов СССР.

#### «СОЮЗ»–«АПОЛЛОН» НА НАШИВКЕ

В первый раз эмблема как официально утвержденный символ появилась на скафандрах советских космонавтов в рамках программы ЭПАС («Союз» – «Аполлон»). Для этой программы подготовили специальные визуальные обозначения, причем трех различных видов (два – задолго до полета и один – перед самым пуском).

Первой появилась эмблема, разработанная в 1972 г. художником-дизайнером Галиной Балашовой. В центре композиции на фоне Земли схематически изображены два состыкованных космических корабля. Названия «Аполлон» и «Союз» на английском и русском языках соответственно размещены по окружности эмблемы, на синем (символизирующем США) и красном (СССР) фоне. На предварительных версиях в центре рисунка фигурировали золотистая лавровая ветвь, цифры «1975». Однако в финальном варианте это место занял коллаж из состыкованных кораблей. Такую эмблему носили на предстартовых тренировках и советские, и американские космонавты.







Алексей Леонов и Валерий Кубасов. На полетных костюмах – две полетные эмблемы и герб СССР

Однако накануне полета, в июле 1975 г., когда советские экипажи были уже на космодроме, разыгралась настоящая драма.

Галина Балашова вспоминает: «И вдруг перед полетом, на Байконуре, срочно спарывают эти эмблемы с костюмов наших космонавтов и пришивают другие, пятигранные. Американцы, очень внимательные к символике, в ответ на это также сняли с костюмов астронавтов утвержденные эмблемы и полетели со своими, американскими. Только после полета я узнала, что помощник по хозяйственной части директора программы Валерий Кнор, видимо, не зная, что утвержденная эмблема была разработана в СССР (это не было опубликовано), решил заменить «американскую» [по его представлению] эмблему на «русскую», пятигранную...»

Новая пятиугольная эмблема содержала упрощенную символику: стилизованные флаги СССР и США, названия космических кораблей, а также дату «VII.1975». Кстати, указание даты – довольно редкий случай при разработке космических эмблем.

Большую известность приобрела и третья эмблема, разработанная американцами. Именно ее с наибольшим основанием можно считать официальным графическим символом объеди-

ненного советско-американского экипажа. На бордюре этой нашивки размещены фамилии американских астронавтов и советских космонавтов (латиницей и кириллицей соответственно). Членов экипажей символизировали три белые звезды на синем фоне (американцы) и две золотые на красном фоне (советские). Первоначально в центре эмблемы разместили стилизованное изображение флагов СССР и США, но оно было отвергнуто администрацией NASA как «излишне политизированное». Его заменил рисунок кораблей «Аполлон» и «Союз», идущих на стыковку.

## ПОЧИН ЖУРНАЛИСТОВ

Несмотря на полученную практику, и после программы «Союз–Аполлон» традиция визуально идентифицировать экипажи продолжения не получила. Руководство советской космической программы предпочло сделать выбор в пользу графики, символизирующей конкретные космические программы. На этих «программных» эмблемах не было ни фамилий космонавтов, ни названия их кораблей и станций, поэтому их вряд ли можно назвать экипажными.

Следующая попытка состоялась в 1991 г. Тогда готовился советско-британский полет по программе Juno («Джуно»). Эмблемой этой экспедиции стал летящий журавль на фоне звездного неба. И тогда Владимир Семёнов, директор малого предприятия «Видеокосмос», договорился с художницей Центра подготовки космонавтов (ЦПК) Светланой Гончаренко нарисовать на основе «программной» эмблемы экипажную.

В результате вокруг журавля на желтом кольце впервые появились фамилии членов экипажа: Арцебарский, Крикалёв, Шарман. Такую эм-







Первая экипажная нашивка Константина Лантратава. Слева – эскиз этой эмблемы, выполненный частично с использованием компьютера

блему «Видеокосмос» выпустил в виде наклейки. Увы, на этом все и закончилось: попытка заинтересовать руководство ЦПК символикой успехом не увенчалась.

Тем временем зароненное зерно дало всходы. В 1992 г. главный редактор «Новостей космонавтики» Игорь Маринин выдвинул идею: «А что если придумать эмблему для следующего полета?» В ту пору за художественное оформление журнала отвечал Константин Лантратов. Его усилиями и родилась эмблема 13-й основной экспедиции на орбитальный комплекс «Мир» (ЭО-13).

Замысел был прост. Экипаж Геннадия Манакова и Александра Полещука летел на корабле с новым андрогинным периферийным стыковочным узлом типа АПАС-89. Он-то и стал основой композиции рисунка. А внутри узла автор изобразил корабль «Союз».

И тут, в конце марта того же 1992 г., в редакцию НК пришло письмо от большого друга журнала туляка Вадима Молчанова. Он был известным во всем мире экспертом по советской пилотируемой космонавтике. Вадим решил восполнить огромный пробел, связанный с недостатком внимания советского руководства к космическим символам. Он рисовал эмблемы уже отлетавших экипажей и отсылал их в Великобританию, где их вышивала фирма Stewart Aviation.

Вадим Молчанов предложил отправить англичанам и эскиз эмблемы ЭО-13. К первоначальному варианту Константин Лантратов доба-

вил кусочек Земли и шлейф за «Союзом» в виде российского флага. Эмблемы пришли по почте из Великобритании уже после окончания экспедиции, и их вручили экипажу через три месяца после посадки.

Константин Лантратов вспоминает: «А вот для ЭО-15 эмблема разрабатывалась заранее. Я успел показать ее эскиз Виктору Афанасьеву месяцев за пять до старта. Виктор Михайлович эскиз одобрил. Вышитые эмблемы привез из Тулы сам Вадим Молчанов. И в один из выюжных декабрьских дней 1993 г. мы с ним отправились в Звездный городок. Там и вручили эмблемы Афанасьеву, Усачёву и Полякову. Заодно Вадим подарил каждому космонавту еще и по личной эмблеме. Члены экипажа очень высоко оценили наш скромный труд. Эмблемы им очень понравились».

*Продолжение следует*



Эмблема 15-й основной экспедиции на орбитальный комплекс «Мир». На экипажной фотографии можно видеть не только общую, но и личные эмблемы





# ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

ЗА ПЕРИОД С 16 СЕНТЯБРЯ ПО 15 ОКТЯБРЯ 2019 г. В МИРЕ БЫЛО ВЫПОЛНЕНО ДЕВЯТЬ КОСМИЧЕСКИХ ПУСКОВ, ВСЕ УСПЕШНЫЕ. ПРИ ЭТОМ НА РАСЧЕТНЫЕ ОРБИТЫ ВЫВЕДЕНО 15 АППАРАТОВ. КРОМЕ ТОГО, СОСТОЯЛОСЬ ОТДЕЛЕНИЕ ЧЕТЫРЕХ ОБЪЕКТОВ ОТ РАНЕЕ ЗАПУЩЕННЫХ.

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 Космического командования США.

## МИШЕНЬ-МАЛЮТКА

29 августа с американского наноспутника Aerocube 10a был отправлен в полет первый из 28 атмосферных зондов массой 16 г, выполненный в виде комбинации из трех перпендикулярных дисков диаметром 98 мм (PK №9, 2019, с.45). Назначение зонда – мониторинг плотности атмосферы в зависимости от высоты по скорости его снижения. За 38 суток, до 6 октября, зонд потерял 8 км в перигее и 17 км в апогее.

## «ИСКАТЕЛЬ» ДЛЯ ИНСПЕКЦИИ КОРАБЛЯ-МАТКИ

16 сентября с борта грузового корабля Cygnus NG-11 был отделен наноспутник Seeker – кубсат формата 3U, созданный в Лаборатории космических аппаратов Университета Техаса по заказу Космического центра имени Джонсона в каче-

стве попутного аппарата для облета и осмотра корабля-матки. Рабочий сеанс продолжался 60 минут, бортовая камера довольно аккуратно отслеживала Cygnus на отлете. Свыше 200 снимков было выложено на сайте Университета.

## «ХАЯБУСА-2» РАЗБРАСЫВАЕТСЯ

16 сентября с японского аппарата «Хаябуса-2» на астероид Рюгу с высоты около 1 км были сброшены две посадочные мишени ТМ-Е и ТМ-С.

2 октября на высоте 1 км был отделен зонд Minerva-II2, созданный консорциумом японских университетов для исследования поверхности астероида и движения по ней. Изделие было выполнено в виде восьмиугольной призмы высотой 14,5 см и диаметром 15 см и массой около 1 кг. Так как при испытаниях в ноябре 2018 г. не удалось запустить процессор данных на борту зонда и с тех пор ситуация не улучшилась, его вывели на экваториальную орбиту с периодом 17 часов. По баллистическому прогнозу, через восемь витков, зонд должен был опуститься на поверхность Рюгу со скоростью около 0,5 м/с.



Павел ПАВЕЛЬЦЕВ



Дата и время старта, UTC	Международное обозначение	Наименование	Место старта	Носитель	Параметры начальной орбиты			
					i	Hp, км	Ha, км	P, мин
29.08.2019	2019-022J	Venturini	(Aerocube 10a)	Нет	51.64°	472	485	94.17
16.09.2019	2019-022K	Seeker	(Cygnus NG-11)	Нет	51.64°	467	484	94.11
16.09.2019, 16:17	Нет	TM-E	(Хаябуса-2)	Нет	Сброшены на поверхность астероида Рюгу			
16.09.2019, 16:24	Нет	TM-C	(Хаябуса-2)	Нет				
19.09.2019, 06:42	2019-060A	OVS-3	Цзюцюань	CZ-11	97.40°	495	513	94.69
	2019-060C	OHS-3A			97.40°	495	512	94.69
	2019-060D	OHS-3B			97.40°	494	512	94.67
	2019-060E	OHS-3C			97.40°	493	512	94.67
	2019-060F	OHS-3D			97.40°	492	512	94.65
22.09.2019, 21:10	2019-061A	Бэйдоу-3 M23	Сичан	CZ-3B/YZ-1	55.02°	21546	22194	787.5
	2019-061B	Бэйдоу-3 M24			55.02°	21535	22193	787.2
24.09.2019, 16:05	2019-062A	Коунотори-8	Танэгасима	H-II/B	51.66°	188	301	89.40
25.09.2019, 00:54	2019-063A	Юньхай-1 № 02	Цзюцюань	CZ-2D	98.59°	767	780	100.32
25.09.2019, 13:57	2019-064A	Союз МС-15	Байконур	Союз-ФГ	51.64°	195	215	88.59
02.10.2019, 15:57	Нет	Minerva-II2	(Хаябуса-2)	Нет	Отделен на орбите вокруг астероида Рюгу			
04.10.2019, 18:51	2019-066A	Гаофэнь-10	Тайюань	CZ-4C	97.78°	612	622	97.04
09.10.2019, 10:17	2019-067A	Eutelsat SWB	Байконур	Протон-М/ Бриз-М	13.36°	11987	64852	1572.7
	2019-067B	MEV-1			13.35°	11982	64872	1573.0
11.10.2019, 02:00	2019-068A	ICON	Канаверал	Pegasus XL	27.00°	580	601	96.49

**2019-060.****ЧЖУХАЙСКАЯ ПЯТЕРКА**

19 сентября носителем CZ-11 были доставлены на орбиту пять космических аппаратов для орбитальной группировки «Чжухай-1»: один спутник видеонаблюдения OVS-3 и четыре – с гиперспектрометрами OHS-3. По характеристикам они, по-видимому, аналогичны аппаратам, запущенным 26 апреля 2018 г. («Новости космонавтики» № 6, 2018). Все пять спутников имеют также личные имена в честь спонсоров запуска – одной общественной организации, двух местных органов власти и двух частных фирм по производству спиртных напитков.



Старт носителя CZ-11

**2019-061.****ДВА «БЭЙДОУ»**

22/23 сентября с Сичана стартовала очередная пара спутников навигационно-связной системы «Бэйдоу» третьего поколения. Спутники изготовлены в Китайской исследовательской академии космической техники CAST и запущены в орбитальную плоскость C, в которой займут позиции C-3 и C-5.

**2019-062.****ЯПОНСКИЙ ГРУЗОВИК**

24/25 сентября японским носителем H-II/B был запущен очередной грузовой корабль «Коунотори» для снабжения МКС (см. с. 12-13). 28 сентября японский грузовик пристыковался к МКС. Он доставил на МКС 5300 кг грузов. В герметичном отсеке прибыло научное оборудование и посылки для членов экипажа – свежие овощи и фрукты, одежда и личные вещи, а в негерметичном отсеке – шесть новых литий-ионных аккумуляторов.

**2019-063.****ВОЕННЫЙ СПУТНИК ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ**

25 сентября с Цзюцюаня на солнечно-синхронную орбиту высотой 775 км был выведен военный спутник «Юньхай-1» № 02 шанхайской разработки. Официальное назначение аппарата:





Китайская ракета CZ-2D  
со спутником «Юньхай-1» № 02

«главным образом для исследования элементов атмосферной и морской среды, контроля космической обстановки, предотвращения стихийных бедствий и минимизации их последствий, а также научных исследований». В составе полезной нагрузки имеются инфракрасный сканирующий радиометр и аппаратура метеонаблюдений, использующая проходящие сквозь атмосферу радиосигналы навигационных спутников.

#### 2019-064.

##### ПОСЛЕДНИЙ «СОЮЗ-ФГ»

25 сентября с Байконура стартовал последний, 70-й, носитель серии «Союз-ФГ» с аналоговой системой управления украинского производства. На орбиту выведен пилотируемый корабль «Союз МС-15» с экипажем в составе командира Олега Скрипочки, бортинженера Джессики Меир и космонавта-исследователя Хаззаа Аль Мансури.

#### 2019-066.

##### КИТАЙСКИЙ СПУТНИК С РАДИОЛОКАТОРОМ

4/5 октября ракетой CZ-4C с космодрома Тайюань был запущен китайский аппарат с официальным названием «Гаофэнь-10». Спутник, разработанный и изготовленный в Шанхайской

исследовательской академии космической техники SAST, выведен на солнечно-синхронную орбиту. «Гаофэнь-10» заявлен как спутник микроволнового (радиолокационного) наблюдения для национальной системы ДЗЗ высокого разрешения. По параметрам орбиты новый аппарат соответствует трем китайским радиолокационным разведчикам первого поколения (2006–2010 гг.) и спутнику «Яогань-29», стартовавшему в ноябре 2015 г. Интересно, что между этими двумя пусками состоялось еще два аварийных – в сентябре 2016 г. (аппарат тоже назывался «Гаофэнь-10») и в мае 2019 г. («Яогань-33»).

#### 2019-067.

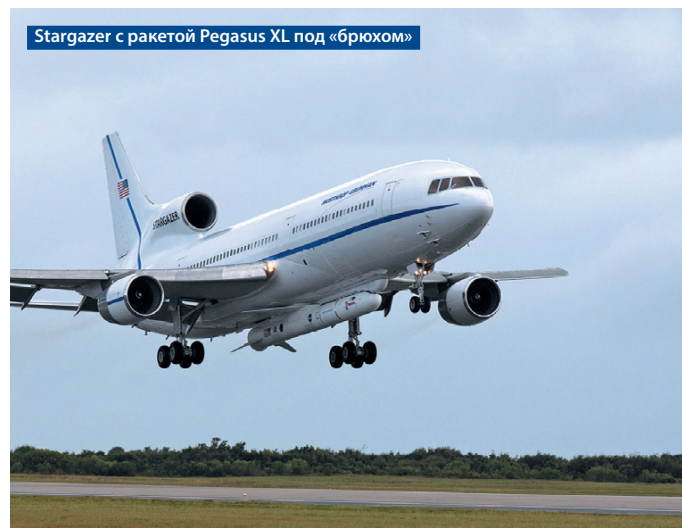
##### ПОВОДЫРЬ ДЛЯ СПУТНИКА

9 октября с Байконура состоялся коммерческий пуск РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М». На орбиту суперсинхронного типа доставлены телекоммуникационный спутник Eutelsat 5WB и первый в своем роде аппарат MEV-1 для продления срока службы геостационарных спутников. Он должен пристыковаться к отработавшему свой ресурс аппарату Intelsat 901 и в течение пяти лет обеспечивать его ориентацию и удержание в точке стояния (см. с.38).

#### 2019-068.

##### ICON

11 октября с самолета-носителя L-1011 Stargazer был осуществлен пуск американского носителя Pegasus XL. Он доставил на расчетную орбиту малый научный аппарат ICON, предназначенный для изучения термосферы и ионосферы Земли и оснащенный оптическим интерферометром, ультрафиолетовыми камерами и измерителем скорости ионов. ■



Stargazer с ракетой Pegasus XL под «брюхом»



# ТЕХПОМОЩЬ ВЫЗЫВАЛИ?

Игорь АФАНАСЬЕВ  
ФОТО КЦ «ЮЖНЫЙ» (ЦЭНКИ), ILS

9 ОКТЯБРЯ С ПУСКОВОЙ УСТАНОВКИ N39 ПЛОЩАДКИ N 200 КОСМОДРОМА БАЙКОНУР СТАРТОВАЛА РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ «ПРОТОН-М» С РАЗГОННЫМ БЛОКОМ «БРИЗ-М». НА РАСЧЕТНУЮ ОРБИТУ ВЫВЕДЕНА ДВА АМЕРИКАНСКИХ СПУТНИКА – EUTELSAT 5 WEST B И MISSION EXTENSION VEHICLE-1 (MEV-1). ПОСЛЕДНИЙ ПРИМЕЧАТЕЛЕН ТЕМ, ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ПЕРВОЙ В МИРЕ «ВЫЕЗДНОЙ» ТЕХПОМОЩЬЮ ДЛЯ НЕИСПРАВНЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ОРБИТЕ.

Старт и полет носителя прошли штатно: три ступени «Протона-М» отработали без замечаний, затем «Бриз-М» за пять включений двигательной установки вывел оба аппарата на расчетную суперсинхронную, то есть с апогеем, значительно выше пролегания «геостационарного пояса», геопереходную орбиту. После этого заказчики получили спутники в свое полное распоряжение и начали проверки бортовых систем.

Длительность выведения спутников стала рекордно долгой для «Протонов». С момента старта до выхода на геопереходную орбиту прошло 15 часов 54 минуты, что на 23 минуты больше, чем при запусках спутников в 2013 г. и 2015 г.

**Октябрьский запуск стал четвертым полетом «Протона-М» в 2019 г., 97-м в рамках контрактов ILS, 108-м с начала эксплуатации носителя данного типа и 422-м стартом «Протонов» всех модификаций начиная с первого пуска 16 июля 1965 г.**

Первый «Протон» в рамках коммерческого заказа стартовал 9 апреля 1996 г. За годы эксплуатации ракета прошла несколько этапов модернизации, была адаптирована для запусков аппаратов практически всех типов по различным схемам выведения.

Контракт на использование «Протона-М» для выведения спутника MEV-1 американской фирмы Northrop Grumman и аппарата Eutelsat 5 West B для одноименной международной компании заключен через компанию ILS, контрольный пакет акций которой принадлежит ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. Для этой миссии Центр Хруничева изготовил, испытал и отгрузил заказчику переходник-адаптер, с помощью которого два аппарата устанавливались на разгонный блок.

12 декабря 2018 г., пройдя таможенные формальности, самолет с переходником отправился в NGIS (Northrop Grumman Innovation Systems, Даллас, штат Вирджиния), где группа российских и американских специалистов провела примерочные испытания, проверив механическую и электрическую совместимость оборудования, а также интерфейсы со спутниками.

## ДВУХЦЕЛЕВОЙ СВЯЗНИК

Eutelsat 5 West B, предназначенный для обслуживания рынков телевидения Франции, Италии и Алжира, должен заменить работающий на орбите уже 17 лет Eutelsat 5 West A. Аппарат построен в партнерстве компаний Orbital ATK (с июня 2018 г. входит в состав NGIS) и Airbus Defense and Space: эти две фирмы впервые объединились для создания спутника. В соответствии с условиями контракта, Airbus отвечал за полезную нагрузку, а Orbital – за платформу GEOStar, а также за весь проект, интеграцию и тестирование.

«Уменьшение размеров спутника позволяет осуществить запуск с помощью ракеты-носителя «Протон-М»... совместно с космическим аппаратом MEV-1», – говорилось в пресс-релизе Eutelsat за октябрь 2016 г.

Стартовая масса Eutelsat 5 West B – 2740 кг (по другим данным, 2864 кг); расчетный срок службы – 15 лет. Два «крыла» солнечных батарей заряжают литий-ионные аккумуляторы и обеспечивают электро-





Спутник Eutelsat 5 West B в монтажно-испытательном корпусе космодрома Байконур

энергией все системы аппарата. Для «скругления» эллиптической геопереходной орбиты спутник несколько раз включит в апогее бортовой двигатель на двухкомпонентном жидком топливе, постепенно изменяя наклонение и поднимая перигей орбиты – вплоть до геостационара, а затем с нового перигея опустит апогей. Оказавшись на рабочей орбите, аппарат подойдет к точке стояния ( $5^\circ$  з.д.) и будет удерживаться на ней с помощью микродвигателей на однокомпонентном топливе (гидразине).

