

РУССКИЙ КОСМОС

Апрель
2021



ГЛАВНЫЙ ЖУРНАЛ О КОСМОСЕ

ПО ОРБИТЕ С ВЕТЕРКОМ

ПЕРСПЕКТИВЫ
КОСМИЧЕСКОГО
ТУРИЗМА

САМЫЙ ПЛАМЕННЫЙ МОТОР

ИСПЫТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ
РД-171МВ

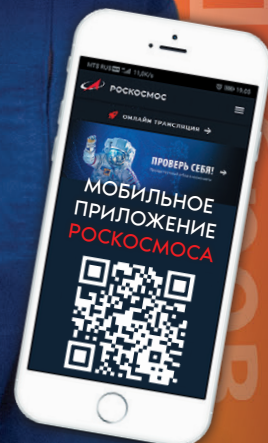
ОТ ПЫЛИ ДО РАДИАЦИИ

ЧТО МЕШАЕТ ПОЛЕТАМ
В ДАЛЬНИЙ
КОСМОС

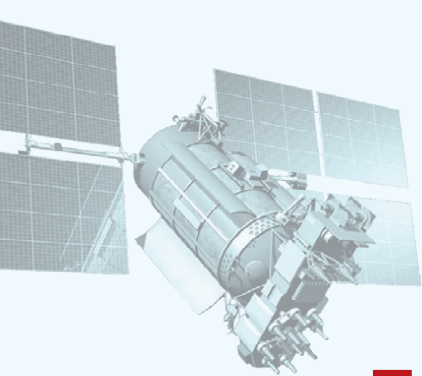


СИМЕНЕМ ГАГАРИНА

УСПЕШНЫЙ СТАРТ
НОВОЙ ЭКСПЕДИЦИИ
НА МКС







ЕСТЬ ВОПРОСЫ ПО ЦЕНООБРАЗОВАНИЮ В СФЕРЕ ГОСОБОРОНЗАКАЗА?

**Воспользуйтесь «горячей линией»
на сайте**

АО «Организация «Агат»

www.agat-roscosmos.ru



**«Горячая линия» организована с целью
оказания помощи предприятиям космической
отрасли в вопросе реализации норм
законодательства при формировании
цен на продукцию государственного
оборонного заказа**





4 РАБОТАЮ В РОСКОСМОСЕ

4 СВЕТЛАНА КОЗЛОВА:
«МОИ СЛУШАТЕЛИ – КОСМОНАВТЫ»

6 ПОКА ВЕРСТАЛСЯ НОМЕР

ТЕМА НОМЕРА

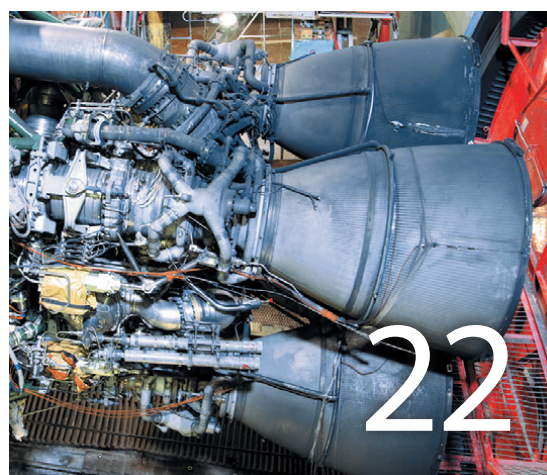
8 ЕСТЬ ПОЧИН.
ВРЕМЯ ПОДНИМАТЬ ГОЛОВУ

10 С ИМЕНЕМ ГАГАРИНА.
ИСТОРИЧЕСКИЙ ЗАПУСК
КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-18»

12 ОСОБАЯ МИССИЯ.
ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА

18 ПАВЕЛ ВЛАСОВ: «В ОТКРЫТОМ
КОСМОСЕ РЕКОРДЫ НЕ САМАЯ
ХОРОШАЯ ВЕЩЬ»

20 ФИЗИКА, БИОЛОГИЯ
И ИССЛЕДОВАНИЕ ЗЕМЛИ.
НАУЧНАЯ ПРОГРАММА
65-Й ЭКСПЕДИЦИИ



КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

22 САМЫЙ ПЛАМЕННЫЙ МОТОР.
УСПЕШНОЕ ЗАВЕРШЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ
ДВИГАТЕЛЯ РД-171МВ

ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ

28 ПО ЗОЛОТОМУ КОЛЬЦУ ЗЕМЛИ.
О ТУРИСТИЧЕСКИХ ПОЛЕТАХ
В КОСМОС

АКТУАЛЬНО

34 СЕРГЕЙ КУЗНЕЦОВ: «С ПОМОЩЬЮ
«АНГАРЫ» РАССЧИТЫВАЕМ ВЕРНУТЬ
ЛИДИРУЮЩИЕ ПОЗИЦИИ НА РЫНКЕ»

МКС

40 НА ФИНИШЕ ЭКСПЕДИЦИИ.
ХРОНИКА ПОЛЕТА МКС

КОСМИЧЕСКАЯ НАУКА

46 ОТ ПЫЛИ ДО РАДИАЦИИ.
ЧТО МЕШАЕТ ПОЛЕТАМ В ДАЛЬНИЙ
КОСМОС



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
Редакторы: Игорь Афанасьев, Светлана Носенкова
Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова
Литературный редактор: Алла Синицына

№4 (26), 2021

Свидетельство о регистрации
ПИ №ФС77-75948 от 30 мая 2019 года
Отпечатано в типографии
«МЕДИАКОЛОР». Тираж – 800 экз.
Цена свободная.
Подписано в печать 29.04.2021



СОБЫТИЕ

50 ЗВЕЗДА РОДИЛАСЬ.
ПЕРВАЯ КОММЕРЧЕСКАЯ МИССИЯ
«ГЛАВКОСМОСА ПУСКОВЫЕ УСЛУГИ»

ИННОВАЦИИ В ОТРАСЛИ

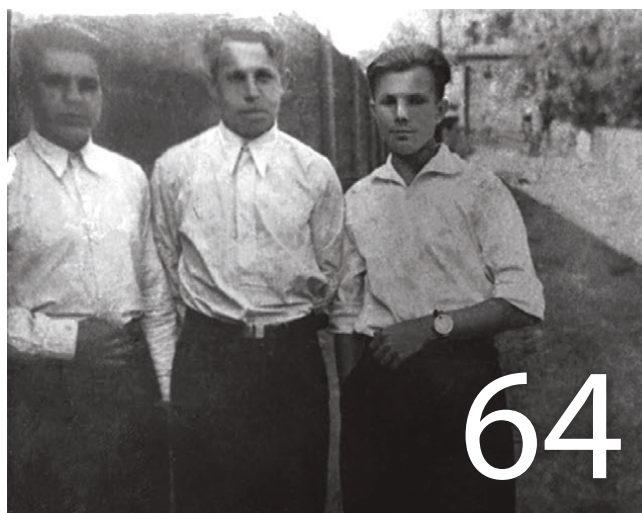
54 ПЛАНИРОВАНИЕ ПО УМУ.
КАК УЛУЧШИТЬ ОРГАНИЗАЦИЮ
РАБОТ В ОТРАСЛИ

КОСМОФИШКИ ОТ СЕРГЕЯ РЯЗАНСКОГО

60 «А ГДЕ СУП?».
ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ
КУХОНЬ НА МКС

МНЕНИЕ

62 НОВЫЙ ОТСЧЕТ ВРЕМЕНИ.
О РАЗНИЦЕ КОСМИЧЕСКИХ ЭПОХ



60 ЛЕТ ПЕРВОМУ ПОЛЕТУ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС

64 ОТЛИЧНИК, СПОРТСМЕН, АКТИВИСТ.
ЛЮБЕРЕЦКИЙ ПЕРИОД ЖИЗНИ
ГАГАРИНА

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

68 «КОСМОС-110» – ВЕРШИНА АЙСБЕРГА.
ЧТО СКРЫВАЛОСЬ ЗА ПОЛЕТОМ
СОВЕТСКОГО БИОСПУТНИКА?

ЮБИЛЕИ

74 СОВЕТ СТАРЕЙШИН.
К ЮБИЛЕЮ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
КОСМОНАВТИКИ

НА ОРБИТЕ

78 И СНОВА РЕКОРД.
ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ



Издается АО «ЦНИИмаш»

Адрес редакции:

г. Москва, Бережковская набережная, д. 20А,
каб. 200
тел.: +7 926 997-31-39
e-mail: RK_Post@roscosmos.ru

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

На 1-й странице обложки: Экипаж пилотируемого корабля «Союз МС-18».

Коллаж Ирины Найдёновой, фото ЦПК

На 2-й странице обложки: Старт ракеты-носителя «Союз-2.1а» с кораблем «Союз МС-18».

Фото КЦ «Южный» / ЦЭНКИ

Я РАБОТАЮ
В РОСКОСМОСЕ

«МОИ СЛУШАТЕЛИ – КОСМОНАВТЫ»

Я выросла в Звёздном городке, где окончила школу имени космонавта В.М. Комарова. Мой папа работал в ЦПК инструктором по программе «Буря». Все мое детство было пропитано романтикой космоса. Когда в школу пришли представители МАТИ – Российского государственного технологического университета имени К.Э. Циолковского (сейчас присоединен к МАИ) и рассказали об открытии факультета аэрокосмических конструкций и технологий, я решила туда поступать. Тем более что всегда тяготела к точным наукам.

Окончив вуз по специальности «Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов», я работала техником, затем инженером в Конструкторском бюро транспортного машиностроения, которое занималось разработкой технической наземной базы космодромов.

Следующий этап моей жизни не был связан с космосом. Получив второе высшее образование по корпоративному менеджменту в РЭУ имени Г.В. Плеханова, пять лет была генеральным директором небольшой фирмы. Но все-таки судьбу не обманешь. В какой-то момент определила для себя, что карьера в частном бизнесе – не мое, и решила вернуться в космонавтику. Переехала обратно в Звёздный городок и поняла, что хочу идти по стопам отца.

Как раз открылась вакансия в Центре подготовки космонавтов. К соискателям тут относятся строго. Сначала мою кандидатуру даже не хотели рассматривать. Спасли два красных диплома и жажда развития в профессиональном плане, которая, как мне кажется, была оценена по достоинству.

Конечно, преподавателем я стала не сразу. Несколько месяцев читала инструкции, документацию, учебные пособия, изучала матчасть, занималась с наставником. Очень помогло первое образование, которое научило меня разбираться в космической технике.

В июле 2014 г. я стала преподавателем по курсу «Система обеспечения теплового режима МКС». Уже в октябре 2015 г. меня повысили – перевели на должность старшего пре-

подавателя, поручив знакомить космонавтов с системой управления бортовой аппаратурой станции. В следующем году список моих обязанностей станет еще шире: добавится курс по системе стыковки.

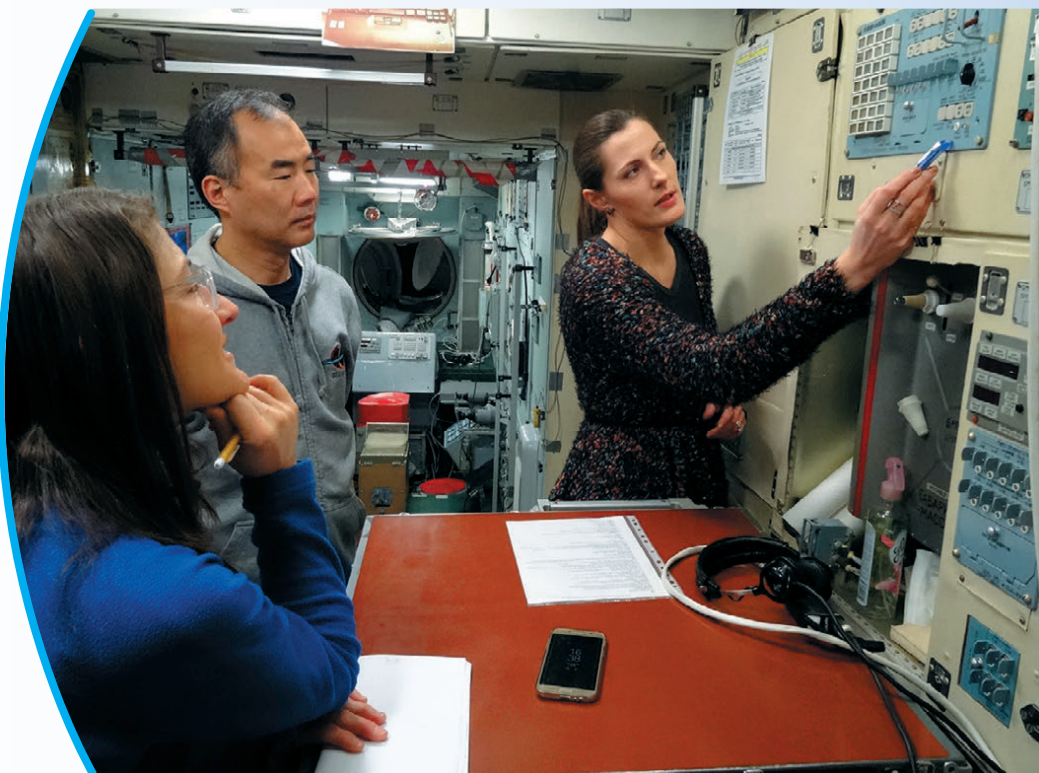
Мои слушатели – космонавты и астронавты, которые изучают мои предметы на начальном этапе подготовки и затем приходят освежить знания, готовясь к очередному полету. Помимо преподавательской деятельности, занимаюсь и методической работой. Написала уже пять пособий, готовлю шестое. Сейчас разрабатываем обучающий курс по новым модулям МКС.

За семь прошедших лет я ни разу не пожалела, что пришла работать в ЦПК. Мне очень нравится участвовать в столь важном деле, ведь мои «студенты» – это уникальные люди, выбравшие для себя редкую героическую профессию. Общаясь с ними, я проникаюсь их мотивацией и стремлением к новым свершениям. ■

МЕНЯ ЗОВУТ

СВЕТЛАНА КОЗЛОВА

**Я РАБОТАЮ СТАРШИМ ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ
ПО СИСТЕМАМ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ
В ЦЕНТРЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ (ЦПК)
ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА.**



ТОЛЬКО ЦИФРЫ

184

дня 23 часа

10 минут – такова длительность полета экипажа корабля «Союз МС-17» космонавтов Сергея Рыжикова и Сергея Кудь-Сверчкова, а также астронавта Кэтлин Рубинс.

100

лет со дня

рождения дважды Героя Советского Союза, генерал-лейтенанта авиации, летчика-космонавта СССР №12 Георгия Берегового исполнилось 15 апреля 2021 г.

50

лет назад, 19 апреля

1971 г., на орбиту была выведена первая в мире долговременная орбитальная станция «Салют».

31

% граждан России

хотели бы полететь в космос. Об этом свидетельствуют данные социологического опроса ВЦИОМ, посвященного Дню космонавтики.

191

сутки продлится полет

космонавта Олега Новицкого на борту Международной космической станции (стартовал 9 апреля).

До и после МКС



Дмитрий Рогозин и президент РАН Александр Сергеев в кулуарах общего собрания членов Российской академии наук

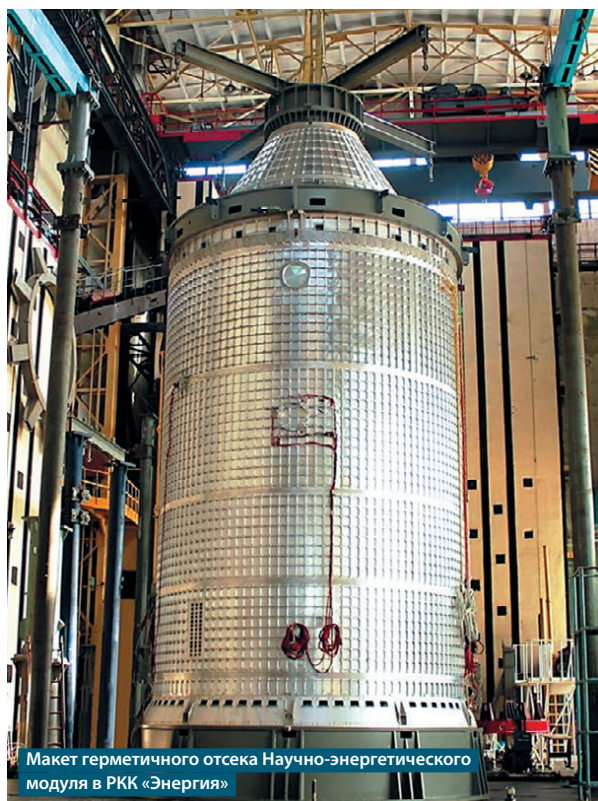
В апреле был сделан ряд важных заявлений относительно дальнейших планов России в области пилотируемой космонавтики. Первым высказался 18 апреля вице-премьер Юрий Борисов. Комментируя на телеканале «Россия 1» итоги совещания, состоявшегося в День космонавтики с участием Владимира Путина, он сообщил, что Россия выйдет из проекта Международной космической станции через четыре года.

«Мы не можем подвергать угрозе жизни. Ситуации, которые сегодня связаны со старением конструкций, железа, могут привести к необратимым последствиям... Это нельзя допускать», – сказал он в эфире программы «Россия. Кремль. Путин».

Почти сразу же новость прокомментировали в пресс-службе Роскосмоса: «У нас есть согласованный с партнерами по МКС срок работы на станции – 2024 год. После этого решение будет приниматься исходя из технического состояния модулей станции, которые в основном выработали свой срок службы, а также наших планов по развертыванию национальной орбитальной служебной станции нового поколения».

О том, что это за планы, сообщил глава Госкорпорации Дмитрий Рогозин. «Первый базовый модуль для новой российской орбитальной служебной станции уже в работе. Ракетно-космической корпорации «Энергия» поставлена задача в 2025 г. обеспечить его готовность к запуску на целевую орбиту», – написал он в своем Telegram-канале.

При этом Дмитрий Рогозин опубликовал видеоряд о создании Научно-энергетического модуля, который ранее предполагалось запустить к МКС в 2024 г. Отвечая в Facebook на комментарий одного из пользователей, он добавил информацию о судьбе станции: «Речь о затоплении МКС в 2025 г. не идет. Речь идет о возможности нашего постепенного выхода из этого проекта и созда-



Макет герметичного отсека Научно-энергетического модуля в РКК «Энергия»

нии новой национальной орбитальной служебной станции».