Полезная нагрузка аппарата включает 35 активных транспондеров Ки-диапазона и две антенны диаметром 2.6 м. Кроме того, Eutelsat 5 West B несет блок Европейской геостационарной службы навигационного покрытия EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service), предназначенный для улучшения работы спутниковых систем GPS, ГЛОНАСС и Galileo на территории Европы. Это аналог американской системы WAAS (Wide Area Augmentation System), распространяющей поправки к данным, передаваемым спутниками GPS.

EGNOS покрывает всю Европу, север Африки и небольшую европейскую часть России. Система, так же как и WAAS, состоит из сети наземных станций, пункта сбора и аккумулярова-

ния данных от GPS, ГЛОНАСС и Galileo, а также геостационарных спутников EGNOS, через которые собранная информация транслируется на GPS-приемники, поддерживающие прием дифференцированных поправок.

## ЭЛЕКТРОРАКЕТНЫЙ МАЖОРДОМ

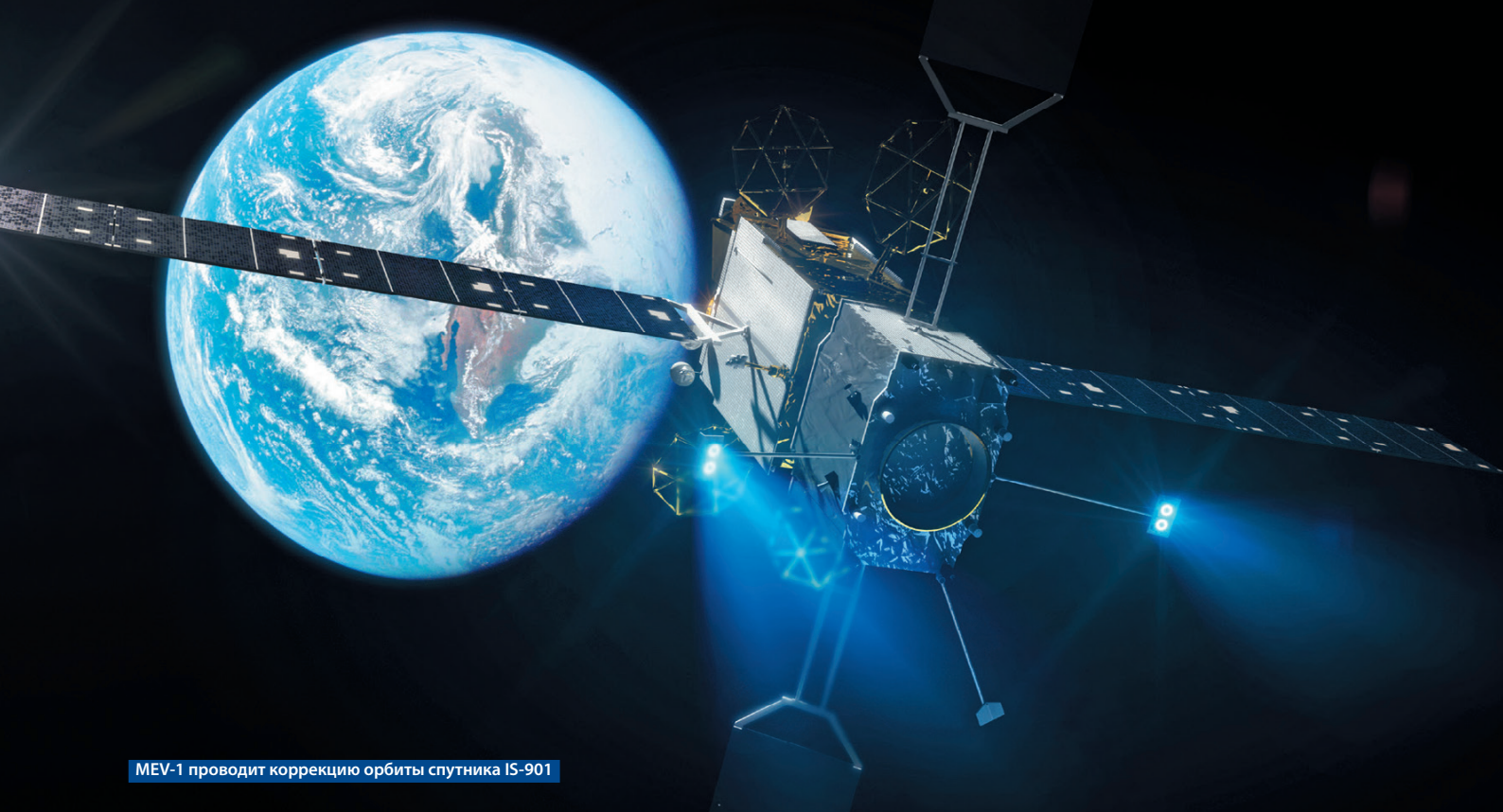
MEV-1 – первый в мире космический аппарат для оказания услуг по продлению срока службы уже запущенных спутников, своеобразный механический компаньон, или «дворецкий». Он также построен Orbital ATK (NGIS) на платформе GEOStar и имеет стартовую массу 2326 кг. В отличие от живого батлера, он будет не только «вести хозяйство» своего клиента (проводить ориентацию, коррекции орбиты, удержание в точке стояния), но и оживлять спутники, еще работоспособные, но парализованные вследствие истощения бортовых запасов топлива.

Предполагается, что с помощью двух блоков собственных электроракетных двигателей он с суперсинхронной перейдет на орбиту несколько выше геостационарной, с которой будет сближаться с «клиентами». MEV-1 сможет вернуть «скитальцев» на их место работы или (в случае если заказчик откажется от дальнейшей эксплуатации своего спутника связи) перевести на орби-



Аппарат MEV-1 с переходной фермой перед установкой на разгонный блок «Бриз-М»





MEV-1 проводит коррекцию орбиты спутника IS-901

ту захоронения, находящуюся примерно в 300 км выше геостационара.

Ход работы MEV-1 можно проследить на примере обслуживания первой текущей цели – IS-901. Этот спутник, относящийся к девятой (улучшенной и более мощной) версии аппаратов связи компании Intelsat, был создан компанией Space Systems / Loral и стартовал 9 июня 2001 г. для замены Intelsat-6. Он больше не функционирует из-за истощения запасов топлива и подлежит переводу на орбиту захоронения.

После заключительной серии проверок MEV-1 начнет сближаться с IS-901, используя для поиска цели систему распознавания образов, инфракрасные камеры и лазерный локатор бокового сканирования «на дальних рубежах». Затем MEV-1 выполнит зависание на расстоянии 80 м от цели.

Специалисты наземного центра управления проверяют, готовы ли все системы к переходу в следующую точку стояния – на расстоянии 20 м от IS-901. Получив команду с Земли на продолжение движения, MEV-1 самостоятельно перелетит туда, где снова будет ожидать директивы. Убедившись, что с обеих сторон все готово для окончательного маневра, операторы дадут команду на стыковку.

MEV-1 застабилизируется на расстоянии 1 м от спутника, выдвинет стыковочный зонд (щуп с замками), которым войдет в сопло апогейного двигателя IS-901. Зонд пройдет через самое узкое

**Орбита захоронения, или «кладбище геостационара», – это место, куда поднимаются спутники незадолго до истечения срока службы для освобождения точек стояния под «свежие» космические аппараты.**

место сопла, раскроет замки и подтянет IS-901 к трем опорам на поверхности MEV-1, превратив их в одно целое.

После этого MEV-1 начнет своими электроракетными двигателями переводить связку с орбиты, которая уже имеет наклонение в  $1^\circ$ , на геостационар, где закрепится в рабочей позиции.

В течение еще двух-пяти лет IS-901 продолжит теле вещание. Тем временем управлять ориентацией и удерживать спутник в точке стояния будет MEV-1. Проработав так примерно пять лет, «электроракетный мажордом» поднимет IS-901 обратно на орбиту захоронения и там отпустит, чтобы перейти к следующей цели.

Запас топлива и возможности MEV-1 достаточны для выполнения трех пятилетних аналогичных операций для трех разных геостационарных спутников. Таким образом, он станет своеобразным ресурсным модулем; при этом, как можно заметить, никаких операций по дозаправке или переливу топлива в клиентский аппарат не предусмотрено – MEV-1 будет соединяться с другим спутником чисто механически, зато сможет сделать это несколько раз. ■



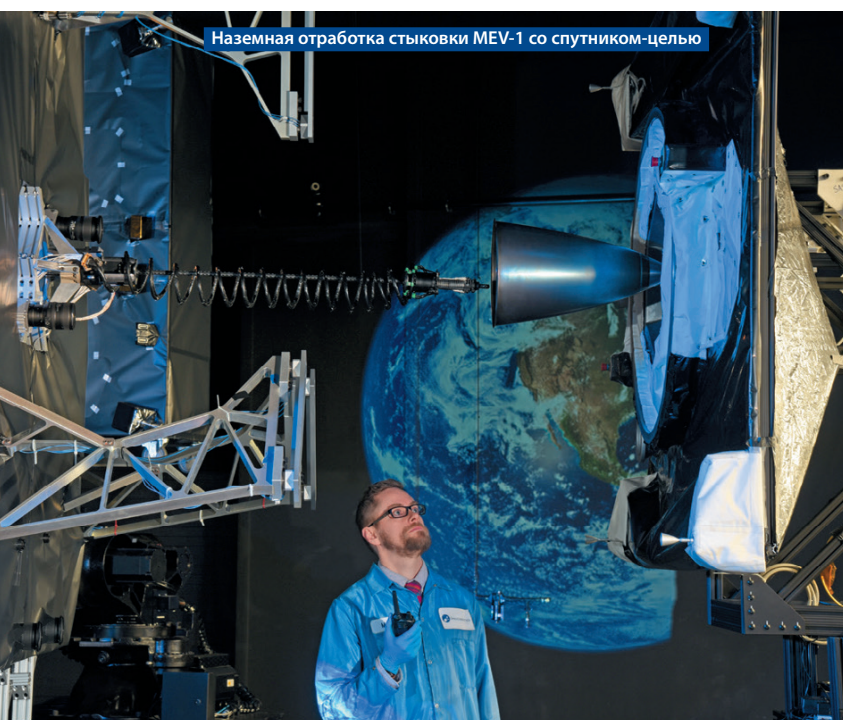


Процесс сближения MEV-1 с целью

### ОРБИТАЛЬНЫЙ СЕРВИС

Миссия MEV должна ознаменовать первую в истории [известную] стыковку на геостационарной орбите. Northrop Grumman оценивает свое предложение как «революционное» – позволяющее увеличить срок службы дорогостоящих геостационарных спутников.

«На самом деле работа началась еще в середине 2000-х годов, когда мы были в составе ATK, – рассказал Джо Андерсон (Joe Anderson), вице-президент по развитию бизнеса и эксплуатации компании Space Logistics LLC – «дочки» NGIS. – В 2009 г. мы инвестировали в нашу лабораторию встречи, сближения и стыковки космических аппаратов и начали разработку собственной концепции [MEV]».



Наземная отработка стыковки MEV-1 со спутником-целью

Между тем нормальное финансирование началось только после слияния ATK с Orbital Sciences в 2015 г. и появления компании Orbital ATK. Проект реально стартовал, а в 2016 г. объединенная команда полностью финансировала разработку и запуск MEV-1.

Вскоре после этого Northrop Grumman заключила соглашение с международной организацией спутниковой связи Intelsat по вопросам продления срока службы IS-901.

По словам генерального директора Intelsat Стивена Спенглера (Stephen Spengler), компания ценит возможность продлить срок службы спутников дольше обычных 15 лет в том случае, если космические аппараты продолжают работать без проблем: «Если наши клиенты довольны тем, что мы делаем в текущем поколении [спутников], и не нуждаются в немедленном переходе к аппаратам с более высокой производительностью, это позволяет расширить их возможности».

Поддержание работоспособности старых спутников за счет продления жизненного цикла имеет еще одно преимущество. «Это позволяет нам сохранять наши капитальные затраты в качестве технологических достижений и тратить эти капитальные затраты на новейшую версию технологии по мере ее появления», – комментирует он.

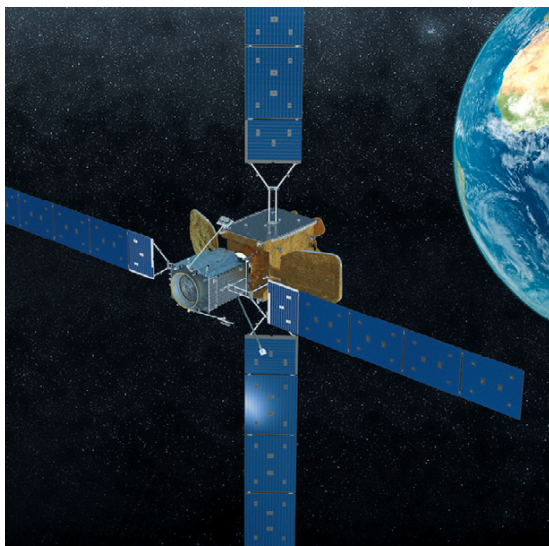
Сейчас Northrop Grumman строит второй спутник MEV, который Intelsat также планирует использовать для продления срока службы своих космических аппаратов. Эти услуги также будут предоставляться через Space Logistics LLC.

### ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫЗЫВАЛИ?

Идея продления жизни старых спутников связана таким способом имеет право на жизнь, хотя и не является очевидной. Достаточно долго считалось, что 15-летний срок службы оптимален с точки зрения баланса прибыли и физического и морального старения. Ключевым фактором, который подтвердит (или опровергнет) применение данной технологии, станет экономическая эффективность. «Проект можно будет назвать инновационным только тогда, когда он докажет свою экономическую оправданность, – заявил мистер Андерсон. – Для меня какие-либо экономические выгоды в этой отрасли сейчас выглядят туманными, но все может измениться».

Возможно, увеличение ресурса старых аппаратов может оказаться выгоднее запуска новых. Хотя далеко не все в этом уверены.





«Идея обслуживающего аппарата для спутников давно на слуху, но что произойдет в случае исчезновения потенциального рынка?» – задается вопросом Брайан Бенедикт (Bryan Benedict), старший директор спутникового оператора SES Government Solutions. По его словам, из-за снижения стоимости частотных диапазонов и других факторов спрос на спутниковую геостационарную связь снизился. Поэтому реализовать идею орбитального обслуживания, с точки зрения бизнеса, становится все сложнее.

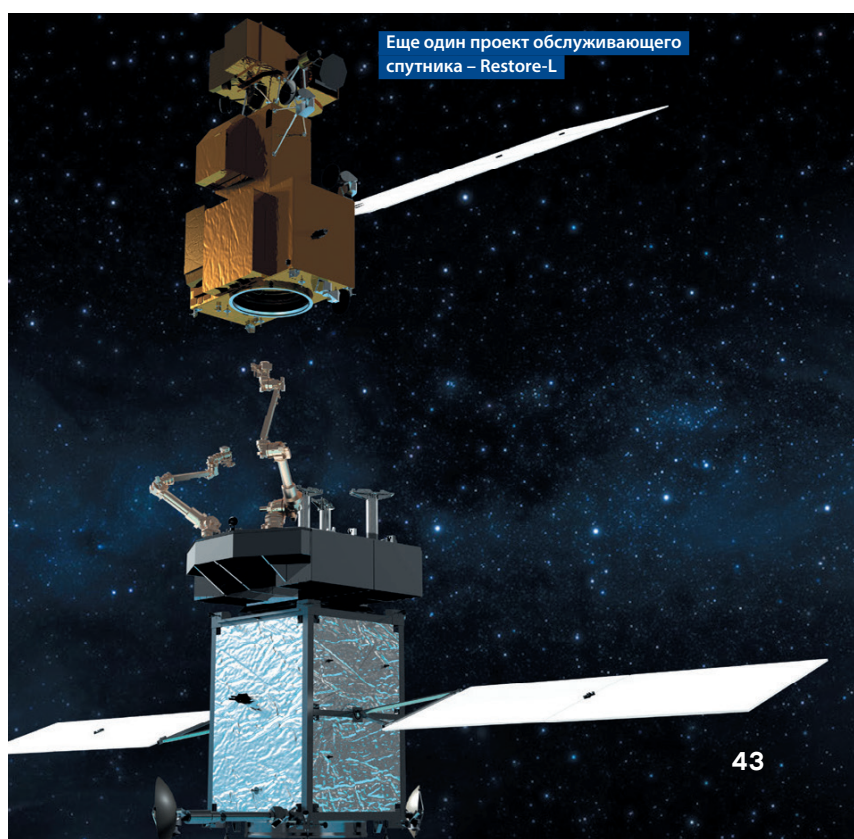
Некоторые эксперты связывают жизнеспособность концепции орбитального сервиса с правительственными заказами. В частности, Джошуа Дэвис (Joshua Davis) из калифорнийской некоммерческой компании Aerospace Corporation сообщил, что его организация заключила контракт с Space Logistics, чтобы изучить возможность использования обслуживающих аппаратов для спутников национальной безопасности: «В данный момент правительство США примеряет роль заказчика для данной отрасли».

Такие идеи поддерживают и другие специалисты, хотя и не без оговорок. Если заказчиком подобных услуг станет Администрация США, то она не должна, по их мнению, предъявлять слишком специфические требования, дабы избежать ненужных затрат на разработку тех или иных технологий. В частности, Бхавья Лал (Bhavya Lal) из Института научно-технической политики (Science and Technology Policy Institute) полагает: «Правительство должно помочь в становлении рынка в целом, не стараясь подстроиться под каждого отдельно взятого поставщика услуг. Покупайте услуги, а не технологии!»

Тем временем американское правительство уже поддерживает развитие технологий орбитального сервиса. Так, Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) продвигает программу роботизированного обслуживания геостационарных спутников RSGS (Robotic Servicing of Geosynchronous Satellites).

**NASA не планирует оставаться в бизнесе по обслуживанию спутников после того, как программа Restore-L продемонстрирует свой потенциал, поскольку занято более интересными вещами, такими как поиск жизни на других планетах.**

Заметим, что MEV не единственная концепция обслуживания спутников на орбите. Компания Space Systems Loral реализует проект Restore-L, предусматривающий процедуру не просто передвижения аппарата с места на место, но и дозаправки старых спутников. Для демонстрации технологии выбран метеоспутник Landsat-7. «Restore-L – это не спасательная миссия для Landsat-7, – объясняет заместитель директора отдела проектов спутникового обслуживания в Центре космических полетов имени Годдарда (NASA) Бен Рид (Ben Reed). – Мы используем его в качестве испытательного стенда – подтвердить, что это в принципе возможно».



Еще один проект обслуживающего спутника – Restore-L



# СЕМЕЙСТВО НА ОРБИТЕ

НЕДАВНО В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БЫЛ ВВЕДЕН СПУТНИКОВЫЙ КОМПЛЕКС «КАНОПУС-В», КОТОРЫЙ ПОЗВОЛИТ ЕЩЕ СИЛЬНЕЕ ИНТЕГРИРОВАТЬ ТЕХНОЛОГИИ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ПОВСЕДНЕВНУЮ ЖИЗНЬ СТРАНЫ. О ЗАДАЧАХ СИСТЕМЫ НАМ РАССКАЗАЛ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА ДЕПАРТАМЕНТА НАВИГАЦИОННЫХ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС» ВАЛЕРИЙ ЗАИЧКО.

– Какие события предшествовали принятию решения о вводе в эксплуатацию комплекса «Канопус-В»? Что входило в летные испытания комплекса?

– В рамках летных испытаний проверялась работа бортовых систем космических аппаратов, а также наземная инфраструктура комплекса управления, планирования космических съемок, приема и обработки данных.

– Первый «Канопус-В» №1 был запущен в 2012 г. Получается, испытания продолжались 7 лет?

– Нет, это не так. Каждый из шести запущенных аппаратов проходил проверку работоспособности в течение полугода.

Летные испытания последних выведенных на орбиту спутников – «Канопус-В» №5 и №6 – завершились в мае 2019 г. И на основании выводов Госкомиссии принято решение о начале эксплуатации всего комплекса «Канопус-В» в целом.

– Не устарели ли за это время технологии, используемые в системе?

– Комплекс «Канопус-В» полностью соответствует современным технологиям. Эксплуатация этой системы может продолжаться на протяжении 10 и более лет, что отвечает общемировым тенденциям. Основными критериями эффективности подобных аппаратов являются производительность системы, время доставки, оперативность, а также разрешающая способность снимков.

Так вот, разрешающая способность у «Канопусов» 2,5–3 метра, что позволяет решать большинство мониторинговых задач.

По производительности: один аппарат в сутки может снять и передать на Землю снимки, охватывающие площадь 200000 квадратных километров. Шесть «Канопусов» за сутки снимают территорию более 1 миллиона квадратных километров.

## ЗАПУСКИ СПУТНИКОВ ГРУППИРОВКИ «КАНОПУС-В»





- А частота получения снимков?
- Периодичность съемки какого-либо объекта 1–2 раза в сутки.

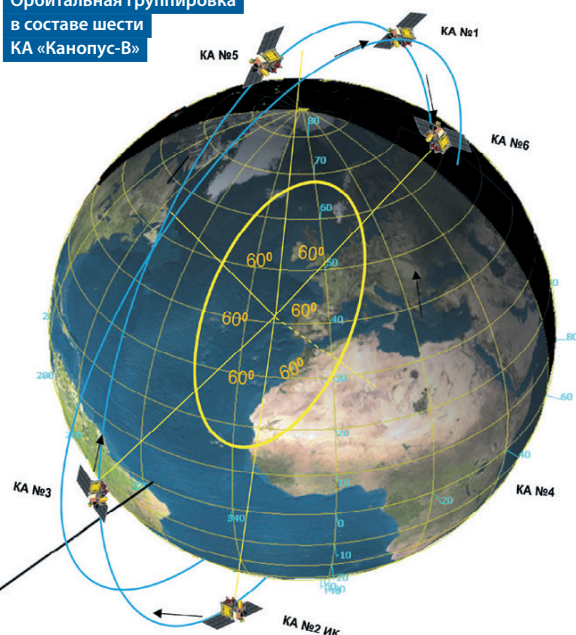
- От чего это зависит?
- Это зависит от ширины зоны обзора космического аппарата и от их количества в группировке. Шесть спутников «Канопус-В», функционирующих на орбите, обеспечивают периодичность 1–2 раза в сутки.

- Какими конструктивными особенностями и основными техническими параметрами обладают аппараты серии «Канопус-В»? В каких диапазонах работают?

- «Канопус-В» относится к классу малых космических аппаратов, имеет собственную оригинальную платформу, относительно малый вес (около 550 кг), что позволяет осуществлять кластерные запуски таких спутников. «Канопус-В» обеспечивает съемку поверхности Земли в видимом диапазоне спектра. Установленное на «Канопус-В-ИК» многозональное сканирующее устройство в инфракрасном диапазоне дает возможность обнаруживать минимальный очаг пожара площадью 5 на 5 метров. Этот аппарат позволяет также получать данные высокого разрешения в видимом и ближнем ИК-диапазоне.

- Насколько корректно сравнивать эти аппараты с другими отечественными спутниками дистанционного зондирования Земли: «Ре-

Орбитальная группировка в составе шести КА «Канопус-В»



## «КАНОПУС» ПРИГЛЯДЫВАЕТ ЗА ЗЕМЛЕЙ

Оператором системы «Канопус-В» определен НЦ оперативного мониторинга Земли РКС.

За все время существования с момента запуска первого «Канопуса-В» система выполнила космическую съемку более 1 млрд км<sup>2</sup> поверхности всего земного шара.

«Канопусы» работают на солнечно-синхронной орбите – на высоте примерно 510 км.



сурс-П», «Метеор-М» № 2, «Электро-Л»? А также с американскими спутниками метеорологического назначения NOAA?

- Сравнение некорректно, поскольку у них разное назначение и характеристики. Комплекс «Канопус-В» предназначен для оперативного мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций с помощью передачи данных высокого пространственного разрешения. Космические аппараты серии «Метеор-М» и «Электро-Л» решают гидрометеорологические задачи, также как американские NOAA. «Ресурс-П» обеспечивает высокодетальную космическую съемку с разрешением больше 1 м.

- В каких прикладных целях могут применяться снимки с аппаратов «Канопус-В»? В каких отраслях экономики и для решения каких хозяйственных задач?

- Космическая система «Канопус-В» предназначена для решения таких задач, как создание и обновление карт (масштаба 1:50 000 и мельче), непрерывный мониторинг техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, обнаружение очагов лесных пожаров, крупных выбросов загрязняющих веществ в природную среду. Также аппараты семейства используются для наблюдения земель сельского и лесного хозяйства, мониторинга социально-экономической инфраструктуры.

Система используется в интересах МЧС России, Росгидромета, Рослесхоза и еще более 20 федеральных министерств и ведомств, а также практически всех органов власти субъектов РФ. ■

Беседовал В. Языков



# «АНГАРА» ПОПУТЧИКОВ НЕ ВЫБИРАЕТ

РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА «АНГАРА», СОЗДАВАЕМЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫМ КОСМИЧЕСКИМ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ЦЕНТРОМ ИМЕНИ М. В. ХРУНИЧЕВА, В БЛИЖАЙШИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ ЗАЙМУТ ОСОБОЕ МЕСТО В ПАРКЕ РОССИЙСКИХ СРЕДСТВ ВЫВЕДЕНИЯ.

Игорь АФАНАСЬЕВ





К настоящему времени семейство включает несколько ракет от легкого до тяжелого классов грузоподъемностью в диапазоне от 3,5 т («Ангара-1.2») до 38 т («Ангара-A5B») на низкой околоземной орбите. Принцип проектирования ракет построен на использовании стандартных блоков – так называемых универсальных ракетных модулей (УРМ). Каждый модуль представляет собой законченную конструкцию, состоящую из бакового и двигательного отсеков, а его характеристики выбраны с учетом использования существующей производственной оснастки и освоенных передовых технологий.

## ПО ПРИНЦИПУ LEGO

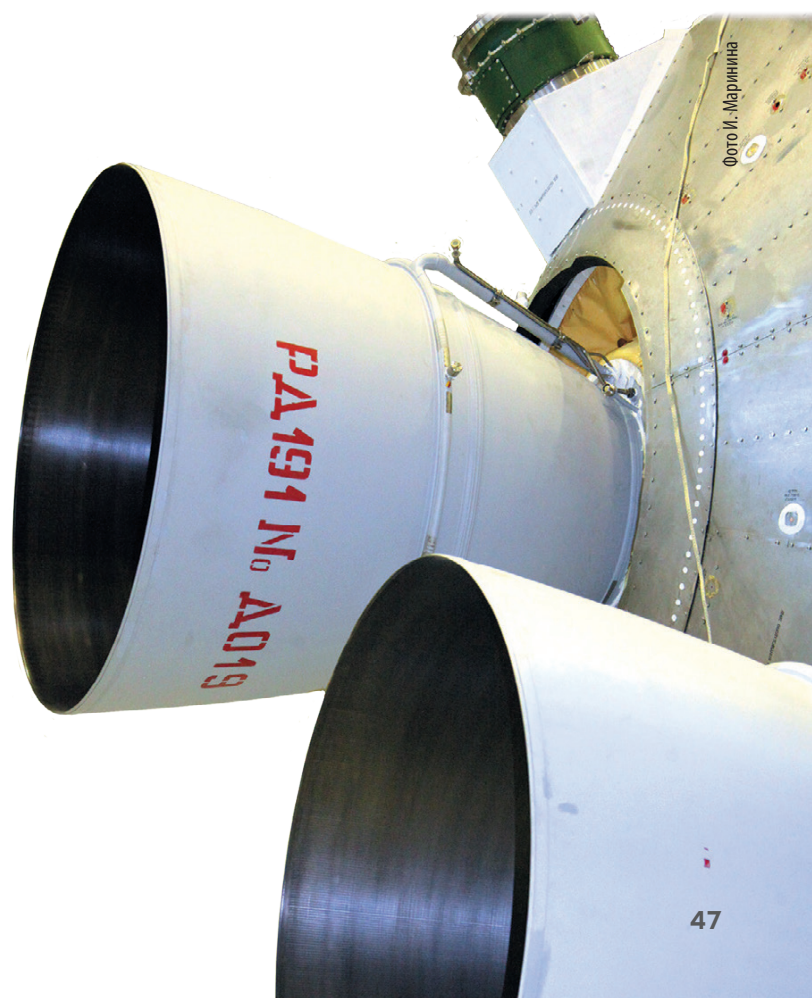
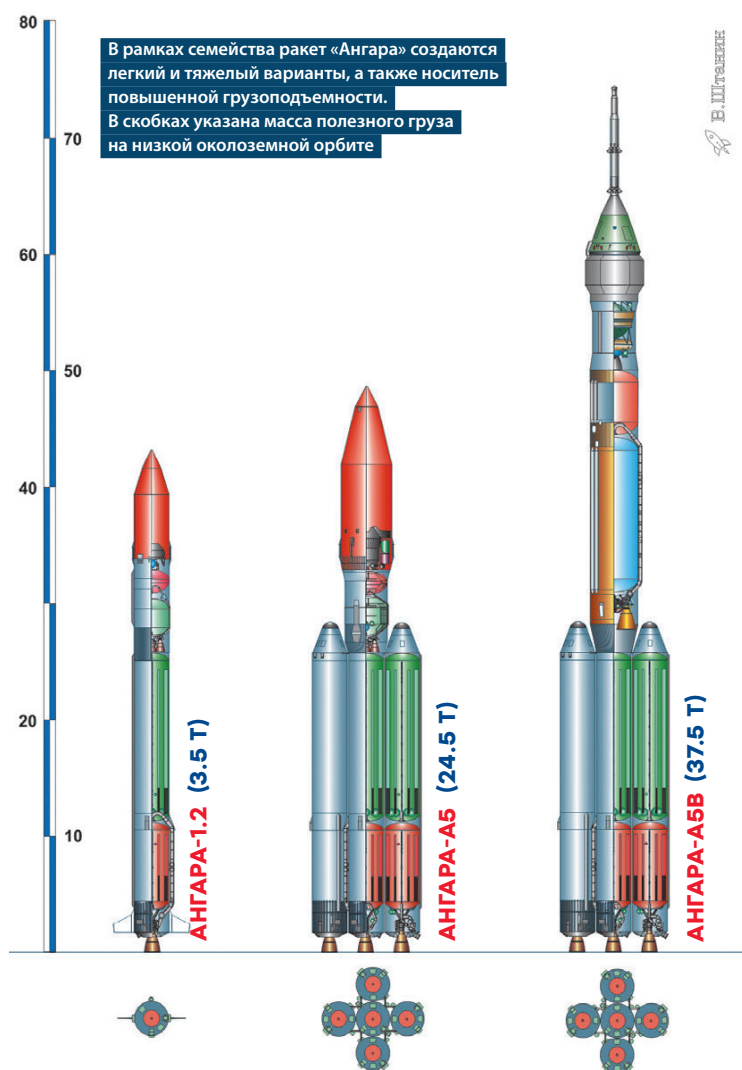
Разные модификации носителей достигаются за счет использования разного количества универсальных ракетных модулей для нижней (УРМ-1) и верхней (УРМ-2) ступеней.

Грузоподъемность ракеты-носителя определяется числом модулей в составе первой ступени. Ракета-носитель легкого класса «Ангара-1.2» использует один УРМ-1, оснащенный кислородно-керосиновым двигателем РД-191 разработки Научно-производственного объединения (НПО) Энергомаш имени академика В.П. Глушко, и вторую ступень, создаваемую на базе УРМ-2, оснащенного кислородно-керосиновым двигателем РД-0124А разработки Конструкторского бюро химавтоматики (КБХА).

Тяжелая «Ангара-A5» предельна по числу модулей: в ее составе – четыре УРМ-1 первой ступени, один УРМ-1 второй и один УРМ-2 третьей ступени.

В ракетах семейства не используются агрессивные виды ракетного топлива, что существенно повышает показатели экологической безопасности комплекса. Широкое применение унификации и уникальных технических решений снижает себестоимость при серийном производстве и дает возможность осуществлять старты ракет-носителей семейства «Ангара» с одной и той же пусковой установки. На космодроме Плесецк построен стартовый комплекс для пусков легкой и тяжелой версии «Ангары», а на стартовом комплексе нового космодрома Восточный будут производиться пуски «Ангара-A5» и её версии с кислородно-водородной третьей ступенью. Серийное производство модулей ракет осваивает омское Производственное объединение (ПО) «Полет».

С 2020 г. легкая «Ангара-1.2» грузоподъемностью до 3,5 т будет применяться для выведения на орбиты различной высоты и наклонения научных и прикладных спутников. Ранее такие аппараты запускались с помощью ракет-носителей «Космос-3М» и «Рокот».





**Таблица 1. Возможности ракет-носителей типа «Ангара-А5» по выведению полезного груза при пусках с космодрома Восточный**

Тип орбиты	«Ангара-А5»		«Ангара-А5М»	
	ДМ-03	КВТК	ДМ-03	КВТК
Масса полезного груза при выведении на геопереходную орбиту (импульс скорости в апогее 1500 м/с), кг	6500	7500	7000	8000
Масса полезного груза при выведении на геостационарную орбиту, кг	3400	4500	3900	5000

С 2025 г. тяжелая «Ангара-А5» должна будет полностью заменить ракету-носитель «Протон-М», которая в настоящее время используется в интересах федеральных и коммерческих заказчиков с космодрома Байконур. На низкую орбиту «Ангара-А5» может доставить груз массой 23 т при пуске из Плесецка и 24 т – с Восточного.

### В ТЯЖЕЛОМ КЛАССЕ

Для эксплуатации с Восточного будут созданы еще три модификации тяжелой ракеты-носителя.

Первая – «Ангара-А5М» – отличается от исходной модели форсированными двигателями

РД-191, улучшенным конструктивным совершенством и заметно большей энергетикой. По официальным данным, ее грузоподъемность составит до 27 т на низкую орбиту. Для околоземных полетов пилотируемых кораблей «Орел» создается ее вариант «Ангара-А5П».

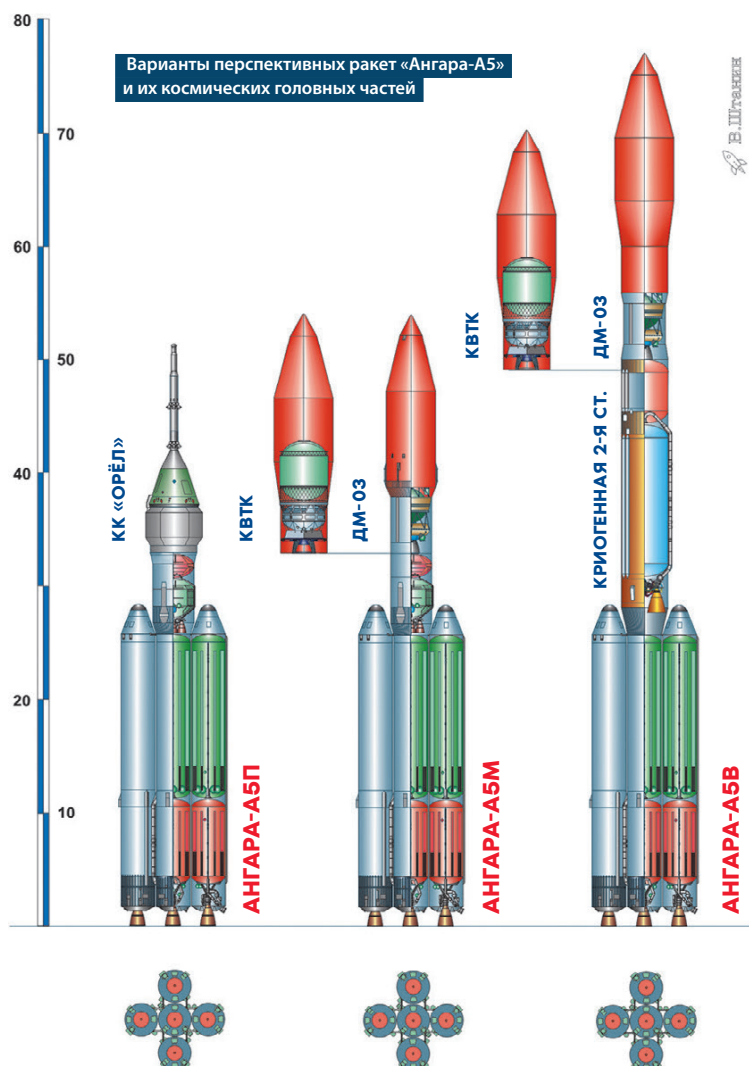
Для использования в перспективных космических программах ГКНПЦ разрабатывает «Ангара-А5В» тяжелого класса повышенной грузоподъемности, которая по энергетике в полтора раза превзойдет базовую модель и сможет выводить на низкую орбиту до 38 т грузов. Высокие характеристики достигаются за счет замены УРМ-2 на новую ступень с двумя кислородно-водородными двигателями РД-0150 разработки КБХА.

Именно на тяжелые модификации «Ангары» ляжет основная нагрузка по обеспечению независимого доступа России в космос. Рассмотрим их возможности подробнее.

Что смогут обеспечить отечественной космической программе тяжелые варианты ближайшей перспективы – «Ангара-А5» и «Ангара-А5М»? Согласно данным Центра Хруничева, первая ракета, оснащенная разгонным блоком «Бриз-М», при пусках с Плесецка сможет вывести на геопереходную орбиту до 5.4 т, а на геостационар – 2.4 т. Характеристики этого носителя будут повышены до 6.8 т и 3.6 т соответственно за счет использования кислородно-керосинового блока ДМ-03.

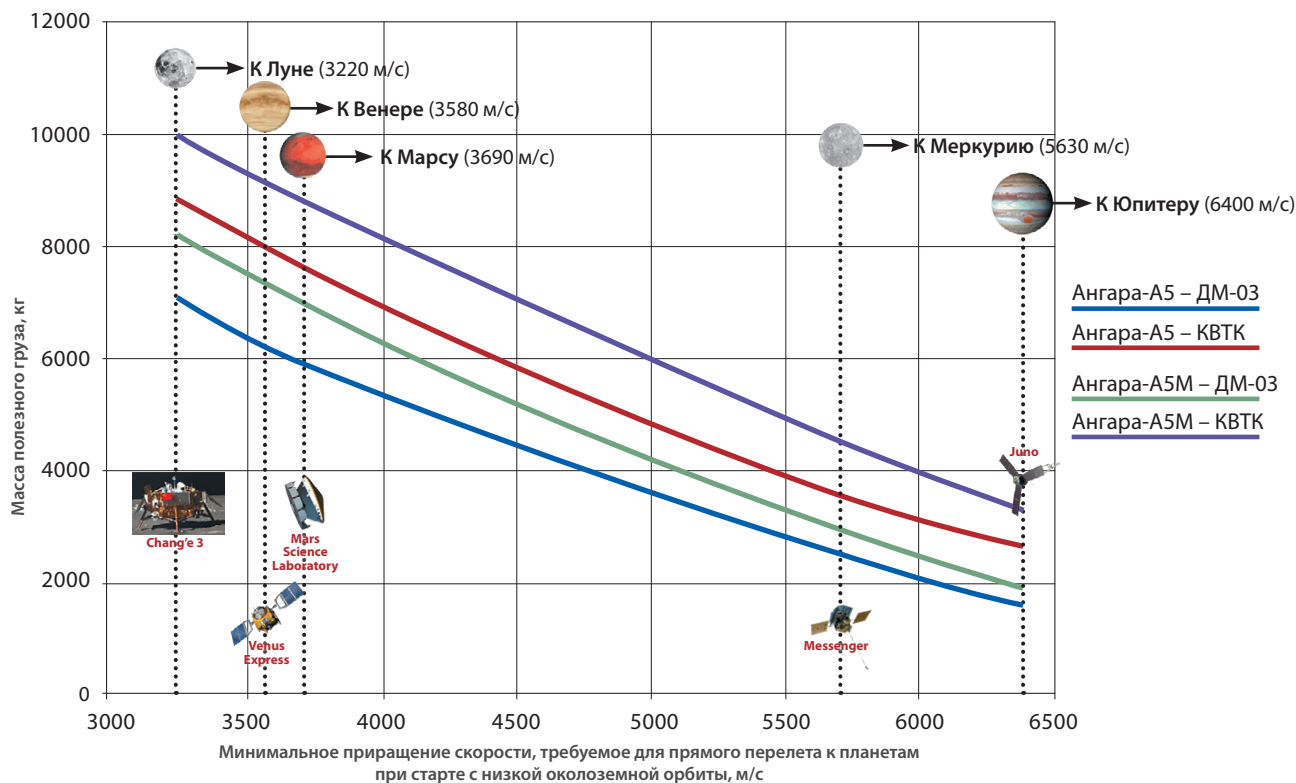
На Восточном «Ангара-А5» и «Ангара-А5М» будут эксплуатироваться с ДМ-03 и кислородно-водородным блоком тяжелого класса (КВТК), обеспечивая возможности по выведению полезного груза (ПН), указанные в таблице 1.

В составе «Ангара-А5В» будут использоваться модернизированные разгонные блоки с увеличенной заправкой топлива ДМ-03, вследствие чего масса ПГ, выводимого ракетой на все орбиты и траектории, существенно вырастет. Поскольку эта ракета полетит сравнительно нескоро, следует оценить возможности «стандартных»





## ВОЗМОЖНОСТИ РАКЕТ «АНГАРА» ПРИ ЗАПУСКАХ К ПЛАНЕТАМ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ



вариантов тяжелой ракеты при выполнении разнообразных задач, включая запуски тяжелых межпланетных станций к планетам Солнечной системы с космодрома Восточный.

При расчете грузоподъемности использовалась методика на основе формулы Циолковского, учитывая известные параметры разгонных блоков ДМ-03 и КВТК. Во всех случаях принималась следующая схема: сначала ракета-носитель выводит на низкую орбиту высотой 200×200 км и наклоном 51,7° головной блок в составе разгонного блока и космического аппарата, после чего выполняется наиболее экономичный (с точки зрения затрат топлива) перелет к цели по эллиптической траектории.

Начальная масса головного блока на низкой орбите для «Ангара-A5» составляет 24, а для «Ангара-A5M» – 27 т.

Результаты расчета для наглядности отражены на графике, где для сравнения представлены массы самых тяжелых зарубежных межпланетных зондов, направившихся к соответствующему небесному телу.