Некоторые детали руководитель Роскосмоса сообщил журналистам в кулуарах общего собрания РАН, посвященного 60-летию полета человека в космос: «Он (Научно-энергетический модуль. – *Ред.*) будет переработан, потому что одно дело – его отправка к МКС, другое дело – формировать на его основе базовый модуль орбитальной станции». Д.О.Рогозин пояснил, что модуль сделают более «самостоятельным» в вопросах ориентации в пространстве, энергетики и систем жизнеобеспечения.

Продолжая тему, он сказал, что запуск российской орбитальной станции планируется на орбиту наклонением 97° к экватору, что позволит каждые полтора часа видеть Арктику, а в целом обозревать практически всю планету. «Мы начинаем переговоры с нашими партнерами – NASA (о выходе из проекта в 2025 г. – *Ред.*), мы их сейчас формализуем... Есть определенные взаимные обязательства, без выполнения которых станция существовать не может... Мы передадим ответственность за свой сегмент нашим партнерам либо бу-

дем выполнять те задачи, которые необходимы для поддержания станции, на коммерческой основе, а не за счет нашего бюджета», – отметил Дмитрий Рогозин.

Выступавший на том же собрании член-корреспондент РАН, летчик-космонавт, руководитель полета МКС со стороны России Владимир Соловьёв рассказал о текущем состоянии российского сегмента станции. Так, по его словам, на сегодняшний день общая продолжительность полета сегмента составляет 22 года. Он подтвердил, что около 80% оборудования служебных бортовых систем полностью выработало свой ресурс и что российская сторона будет выполнять свои обязательства по проекту. В.А.Соловьёв также заметил, что облик российской станции пока окончательно не определен. Тем не менее в презентации он показал два этапа развертывания. На первом она будет состоять из четырех модулей – базового, научно-энергетического, узлового и шлюзового. На втором этапе к ним добавятся целевой и производственный модули, а также платформа обслуживания космических аппаратов.

Полностью развернуть на орбите российскую космическую станцию планируется до 2035 г., сообщил на встрече с журналистами в РКК «Энергия» исполнительный директор Роскосмоса по перспективным программам и науке Александр Блошенко. □

Игорь МАРИНИН



НЭМ – первый модуль будущей российской орбитальной станции

Фото Игоря МАРИНИНА

ЕСТЬ ПОЧИН!

С запуском корабля «Союз МС-18» начинается все самое интересное и важное в российской космонавтике в этом году. Отправкой на орбиту завершится один из самых противоречивых сюжетов последних двух десятков лет, связанный с созданием модуля «Наука». Благодаря запуску, который планируется в июле, потенциал российского сегмента МКС значительно возрастет. Появятся новые возможности для научных экспериментов, улучшатся бытовые условия, добавится комфорт для космонавтов.

В этом году должно произойти долгожданное возвращение нашей страны на Луну. Последний раз советская автоматическая станция десантировалась на поверхность естественного спутника 45 лет назад. За первой миссией последует вторая, третья – целая программа освоения Луны, в том числе пилотируемыми средствами.

Еще одно важное событие – продолжение летных испытаний «Ангары», ракеты-носителя с большим потенциалом выведения на орбиту самых разнообразных грузов. В плановый график вошли запуски на российских «Союзах» аппаратов OneWeb. Ждут своего стартового окна и отечественные спутники связи и наблюдения.

В год 60-летия полета Юрия Гагарина освоение внеземного пространства на родине первого космонавта идет полным ходом. Самое время поднимать голову!



С ИМЕНЕМ ГАГАРИНА

ИСТОРИЧЕСКИЙ ЗАПУСК КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-18»

Светлана НОСЕНКОВА

ПЕРВЫЙ В ЭТОМ ГОДУ
ПИЛОТИРУЕМЫЙ ПУСК К МКС
СОСТОЯЛСЯ 9 АПРЕЛЯ, В ПРЕДДВЕРИИ
60-й ГОДОВЩИНЫ СО ДНЯ ПОЛЕТА
ЮРИЯ ГАГАРИНА, И ПОЭТОМУ
ПРОХОДИЛ В ОСОБО ТОРЖЕСТВЕННОЙ
ОБСТАНОВКЕ. ПРОВОДИТЬ ЭКИПАЖ
«СОЮЗА МС-18» НА КОСМОДРОМ
БАЙКОНУР ПРИБЫЛИ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР РОСКОСМОСА ДМИТРИЙ
РОГОЗИН, ПРЕМЬЕР-МИНИСТР
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН АСКАР
МАМИН, ПОМОЩНИК ПРЕЗИДЕНТА
РФ ВЛАДИМИР МЕДИНСКИЙ,
ГЛАВА СЧЕТНОЙ ПАЛАТЫ АЛЕКСЕЙ
КУДРИН, ГЛАВА ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА
ЕВРОПЕЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО
АГЕНТСТВА В РОССИИ РЕНЕ ПИШЕЛЬ
И ДРУГИЕ ГОСТИ.

В честь 60-летия первого полета человека в космос корабль «Союз МС-18» получил имя собственное – «Ю.А.Гагарин». Эта надпись была нанесена на корпус бытового отсека корабля. А эмблемой с портретом первого землянина, побывавшего в космосе, был украшен головной обтекатель ракеты. За трансляцией старта ракеты-носителя «Союз-2.1а» можно было наблюдать не только в прямом эфире по телевидению и интернету. В Москве этот исторический запуск транслировался на крупнейших столичных медиафасадах: на здании Центрального телеграфа, на высотке института «Гидропроект». И вновь старт «Ю.А.Гагарина» вызвал радость и гордость за родную страну.

Полет «Союза МС-18» знаменателен не только символикой, но и тем, что сам корабль был модернизирован.

«В компьютеры «Союза МС-18» загружены полетные задания на двухвитковую схему. Этого у нас никогда не было. И корабль сегодня пойдет по новому маршруту, – отметил во время трансляции старта заместитель руководителя Летно-космического центра РКК «Энергия», Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ Павел Виноградов. – Корабль, который сегодня стартует, абсолютно цифровой. Система телеметрии, прием и передача команд, обработка всего информационного потока систем корабля – все полностью «цифра». По-простому, это многокомпьютерная система управления, которая отвечает за двигатель, спуск, навигацию... Корабль у нас сегодня, я считаю, один из лучших в мире».

Запуск состоялся в 10:42 по московскому времени с площадки №31 космодрома Байконур. После этого Дмитрий Рогозин обратился ко всем специалистам, обеспечившим старт: «Сегодня мы отправили экипаж корабля «Союз МС-18» на Международную космическую станцию. Именно этому экипажу предстоит большая работа, связанная с адаптацией многофункционального лабораторного модуля, который мы планируем в этом году также отправить на МКС с Байконура. Поэтому пожелаем нашим космонавтам успешной стыковки и работы. А сейчас я хочу вас сердечно поблагодарить за вашу работу».

Аскар Мамин отметил: «У нас большие планы по совместному развитию космических проектов вместе с Российской Федерацией. И мы сделаем все возможное, чтобы эти программы успешно развивались». А Владимир Мединский добавил,

что, когда нации, государства объединяются, вместе можно совершить рывок в будущее.

То, что казалось несбыточным во времена Юрия Гагарина, стало реальностью. Всего за 3 часа 23 минуты «Союз МС-18» с экипажем в составе космонавтов Роскосмоса Олега Новицкого, Петра Дуброва и астронавта NASA Марка Ванде Хая достиг станции и в 14:05 по московскому времени в штатном режиме пристыковался к модулю «Рассвет» российского сегмента МКС.

Процесс проверки герметичности стыка занял примерно полтора часа. За это время «Казбеки» (позывной экипажа) сняли скафандры и переоделись в новые полетные костюмы, выполненные в цветах российского флага. Такой костюм достался и Марку Ванде Хая. Он отличался лишь маленькой нашивкой с изображением американского флага на рукаве.

В 16:20 экипаж «Союза МС-18» открыл переходные люки и перешел на борт МКС. В этот момент на станции собралась команда в составе десяти человек: космонавтов Роскосмоса Сергея Рыжикова, Сергея Кудь-Сверчкова, Олега Новицкого и Петра Дуброва, астронавтов NASA Кэтли Рубинс, Майкла Хопкинса, Виктора Гловера, Шеннон Уокер и Марка Ванде Хая, а также астронавта JAXA Соити Ногучи.



Для Олега Новицкого и Марка Ванде Хая это не первая космическая командировка на околоземную орбиту, а вот для Петра Дуброва, участника первого открытого набора в отряд космонавтов Роскосмоса, – дебютный полет.

Экипажу «Союза МС-18» предстоит большая работа по подготовке к отстыковке модуля «Пирс», его отделению от станции вместе с грузовым кораблем «Прогресс МС-16». Впереди также прием и стыковка «Науки» к российскому сегменту МКС, открытие его люков, расконсервация и разгрузка модуля. ■



Светлана НОСЕНКОВА

ОСОБАЯ МИССИЯ

ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА 65-Й ЭКСПЕДИЦИИ НА МКС

НА ЭКИПАЖ КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-18» ВОЗЛОЖЕНА ОЧЕНЬ ВАЖНАЯ МИССИЯ – ВСТРЕЧА МОДУЛЯ «НАУКА» И ЕГО ВКЛЮЧЕНИЕ В СОСТАВ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ, КОТОРЫЙ НЕ РАСШИРЯЛСЯ С ПРИБЫТИЯ МАЛОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО МОДУЛЯ «РАССВЕТ» В 2010 ГОДУ.

ЗАМЕНЫ В ЭКИПАЖЕ

Сразу после новогодних праздников стало известно, что, по предписанию Главной медицинской комиссии, из дублирующего экипажа корабля «Союз МС-18» выбыл космонавт-испытатель Андрей Бабкин. На его место назначили летчика-космонавта Олега Артемьева. При этом экипажи продолжали полностью состоять из российских космонавтов. Главный сюрприз произошел в начале марта. Тогда было объявлено, что в основном экипаже вместо бортинженера-2 Сергея Корсакова на орбиту полетит американский астронавт Марк Ванде Хай, а в дублирующем Дмитрия Петелина заменит американка – астронавт NASA Энн МакКлейн.

Если для стороннего наблюдателя такой поворот событий стал сюрпризом, то в Центре подготовки космонавтов (ЦПК) имени Ю.А.Га-

гарина о всех перипетиях этого сюжета знали, что называется, из первых рук. Марк Ванде Хай прибыл в Звёздный городок еще в январе 2021 г. и участвовал в тренировках наравне с российскими коллегами. На тренажере российского сегмента МКС есть возможность тренироваться вчетвером, поэтому в подготовке экипажей участвовали и российские космонавты, и астронавты NASA. Сложнее было готовиться на тренажере корабля «Союз МС», где всего три ложементов. Но и здесь программа тренировок была так спланирована, чтобы все смогли отработать необходимые навыки.

По поводу психологической совместимости обновленного экипажа тоже можно было не волноваться: ведь в таком составе Олег Новицкий, Пётр Дубров и Марк Ванде Хай уже дублировали экипаж 64-й экспедиции на МКС.

В РЕЖИМЕ НОН-СТОП

Из-за дефицита времени готовиться приходилось и в выходные дни. Даже первый день экзаменационных комплексных тренировок у экипажей пришелся на субботу. В предыдущие годы сложилась традиция: в первый день основной экипаж работает на тренажере российского сегмента МКС, а дублеры демонстрируют навыки управления кораблем. Во второй день экипажи меняются местами. Но в этот раз первым места в «Союзе МС» занял экипаж Олега Новицкого. За восемь часов они отработали все этапы космического полета – от выведения и стыковки до спуска на Землю. Попутно успешно справились с рядом нештатных ситуаций: отказ автоматики системы терморегулирования; сбой в работе системы сближения и переход на ручное управление; отказ системы стыковки; отключение вентилятора в скафандре бортинженера на этапе подготовки к расстыковке; встретились им и другие форс-мажорные сценарии.

Второй день экзаменационных комплексных тренировок основной экипаж провел на тренажере российского сегмента МКС. Космонавтам и астронавту во время условной смены пришлось заменить емкость в ассенизационно-санитарном устройстве, починить систему «Электрон», предназначенную для получения кислорода из воды, разобраться с отсутствием связи с американским сегментом МКС, решить ряд других задач. Из аварийных ситуаций, способных угрожать жизни и здоровью экипажа, на этот раз команде выпало справиться с пожаром в модуле «Поиск».

ПИЛОТИРОВАНИЕ – НА «ПЯТЕРКУ»

Экипаж корабля «Союз МС-18» стал первым, кому потребовалось изучать нюансы ручного управления модулем «Наука» и специальным кораблем «Прогресс М-УМ», у которого вместо стандартного грузового отсека установлен узловой модуль «Причал».

«На тренажере «Телеоператор» было установлено программное обеспечение, позволяющее космонавтам тренироваться на случай отказа автоматики, – делится подробностями первый заместитель начальника ЦПК по подготовке космонавтов, Герой России, летчик-космонавт РФ Валерий Корзун. – После интеграции «Науки» в состав МКС Олег Новицкий вместе с другими членами экипажа сядет в свой корабль и перестыкует его с модуля «Рассвет» на «Науку». Это будет первое



Олег Викторович НОВИЦКИЙ

Командир корабля «Союз МС-18»
Бортинженер МКС-65
526-й космонавт мира
114-й космонавт России

Родился 12 октября 1971 г. в г. Червене Минской области Белорусской ССР. Учился в средней школе №2 (выпуск 1988 г.). В 1994 г. окончил Качинское высшее военное авиационное училище летчиков имени А.Ф. Мясникова по специальности «Командная тактическая истребительной авиации» с квалификацией «летчик-инженер».

Затем служил в частях ВВС России. Прошел путь от летчика до командира авиационной эскадрильи. К моменту зачисления в отряд космонавтов освоил самолеты Л-39, Су-25. Общий налет составляет около 700 часов. Военный летчик 2-го класса, полковник запаса. Имеет квалификации «Офицер-водолаз» и «Инструктор парашютно-десантной подготовки».

В феврале 2007 г. был зачислен кандидатом в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина.

Первый космический полет выполнял с 23 октября 2012 г. по 16 марта 2013 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-06М» и бортинженера МКС-33/34.

Второй полет совершил с 17 ноября 2016 г. по 2 июня 2017 г. командиром корабля «Союз МС-03» и бортинженером МКС-50/51.

Это его третий космический полет.



Пётр Валерьевич ДУБРОВ

Бортинженер корабля «Союз МС-18»
Бортинженер МКС-65
566-й космонавт мира
125-й космонавт России

Родился 30 января 1978 г. в г. Хабаровске. В 1992 г. после 9-го класса средней школы №13 поступил в Лицей информационных технологий г. Хабаровска. В 1999 г. окончил Хабаровский государственный технический университет по специальности «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» с присвоением квалификации «инженер-программист». До зачисления в отряд космонавтов Роскосмоса работал по специальности.

С 2004 г. занимался парашютным спортом в дисциплине «групповая акробатика». В 2009 г. ему был присвоен первый разряд, а в 2010 г. вместе со своей командой выполнил норматив кандидата в мастера спорта на чемпионате России.

8 октября 2012 г. решением Межведомственной комиссии рекомендован к зачислению на должность кандидата в космонавты-испытатели.

С мая по октябрь 2020 г. проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-64 в качестве бортинженера корабля «Союз МС» и бортинженера МКС. С октября 2020 г. по апрель 2021 г. готовился в составе основного экипажа МКС-65.

Это его первый космический полет.



Надевание скафандров и проверка герметичности – часть предстартовой подготовки экипажа

«причаливание» к новому модулю. Нужно будет не только перестыковать корабль, но и выполнить фотографирование модуля на фоне Земли, что является нетривиальной задачей для всего экипажа. Ведь космонавту, а это будет Пётр Дубров, надо будет, находясь в бытовом отсеке, выбрать удачный момент для снимка. Олегу Новицкому при пилотировании придется учитывать этот фактор, поскольку движение массы внутри корабля в такой ответственный момент, как перестыковка, требует максимального внимания и отточенных навыков. При выполнении этой операции расстояние от корабля до станции должно находиться в диапазоне 120–160 метров. Ближе облетать нельзя с точки зрения безопасности, а при большем удалении не обеспечивается качество фотоснимков модуля. Для экипажа было важно выдержать расстояние при тренировках, и мы добились результата».

Валерий Григорьевич отметил, что за 30 лет службы в Центре не припомнит такого объема задач перед полетом. Немало часов Новицкий и Дубров провели в гидролаборатории, где до автоматизма отрепетировали все операции по присоединению «Науки» к МКС. Там же Дубров уже самостоятельно отрабатывал аналогичную операцию на макете узлового модуля «Причал», оригинал которого доставят на орбиту в ноябре.

На Байконуре во время предстартовой подготовки Олег Новицкий и Пётр Дубров еще раз осмотрели «Науку» изнутри и снаружи.

«Поскольку они будут работать с новым модулем, важно, чтобы, зайдя туда после стыковки, они уже представляли, как уложены грузы, где что находится. Должно быть восприятие «Науки» как объекта, который им знаком. Поэтому еще раз осмотреть модуль на Земле было для них полезно», – добавил Валерий Корзун.

Специалисты РКК «Энергия» провели с экипажем занятие по поиску негерметичности в модуле «Звезда». На космическом корабле 9 апреля на МКС был отправлен сверхчувствительный тепчеискатель, который поможет точно локализовать микроскопические щели.

На заключительном этапе подготовки на Байконуре экипажи также проверили знания бортовой документации, прошли инструктаж по технике безопасности при работе на российском сегменте МКС, потренировались на ортостоле и кресле Кориолиса, освежили навыки ручного спуска и стыковки, отработали встречу с поисково-спасательной службой. К счастью, запуск пилотируемого корабля «Союз МС-18» прошел штатно и экипажу Олега Новицкого не пришлось выходить на связь со спасателями. ■



Котенка Гава в качестве индикатора невесомости выбрала младшая дочь Олега Новицкого. На Земле его остались ждать другие игрушки Риты



**Марк
ВАНДЕ ХАЙ**

**Бортинженер-2 корабля «Союз МС-18»
Бортинженер МКС-65
551-й космонавт мира
338-й астронавт США**

Родился в 1966 г. в штате Вирджиния, г. Фолс-Черч, США. В 1985 г. окончил среднюю школу Бинилд-Сент-Маргарет в г. Сент-Луис-Парк, штат Миннесота. В 1989 г. получил степень бакалавра физики в университете Сент-Джонс, г. Колледжвилл, штат Миннесота, а в 1999 г. – магистра физики в Стэнфордском университете.