Дефицит энергетики в случае запуска тяжелого космического аппарата к планете юпитерианской группы может быть ликвидирован срав-

**Из графика видно, что массы почти всех запущенных ранее автоматических межпланетных станций находятся ниже кривых, характеризующих возможности ракет-носителей «Ангара-A5» и -A5M. Таким образом, этих средств выведения более чем достаточно для выполнения практически любых современных миссий, а также запуска зондов ближайшего обозримого будущего, за исключением самых тяжелых космических аппаратов к планетам юпитерианской группы.**

нительно простыми мероприятиями: например, оптимизацией траектории запуска, в том числе за счет использования схемы с довыведением, когда разгонный блок с тяжелым космическим аппаратом при первом включении выходит на промежуточную низкую околоземную орбиту, с которой затем происходит старт к цели.

Из таблицы 2 (см. с.50) видно, что существенно выбиваются из возможностей «Ангара» зонды Cassini и Juno. Однако не будем забывать, что они летели к своей цели по сложной (а значит очень медленной и долгой) траектории с гравитационными маневрами, тогда как наши оценки даны для «прямой» (и быстрой) схемы полета.



Таблица 2. Межпланетные станции, запущенные в период с 1992 по 2018 год

Страна	Название аппарата	Назначение	Стартовая масса, кг	Ракета-носитель	Дата запуска
США	Mars Observer	Спутник Марса	2573	Commercial Titan III	25.09.1992
США	Clementine	Спутник Луны	424	Titan II G	25.01.1994
США	NEAR	Спутник астероида	805	Delta II 7925	17.02.1996
США	Mars Global Surveyor	Спутник Марса	1031	Delta II 7925	07.11.1996
США	Mars Pathfinder	Посадка на Марс и марсоход	463	Delta II	04.12.1996
США	<b>Cassini-Huygens</b>	<b>Спутник Сатурна и посадочный зонд на Титан</b>	<b>5600</b>	<b>Titan IV-Centaur</b>	<b>15.10.1997</b>
США	Lunar Prospector	Спутник Луны	295	Athena II	07.01.1998
Япония	Nozomi	Спутник Марса	541	M-V	03.07.1998
США	Deep Space-1	Исследования астероида на пролете	486	Delta II 7326	24.10.1998
США	Mars Climate Orbiter	Спутник Марса	634	Delta II 7425	11.12.1998
США	Mars Polar Lander	Посадка на Марс	576	Delta II 7425	03.01.1999
США	Stardust	Сбор вещества из кометной комы	385	Delta II 7426	07.02.1999
США	Mars Odyssey	Спутник Марса	725	Delta II 7425	07.04.2001
США	Contour	Исследование двух комет на пролете	467	Delta II 7425	03.07.2002
Япония	Hayabusa	Доставка грунта с астероида	530	M-V	09.05.2003
ЕКА	Mars Express	Спутник Марса и посадочный модуль	1223	«Союз-ФГ» – «Ферат»	02.06.2003
США	Mars Exploration Rover Spirit	Посадка на Марс и развертывание ровера	1077	Delta II 7925	10.06.2003
США	Mars Exploration Rover Opportunity	Посадка на Марс и развертывание ровера	1077	Delta II 7925	08.07.2003
ЕКА	SMART-1	Спутник Луны	367	Ariane 5	27.09.2003
ЕКА	Rosetta	Спутник кометы и посадочный аппарат на ядро	3011	Ariane 5G+	02.03.2004
США	Messenger	Спутник Меркурия	1100	Delta II 7925	03.08.2004
США	Deep Impact	Пенетратор кометного ядра	973	Delta II 7925	12.01.2005
США	Mars Reconnaissance Orbiter	Спутник Марса	2180	Atlas V 401	12.08.2005
ЕКА	Venus Express	Спутник Венеры	1270	«Союз-ФГ» – «Ферат»	09.11.2005
США	New Horizons	Исследование Плутона на пролете	478	Atlas V 551	19.01.2006
США	STEREO-A/B	Изучение солнечных выбросов	620x2	Delta II 7925	26.10.2006
США	Phoenix	Посадка на Марс	670	Delta II 7925	04.08.2007
Япония	Kaguya	Спутник Луны	2914	H-2A	14.09.2007
США	Dawn	Исследование двух астероидов с пролета	1218	Delta II 7925	27.09.2009
КНР	Chang'e 1	Спутник Луны	2350	CZ-3A	24.10.2007
Индия	Chandrayaan 1	Спутник Луны	1380	PSLV-XL	22.10.2008
США	Lunar Reconnaissance Orbiter	Спутник Луны	1916	Atlas V 401	18.06.2009
США	LCROSS	Лунный пенетратор	896	Atlas V 401	18.06.2009
Япония	Akatsuki	Спутник Венеры	500	H-IIA	20.05.2010
КНР	Chang'e 2	Спутник Луны	2480	Long March 3C	01.10.2010
США	<b>Juno</b>	<b>Спутник Юпитера</b>	<b>3625</b>	<b>Atlas V 551</b>	<b>05.08.2011</b>
США	GRAIL A/B	Спутник Луны	307x2	Delta II	10.09.2011
США	Mars Science Laboratory	Посадка на Марс и развертывание ровера	3839	Atlas V	26.11.2011
США	LADEE	Спутник Луны	383	Minotaur V	07.09.2013
Индия	Mangalyaan	Спутник Марса	1337	PSLV-XL	05.11.2013
США	MAVEN	Спутник Марса	2550	Atlas V 401	18.11.2013
Китай	Chang'e-3	Посадка на Луну и высадка ровера	3700	CZ-3B	01.12.2013
Китай	Chang'e-5T1	Облет Луны с последующим возвращением на Землю	2525	CZ-3C	23.10.2014
Япония	Hayabusa-2	Посадка на астероид и доставка образцов грунта	600	H-2A	03.12.2014
ЕКА	ExoMars-2016	Спутник Марса и посадочный аппарат	3732	«Протон-М» – «Бриз-М»	14.03.2016
США	OSIRIS-Rex	Доставка на Землю образцов грунта астероида	2110	Atlas V 411	08.09.2016
США	InSight	Посадка на Марс	694	Atlas V 401	05.05.2018
ЕКА и JAXA	BepiColombo	Спутники Меркурия	4100	Ariane 5	20.10.2018
Китай	Chang'e-4	Посадка на обратную сторону Луну и высадка ровера	3800	CZ-3B	12.12.2018

■ Полужирным шрифтом выделены миссии, которые «Ангара-5» не смогла бы отправить к цели



Увеличение располагаемой энергетики может быть обеспечено и совершенствованием двигательных установок разгонных блоков. В частности, Ракетно-космическая корпорация (РКК) «Энергия» имени С.П.Королёва совместно с Красноярским машиностроительным заводом («Красмаш») ведет разработку нового двигателя 11Д58МФ для блоков серии ДМ-03, позволяющего формировать самые сложные и энергетически «тяжелые» траектории. С его помощью, например, станет возможным разведение по различным орбитам нескольких космических аппаратов, а также выведение зондов на отлетные траектории к планетам Солнечной системы.

### ЗАДЕЛ НА БУДУЩЕЕ

Таким образом, «Ангара-А5» с модификациями ближайшего будущего способна обеспечить России возможности по решению задач самой высокой степени сложности. При этом в большинстве случаев носитель будет обладать некоторой избыточной энергетикой. Ее можно «разменять», например, на полет зондов по более быстрым схемам перелетов. Еще одна возможность – доставка вместе с основной межпланетной станцией на опорную орбиту попутных грузов, которые перед повторным стартом отделяются от разгонного блока и остаются у Земли. Более того, можно будет отправлять «попутчиков» и к самим планетам! ■



Фото А. МОРГУНОВА

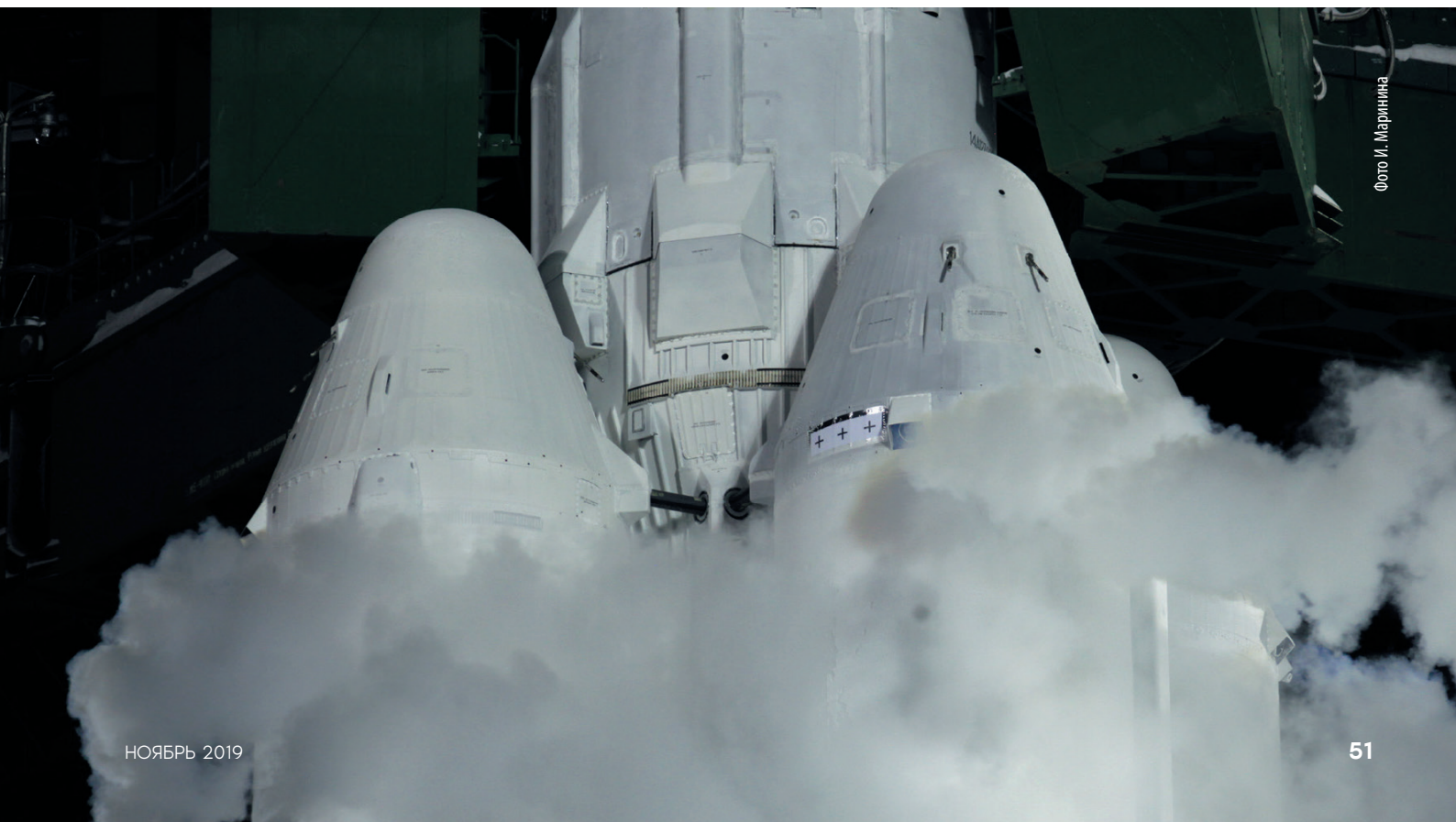


Фото И. Маринина



Владимир ЛОМАКИН

Фото автора и участников экспедиции

ТРАССА ПИЛОТИРУЕМЫХ ЗАПУСКОВ С КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ БУДЕТ ПРОХОДИТЬ НАД АКВАТОРИЯМИ ТАТАРСКОГО ПРОЛИВА, ОХОТСКОГО МОРЯ И ТИХОГО ОКЕАНА. ВОЗНИКАЕТ ВОПРОС ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКИПАЖА КОРАБЛЯ В СЛУЧАЕ НЕШТАТНОЙ СИТУАЦИИ В НАЧАЛЕ ПОЛЕТА. НА БАЙКОНУРЕ СЦЕНАРИЙ СПАСЕНИЯ КОСМОНАВТОВ ОТРАБОТАН ДО МЕЛОЧЕЙ. НА ВОСТОЧНОМ ВСЕ СЛОЖНЕЕ: ПРИ АВАРИИ «ПОД НОГАМИ» ЭКИПАЖА ОКАЖЕТСЯ НЕ КАЗАХСТАНСКАЯ СТЕПЬ, А ВОДЫ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ.

# ТИХО- ОКЕАНСКИЙ РУБЕЖ

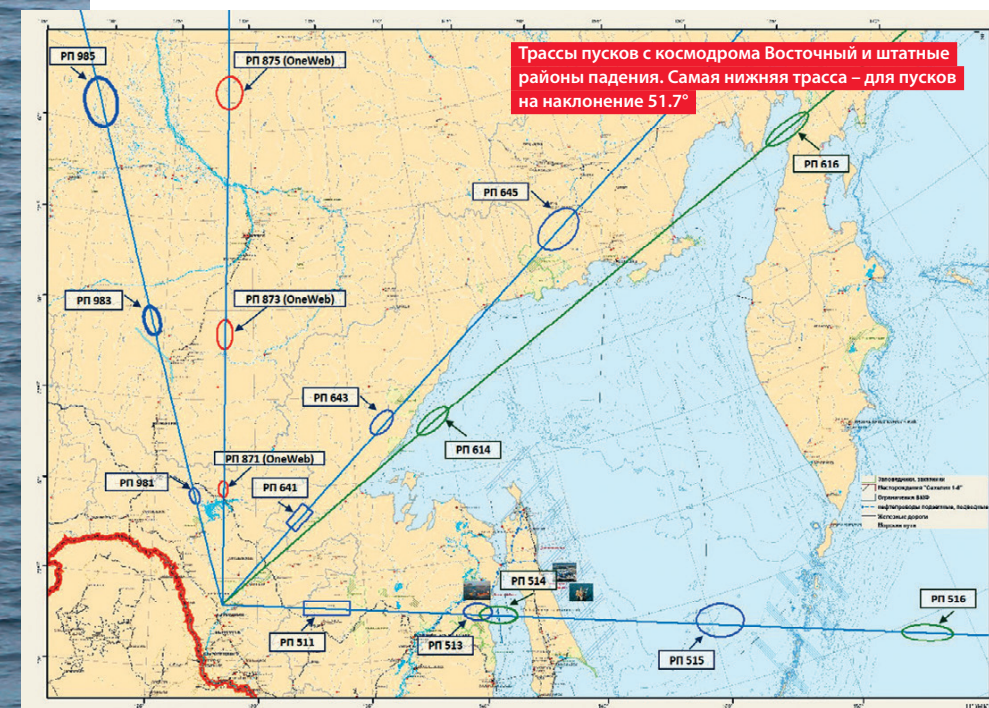


Научно-исследовательское судно «Академик Шокальский» в Охотском море

В 10 часов 54 минуты местного времени на борт научного судна «Академик Шокальский» поднялся лоцман. Корабль выбрал якоря, при помощи буксира снялся со швартовов и начал движение по бухте Золотой Рог курсом на юго-восток, к заливу Петра Великого. Мимо проплывали километровые причальные линии с пришвартованными судами – рыболовецкими шхунами, сухогрузами, нефтеналивными танкерами. В бухте кипела жизнь: по акватории оживленно сновали буксиры и катера, поднимали волну топливозаправщики, краболовы с причудливыми нагромождениями сетей-ловушек, пассажирские теплоходы. В 12 часов 34 минуты, после прохождения под мостом острова Русский, лоцман покинул борт судна – и началось автономное плавание...

## ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТРАССА

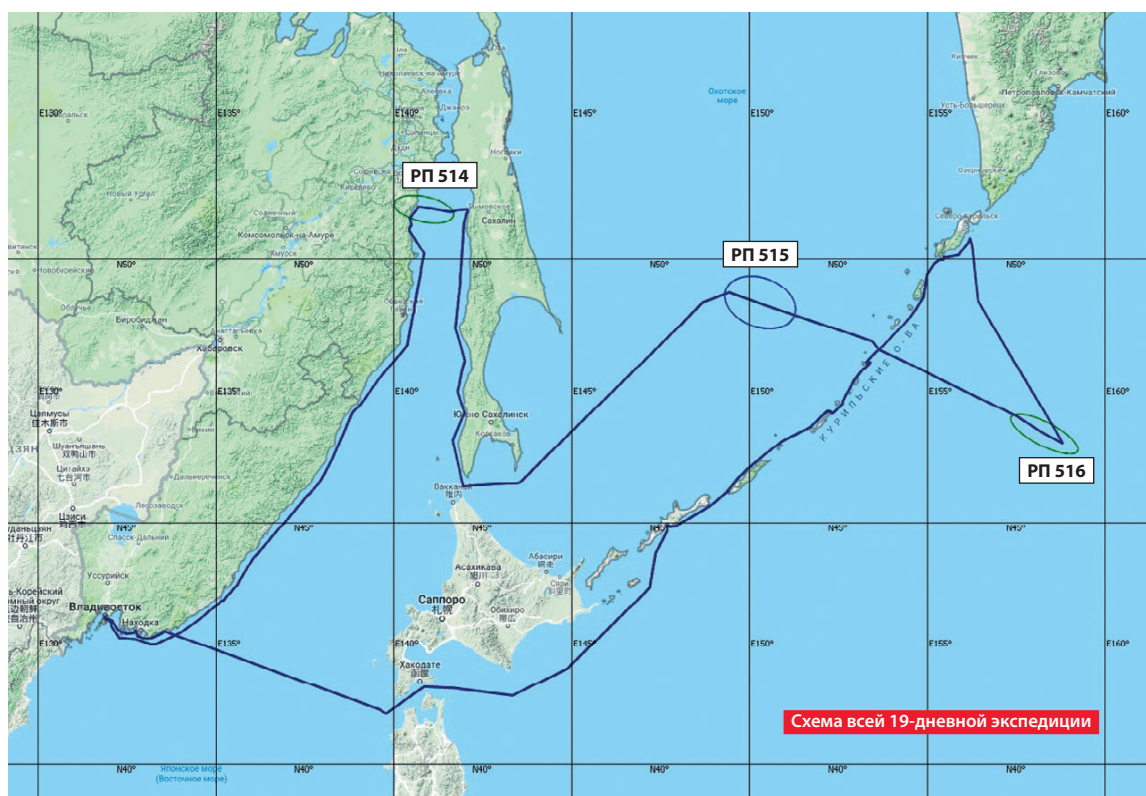
Так стартовала совместная экспедиция специалистов предприятий Роскосмоса и дальневосточных ученых по изучению районов падения (РП) отделяющихся частей ракет-носителей (РН) «Союз-2» и «Ангара-А5», запускаемых по трассе на орбиту наклонением 51.7°, которая в перспективе будет наиболее востребованной.



Стояла задача собрать и проанализировать информацию по многим вопросам, связанным с обеспечением безопасности будущих полетов. Среди них – оценка гидрометеорологического и гидрохимического режимов в акваториях Охотского моря и Тихого океана, возможность применения авиации, морских судов и беспилотников для контроля ситуации. Предстояло провести мониторинг экологической обстановки и разработать предложения по безопасности судоходства в периоды запусков.

Также не мешало убедиться в отсутствии каких-либо ограничений на использование выбранных площадей в качестве полей падения. В морских районах сдерживающим фактором является наличие охраняемых природных территорий, месторождений полезных ископаемых и зон отчуждения целевого назначения.





## РАЗВЕДКА НА МЕСТНОСТИ

Тихий океан встретил теплоход неласково: сильный встречный ветер срывал белые «барашки» с гребней волн, волнение доходило до четырех баллов. «Академик Шокальский» весьма ощутимо переваливался с носа на корму под действием качки. Тем не менее старт рекогносцировочным работам был дан.

Начальным местом исследований стал РП 514 в Татарском проливе. Первым делом было решено отобрать образцы воды для тщательного гидрохимического анализа. Для чистоты эксперимента весь процесс проводили в носовой части судна на ходу до семи узлов (13 км/ч). Работы выполнялись с максимальной осторожностью: на такой скорости неправильно введенное в набирающий поток воды приспособление может за просто выбросить человека за борт.

Сразу на месте экологи провели экспресс-анализ на радиационный фон, кислотность и минерализацию, замерили температуру. Воду отфильтровали от механических примесей, взвесей и разлили по емкостям. В таком «законсервированном» виде образцы отправятся в Институт водных и экологических проблем для углубленных лабораторных исследований.

После завершения изучения района РП 514 «Академик Шокальский» взял курс на площадь РП 515 в Охотском море.

В пути были обследованы прибрежные зоны материка, Сахалина и островов Курильской гряды с целью определить места для размещения средств контроля падающих частей ракет.

Были разведаны и предварительно определены места базирования поисковой группы в Татарском проливе: это порты Сизиман на материке и Александровск-Сахалинский на Сахалине. В связи с большими «прорехами» в зоне покрытия сотовой связью обширных морских территорий в районе островов Курильской гряды и Сахалина, анализировались альтернативные способы обмена информацией между поисковыми судами.