В 1989 г. закончил обучение офицеров резерва и был представлен к воинскому званию. Затем прошел курс обучения инженеров-офицеров Сухопутных войск (СВ) и служил в армии США. В 2003 г. прибыл в первый космический батальон СВ на базу ВВС Петерсон, штат Колорадо, где сначала служил начальником группы космической поддержки, а затем офицером по операциям батальона.

В июле 2006 г. служил в Космическом центре имени Джонсона оператором голосовой связи с экспедициями МКС и шаттлами в ЦУПе Хьюстона. В июне 2009 г. отобран кандидатом в астронавты NASA.

Первый космический полет выполнил с 12 сентября 2017 г. по 28 февраля 2018 г. в качестве бортинженера корабля «Союз МС-06» и бортинженера МКС-53/54. За время экспедиции выполнил четыре выхода в открытый космос общей продолжительностью 26 часов 42 минуты.

Сейчас находится во втором космическом полете.



РОСКОСМОС

Экспедиция МКС-65/66

ПОЛЕТ ПИЛОТИРУЕМОГО
КОРАБЛЯ «Ю.А.ГАГАРИН»
(«СОЮЗ МС-18»)

ПУТЬ «СОЮЗА» К МКС
занял **3 часа 23 минуты**

Через **8 минут 49 секунд**
КОРАБЛЬ ВЫШЕЛ
НА ОРБИТУ

СТЫКОВКА С МОДУЛЕМ
«РАССВЕТ» состоялась
в 14:05 мск (11:05 UTC)



ПЛАНИРУЕМАЯ
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ
ПОЛЕТА КОРАБЛЯ

191 СУТКИ

ПЛОЩАДКА 31
космодрома Байконур.
Пуск ракеты-носителя
«Союз-2.1а» состоялся
9 АПРЕЛЯ в 10:42:41 мск
(07:42:41 UTC)

РАССТЫКОВКА КОРАБЛЯ
от станции и посадка
спускаемого аппарата
запланированы
на **17 ОКТЯБРЯ 2021 ГОДА**

Место старта: 45°59'46" с. ш. 63°33'51" в. д.



План полета

Длительность 65-й экспедиции составит **182 дня**
(17 апреля – 17 октября)

Апрель

- 09.04** Старт и стыковка к модулю «Рассвет» корабля «Союз МС-18»
- 17.04** Расстыковка от модуля «Поиск» и посадка корабля «Союз МС-17». Окончание 64-й и начало 65-й экспедиции
- 23.04** Старт корабля Crew Dragon с экипажем Crew-2
- 28.04** Расстыковка от модуля «Звезда». Затопление грузового корабля «Прогресс МС-14»

Май

- 01.05** Расстыковка и посадка корабля Crew Dragon с экипажем Crew-1
 - ВКД-48 с участием Олега Новицкого и Петра Дуброва.
- Разъединение электрических кабелей между модулями «Пирс» и «Звезда»
- Подготовка к отстыковке модуля «Пирс». Запуск малых спутников

Июнь

- 30.06** Старт грузового корабля «Прогресс МС-17»

Июль

- 02.07** Стыковка «Прогресса МС-17» к модулю «Поиск»
- 15.07** Запуск модуля «Наука»
- 16.07** Расстыковка и затопление грузового корабля «Прогресс МС-16» вместе со стыковочным отсеком «Пирс»
- 23.07** Стыковка модуля «Наука» к надирному узлу модуля «Звезда»

Сентябрь

- ВКД-49 с участием Олега Новицкого и Петра Дуброва.
- Подключение электрических кабелей между модулями «Наука» и «Звезда»
- ВКД-50 с участием Олега Новицкого и Петра Дуброва.
- Подключение электрических кабелей между модулями «Наука» и «Звезда»
- 28.09** Перестыковка «Союза МС-18» с модуля «Рассвет» на модуль «Наука»

Октябрь

- 05.10** Старт пилотируемого корабля «Союз МС-19». Стыковка с модулем «Рассвет». Космонавт Антон Шкаплеров и два участника полета вливаются в состав МКС-65
- 17.10** Окончание 65-й экспедиции. Посадка корабля «Союз МС-18» с Олегом Новицким и двумя участниками полета



«В ОТКРЫТОМ КОСМОСЕ РЕКОРДЫ НЕ САМАЯ ХОРОШАЯ ВЕЩЬ»



НАЧАЛЬНИК ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ (ЦПК) ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА, ГЕРОЙ РОССИИ ПАВЕЛ ВЛАСОВ В ЭКСКЛЮЗИВНОМ ИНТЕРВЬЮ «РУССКОМУ КОСМОСУ» РАССКАЗАЛ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРЕДПОЛЕТНОЙ ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖЕЙ «СОЮЗА МС-18» И О ПЛАНИРУЮЩИХСЯ МИССИЯХ НА МКС.

– Павел Николаевич, этот год на орбите будет насыщен событиями: интеграция модуля «Наука», доставка стыковочного отсека «Причал». Предстоящие работы создавали какой-либо особый фон при подготовке экипажа?

– Да, ведь мы давно никакие модули на МКС не запускали. Приготовление станции к стыковке, сама стыковка и интеграция «Науки» – это не только огромный объем работы на станции, но и такая же интенсивная подготовка экипажей на Земле. Естественно, все инструкторы и специалисты ЦПК старались беречь экипаж, но все равно приходилось работать сверхурочно. Нужно было отработать все задачи предстоящих выходов в открытый космос и основному, и дублирующему экипажу. А бортинженеру Петру Дуброву и его дублеру Олегу Артемьеву требовалось отработать в гидролаборатории также внекорабельную деятельность, связанную со следующей, 66-й экспедицией.

– На сайте ЦПК упоминалось, что для Олега Новицкого добавилась дополнительная комплексная экзаменационная тренировка по ручному спуску, когда им управляет командир «Союза МС», возвращаясь с орбиты с двумя участниками полета. Это связано с предстоящими съемками фильма «Вызов», когда на станцию отправятся актриса и режиссер?

– Планируется, что Олег Новицкий будет возвращаться на Землю с двумя участниками космического полета, которые прибудут на станцию на корабле «Союз МС-19» в октябре. В процессе модернизации пилотируемого корабля РКК «Энергия» в недавнем прошлом уже предусматривалась возможность, что на этапах выведения и спуска «Союз МС» может управляться одним человеком – командиром. Речь шла только о том, чтобы в процессе тренировок убедиться, сможет ли командир экипажа грамотно действовать и в том случае, когда ему никто не помогает. В этот

раз даже на экзаменационных тренировках у Олега Новицкого и его дублера Антона Шкаплерова была вводная, что они работают в одиночку и на фоне отказов систем корабля. К такой ситуации готовились, поэтому оценки действий космонавтов очень высокие.

– Актриса и режиссер, отобранные по результатам медкомиссии, будут готовиться к полету вместе с Антоном Шкаплеровым?

– Да, они пройдут с ним все этапы подготовки в ЦПК как участники космического полета. Антон Николаевич – опытный космонавт, на счету которого уже три полета. Поэтому мы уверены, что все пройдет успешно.

– На пресс-конференции в ЦПК 24 марта Пётр Дубров упомянул о возможных работах по интеграции еще одного модуля в рамках уже 66-й экспедиции на МКС. Речь идет о «Причале»? Экипаж работал с этим модулем или его макетом?

– Космонавты работали с ним в гидролаборатории, отрабатывали задачи внекорабельной деятельности по интеграции этого модуля к МКС, пристыковке его к «Науке».

– Тогда же космонавты и астронавты сообщили, что все вакцинированы от коронавируса. Но маски все равно неизменно носят. Это дополнительная страховка?

– Да, ведь нужно беречь не только экипаж, который стартует, но и тот, что находится продолжительное время на станции. Иммунитет в условиях длительного космического полета ослабевает. Именно поэтому всегда, а не только в пандемический период, экипажи находятся на Байконуре на двухнедельном карантине. Эти меры позволяют уберечь космонавтов и астронавтов от дополнительных рисков, связанных с инфекцией.

– Когда запланирован первый выход в открытый космос 65-й экспедиции? И возможно ли установление космонавтами новых рекордов во время внекорабельной деятельности?

– Точная дата выхода пока «дрейфует», и точно назвать ее сейчас нельзя, так как она привязана к прибытию модуля «Наука». Но космонавты уже будут, как говорят, «влетанные», то есть адаптированные к невесомости. Так что, надеюсь, рекордов не будет. По крайней мере задача

такая не стоит. В открытом космосе рекорды по продолжительности выходов не самая хорошая вещь. И получаются они, как правило, вынужденно, когда происходят какие-то непредвиденные ситуации и на те или иные задачи уходит больше времени, чем планировалось. Ведь чем дольше выход, тем меньше запас времени на жизнеобеспечение космонавта у скафандра.

– Почему у Роскосмоса, NASA и ЕКА разошлись данные о том, кто будет следующим командиром МКС? И кто же все-таки им будет?

– По рекомендации Многосторонней комиссии по операциям экипажей (Multilateral Crew Operation Panel – MCOP), командование 65-й экспедицией, которое по очереди было за NASA, сначала передали Олегу Новицкому. Но когда стало понятно, что американские коммерческие корабли будут прилетать на МКС в этот период с прямой ротацией экипажей, встал вопрос, чтобы вернуть командование американской стороне. Внутри же этого «слота» они поделят его между несколькими астронавтами. Сначала командиром 65-й экспедиции станет астронавт NASA Шеннон Уолкер, а затем астронавт JAXA Акихико Хосиде.

– Когда запланирован космический полет космонавта-испытателя Сергея Корсакова, чье место в основном экипаже «Союза МС-18» занял астронавт NASA Марк Ванде Хай? Будет ли он первым россиянином в составе экипажа американского корабля SpaceX Crew?

– Возможно. В мае этого года он летит в США на подготовку по американскому сегменту МКС. В то же время и у нас он первый в очереди на полет. Так что посмотрим, что получится раньше – на нашем «Союзе» или на американском SpaceX.

– А какова судьба бортинженера дублирующего экипажа Олега Артемьева? В какой экипаж его планируют назначить?

– Он будет командиром дублирующего экипажа «Союза МС-19», а затем уйдет на весенний старт следующего года в качестве командира основного экипажа.

– Спасибо за информацию! Будем следить за подготовкой наших космонавтов!

Беседовала Светлана НОСЕНКОВА

ФИЗИКА, БИОЛОГИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЗЕМЛИ

НАУЧНАЯ ПРОГРАММА 65-й ЭКСПЕДИЦИИ

В ДНИ, СВОБОДНЫЕ ОТ РАБОТ ПО РАСШИРЕНИЮ РОССИЙСКОЙ ЗОНЫ ОБИТАНИЯ НА МКС, КОСМОНАВТЫ ЗАЙМУТСЯ ПРИВЫЧНЫМ ДЛЯ СЕБЯ ДЕЛОМ – ВЫПОЛНЕНИЕМ НАУЧНОЙ ПРОГРАММЫ. ЗАКОНОМЕРНО, ЧТО ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭТОТ РАЗ БУДЕТ МЕНЬШЕ, ЧЕМ ВО ВРЕМЯ ПРЕДЫДУЩЕЙ ЭКСПЕДИЦИИ.

Игорь МАРИНИН

Всего для российских космонавтов 65-й экспедиции запланировано 45 научных экспериментов и целевых работ. Трудоемкость программы составляет 452 человеко-часов. Ряд работ внесен в «Список задач» (Task list): это означает, что космонавты будут приниматься за них по своему усмотрению в личное время. На подобные исследования запланировано еще 113 часов.

Научная программа МКС-65 делится на шесть направлений. Наибольшее число экспериментов (18) предусмотрено по теме «Космическая биология и физиология». Все они уже проводились на МКС.

По направлению «Технология освоения космического пространства» Олегу Новицкому и Петру Дуброву предстоит 15 исследований. Пять экспериментов включает раздел «Материаловедение». Среди традиционных работ здесь будет одна новая. Речь идет об эксперименте «Реал», нацеленном на изучение деформационных свойств и текучести алюминиевых расплавов в условиях микрогравитации.

В раздел «Физика космических лучей» входит два исследования. В ходе «БТН-Нейтрон» будет продолжено изучение потоков быстрых и тепловых нейтронов, а картографированием ночной атмосферы в ближнем ультрафиолетовом диапазоне космонавты займутся по плану эксперимента «УФ-атмосфера». В рамках этого же научного раздела предполагается с помощью дозиметрической аппаратуры, которая размещена в шаровом фантоме, имитирующем параметры человеческого тела, изучать влияние космических лучей и радиационной обстановки на трассе полета МКС.

Направление «Исследование Земли» предусматривает эксперимент по наблюдению в инфракрасном диапазоне слоистых образований в верхней мезосфере – нижней термосфере. Для этого будет использоваться комплекс приборов «Терминатор». Кроме того, в автоматическом режиме будет работать аппаратура экспериментов СОВА и «Икарус» по мониторингу глобальной миграции птиц и животных.

Гуманитарная часть научной программы представлена разделом «Прак-

ДОСТАВКА НАУЧНЫХ ГРУЗОВ В ПЕРИОД МКС-65

На орбиту	
Прогресс МС-17 (запуск 30 июня)	94.86 кг
Модуль «Наука» (запуск 15 июля)	557.80 кг
Союз МС-19 (запуск 5 октября)	23.93 кг
На Землю	
Союз МС-18 (посадка 17 октября)	34.73 кг

тические задачи и образовательные мероприятия», в рамках которого запланированы четыре проекта. Один из них – «О Гагарине из космоса» – предполагает передачу с борта МКС по радиолюбительскому каналу связи на наземные приемные станции мира фотоматериалов, посвященных жизни и деятельности первого космонавта.

Стоит отметить, что научная аппаратура для экспериментов по нашей программе располагается не только на российском сегменте. Так, в японском модуле Kibo планируется работа «Кристаллизатор». Эксперименты «Кинетика-1», «Плазменный кристалл» и «Перитектика» пройдут в европейском «Колумбусе», целевая работа «Реал» – в американском Destiny, а эксперимент EarthKAM – в американских модулях LAB, Node 1 или Node 2. ■

НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ ПРОГРАММЫ МКС-65



Доли подсчитаны по числу экспериментов в разделах научной программы

САМЫЙ ПЛАМЕННЫЙ МОТОР

УСПЕШНОЕ ЗАВЕРШЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ В НПО ЭНЕРГОМАШ

Игорь АФАНАСЬЕВ
Фото НПО Энергомаш

НА РД-171МВ В ОТРАСЛИ ВОЗЛАГАЮТ БОЛЬШИЕ НАДЕЖДЫ. ЭТУ МОДИФИКАЦИЮ САМОГО МОЩНОГО В МИРЕ ЖИДКОСТНОГО РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПРОГРАММАХ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДЛЯ ПИЛОТИРУЕМЫХ ПОЛЕТОВ К ЛУНЕ. В МАРТЕ БЫЛ СДЕЛАН ВАЖНЫЙ ШАГ В СОЗДАНИИ РД-171МВ: В НПО ЭНЕРГОМАШ С УСПЕХОМ ЗАВЕРШИЛСЯ ЦИКЛ ИЗ ВОСЬМИ ОГНЕВЫХ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ.

Жидкостный ракетный
двигатель РД-171МВ

Полнометрический:	Вкл. стартовый (вкл. 50% и 100%)
Тяга:	740 / 806 тс
Сухая масса:	с двигателями
Топливная:	жидкого кислорода + керосина

Исходный вариант двигателя РД-170/171, на базе которого разработана нынешняя модификация, был создан еще в середине 1970-х в рамках программы «Буря» и обеспечил два пуска легендарной сверхтяжелой ракеты-носителя «Энергия». Кроме того, он успешно применялся на ракете среднего класса «Зенит» вплоть до завершения ее эксплуатации в проектах «Морской старт» (последний пуск состоялся в мае 2014 г.) и «Наземный старт» (декабрь 2017 г.).



Генеральный директор
НПО Энергомаш
Игорь Арбузов

Когда в октябре 2017 г. было принято решение о разработке ракеты-носителя сверхтяжелого класса «Енисей», РД-171 стал естественным кандидатом на маршевый двигатель блоков первой ступени. По замыслу, каждый из этих блоков будет являться самостоятельной ступенью в другой перспективной ракете, но уже среднего класса – «Союз-5». Универсальный стартовый комплекс для носителей сверхтяжелого и среднего класса будет построен на космодроме Восточный – отсюда и буквенное сочетание МВ («модифицированный для Восточного») в названии двигателя.

Поскольку с 2015 г. двигатель не изготавливался, Энергомаш проделал большую работу по возобновлению серийного выпуска, которую можно сравнить с организацией нового производства.

«ДВИГАТЕЛЬ СОСТОЯЛСЯ!»

Подробнее о двигателе РД-171МВ, об итогах первых огневых испытаний и о дальнейших работах «Русскому космосу» рассказал генеральный директор НПО Энергомаш Игорь Арбузов.

– Игорь Александрович, каков итог испытаний? Что они означают для предприятия?

– РД-171МВ – один из наших ключевых проектов. Испытания, продолжавшиеся три месяца, подтвердили работоспособность изделия и правильность выбранных конструкторско-технологических решений. Теперь по их результатам можно уверенно сказать: да, двигатель состоялся!

– Какие зарубежные аналоги РД-171МВ вы можете назвать? И какие принципы закладывались при его создании?

– А аналогов-то по большому счету и нет. Зарубежные маршевые жидкостные двигатели

имеют тягу в несколько раз меньше. Мы идем к созданию ракеты сверхтяжелого класса с полезной нагрузкой более 100 т. Летать она будет редко, и поэтому в проект закладывается принцип, реализованный в системе «Энергия–Буря»: все элементы носителя должны летать самостоятельно. «Боковушки» сверхтяжелой ракеты – это первые ступени «Союза-5» с РД-171МВ, а центральный

блок – модифицированная первая ступень «Союза-6» с обновленным РД-180. Эти носители будут летать значительно чаще, чем ракета сверхтяжелого класса.

– Какие дальнейшие планы в отношении двигателя? На какой объем выпуска вы ориентируетесь?