## ЕСЛИ ПАДАТЬ – ТО БЕЗОПАСНО

Особый акцент в работе специалиста Роскосмоса делали на вопросах безопасности пилотируемых запусков. Для ее обеспечения требуется развитая инфраструктура: нужны морские быстроходные суда для слежения за полетом корабля, оперативного поиска совершившего аварийное приводнение спускаемого аппарата, спасения и оказания медицинской помощи космонавтам.

Члены экспедиции проанализировали возможности единственного существующего на сегодняшний день корабля из состава бывшей Тихоокеанской гидрографической экспедиции – «Маршал Крылов» – и пришли к заключению о его годности к дальнейшей службе.



А вот применение судна «Космонавт Виктор Пацаев» из флотилии Службы космических исследований Академии наук СССР было признано нецелесообразным из-за солидного возраста (50 лет) и устаревшего оборудования.

В итоге комиссия пришла к выводу о необходимости размещения на Дальнем Востоке флотилии морских специализированных судов, в том числе катеров на воздушной подушке и экранопланов.

## СОВСЕМ НЕ «ТИХИЙ» ОКЕАН

Свои коррективы в планы экспедиции внесла погода. Уже после выхода «Академика Шокальского» из Татарского пролива на Дальний Восток пришел мощный циклон, и судно рисковало попасть в эпицентр одного из атмосферных фронтов в Тихом океане после обследования Курильских островов. Руководство экспедиции и командование корабля решили идти из района РП 515 в Охотском море сразу в РП 516 в Тихом океане и тем самым опередить циклон. А по окончании исследований полным ходом следовать на север к острову Парамушир, чтобы переждать атмосферный фронт и провести рекогносцировку возможности создания на нем базы.

Расчеты полностью оправдались. Завершив изыскания в РП 516, судно отдало якорь в бухте

**Генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос» Дмитрий Rogozin:** «На территории Удмуртии успешно работает концерн «Калашников». У концерна есть самые разные направления работы – не только стрелковое оружие, но и робототехника, беспилотные машины, быстроходные катера. Нам необходимо средство оперативной доставки спасателей к новому пилотируемому кораблю «Орел» в случае развития нештатной ситуации на трассе над акваторией Тихого океана. Не исключаю, что концерн «Калашников» представит свои предложения по быстроходному морскому средству, которое обладает необходимой мореходностью, автономностью и специальным техническим оборудованием для оказания поддержки экипажу, если он окажется в аварийной нештатной ситуации».

на северо-востоке острова Парамушир, где спокойно переждало непогоду. На следующий день теплоход снялся с якоря и направился к южной оконечности острова – полуострову Васильева.

Десантировавшись на землю, участники плавания обследовали небольшой клочок суши и подходы к нему при помощи квадрокоптера. Полученные данные позволили сделать вывод, что полуостров Васильева – идеальное место для размещения радиолокационной станции. Ровная, далеко выдающаяся в Тихий океан поверхность полуострова возвышается над уровнем океана на несколько десятков метров, что создает благоприятные условия для обзора и работы радара. Здесь сохранилась инфраструктура от старой японской военной базы времен Второй







мировой войны: взлетно-посадочные полосы, дороги и постройки, которые могут быть реконструированы и заново использованы. На врезающейся в море оконечности суши расположен действующий маяк.

По окончании рекогносцировки острова Парамушир «Академик Шокальский» двинулся на юг вдоль островов Курильской гряды для поиска других удобных морских бухт и точек размещения технических средств. Впереди по курсу оставались острова Симушир, Матуа, Уруп и Итуруп.

### ПО ГОРЯЧИМ СЛЕДАМ

Проведя в морском плавании почти 19 дней, «Академик Шокальский» возвращался во Владивосток. За это время корабль преодолел 3.5 тысячи морских миль (6.5 тыс км).

В результате члены экспедиции пришли к единому мнению, что наиболее перспективным с точки зрения размещения базы и локатора среднего радиуса действия (до 500 км) является полуостров Васильева на острове Парамушир. Он может перекрывать сразу два района падения – РП 515 и РП 516, а также площади для приема отделяющихся частей перспективных ракет-носителей. ■

**Олег Дмитриев**, руководитель комиссии по проведению морских рекогносцировочных работ ФГУП ЦЭНКИ, участник экспедиции.

**– Какие задачи решались в процессе морской рекогносцировки районов падения? Что удалось выяснить?**

– Немаловажной задачей нашей рекогносцировки оказался вопрос обеспечения пилотируемых пусков с Восточного, которые будут выполняться по данному наклонению. Именно на нем используются морские районы падения, которые должны быть хорошо оснащены техническими средствами наблюдения, в том числе установленными на морских судах. Средства обнаружения и спасания космонавтов должны быть готовы к работе в режиме чрезвычайной ситуации на дальности до 3000 километров от космодрома Восточный. Для оперативного решения этой задачи надо привлекать нетрадиционные средства передвижения, и были высказаны конкретные предложения.

Общими усилиями выработаны рекомендации по оснащению морских районов падения и баз эксплуатации, по структуре флота обеспечения пилотируемых пусков.

Все эти задачи в комплексе будут определять морскую компоненту космодрома Восточный. Положительным результатом рекогносцировки можно считать тот факт, что члены





комиссии воочию убедились, в каких условиях будет протекать деятельность морских поисковых групп и функционирование комплексов технических средств в акваториях: частые внезапно опускающиеся туманы большой плотности, низкие температуры даже в середине лета, ветры и волнение моря. Полеты воздушных судов в этих районах на высотах до пяти тысяч метров в любое время года крайне небезопасны, поэтому роль технических средств возрастает.

**Яков Шатров,** научный руководитель экспедиции, АО ЦНИИмаш.

– Зачем потребовалась морская рекогносцировка районов падения – разве нельзя было обследовать районы по карте? Ведь для этого в настоящее время есть масса возможностей – в Интернете можно найти самую подробную информацию о любой точке планеты.

– Здесь все по известной истине: гладко было на бумаге, да забыли про овраги! По картам ЦНИИмаш и так корректирует, и весьма существенно, предложения разработчиков по месторасположению и характеристикам РП, исходя из условия неперемного обеспечения безопасности по трассе пуска, в районах падения отделяющихся частей и на прилегающих территориях.

Ведь бывало и так: предстоит пуск с применением давно отведенного, но редко используемого района падения. Приезжаешь на предпусковую рекогносцировку – а района нет, он уже застроен, стоят нефтяные или газовые вышки. Приходится в экстренном порядке искать, согласовывать и отводить новый район – в обычном порядке на это уходит от четырех до пяти лет.

А на Дальнем Востоке, рядом с островом Сахалин, в непосредственной близости от РП 514 и РП 515 находятся уже эксплуатируемые разработки углеводородов – нефти и газа, проводится разведка новых. Очевидно, что никто не откажется от месторождений.

– Почему ЦНИИмаш принимает участие в морской рекогносцировке?

– ЦНИИмаш – идеолог стратегии, тактики и практики выбора трасс пусков и районов падения. Он же оценивает безопасность по трассам, корректирует выбор и обоснование районов –

меняет, иногда весьма кардинально, предложения разработчиков ракет-носителей.

– Ваше мнение: насколько продуктивно проведена работа по рекогносцировке морских районов падения? И как будут использованы результаты?

– Поставленные задачи выполнены в полном объеме – конструктивно и плодотворно. Согласованности и оперативности принятию решений способствовало то, что компетентные специалисты из разных организаций были собраны вместе здесь и сейчас. Все девятнадцать суток



рейса никто никуда не отлучался – с судна в море деваться некуда, поэтому обсуждение задач происходило практически непрерывно. На борту судна создавалась творческая рабочая атмосфера: предлагаемые корректировки в разрабатываемые документы согласовывались быстро, формулировки всесторонне оттачивались.

В итоге – в дополнение к трем плановым актам рекогносцировки РП 514, 515 и 516 – к рассмотрению руководства Госкорпорации «Роскосмос» подготовлен и предложен итоговый акт морской рекогносцировки с включением в него предложений рекогносцировочной комиссии по использованию комплексов эксплуатации районов падения при реализации на Восточном пилотируемой программы и пусков сверхтяжелых РН.

Теперь дело за реализацией рекомендаций. ■



Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

# КОСМОС ЦВЕТА «ХАКИ»

**ОЧЕВИДНО, ЧТО МИЛИТАРИЗАЦИЯ КОСМОСА – ПРОЦЕСС, КОТОРЫЙ БУДЕТ НАБИРАТЬ ОБОРОТЫ В БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ. СЛИШКОМ ВЕЛИК СОБЛАЗН СОЗДАТЬ СУПЕРОРУЖИЕ И ВЫЛОЖИТЬ ЕГО КАК НОВЫЙ КОЗЫРЬ В ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ ИГРЕ. В 80-е ГОДЫ ПРОШЛОГО СТОЛЕТИЯ ЭТОТ МАНЕВР УДАЛСЯ. НА ДВОРЕ 21-й ВЕК, НО НА ГОРИЗОНТЕ ВНОВЬ, КАК МРАЧНЫЕ ТЕНИ ИЗ ПРОШЛОГО, ЗАМАЯЧИЛИ БОЕВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПУШКИ. ЧТО ЭТО – НОВЫЙ БЛЕФ ИЛИ НА ЭТОТ РАЗ ВСЕ СЕРЬЕЗНО?**

## ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Вопрос о военном использовании космоса возник в повестке дня в самые первые годы Космической эры. По мере развития систем ракетного оружия и космических средств основные участники – СССР и США – договорились о запрете размещения в космосе оружия массового поражения (Договор о космосе 1967 г.) и о том, что пролет боевых блоков через космическое пространство по пути к цели не считается размещением в космосе. Договором 1972 г. были ограничены наземные системы противоракетной обороны. Затем была достигнута договоренность о взаимном признании систем спутниковой разведки в качестве законного средства контроля договоров об ограничении вооружений.

Другие космические системы военного назначения (обнаружения ракетного запуска, связи всех уровней, метеорологического обеспечения,

навигации и т.п.) де факто также стали рассматриваться сторонами как разрешенный вид космической деятельности. Не была урегулирована проблема уже созданных систем противоспутникового оружия. Эта проблема не урегулирована до сих пор.

В 1983 г. президент США Рональд Рейган провозгласил Стратегическую оборонную иници-

## МАТЧАСТЬ

**В настоящее время под категорию (весьма условную) милитаризации космоса подпадают средства двух типов:**

- для поражения космических объектов противника системами наземного (морского, авиационного) и космического базирования;
- для поражения наземных (морских, авиационных) объектов противника системами космического базирования.



ативу (СОИ) с заявленной целью создания системы противоракетной обороны (ПРО) с датчиками и перехватчиками космического базирования. Программа была официально закрыта десятью годами позже – по официальной версии, в связи с отсутствием геополитического противника.

## В КОСМИЧЕСКОМ АРСЕНАЛЕ

Угроза космическим средствам рассматривается США как одна из первостепенных и выдвигается в качестве формального оправдания собственных военно-космических проектов и совершенствования системы управления космическими средствами.

В начале сентября председатель Объединенного комитета начальников штабов Вооруженных сил США генерал Джозеф Данфорд, выступая в Совете по международным отношениям, заявил: «Существует абсолютно реальная угроза для сил США, которые развернуты в космосе, а вместе с тем и абсолютно реальная угроза для наших коммерческих и военных интересов, ко-

торые зависят от космоса и неразрывно с ним связаны». Конкретизируя сказанное, Данфорд добавил: «В 1990-е годы, когда мы развертывали значительное количество сил в космосе, мы исходили из того, что у нас не будет соперников в космосе. Сегодня космос – это зона соперничества. В числе наших противников – Северная Корея, Россия, Китай и Иран. Все они развили потенциал в космосе, который угрожает нашему».

Нельзя не отметить, что КНДР и Иран, запустившие соответственно два и четыре спутника, пока не представляют никакой угрозы космическим средствам США, а Россия не проводила экспериментов по уничтожению космических объектов.

В реальности в XXI веке противоспутниковые системы были продемонстрированы Китаем (уничтожение 11/12 января 2007 г. спутника «Фэнъюнь-1С»), Соединенными Штатами (уничтожение 21 февраля 2008 г. спутника USA-193) и Индией (уничтожение 27 марта 2019 г. спутника Microsat-R). Во всех трех случаях кинетическим

### ТА САМАЯ СОИ, ИЛИ ГЛАВНЫЙ БЛЕФ «ХОЛОДНОЙ ВОЙНЫ»

3 марта 1983 г. сороковой президент США Рональд Рейган объявил американцам о начале создания широкомаштабной системы противоракетной обороны, которая гарантированно сможет защитить территорию страны от советской ядерной угрозы. «Я отдал приказ предпринять всеобъемлющие и интенсивные усилия для проведения долгосрочной программы исследований и разработок, чтобы достичь нашей конечной цели – ликвидации угрозы, которую представляют стратегические ракеты с ядерными боеголовками», – говорилось в обращении американского лидера. Это заявление можно смело назвать кульминацией «холодной войны».

СОИ предполагала создание мощного противоракетного «зонтика», основные элементы которого находились на околоземной орбите. Главной целью было завоевание полного господства в космическом пространстве, которое позволило бы уничтожить советские баллистические ракеты и боевые блоки на всех этапах их траектории.



Красивая на картинках, на деле СОИ оказалась неподъемным проектом. По своей сложности она ни в какое сравнение не идет даже с такими знаменитыми программами, как «Манхэттенский проект» или «Аполлон». Только небольшая часть компонентов СОИ должна была использовать более или менее известные и проверенные на тот момент военные технологии (противоракеты); основу же ударной мощи «Звездных войн» должно было составить оружие, разработанное на новых физических принципах. Стратегическая оборонная инициатива так и не была реализована на практике. Масштаб технических проблем заставил американское руководство тихо свернуть программу через десять лет. При этом она не дала практически никаких реальных результатов.

Суммы, потраченные на реализацию «Звездных войн», впечатляют: некоторые эксперты считают, что СОИ обошлась американскому налогоплательщику в 100 млрд долларов.





Пуск противоспутниковой ракеты SM-3 с эсминца ВМФ США

перехватчиком был поражен собственный космический аппарат. перехватчик выводился той или иной ракетной системой на траекторию полета к цели и маневрировал непосредственно перед встречей для компенсации неточности наведения. Китай и Индия использовали перехватчик наземного базирования, США – ракету SM-3 с противоспутниковой головной частью, запущенную с эсминца Lake Erie с системой боевого управления Aegis.

### ТЕМ ВРЕМЕНЕМ...

В последние два десятилетия целый ряд стран продемонстрировал технологии сближения и встречи автоматических объектов на орбите. Помимо США и России, это Китай, Япония, Британия и Швеция. Такие технологии являются необходимым условием для решения задач обслуживания и ремонта космических аппаратов, инспекции спутников противника или даже их поражения (повреждения). Последнее, однако, целесообразнее с использованием наземных кинетических перехватчиков: во-первых, потому что они

дешевле, чем специализированный космический аппарат, а во-вторых, потому что спутниковый перехват дольше по времени, его легче обнаружить и уклониться.

Единственным исключением является задача инспекции, обслуживания или поражения спутников на геостационарной орбите. Благодаря тому, что большая часть геостационарных спутников удерживается в точках стояния с высокой точностью как по долготе, так и по широте, имеется возможность последовательного сближения со многими из них для инспектора, движущегося в экваториальной плоскости немного ниже или выше высоты геостационара. При этом боевой спутник без труда может маскироваться под «фрагмент космического мусора» или под невинный экспериментальный космический аппарат.

### ШПИОНЫ, ШПИОНЫ, КРУГОМ ОДНИ ШПИОНЫ

США прилагают значительные усилия в области инспекции спутников на геостационаре. Они начались с запуска в июне 2006 г. двух экспериментальных аппаратов MiTeX, которые позднее, в декабре 2008 г., сблизились с аварийным КА DSP F23 с целью оценки его состояния.

В июле 2014 г. они запустили первую пару специализированных спутников GSSAP для решения задачи ситуационной осведомленности, то есть разведки космической обстановки. Система

### ПОПАСТЬ В ЦЕЛЬ

Кинетический перехват («Зенитное бревно») – американская теория противодействия ракетному удару, подразумевающая прямое попадание ракеты в цель.

В концепции кинетического перехвата ракета не обладает выделенной боевой частью (не несет заряда взрывчатого вещества или спецбоеголовки), а поражение цели осуществляется исключительно кинетической энергией аппаратного отсека противоракеты. Подобный подход требует точного попадания, а следовательно, высокой маневренности противоракеты и известной с нужной точностью траектории цели.



Вариант кинетического перехватчика от компании Raytheon – Exoatmospheric Kill Vehicle (EKV)





Пара космических разведчиков – спутники GSSAP

GSSAP была введена в эксплуатацию в сентябре 2015 г.; тогда же независимые наблюдатели нашли первый из спутников и отследили его медленный дрейф. Аналогично, но еще более медленно полз и GSSAP-2. Данные о встреченных объектах передавались на авиабазу ВВС Шривер, штат Колорадо.

В августе 2016 г. была запущена вторая пара GSSAP, а третью планируется доставить на орбиту в 2020 г.

Новейшим и потенциально весьма опасным развитием этой темы стал запуск 9 октября 2019 г. спутника MEV-1 (подробнее об этом – на с.38-43) американской компании Northrop Grumman, предназначенного для продления срока службы аппарата Intelsat 901 с израсходованным запасом топлива. По заданию, MEV-1 должен захватить обслуживаемый аппарат и работать в течение следующих пяти лет в качестве «навесной» двигательной установки, обеспечивая ориентацию и удержание в рабочей точке. Легко видеть, что ровно та же технология может использоваться и «с обратным знаком», то есть для захвата работающего спутника противника и увода его из занимаемой точки.

Упомянем для полноты картины также спутники разведки космической обстановки, работающие на низких орбитах: экспериментальные MSX (апрель 1996 г.), SBSS-1 (сентябрь 2010 г.) и ORS-5 (август 2017 г.) и планируемую штатную группировку SBSS FO (запуски с 4-го квартала 2022 г.). Вместе с наземными средствами радиолокационного и оптического наблюдения они обеспечивают определение орбит и ведение каталога космических объектов, что позволяет выявлять спутники противника – кандидаты на поражение.

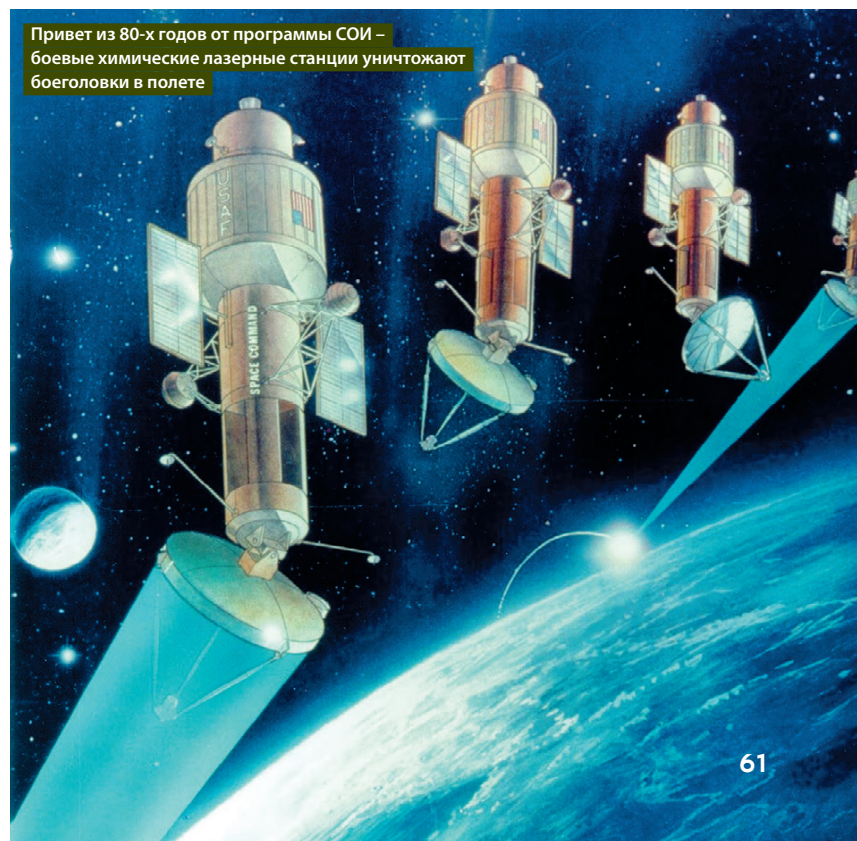
Наконец, следует отметить возможность поражения космических аппаратов средствами, от-

личными от кинетических: например, ослепление лазерным лучом или радиоэлектронное воздействие. Выступая 5 октября в эфире «Эхо Москвы», начальник штаба 15-й армии Воздушно-космических сил (особого назначения) Анатолий Нестечук заявил: «Понимаем, что такая возможность наверняка рассматривается у наших вероятных противников, и работаем в этом направлении очень плотно, создавая системы защиты нашей орбитальной группировки от различного воздействия, в том числе радиоэлектронного».