– Еще до начала испытаний мы отправили макет РД-171МВ в самарский РКЦ «Прогресс» для примерки к ступени «Союза-5». До конца года наша задача – собрать несколько РД-171МВ для различных испытаний, в том числе огневых в составе первой ступени. В 2022 г. мы начнем поставку двигателей для летных испытаний.

Предполагаемые объемы выпуска РД-171МВ после 2023 г. составят ежегодно три-четыре единицы. Все будет зависеть от того, как будет формироваться спрос на рынке пусковых услуг на «Союз-5».

«Помимо создания РД-171МВ, НПО Энергомаш выполняет большой объем работ по поставкам двигателей РД-191 для ракеты «Ангара» и по опытно-конструкторским работам «Амур». В совокупности объем выпуска 2021 г. планируется на 20–25% больше, чем в предыдущем году».

– Как в целом идут дела на предприятии? Что изменится с созданием Интегрированной структуры ракетного двигателестроения?

– За последние несколько лет решено большое количество задач, связанных с техническим перевооружением, модернизацией НПО Энергомаш. Сделан серьезный шаг в технологическом развитии, создан цифровой кластер.

Все это, безусловно, повышает эффективность конструкторской деятельности, производства, качество выпускаемой продукции и конкурентоспособность предприятия на мировом рынке. Буквально в феврале закончено формирование Интегрированной структуры ракетного двигателестроения, а это дает возможность грамотно распределить нагрузку между предприятиями.

В будущем мы хотим использовать производственную базу НПО Энергомаш только для создания перспективных образцов ракетных двигателей. Освободившись от серийного производства, мы дадим себе возможность сократить сроки разработки новых образцов до 3–4 лет. Скорость вывода двигателя на рынок очень важна, даже принципиальна, так как на этом рынке очень высокая конкуренция.

Что касается прорывных разработок, наше КБ ведет ряд тем по применению в ракетном двигателестроении композитных материалов. Идет проектирование кислородно-метанового двигателя. Еще одним важным направлением является создание водородных двигателей.

ДЛЯ «ИРТЫША» И «ЕНИСЕЯ»

О назначении двигателя, его особенностях, а также о перспективах метановых разработок мы поговорили с главным конструктором НПО Энергомаш Петром Лёвочкиным.



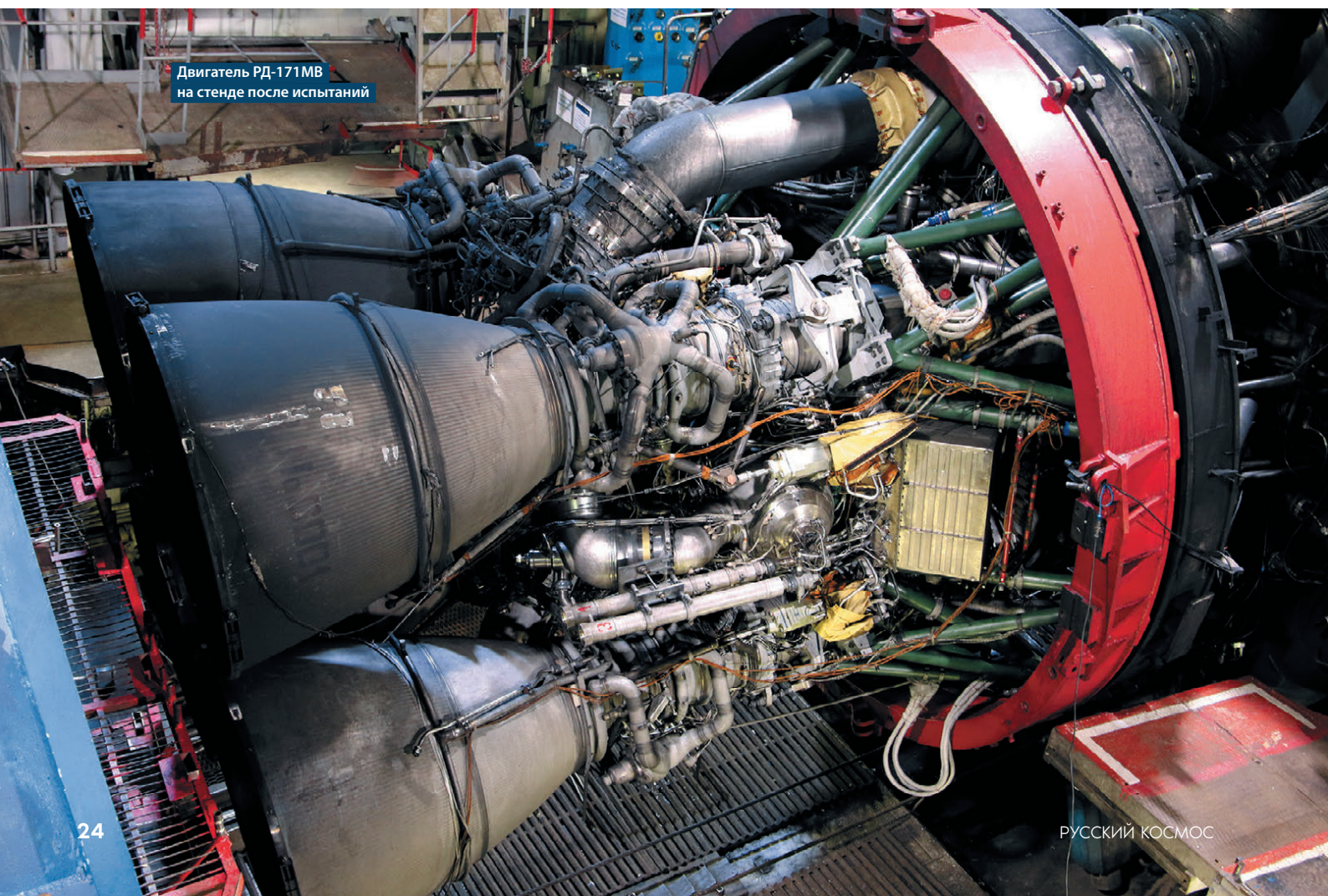
Главный конструктор
НПО Энергомаш
Пётр Лёвочкин

– Какие технологии применялись при создании РД-171МВ?

– РД-171МВ относится к семейству мощных маршевых двигателей, в которое входят также РД-170/171, созданный для «Энергии-Бурана» и «Зенита», РД-180, разработанный для американского носителя Atlas, и РД-191 для «Ангары».

РД-171МВ, предназначенный для «Союза-5» («Иртыша»), сделан целиком из российских компонентов и материалов. Кроме того, по опыту работы с РД-180 и РД-191 мы внедрили в него ряд конструктивных изменений и улучшений. Это, в частности, новые исполнительные механизмы системы управления, улучшенная защита от возгораний, новые фильтры на входе и современная система аварийной защиты.

Двигатель РД-171МВ
на стенде после испытаний



Мы также понизили температуру на турбине, самом напряженном элементе конструкции двигателя, и повысили ее ресурс. При этом тяга осталась прежней, а основной показатель экономичности – удельный импульс тяги – даже подрос. Мы планируем существенное обновление РД-171МВ при переходе на модификацию, предназначенную для сверхтяжелого носителя «Енисей». Но сейчас внедрять эти нововведения нет времени. Дело в том, что «Союз-5» должен полететь уже в 2023 г., а цикл изготовления двигателя составляет 18 месяцев. То есть нам уже сейчас надо разворачивать производство летных изделий. Хотя мы готовы и к применению композитных материалов и порошковой металлургии...

РД-171МВ проектировался «в цифре», то есть параллельно с традиционной конструкторской документацией (КД) сразу на компьютере. Это не просто дань моде: раньше конструкторы выпускали чертежи, а технологи были вынуждены адаптировать их к имеющемуся оборудованию, создавая некую модель двигателя. Фактически это вело к двойному циклу разработки и создавало риск ошибок. Сквозная система автоматизированного проектирования предусматривает создание 3D-модели – подлинника КД, которой пользуются и конструкторы, и технологи. С ее помощью мы уже сейчас, например, переходим на изготовление всех трубопроводов «обвязки» методом трехмерного моделирования.

– Какие цели ставились перед испытаниями?

– Практика создания ракетных двигателей предусматривает цикл наземной отработки, который состоит из двух этапов: автономного – для отдельных узлов и агрегатов – и огневых стендовых испытаний уже собранного изделия.

Сегодня эти два этапа полностью завершены. На одном доводочном двигателе мы провели комплексную проверку всех внесенных в проект изменений, в первую очередь по новым приводам и алгоритмам регулирования. По техническому заданию мы должны были подтвердить надежность, обеспечив определенную наработку по времени. Проверялось функционирование РД-171МВ на всех режимах, включая крайние значения диапазона изменений давления и температуры.