## ЛАЗЕРЫ, МИКРОВОЛНОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ПУЧКОВОЕ ОРУЖИЕ

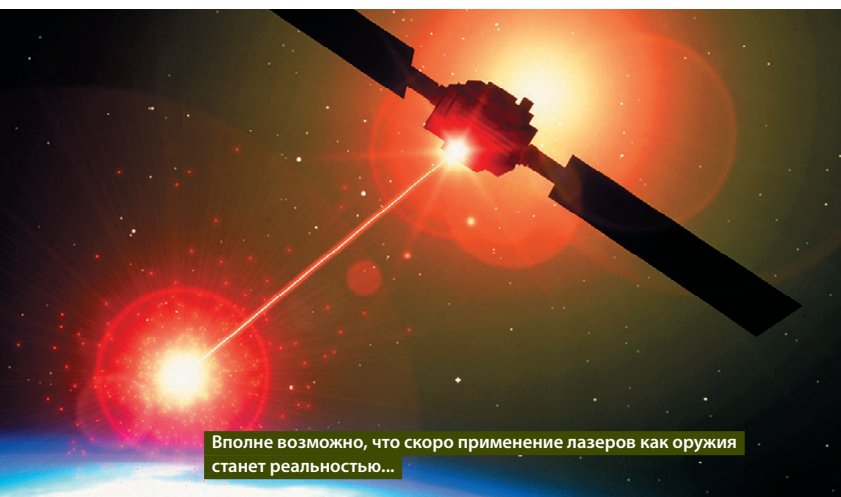
Средствам поражения космического базирования был посвящен отдельный абзац в речи В.В. Путина. «Сам факт размещения каких-то боевых комплексов в космическом околоземном пространстве чрезвычайно... ухудшит ситуацию в сфере безопасности в мире. Ведь дело может дойти до того, что над головой каждого государства будут висеть какие-то ударные комплексы... Подлетное время до соответствующих объектов поражения составит 5, 7, 8 минут. А ведь управлять этими системами непросто в космическом пространстве, возможны технологические сбои, все что угодно».

Безусловно, появление подобных систем очень серьезно подорвало бы остатки доверия между Россией и США. Поэтому понятны опасения и оправданны усилия российского МИДа по предотвращению гонки вооружений в космическом пространстве.



Привет из 80-х годов от программы СОИ – боевые химические лазерные станции уничтожают боеголовки в полете





Вполне возможно, что скоро применение лазеров как оружия станет реальностью...

«Вашингтон приступил к реализации планов размещения оружия в космосе, отвергая предложения договориться об универсальном моратории на такую деятельность», – констатировал министр иностранных дел России С. В. Лавров в статье «Мир на перепутье и система международных отношений будущего», размещенной 20 сентября на сайте МИДа РФ.

Такие планы – под прикрытием заявлений об угрозе со стороны Китая и России – действительно озвучиваются. Так, заместитель министра обороны США по исследованиям и техническим вопросам Майкл Гриффин (кстати, в 2005–2009 гг. – администратор NASA) в марте 2018 г. публично высказал идею о запуске в космос носителей пучкового оружия на нейтральных частицах для борьбы с ракетами противника, подчеркнув наряду с этим потенциал микроволнового оружия.

Более того, в марте 2019 г. представители военного ведомства заявили, что хотели бы испытать пучковое оружие в космосе уже в 2023 г. Впрочем, конгресс дал понять, что не утвердит такую программу.

4 сентября 2019 г. Гриффин заявил, что Министерство обороны США откладывает на неопределенное время работу над пучковым оружием и что средства пойдут на более фундаментальные исследования, направленные на повышение эффективности лазеров.

Гриффин добавил, что Пентагон все еще проводит исследования по использованию оружия направленной энергии – лазеров и микроволнового излучения – с целью разместить его на боевых самолетах и на спутниках, а также в наземных подразделениях.

Что же касается космических ударных комплексов с ракетными средствами поражения, в

том числе на базе аппаратов многократного использования типа X-37B, то такие средства представляются слишком дорогими и недостаточно эффективными. Законы небесной механики полностью определяют расписание движения любой космической платформы, делая его полностью предсказуемым как для себя, так и для противника, и не позволяют нанести удар по конкретной цели в заданное время. Маневрирование на орбите, конечно, позволяет изменить время и условия пролета над целью, но выявляется системами контроля. Не спасает и постулируемая возможность аэродинамического маневра с изменением наклона орбиты: при этом неизбежно теряется значительная часть орбитальной скорости, и затраты бортового топлива на ее восстановление будут сравнимы с необходимыми на «чисто ракетный» маневр на орбите. Фактически платформа типа X-37B позволяет нанести ровно один удар.

Инициатива России в вопросе предотвращения гонки вооружений в космосе направлена на подготовку многостороннего юридически обязывающего инструмента с надежными гарантиями невывода оружия на околоземную орбиту на базе российско-китайского проекта международного договора о предотвращении размещения оружия в космическом пространстве, применения силы или угрозы силой в отношении космических объектов.



Космический аппарат многократного использования X-37B



## СОЛДАТЫ В КОСМОСЕ

19 февраля 2019 г. президент Дональд Трамп подписал директиву, предусматривающую создание Космических сил США – нового рода войск в составе ВВС США с преобразованием в перспективе в четвертый вид Вооруженных сил. Назначение Космических сил состоит в обеспечении доминирования США в космической среде.

Выполняя директиву, 1 марта Минобороны США направило Конгрессу предложение о создании Космических сил США. Предусматривается, что начальником штаба Космических сил будет военнослужащий в звании полного (четырёхзвездного) генерала, который станет по должности членом Объединенного комитета начальников штабов.

На создание Космических сил отводится пять лет – с 2020 по 2024 г. За это время по указанию и с согласия министра обороны космические задачи, средства и личный состав будут переданы из всех видов Вооруженных сил в Космические силы.

В качестве первого промежуточного шага 27 июня Сенат утвердил генерала ВВС США Джона Реймонда (John W. Raymond) в должности командующего новым Космическим командованием США с сохранением занимаемой должности командующего Космическим командованием ВВС США.



В связи с этим было объявлено, что в новую структуру войдут два основных компонента, до того подчиненные Стратегическому командованию США, а именно: командование космического компонента комбинированных сил (Combined Forces Space Component Command) на авиабазе Ванденберг в Калифорнии и объединенное управление по космической обороне (Joint Task Force Space Defense) на авиабазе Шривер в Колорадо. Первый компонент будет отвечать за обеспечение командиров Вооруженных сил США услугами космических систем (навигация, космическая информация, спутниковая связь, предупреждение о ракетном нападении), второй – за защиту военных спутников на орбите.

## ПОЗИЦИЯ РОССИИ

Президент РФ Владимир Путин:

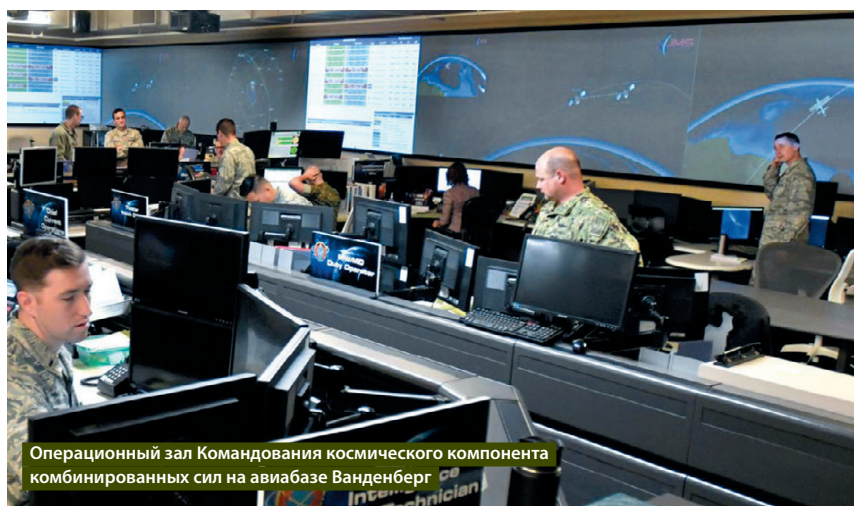
**«Ведущие страны мира активно развивают современные космические системы военного и двойного назначения, дополняют и совершенствуют их технические характеристики. А военно-политическое руководство США вообще открыто рассматривает космическое пространство в качестве театра военных действий. Россия всегда последовательно выступала и выступает против милитаризации космоса. В то же время развитие ситуации требует от нас повышенного внимания к укреплению орбитальной группировки, а также ракетно-космической отрасли в целом».**



Командными центрами двух названных структур станут соответственно Центр космических операций комбинированных сил (Combined Space Operations Center, CSpOC), основанный в июле 2018 г., и Национальный центр космической обороны (National Space Defense Center, NSDC), созданный в январе 2018 г.

29 августа на церемонии в Белом доме президент Трамп официально объявил об учреждении Космического командования США (сокращенно USSPACECOM), которое должно защищать жизненные интересы США в космосе.

Ранее, 20 августа, председатель Объединенного комитета начальников штабов Вооруженных сил США генерал Джозеф Данфорд заявил, что в подчинение нового командования передаются 87 частей и подразделений, занятые предупреждением о ракетном нападении, эксплуатацией спутниковых систем и контролем космического пространства. Штаб командования пока размещается на авиабазе Петерсон. ■



Операционный зал Командования космического компонента комбинированных сил на авиабазе Ванденберг



80

# «НАШИ ИЗДЕЛИЯ УНИКАЛЬНЫ»

**В 2019 г. ЛЕГЕНДАРНОМУ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКОМУ БЮРО (ОКБ) ИМЕНИ С.А. ЛАВОЧКИНА ИСПОЛНИЛОСЬ 80 ЛЕТ.**

**ОБ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ ОКБ, ТЕКУЩИХ И БУДУЩИХ ПРОЕКТАХ В ОБЛАСТИ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА, ВЫЗОВАХ, С КОТОРЫМИ ПРИХОДИТСЯ СТОЛКИВАТЬСЯ, НАШЕМУ ИЗДАНИЮ РАССКАЗАЛ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР АО «НПО ЛАВОЧКИНА» ВЛАДИМИР АФАНАСЬЕВИЧ КОЛМЫКОВ.**

– Владимир Афанасьевич, в сентябре 2019 г. ОКБ имени С.А.Лавочкина отметило свое 80-летие. Как оно создавалось?

– Наше предприятие уникально по широкому спектру разноплановых задач. На протяжении своей деятельности НПО Лавочкина реализовывало ответственные государственные заказы в области создания авиационных конструкций, ракетной техники, космических аппаратов для научных исследований дальнего космоса. Замыслы и проекты конструкторов воплощались в конкретные изделия – сложный симбиоз приборов и агрегатов, способный работать как единое целое на расстоянии миллионов километров от Земли. Для НПО Лавочкина Опытно-конструкторское бюро (ныне это Служба генерального конструктора) очень значимо. Это настоящий «мозговой центр» предприятия, где получают путевку в жизнь наши самые сложные проекты.

Отправной вехой исторического пути ОКБ Лавочкина стало стратегическое правительственное задание по разработке нового скоростного цельнодеревянного истребителя (работы начались в июле 1939 г.). Такой проект был предложен содружеством авиационных конструкторов – Семёном Алексеевичем Лавочкиным, Владимиром Петровичем Горбуновым и Михаилом Ивановичем Гудковым. В сентябре 1939 г. авторы



С.А. Лавочкин с летчиками-испытателями и работниками ЛИС завода №21 на аэродроме, 1943 г.



проекта были откомандированы на завод №301 в подмосковные Химки. Начало работ по созданию самолета узаконило появление в отечественном авиапроме нового Опытно-конструкторского бюро – ОКБ-301.

По прошествии года, в марте 1940 г., первенец – И-301, впоследствии названный ЛаГГ-1, – совершил свой первый полет. Улучшенный вариант самолета ЛаГГ-1 был переименован в ЛаГГ-3 и запущен в серию. Авторам были присвоены звания лауреатов Сталинской премии I степени. Тем временем к концу 1940 г. авторский триумvirат перестал существовать, и далее история ОКБ уже связана с именем Семёна Лавочкина.

В период становления и развития ОКБ были заложены основы вошедшей в мировую элиту «конструкторской школы С. А. Лавочкина». Характерные черты школы: самобытность в вопросах создания летательных аппаратов того или иного вида; оптимальное соотношение новаторства и консерватизма, позволяющее браться за решение сложных научно-технических задач.

**– В НПО Лавочкина развернуты работы по созданию космических систем глобального мониторинга метеорологической обстановки «Электро» и «Арктика». Чем обоснована необходимость создания двух гидрометеорологических систем?**

– У НПО Лавочкина уже сформирован опыт в разработке геостационарных гидрометеорологических космических систем для решения задач оперативной метеорологии, гидрологии, агрометеорологии, мониторинга климата и окружающей среды. По заказу Росгидромета первый гидрометеорологический космический аппарат «Электро-Л» №1 был выведен на геостационарную орбиту в 2011 г.

Запуск второго КА, оснащенного модернизированным гидрометеорологическим сканером, состоялся в декабре 2015 г. На данный момент КА «Электро-Л» №2 функционирует на ГСО в точке стояния 76° в.д. Запуск третьего аппарата серии «Электро-Л» запланирован на конец текущего года.

Однако космические аппараты «Электро-Л» функционируют на геостационарных орбитах и не могут обеспечить мониторинг Арктического региона, так как зона качественного обзора с геостационарных орбит ограничивается зенитным углом наблюдения 70°, что соответствует



Генеральный директор АО «НПО Лавочкина» Владимир Афанасьевич Колмыков

60-й параллели северной широты. Для обеспечения оперативной метеоинформацией об Арктическом регионе Земли мы создаем высокоэллиптическую систему «Арктика». На сегодняшний день первый космический аппарат этой серии – «Арктика-М» №1 – проходит комплекс наземной экспериментальной отработки; запуск запланирован на следующий год. Вся система должна будет состоять из двух постоянно действующих КА на высокоэллиптических орбитах типа «Молния».

В перспективе возможно расширение функционала системы с целью обеспечения Арктического региона навигационными данными, широ-



Гидрометеорологический космический аппарат «Электро-Л» №2





копалосной связью и интернетом для развития транспортного коридора на Северном морском пути.

– Имеют ли эти системы экспортный потенциал?

– Согласно международному рейтингу World Risk Index, Азиатско-Тихоокеанский регион относится к наиболее опасным с метеорологической точки зрения. По результатам более чем 40-летних наблюдений регион наиболее подвер-

### **Космический аппарат «Спектр-Р» занесен в книгу рекордов Гиннеса в категории «Самый большой космический твердотельный радиотелескоп». Диаметр его антенны – 10 метров**

жен отрицательным воздействиям природных катаклизмов: в среднем в год там происходит около 40 наводнений, более 30 штормов и более 10 цунами. Страны региона получают метеоданные с метеорологических спутников Китая, Японии и США. В случае заинтересованности какой-либо из стран или группы стран региона в получении независимых метеоданных, НПО Лавочкина может предложить космическую метеосистему «под ключ» на основе имеющегося задела (КА

«Электро-Л» и «Арктика-М») для оперативного и независимого обеспечения стран Азиатско-Тихоокеанского региона и Латинской Америки метеоданными и ресурсами связи. Прорабатывается также вопрос расширения функционала космической системы для оперативного обнаружения цунами.

– В июле 2019 г. мы наблюдали успешный пуск аппарата «Спектр-РГ». На каком этапе сейчас находятся проекты по созданию астрофизических космических обсерваторий?

– На сегодняшний день НПО Лавочкина продолжает последовательность астрофизических спутников «Астрон» и «Гранат», разработанных на предприятии в 1980-е годы. Космические обсерватории нового поколения, получившие наименование «Спектр», охватывают практически весь диапазон электромагнитного спектра волн для астрофизических исследований. Эти аппараты должны дать ответы на фундаментальные вопросы астрофизики: как устроены черные дыры? Что такое темная материя? Что такое темная энергия? Как проходила эволюция Вселенной?

Первым проектом в данной серии стал орбитальный радиотелескоп «Спектр-Р», являвшийся космической составляющей международного проекта «Радиоастрон». Он был выведен на орбиту в 2011 г., проработал в 2.5 раза дольше гарантийного срока и фактически перевыполнил возложенные на него функции по сбору информации в радиодиапазоне. Совместно с наземными радиотелескопами (более 50) он образовывал наземно-космический интерферометр со сверхбольшой базой (более 350 000 км), что позволило получить непревзойденное угловое разрешение в мировой астрономии – 8 микросекунд дуги (в миллионы раз больше, чем разрешение человеческого глаза).

Космический аппарат «Спектр-Р» занесен в книгу рекордов Гиннеса в категории «Самый большой космический твердотельный радиотелескоп». Диаметр его антенны – 10 метров.

В июле 2019 г. состоялся пуск второго спутника серии «Спектр» – «Спектр-РГ». Аппарат осуществил перелет в окрестность либрационной точки L2 системы Солнце–Земля, которой он достиг в октябре того же года. На этапе перелета мы проводили тестирование служебных систем



и юстировку научной аппаратуры: двух уникальных рентгеновских телескопов – ART-XC (ИКИ РАН, Россия) и eROSITA (MPE, Германия). Сегодня мы уже начали получать первые рентгеновские изображения с телескопов, что подтверждает работоспособность обсерватории.

На своей рабочей орбите, на расстоянии 1.5 млн км от Земли, аппарат будет проводить исследования Вселенной в рентгеновском диапазоне длин волн. Первые 4 года он будет работать в режиме сканирования звездного неба. Это позволит создать наиболее полную на сегодняшний день карту источников рентгеновского излучения во Вселенной. Следующие 2.5 года предстоят точечные наблюдения наиболее интересных, по мнению мирового научного сообщества, объектов во Вселенной. С помощью обсерватории «Спектр-РГ» мы ожидаем получить ответы на важнейшие вопросы космологии.

Серия астрофизических проектов будет продолжена аппаратами «Спектр-УФ», «Спектр-М» и «Гамма-400».

**– Ваше предприятие является ведущим разработчиком российской лунной программы. Как идут работы по этому направлению?**

– У НПО Лавочкина великолепнейшая история исследований Луны советскими космическими аппаратами. Среди них официально зарегистрированные приоритетные научно-технические достижения со статусом «впервые в мире»: мягкая посадка на поверхность; первый искусственный спутник Луны; доставка лунного грунта на Землю в автоматическом режиме; самоходная лаборатория «Луноход-1». В плане исследования Луны нам есть чем гордиться и над чем работать в дальнейшем.

Современная российская программа изучения нашего естественного спутника включает в себя несколько основных этапов. На первом должна быть отработана технология высокоточной и безопасной посадки в выбранный район приполярной области Луны и проведены научные исследования. Этот этап должен завершиться к 2025 г. запуском трех аппаратов: «Луна-Глоб», «Луна-Ресурс» орбитальный и «Луна-Ресурс» посадочный.

На последующих этапах будут отработаны технологии доставки грунта, в том числе в криогенном состоянии, выбраны места и начато развертывание базы. Одним из этапов должны стать

создание инфраструктуры и отработка технологии по доставке грузов с использованием тяжелых платформ, а в дальнейшем практическое использование созданной инфраструктуры на Луне.

Реализация лунных миссий позволит сформировать технический задел по ключевым технологиям и создать верифицированную транспортную систему доставки любых (в том числе и коммерческих) грузов на поверхность Луны. Кроме того, российская лунная программа – это также и отправная точка к другим амбициозным проектам по исследованию дальнего космоса. Опыт, полученный в лунных миссиях, в области мягкой посадки, глубинного бурения, обеспечения связи и навигации, увеличения грузоподъемности, применим для исследования дальнего космоса, решения проблем астероидной безопасности.

Например, аванпроект «Экспедиция-М» разрабатывается с учетом опыта лунных миссий. Основная его цель – доставка образцов вещества Фобоса на Землю. Решение вопросов посадки на небесные тела в условиях отсутствия гравитации и доставки груза на Землю станет следующим шагом на пути к исследованию и освоению астероидов и комет контактным методом.





– Исследования Венеры советскими аппаратами были столь интенсивными, что в научных кругах Венеру стали называть «русской планетой». Мы возвращаемся на Венеру?

– Действительно, история НПО Лавочкина включает насыщенную научную программу по исследованию Венеры. Было запущено 18 космических аппаратов. Именно наши станции первыми принесли достоверные сведения о давлении и температуре на этой планете, что стало основным ориентиром для последующих венерианских экспедиций.

Сегодня возобновление исследований Венеры на начальном этапе предполагает реализацию проекта «Венера-Д» (Д – долгоживущая). В состав миссии могут войти орбитальный и посадочный модули, которые позволят исследовать Венеру с орбиты искусственного спутника и на поверхности, в том числе с использованием различных долгоживущих мини-станций. Одним из ключевых вопросов реализации этого проекта является проблема разработки высокотемпературной электроники. Чтобы значительно увеличить время активного существования станции на поверхности по отношению к советским аппаратам (более нескольких часов), сегодня надо разрабатывать новые термоустойчивые приборы и электронику, применять инновационные научные и технические решения.

– Как обстоят дела с реализацией проектов исследования Марса?

– Сегодня НПО Лавочкина – ключевой участник крупнейшего российско-европейского

проекта «ЭкзоМарс». Миссия «ЭкзоМарс-2020» – второй этап совместной программы Госкорпорации «Роскосмос» и Европейского космического агентства по исследованию поверхности и подповерхностного слоя Марса. В задачи миссии входят геологические исследования и поиск следов возможного существования жизни на планете. НПО Лавочкина является головным координатором работ с российской стороны, разработчиком и изготовителем десантного модуля с посадочной платформой.

В соответствии с графиком в Европу отправлено летное изделие посадочной платформы и составные части десантного модуля. После работ по сборке и испытаниям летного изделия на предприятии в Турине (Италия) составной космический аппарат 8 сентября 2019 г. был направлен в Канны для тепловвакуумных испытаний. По ходу проекта в большом объеме идет отработка технологии спуска и посадки на Марс.

Стоит отметить, что совместный проект «ЭкзоМарс-2020» беспрецедентен для российско-европейской кооперации по созданию совместных автоматических межпланетных комплексов. Его реализация позволит отработать принципы взаимовыгодного широкого международного сотрудничества в области изучения планет и малых тел Солнечной системы.

– НПО Лавочкина является разработчиком разгонного блока (РБ) «Фрегат». Ведутся ли какие-либо работы в части его модернизации?

– Первый пуск разгонного блока «Фрегат» состоялся в 2000 г., и начиная с самых первых запусков изделие показало высокие тактико-технические характеристики и надежность. На сегодняшний день осуществлено 79 запусков РБ «Фрегат» с четырех космодромов, расположенных в различных географических зонах: Байконур, Плесецк, Восточный, Гвианский космический центр. Он обеспечивает эффективное выведение одного или нескольких космических аппаратов на рабочие орбиты, весь процесс осуществляет автономно, без вмешательства с Земли.

Создание РБ «Фрегат» позволило России существенно укрепить и расширить свои позиции на международном рынке предоставления услуг по космическим запускам. Мы благодарны нашим российским и зарубежным коллегам за доверие и стабильное партнерство в решении пусковых задач.

Работы по механической стыковке перелетного и десантного модулей станции «ЭкзоМарс-2020» в чистой комнате компании Thales Alenia Space Italia (Италия). Август 2019 года





Проводимая поэтапная модернизация РБ обеспечивает постоянное улучшение его характеристик. На сегодня мы имеем три модификации: «Фрегат-М», «Фрегат-МТ», «Фрегат-СБ», отличающиеся запасом топлива – от 5300 кг в базовом варианте до 10 300 кг в РБ «Фрегат-СБ». В разработке находится модификация «Фрегат-СБУ», которая может быть использована с новейшими носителями «Союз-5» или «Ангара-А3» для запусков с Байконура и с Восточного, а также адаптирована для РН «Ангара-А5» в составе двухступенчатого разгонного блока совместно с РБ ДМ.

Кроме того, в НПО Лавочкина разрабатывается система двойного запуска, призванная обеспечить высокую экономическую эффективность. Очевидно, что стоимость выведения при одновременном запуске нескольких КА значительно ниже, чем при одиночном запуске.

– **Идет ли молодежь работать на предприятие?**

– Безусловно, есть проблемы с подбором квалифицированных работников, так как требования к знаниям, навыкам и опыту специалистов, работающих в ракетно-космической отрасли, достаточно высоки. НПО Лавочкина активно взаимодействует со многими техническими вузами, заключает целевые договоры со студентами, тем самым обеспечивая трудоустройство молодых специалистов.

В 2019 г. численность сотрудников в возрасте до 40 лет на предприятии составляет 42% от общей численности. У нас значительно снизился средний возраст главных конструкторов – с 58 лет в 2017 г. до 50 лет в этом году. Этот показатель как раз свидетельствует, что преемственность, исторически свойственная нашей организации, дает свои плоды. Сегодня мы вырастили из молодых специалистов ряд компетентных руководителей.

– **С какими проблемами сталкивается НПО Лавочкина в своей работе?**

– Мы вынуждены работать на условиях и по стандартам серийного производства. Однако наши изделия уникальны и чаще всего создаются впервые. Чтобы создать современный космический исследовательский инструмент, необходимо отрабатывать новые технологии, создавать и совершенствовать испытательную базу, разрабатывать новейшие материалы. Этот процесс не-



возможно досконально спрогнозировать ни по срокам исполнения, ни по затраченным финансовым ресурсам.

Однако в этой непредсказуемости есть и плюсы. Часто в процессе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ мы получаем на выходе массу новых технологий. Неза-

**«Мы вынуждены работать на условиях и по стандартам серийного производства. Однако наши изделия уникальны и чаще всего создаются впервые».**

висимо от результативности миссии, создание космического аппарата и его летные испытания – это основа для перспективных автоматических космических аппаратов. Технические решения, положенные в основу проектов с определенными модификациями в зависимости от решаемых задач, всегда продолжают использоваться при реализации новых тем.

Шаг за шагом НПО Лавочкина продолжает двигаться вперед. Прогресс технологий в современности не просто стремительный – молниеносный. Минуты нужны для запуска ракеты, а ведь этим мгновениям предшествуют годы титанического труда. Труда, казалось бы, самых обычных, земных людей, но всех их объединяет смелость, сочетание ума и творчества, кропотливая ежедневная работа – для того, чтобы человечество сделало новый шаг в глубины Вселенной. Знания ученого, умноженные на талант конструктора и умелые руки рабочего, способны решить любую задачу. ■





Евгений РЫЖКОВ

# МУЗЕЙ О ЛЮДЯХ И ДЛЯ ЛЮДЕЙ

## К 50-ЛЕТИЮ ПЕРВОЙ ЗАПИСИ В ПРЕДСТАРТОВОЙ КНИГЕ ЭКИПАЖЕЙ

**ПЯТЬДЕСЯТ ЛЕТ НАЗАД ЗАРОДИЛАСЬ ХОРОШАЯ ТРАДИЦИЯ: КОСМОНАВТЫ ПЕРЕД ПОЛЕТОМ ОСТАВЛЯЮТ СВОИ АВТОГРАФЫ И ПОЖЕЛАНИЯ В КНИГЕ ПРЕДСТАРТОВЫХ ЗАПИСЕЙ ЭКИПАЖЕЙ В МУЗЕЕ ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ. ПО СЛУЧАЮ ЭТОЙ ЗНАМЕНАТЕЛЬНОЙ ДАТЫ МЫ РЕШИЛИ РАССКАЗАТЬ ОБ ЭТОМ МУЗЕЕ И ЕГО САМЫХ ИНТЕРЕСНЫХ ЭКСПОНАТАХ.**

### «МЫ ВЫЙДЕМ НА НОВЫЕ ОРБИТЫ»

6 ноября 1967 г. в Доме офицеров (теперь это Дом космонавтов) Звездного городка Юрий Гагарин встречал представительную международную делегацию, прибывшую в столицу на празднование 50-летия Октябрьской революции. На открытии выставки подарков советским космонавтам, ставшей основой экспозиции будущего музея ЦПК, Юрий Алексеевич выступил в роли первого

экскурсовода. Он же предложил космонавтам передавать в музей полученные подарки безвозмездно на постоянное хранение. С тех пор все отечественные космонавты считают за честь передать в дар музею какой-либо памятный предмет.

Так началась история этого уникального музейного комплекса. Сбылась мечта первого космонавта о создании в подмосковном Звездном «Музея о людях и для людей». А его фраза «Мы



Ноябрь 2017 г. – снова круглая цифра: музей отмечает свое пятидесятилетие. К этому времени число его гостей превысило 2,3 млн человек из

- «История пилотируемой космонавтики»;
- «Долговременные орбитальные станции и международное сотрудничество в космосе»;
- «Комната памяти первого космонавта»;
- «Мемориальный рабочий кабинет Ю. А. Гагарина».





Фото Е. Рыжкова



Теплозащитный костюм и ботинки Юрия Гагарина. Внизу: первый космонавт сразу после приземления под Саратовом



звания, экспозиция показывает эволюционное развитие космической техники от первой орбитальной станции «Салют» (1971 г.) до сегодняшней МКС.

Интересный момент: все без исключения выставленные в зале флаги стран – участниц советских орбитальных программ побывали в космосе. Первым государственным стягом, доставленным на орбиту, стал флаг СССР: в июле 1975 г. советские космонавты Алексей Леонов и Валерий Кубасов брали его на борт «Союза-19» в рамках программы «Союз-Аполлон». Здесь же находится точная копия стыковочного узла, разработанного специально для этого полета.

В витрине, посвященной советско-российско-американскому сотрудничеству, размещены подарки первых американских астронавтов. Первым американским гостем музея стал ветеран полетов на «Джемини-7» и на «Аполло-8» Фрэнк Борман.

Каждый бережно хранящийся в музее подарок связан с тем или иным событием. Так, 12 апреля 2001 г., на 40-летие первого космического полета, президент Владимир Путин подарил музею портрет Гагарина. История этого портрета такова. Во время поездки в Чехословакию Юрий Алексеевич позировал пяти художникам. В итоге только три работы пришлось ему по вкусу. На них он и оставил свои автографы. Впоследствии один портрет, к великому сожалению, был утерян, второй хранится в Историческом музее на Красной площади, а третий был подарен В. В. Путиным музее ЦПК.

Еще один раритет – скафандр «Беркут», использовавшийся Алексеем Леоновым в 1964–1965 гг. для подготовки к первому в мире выходу в открытый космос. Рядом с ним более совершенный скафандр «Орлан»: в нем в 1976–1987 гг. тренировались космонавты перед выходами с борта орбитальных станций «Салют-6», «Салют-7» и «Мир». Здесь даже присутствует личная экипировка космонавтов: в частности, аварийно-спасательный полетный скафандр «Сокол» Юрия Романенко.

А другой экспонат – велоэргометр – использовался для физических упражнений на станции «Мир».

Посетителю бросается в глаза необычный плакат с надписями на английском «Nassau bay» и «Star city». Nassau bay – это первый город – побратим Звездного (с 1995 г.). На это американское поселение, граничащее с Хьюстоном, возложены те же задачи, что и на Звездный городок. В «Заливе Нассау» проживают астронавты NASA с семьями и сотрудники Космического центра имени Линдона Джонсона.

В зале под названием «История пилотируемой космонавтики» наиболее заметным, конечно, является технологический аналог (полная работающая копия) Первого искусственного спутника Земли. Главный конструктор С. П. Королёв подарил его Центру подготовки в 1962 г. на 5-летие космической эры.

Посреди зала стоит подлинный спускаемый аппарат корабля «Союз-4», который 16 января



1969 г. состыковался с «Союзом-5» на околоземной орбите.

Очень интересно было заглянуть в тренажер первого в мире пилотируемого космического корабля «Восток», изготовленный в ОКБ-1 (ныне – РКК «Энергия» имени С.П. Королёва). На его базе проходили тренировки по программам «Восток» и «Восход» в 1960–1965 гг. Немного в стороне расположен оригинальный пульт управления тренажером корабля «Союз-19», использовавшийся при подготовке экипажей к полету по программе «Союз-Аполлон».

В витрине, посвященной первому пилотируемому полету, хранится ценная реликвия: подлинный теплозащитный костюм и ботинки от скафандра первого космонавта, в которые он был экипирован отправляясь в космос на корабле «Восток».

Здесь же самый первый экспонат музея – фигурка металлурга, врученная Юрию Гагарину в апреле 1961 г. (как известно, в Люберецком ремесленном училище №10 он получил специальность «формовщик-литейщик»).

## КОМНАТА ПАМЯТИ

После трагической гибели Юрия Гагарина в авиакатастрофе вблизи деревни Новосёлово (Киржачский район Владимирской области) 27 марта 1968 г. было принято решение расширить музей комнатой его памяти. Она была открыта 12 апреля 1969 г. Наибольший интерес вызывает модель самолета Як-18: Юра Гагарин, используя свои знания и навыки формовщика-литейщика, отлил ее своими руками, когда учился в Саратовском аэроклубе. Сохранилась история: когда преподаватель увидел поделку, способный ученик аэро-

клуба тут же получил задание надеть самолетиков на весь класс! Кстати, здесь же, в Саратове, на настоящем Як-18 Гагарин совершил свой первый самостоятельный полет.

В витрине – наручные штурманские часы фирмы «Полет», которые космонавт брал с собой на орбиту, а по возвращении подарил главкому ВВС Константину Вершинину. На обратной стороне выгравирована надпись: «Главкому ВВС Константину Андреевичу Вершинину. 15 апреля 1961 года».

А полый стеклянный буй, символизирующий хрупкость нашей голубой планеты, – первый подарок Юрию Гагарину от представителей другого государства – студентов Гётеборгского университета, переданный во время его визита в Швецию.

## Интересный момент: все без исключения выставленные в зале флаги стран – участниц советских орбитальных программ побывали в космосе.

Ваза с портретом первого космонавта и книга «Повесть о настоящем человеке» – подарки, полученные им на летном поле аэродрома Внуково 14 апреля 1961 г. во время торжественной встречи после возвращения с орбиты. История появления книги Бориса Полевого такова. После приземления Юрия Гагарина вблизи г. Энгельса журналисты его спросили: «Назовите ваше любимое произведение или автора». Космонавт, не колеблясь, назвал эту книгу. Борис Полевой, услышав передачу по радио, опешил от восторга и тут же на экземпляре своей книги поставил дарственную надпись: «Самому настоящему из всех настоящих людей, которых я встречал». Любопытно, что спустя несколько недель, 5 мая, Юрий





Фото Е. Рыжкова



Гагарин встречался с Борисом Полевым и с Алексеем Маресьевым, послужившим прообразом главного героя повести, который тоже вручил космонавту книгу со своим автографом.

Памятной реликвией является пропуск Гагарина на аэродром Чкаловский, где космонавты тренировались летать на самолетах. Рассказывают такую историю. 27 марта 1968 г., накануне своей трагической гибели, рано утром Гагарин вышел из дома и сел в автобус вместе с другими космонавтами, чтобы ехать на аэродром. И тут он

обнаружил, что не взял пропуск, и попросил водителя остановиться. Все стали его убеждать, что его и так пропустят – ведь первого космонавта знает в лицо весь мир. Но Юрий Алексеевич все же вернулся домой за пропуском. На аэродроме он переоделся в летный комбинезон, а пропуск оставил в шкафчике. Там его обнаружили на следующий день после авиакатастрофы.

На стенде представлены документы Юрия Алексеевича, которые были у него во время последнего полета и были найдены на веточке березы около места гибели главой поисковых групп генералом Николаем Каманиным.

В декабре 1961 г. Гагарину подарили уменьшенную бронзовую копию 4-метровой индийской скульптуры. Статуя была возведена в парке возле Президентского дворца в Дели еще до первого космического полета. В нее заложен глубокий смысл: маленький, зависимый от сил природы человек силой рук и мысли однажды создаст нечто, что поднимет на небывалую высоту Землю, а вместе с ней и Индию. Через 23 года пророчество сбылось: в апреле 1984 г. в космос отправился индийский космонавт Ракеш Шарма.

Экспозиция включает точную копию мемориальной доски «В память о Юрии Гагарине, первом человеке в космосе 12 апреля 1961 г., от астронавтов США», установленной при входе в здание NASA в Хьюстоне в январе 1971 г. На копии имеются подписи первого американского астронавта Джона Гленна (программа «Меркурий»), командира второго пилотируемого корабля по программе «Джемини» Джеймса МакДивитта и первого человека, ступившего на поверхность Луны, Нила Армстронга (программа «Аполлон»).

Нил Армстронг, в 1970 г. посетивший музей ЦПК, именно в комнате памяти Гагарина произнес свою знаменитую фразу: «Он всех нас позвал в космос».

Еще один уникальный экспонат – парадный мундир Юрия Алексеевича Гагарина, переданный вдовой космонавта в 1976 г., к 15-летию первого полета. Валентина Ивановна бережно хранила мундир, но, беспокоясь все же о его сохранности, решила передать на постоянное хранение в комнату памяти Музея ЦПК, единственного музея, организованного по инициативе Юрия Алексеевича.

Мундир помещен под витрину, изначально разработанную НПО «Стрела» для личных вещей Ленина. Конструкция с гарантийным сроком в 50 лет состоит из двух слоев стекла, между кото-

Фото Е. Рыжкова







Парадный мундир Юрия Гагарина в герметичной витрине, заполненной аргоном

рыми закачен газ аргон. Витрина не обеспечивает повторное использование после разбора, так что почистить мундир или провести его мелкий ремонт не удастся. Заходя в комнату, мы видим форму такой, какой ее бережно поместили под стекло более четырех десятков лет назад.

## МЕМОРИАЛЬНЫЙ КАБИНЕТ

С декабря 1963 г. по март 1968 г. Гагарин занимал должность заместителя начальника Центра по лётно-космической подготовке. После трагического события его рабочий кабинет на служебной территории ЦПК (в/ч 26266) сфотографировали и опечатали. Для того чтобы кабинет стал музейным экспонатом, его перевезли в Дом офицеров Звездного городка.

12 апреля 1969 г. состоялось открытие мемориального рабочего кабинета Юрия Гагарина. В нем полностью воссоздана обстановка в последний день жизни первого космонавта. (В 2009 г. кабинет реконструировали.) Часы в комнате «замерли» на отметке 10:31 – времени гибели Юрия Гагарина и Владимира Серёгина в авиакатастрофе 27 марта 1968 г. В шкафу – шинель, фуражка и шарф Гагарина.

В том же году возникла новая традиция: космонавты перед вылетом на космодром посещают

мемориальный кабинет и делают записи в книге. 17 сентября 1969 г. (совпало с днем рождения К.Э. Циолковского) третий советский космонавт Андриян Николаев написал: «Перед выездом на старт посетили кабинет-музей Юрия Алексеевича Гагарина. Мы бережно храним в своих сердцах любовь к Юрию Гагарину – замечательному жизнерадостному человеку. Он вошел в нашу жизнь как человек доброй и красивой души, твердой воли и большой скромности. Покорение космоса стало делом нашей жизни, и всякий раз, когда отправляемся на космические трассы, мы берем с собой светлый образ Юрия Гагарина, его пример мужества, отваги, верности долгу перед нашей великой Родиной».

1 июня 1970 г. Нил Армстронг сделал свою запись: «Для меня является огромным, искренним удовольствием и честью то, что я имею возможность оставить свою подпись в этой книге для гостей. Мне особенно приятно подписываться в этом мемориальном кабинете в музее Юрия Гагарина. Человека, который первым проложил нам путь в космос. Я искренне надеюсь, что мой визит будет одним из многих взаимных посещений советских и американских космонавтов и что наша дружба и сотрудничество будут длиться бесконечно, как сам Космос».

Возвращаясь из второй половины XX века в современность, отметим, что 21 февраля 2019 г. основной (Овчинин, Хейг и Кук) и дублирующий (Скворцов, Пармитано и Морган) экипажи «Союза МС-12» переступили исторический рубеж – начали второй том книги и расписались в нем. Получается, первый том писался космонавтами более 50 лет! Настала пора перейти к новой истории. ■



Мемориальный кабинет первого космонавта, где экипажи традиционно оставляют записи перед полетом



инв. № С/629/64  
экз. № 6

ЭКСКЛЮЗИВ

Государственный комитет по оборонной технике СССР

ДВАДЦАТЬ ОРДЕНА ЛЕНИНА ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО № 1

# «ВОСХОД» – ПЕРВЫЙ В МИРЕ МНОГОМЕСТНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ

экз. № 2

Конфиденциально



Игорь АФАНАСЬЕВ

Космос

(КРОКОВ)

В 1961–1963 гг. ПЕРВЫЕ ШЕСТЬ СОВЕТСКИХ ЛЕТЧИКОВ-КОСМОНАВТОВ НА ОДНОМЕСТНЫХ КОРАБЛЯХ-СПУТНИКАХ «ВОСТОК» ВЫПОЛНИЛИ НА ОРБИТЕ ПРОГРАММУ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСОВ ПРЕБЫВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОСЕ. ПЕРЕД СОЗДАТЕЛЯМИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ВСТАЛ ЗАКОНОМЕРНЫЙ ВОПРОС: ЧТО ДАЛЬШЕ?

СТАТЬЯ ПОДГОТОВЛЕНА НА ОСНОВЕ РАССЕКРЕЧЕННЫХ РОСКОСМОСОМ ДОКУМЕНТОВ (РК №9, 2019, с.74–81), ПОЗВОЛЯЮЩИХ В НОВОМ СВЕТЕ ПРЕДСТАВИТЬ СОБЫТИЯ ПЕРВЫХ ПЯТИ ЛЕТ ПИЛОТИРУЕМЫХ ПОЛЕТОВ В КОСМОС.



Поисковые исследования, проведенные к 1962 г. в ОКБ-1 под руководством С.П. Королёва, привели к формированию проекта комплекса «Союз», предназначенного для отработки технологии стыковки и орбитальной сборки будущих тяжелых и сложных космических аппаратов. Его создание оказалось непростой задачей, и о полетах нового корабля в 1963 г. или в 1964 г. речи быть не могло.

Американцы тем временем готовили к запуску свои двухместные Gemini. Приоритет Советского Союза в области пилотируемой космонавтики требовалось сохранить. Но каким образом?

### С «ВОСТОКА» НА «ВОСХОД»

Из более или менее готового «железа» в запасе имелся лишь задел для изготовления четырех дополнительных «Востоков», предусмотренный Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 13 апреля 1963 г. За продолжение этой программы выступал заместитель главкома ВВС по подготовке космонавтов генерал-лейтенант Н.П. Каманин: он считал необходимым создание «тренировочной эскадры кораблей», указывая на целесообразность продолжения экспериментов в космосе. Была даже сформирована группа космонавтов для подготовки к длительным (до десяти суток) одиночным полетам по военно-исследовательским программам в 1963–1964 гг.

Однако на фоне предстоящих американских полетов, предполагавших высотные и дли-

- 3 -

**II. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРАБЛЕЙ "ВОСХОД"**

1. Экипаж корабля - три человека.
2. Корабли осуществляют полет по орбите с высотой перигея 180 км и высотой апогея 240 км.
3. Продолжительность полета от 1-го витка до 1-х суток.
4. Приземление космонавтов осуществляется в кабине корабля.
5. Выведение корабля на орбиту производится носителем типа П1А57.
6. Вес корабля на орбите около 5,5 тонн.

**III. ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПО СРАВНЕНИЮ С КОРАБЛЯМИ "ВОСТОК-5" И "ВОСТОК-6", СВЯЗАННЫЕ С ПЕРЕХОДОМ К ТРИМЕСТНОМУ КОРАБЛЮ**

**A. Снимаются:**

1. Скафандр с системой вентиляции.
2. Катапультируемое кресло с его НАЗ'ом и парашютной системой пилота.
3. Киноаппарат "Конвас".
4. Оборудование биологических экспериментов.

**Б. Устанавливаются:**

1. 3 кресла с амортизацией.
2. НАЗ для 3-х пилотов.

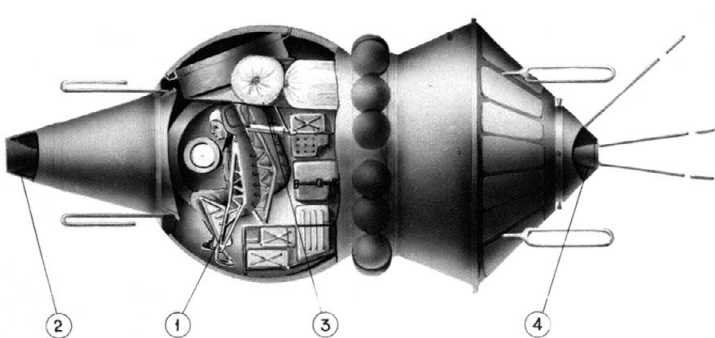

Лист из эскизного проекта, показывающий основные параметры многоместного корабля и его отличия от «Востока»

тельные полеты экипажей из двух астронавтов, выход в открытый космос, стыковку на орбите, «Востоки» смотрелись не слишком выигрышно. Поэтому 26 июля 1963 г. С.П. Королёв предложил усовершенствовать корабли: установить на них запасной тормозной двигатель, систему мягкой посадки, провести ряд других изменений. Тогда же он впервые высказал мысль о возможности полета в космос экипажа из нескольких человек,

Фонд №1, опись №31.0, дело 02202 н/с; архив ПАО «РКК "Энергия"»

Фонд №1, опись №31.0, дело 02202 н/с; архив ПАО «РКК "Энергия"»

## КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ „ВОСХОД“

**Э К И П А Ж** \_\_\_\_\_ 3 чел.

**ВЫСОТА ПЕРИГЕЯ - АПОГЕЯ** \_\_\_\_\_ 180-240 км

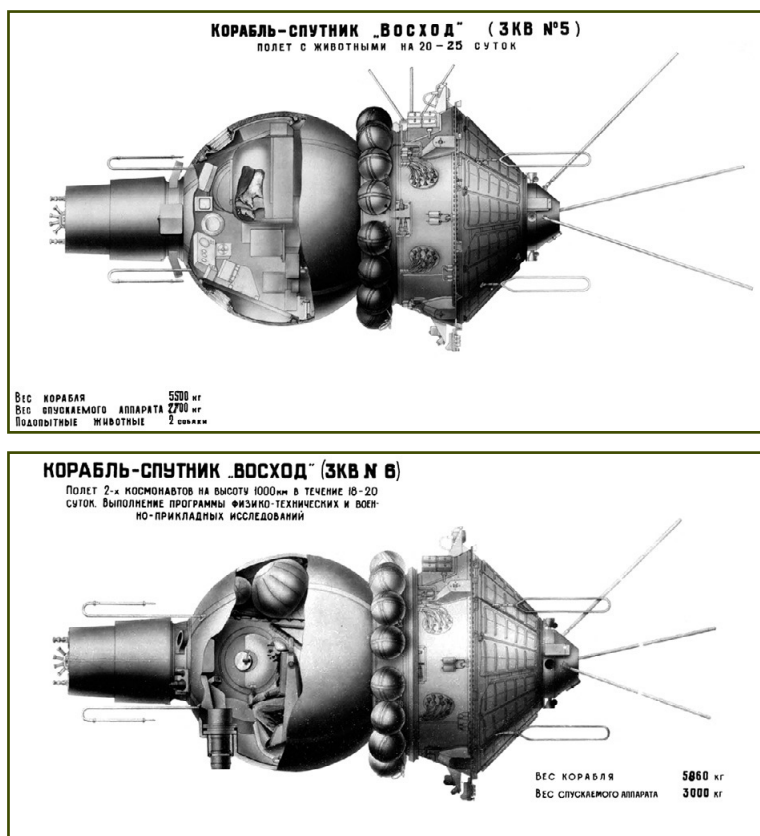
**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА** \_\_\_\_\_ от 1 витка до 1 суток

**ВЕС НА ОРБИТЕ** \_\_\_\_\_ 5400 кг

1. КРЕСЛА С АМОРТИЗАЦИЕЙ
2. ТОРМОЗНОЙ ПОРОХОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ
3. ПАРАШЮТНАЯ СИСТЕМА СА
4. Т Д У

Одно из первых предложений по многоместному кораблю из эскизного проекта





Фонд №1, опись №31.0, дело 02/196 н/с; архив ПАО «РКК «Энергия»

включающего разных специалистов: инженер, врач, ученый. Между тем ближайшие планы предусматривали запуски одноместных «Востоков».

30 ноября 1963 г. ВВС уточнили свои предложения:

- высотный полет на 10 суток на высоту 600 км без экипажа, но с живым существом (собакой) на борту;
- одиночный полет космонавта на 8 суток;
- групповой полет двух пилотируемых кораблей до 10 суток с проведением военно-прикладных экспериментов.

В этих условиях С.П.Королёв выдвинул идею: из одноместного «Востока», продемонстрировавшего высокую надежность, создать трехместный корабль! Поначалу это предложение казалось очень странным, и проектанты «Востока» во главе с заместителем начальника третьего отдела ОКБ-1, начальником сектора К.П.Феоктистовым восприняли его в штыки: по их мнению, ломалась вся схема полета, на изменение которой требовалось драгоценное время. Тем не менее, к всеобщему удивлению, проект нового корабля «завязался».

В январе 1964 г. С.П.Королёв доложил Первому секретарю ЦК КПСС, председателю Совета Министров СССР Н.С.Хрущёву о возможности осуществления полета экипажа из трех человек

раньше американцев. Такой запуск, как утверждалось, «позволит получить необходимый экспериментальный материал для комплекса «Союз», а также обеспечит приоритет СССР в осуществлении... полетов многоместных кораблей...»

Для этого предлагалось переоборудовать четыре одноместных пилотируемых «Востока», изготовленные по вышеуказанному постановлению, в трехместные «Восходы», с тем чтобы в 3-м квартале 1964 г. три советских космонавта могли совершить суточный орбитальный полет. Кроме того, Королёв говорил о необходимости изготовить в ближайшие два года еще пять кораблей для решения задачи выхода человека в космическое пространство, а также «с целью определения возможности непосредственного участия пилота в процессе сборки на орбите».

Предложение получило полную поддержку. Решение было чисто политическим: советский лидер ожидал очередного – быстрого и громкого – успеха в космосе. 4 февраля 1964 г. в ОКБ-1 было спущено указание новых «Востоков» больше не строить, а задел по четырем кораблям использовать для полета трех космонавтов. На следующий день С.П.Королёв сообщил представителям промышленности и ВВС, что полет возможен уже весной.

## ПЕРЕКОМПОНОВКА

Эскизный проект корабля, получившего название «Восход», утвердили 12 февраля 1964 г. Разработчикам удалось сохранить конструктивную завязку и схемные решения «Востока», обеспечив возможность полета экипажа из трех человек посредством ряда доработок.

В частности, из спускаемого аппарата удалялись: катапультируемое кресло с носимым аварийным запасом (НАЗ) и парашютной системой пилота, киноаппарат и оборудование для биологических экспериментов. Вместо них в кабину устанавливались три легких амортизационных кресла и носимый запас на трех пилотов.

Втиснуть троих космонавтов в скафандрах с системой вентиляции не было никакой возможности, поэтому экипаж должен был совершать полет без скафандров (в легких спортивных костюмах), занимая в креслах неудобную позу (лежа на спине с подогнутыми к груди коленями), и приземляться внутри спускаемого аппарата.

Из-за установки трех кресел аппаратуру кабины экипажа перекомпоновали.



## СХЕМА РАБОТЫ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРАШЮТНО-РЕАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИЗЕМЛЕНИЯ „ЗКА“



Фонд №1, опись №31.0, дело 02202 н/с; архив ПАО «РКК „Энергия“»

В связи с модернизацией бортового оборудования на «Восходе» устанавливались система управления по ионным датчикам, новая телевизионная система, модернизировались командная радиолиния и система пеленгации спускаемого аппарата.

Исходная принципиальная конструктивно-компоновочная схема корабля практически не изменилась, разве что сверху спускаемого аппарата поставили тормозной пороховик, закрепленный тяжкими лентами. Приборный отсек и корпус спускаемого аппарата остались практически без изменений.

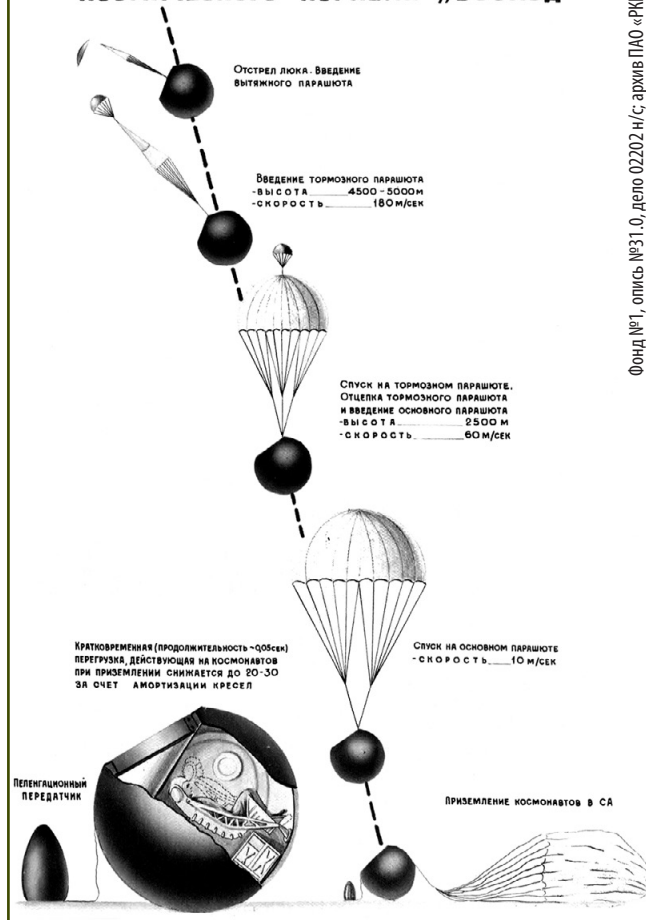
Модернизация увеличила массу корабля до 5500 кг, и теперь для его запуска требовался новый носитель. Им стал трехступенчатый вариант 11А57 четырехступенчатой ракеты 8К78, применявшийся для запуска первых автоматических станций к Луне и планетам.

### СПУСК С ОРБИТЫ

При попытке быстрого и безболезненного решения ряда конструктивно-компоновочных задач неизбежно возникали новые проблемы.

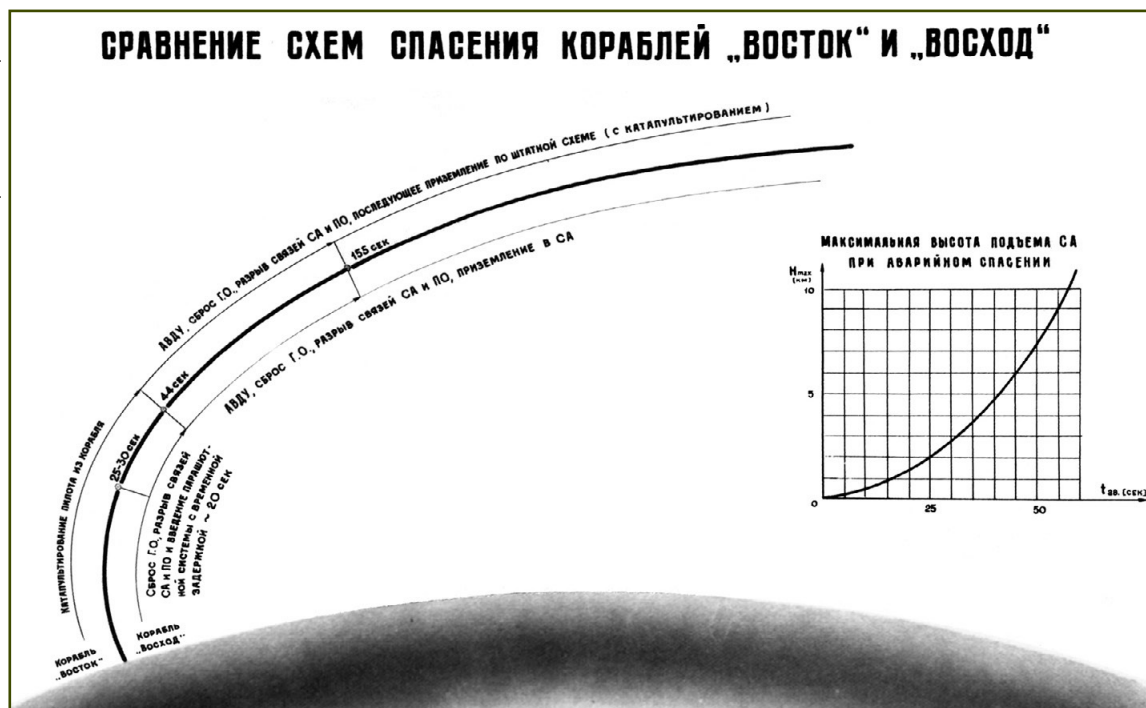
До этого «Востоки» совершали полеты по орбитам с перигеем, соответствующим времени существования от 7 до 12 суток: таким образом обеспечивалась возможность возвращения кос-

## СХЕМА ПОСАДКИ КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ „ВОСХОД“



Фонд №1, опись №31.0, дело 02202 н/с; архив ПАО «РКК „Энергия“»





монавта на Землю при отказе тормозной двигательной установки – посредством естественного аэродинамического торможения корабля в верхних слоях атмосферы, а также имелся большой ресурс системы жизнеобеспечения, рассчитанный на 10–12 суток.

Увеличение численности экипажа втрое привело к необходимости кратного уменьшения времени полета из-за ограничений системы жизнеобеспечения. Для выполнения поставленных задач время пребывания «Восхода» на орбите было ограничено одними сутками, вследствие чего использовать указанный принцип «самоторможения» оказалось невозможным.

Чтобы обеспечить надежный спуск с орбиты, на корабле установили тормозной пороховой двигатель, дублирующий основную тормозную жидкостную двигательную установку и используемый при посадке с ручным управлением.

Схема посадки корабля значительно изменилась. «Восход» должен был совершать полет по орбите высотой 180×240 км продолжительностью от одного витка (~100 мин) до суток. После схода с орбиты и торможения в верхних слоях атмосферы на высоте 5000 м по команде от барореле отстреливалась крышка парашютного люка и вводился тормозной парашют. После снижения скорости по команде от того же реле отделялся тормозной и вводился основной парашют.

Первоначально предполагалось, что после парашютного спуска (скорость приземления –

10 м/с) удар при касании с землей смогут погасить кресла – ход амортизатора в районе плеч космонавтов (20–30 см) обеспечивал снижение ударных перегрузок до 20–30 единиц в течение 0,05 сек. Столь кратковременные перегрузки считались допустимыми, но, чтобы их еще уменьшить, спуск решили проводить на двух куполах, а не на одном, как у «Востока», и непосредственно перед касанием земли включать пороховой двигатель мягкой посадки, закрепленный в стренгах парашютов.

Парашютно-реактивная система значительно улучшала условия посадки: при ее работе при касании грунта ударные перегрузки имели значение от 0 до 15 единиц. Подобная система, срабатывающая по сигналу от штыревого датчика, тогда уже была создана для спутника-фоторазведчика «Зенит-4», но перед использованием на «Восходе» ее предполагалось отработать в расчете на пилотируемый полет.

## БЕЗОПАСНОСТЬ И ЕЩЕ РАЗ БЕЗОПАСНОСТЬ

Из-за отсутствия индивидуальных средств спасения риск полета на «Восходе» был выше, чем на корабле-предшественнике: поскольку три катапультных кресла в кабине разместить было невозможно, экипаж должен был провести весь полет – со старта до посадки – внутри спускаемого аппарата. Однако при этом было крайне затруднено аварийное спасение экипажа, которое могло выполняться лишь за счет штатного



отделения спускаемого корабля с космонавтами от ракеты. Со старта до 25-й секунды спасение не предполагалось – скорость и высота слишком малы для запуска парашютной системы спускаемого аппарата.

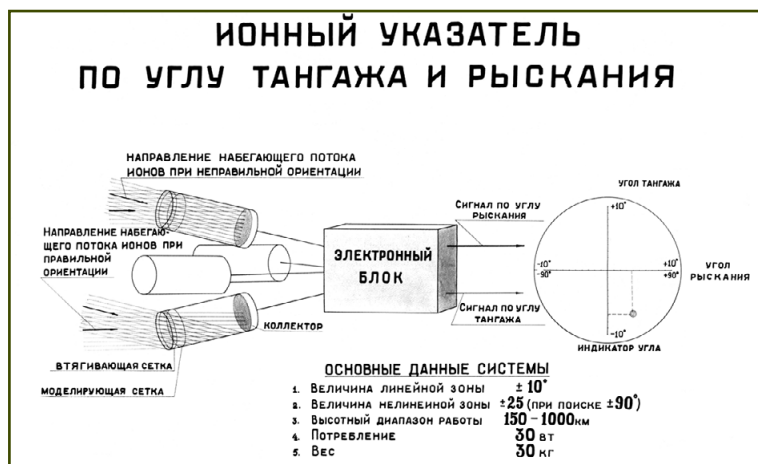
В отрезок с 25-й по 155-ю секунду теоретически можно было выключить двигатели ракеты, сбросить головной обтекатель и попытаться отделить спускаемый аппарат. Но с одним исключением: на 44-й секунде скоростной поток так прижимал обтекатель, что сбросить его было практически невозможно.

«Повышение надежности аварийного спасения экипажа... на малых высотах можно получить за счет использования системы, подобной системе аварийного спасения кораблей "Союз"», – отмечалось в пояснительной записке к эскизному проекту. Однако за те месяцы, которые оставались до первого полета, сделать это не успевали.

## ДЛЯ ПРАВИЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ

«Восход» оснащался модернизированной телевизионной аппаратурой, которая включала не только кабинные телекамеры, но и камеры наружного обзора. Их совокупность позволяла наблюдать космонавтов в полете (как в кабине, так и при выходе в открытый космос), «мониторить» процесс отделения корабля от последней ступени носителя и даже видеть другие космические объекты (например, Луну) и земную поверхность. Изображения с телекамер могли передаваться либо на Землю по радиоканалу, либо на видео-контрольное устройство космонавтов (телевизор). Последнее давало пилоту возможность ориентировать корабль.

Правильная ориентация «Востока» перед выдачей тормозного импульса обеспечивалась автоматической одноосной ориентацией на Солнце, либо вручную – космонавтом через оптический прибор (ориентатор) «Взор». Однако с этими системами не всегда просто оказывалось определить направление полета. Поэтому на «Восходе» дополнительно устанавливалась система ионных датчиков, использующая эффекты, связанные с движением по орбите: на этой высоте атмосфера содержит большое количество положительно заряженных ионов, причем их естественная (тепловая) скорость существенно меньше скорости корабля. Специальные чувствительные элементы позволяли измерять углы от-



Фонд №1, опись №31.0, дело 02202 н/с архив ЦАК «Энергия»

клонения продольной оси аппарата относительно вектора скорости полета по орбите. Сигналы с датчиков после преобразования поступали на электронно-лучевой индикатор – видеоконтрольное устройство космонавтов, которые с помощью системы исполнительных органов (газореактивных сопел) выстраивали необходимую ориентацию корабля.

Важным преимуществом ионной системы считалась возможность ориентации как на дневной, так и на ночной стороне Земли. ■

*Продолжение следует*