Программа предусматривала восемь огневых испытаний. Первое было коротенькое. Мы даже не выходили на номинальный режим: про-

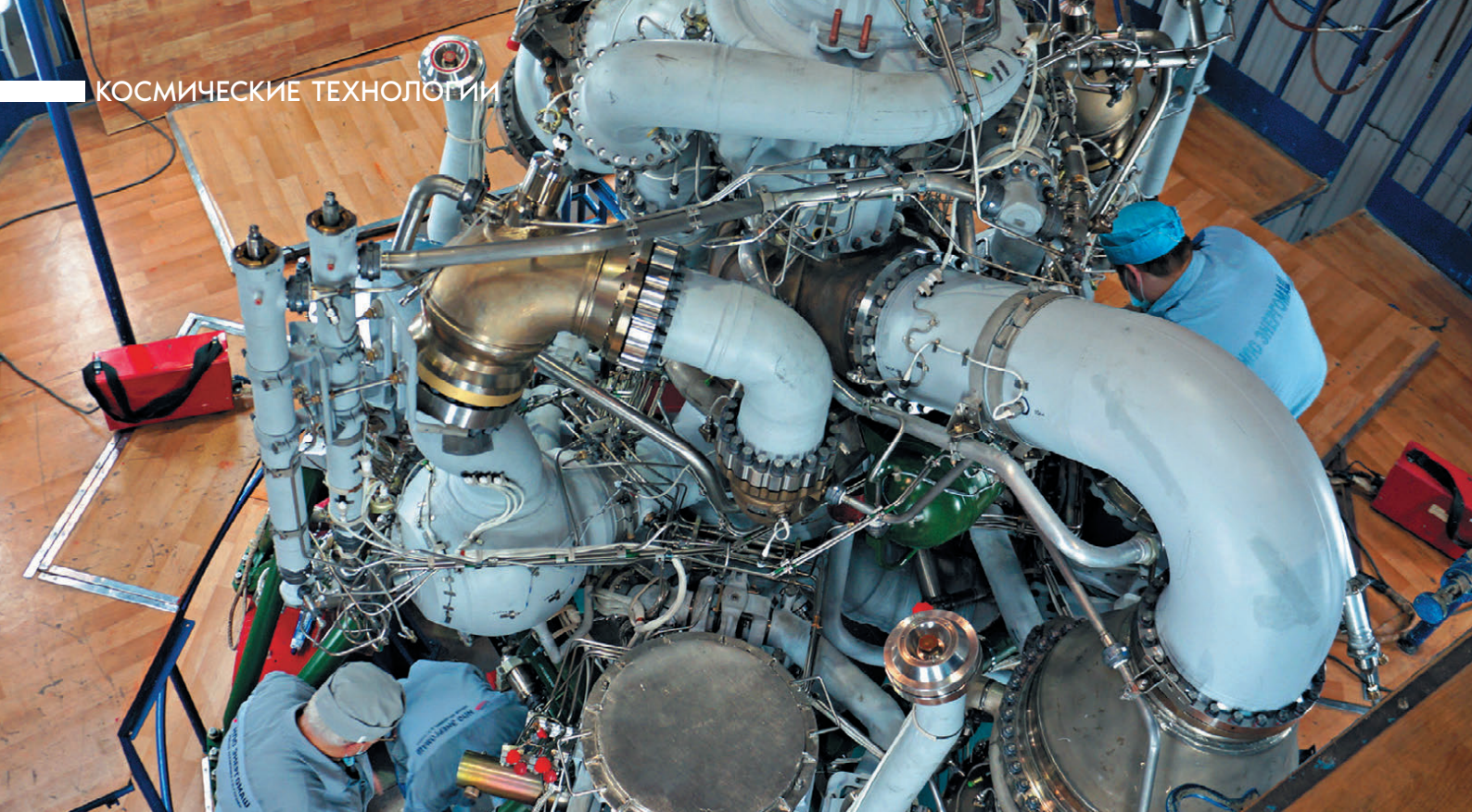


сто запустились, чтобы «пощупать изделие», и остановились – «выдохнули». Да, вот он, двигатель – собран, работает. После этого мы сняли двигатель, осмотрели его и установили на стенд, как будто только что поставленное изделие, и провели семь остальных испытаний, уже без съема со стенда.

– Все проходило строго по плану или все-таки были замечания?

– Безусловно, при отработке были нюансы. При первых испытаниях вдруг обнаружилось повышенное давление перед приводами системы управления. Стали разбираться – выявили ее взаимосвязь с системой подачи топлива. Доработали алгоритм, согласовали с разработчиками приводов, проверили, пошли дальше...

По результатам испытаний многие вещи будут скорректированы. Например, в первом доводочном двигателе было два разных газогенератора (исходно их тоже два, но одинаковых): базовый, от РД-171М, а на втором применены ре-



шения от РД-180 и РД-191. Сейчас мы переходим на новую конструкцию.

В целом можно сказать, что двигатель есть и его сейчас надо просто хорошо и качественно делать.

– Как будут проходить дальнейшие испытания?

– Программа предусматривает производство и испытания еще ряда доводочных и сертификационных двигателей. Тот, который уже испытан на стенде, будет использован для завершающего этапа автономных проверок: его агрегаты пройдут дефектацию, разрезку, металлографические исследования.

Работа на этом не завершится: запланирован второй этап отработки двигателя по программе создания сверхтяжелой ракеты-носителя. Отличия двигателя для «сверхтяжа» от экземпляра для «Союза-5» – в большем (примерно на треть) времени работы. Такую длительность мы должны подтвердить на стенде, для чего предстоит провести цикл ресурсных испытаний. Все работы ведутся исходя из задачи, что «сверхтяж» должен полететь в 2028 г.

– Отвлечемся от РД-171МВ и поговорим о другой перспективной разработке – метановом двигателе. Какой потенциал в этом направлении?

– НПО Энергомаш было родоначальником работ по метану, о котором сейчас много и ча-

сто говорят. Метан как компонент топлива имеет определенные преимущества по сравнению с керосином. В паре с кислородом он несколько лучше по энергетике, процесс зажигания смеси упрощен. Но плотность у такого топлива меньше, а температура его криогенная, что неудобно для хранения. Кроме того, газообразный метан взрывоопасен. Таким образом, заниматься «метаном ради метана», наверное, нецелесообразно. А вот применительно к многоразовым системам, наверное, стоит. И сегодня это реализуется в проектах «Крыло-СВ» и «Амур-СПГ».

– Есть мнение, что SpaceX достигает многоразовости двигателей за счет их избыточного ресурса и больших запасов прочности, заложенных в проект. Это так?

– Да, но в повторном использовании есть нюансы. Классический пример – Space Shuttle, который американцы продвигали под лозунгом снижения стоимости выведения на порядок, а то и на два. Но оказалось, чтобы поддерживать эту многоразовость (например, в двигателях) нужно сохранять специальную инфраструктуру, надо содержать персонал. В результате расходы на проект растут – и вместо уменьшения стоимости выведения получается увеличение.

Везде надо смотреть экономическую целесообразность, и тогда одноразовая техника вдруг может оказаться эффективнее многоразовой. Хотя «сорить отработавшими ступенями» одноразовых ракет тоже плохо. Их надо приземлять спокойно, прогнозируемо.

Возвращаясь к РД-171МВ, есть понимание, как сделать двигатель мощнее или экономичнее, но здесь основную роль играют цена и сроки. Сегодня двигатели должны становиться легче и дешевле, с тем чтобы пусковые услуги были конкурентоспособными по стоимости и надежности. И мы видим, что достичь этого можно только за счет внедрения новых технологий. А многообразие – это отдельная тема. И надо от имеющихся возможностей, созданных предшественниками, переходить к ее реальному, понятному и экономически обоснованному применению.

«ОБЛИК ПРЕДПРИЯТИЯ ИЗМЕНИЛСЯ КАРДИНАЛЬНО»

О производственной и технологической базе, на которой создается РД-171МВ, а также запланированной в рамках проекта кооперации рассказал директор по производству НПО Энергомаш **Василий Марфин**.



Директор по производству
НПО Энергомаш
Василий Марфин

– Какая модернизация проведена на предприятии под этот проект?

– Принципы, изначально заложенные в семейство РД-170/171, позволили НПО Энергомаш не только воспроизводить исходное изделие, но и развиваться (РД-180 и РД-191), хотя последний РД-171М изготовлен более пяти лет назад. Для нас возобновление серии через такой срок равносильно созданию нового двигателя. Это связано и с подготовкой производства, и с обучением и аттестацией персонала. Объем работ по изготовлению необходимой оснастки и техническому перевооружению был велик. Облик предприятия по отношению к 2015 г. в технологическом плане изменился кардинально.

Изготовление РД-171МВ практически полностью переведено на современное металлообрабатывающее оборудование, высокопроизводительные станки с числовым программным управлением. На таком оборудовании мы впервые отработываем технологию изготовления трубопроводов под новый двигатель. Уже на третьем экземпляре РД-171МВ все трубопроводы будут изготавливаться без использования шаблонов и ручной гибки.

– Сейчас много говорят о цифровом проектировании. При этом некоторые считают, что это просто сканирование бумажных чертежей. Что бы вы ответили?

– Это не так. В нашем случае исходно разрабатывается трехмерная модель двигателя, и на ее основании в электронном виде создаются технологические процессы. Модель, разработанная конструктором, через технолога-программиста непосредственно уходит на станок с ЧПУ.

– Какая кооперация предусмотрена в рамках проекта?

– Программа производства РД-171МВ построена так, что камеры сгорания будет изготавливать Конструкторское бюро химической автоматики (КБХА), а турбонасосы и общая сборка будут производиться здесь, в Химках.

– Что изменилось в технологиях после включения в контур Интегрированной структуры ракетного двигателестроения новых предприятий, в частности воронежского КБХА?

– Воронеж обладает высокими компетенциями. Предприятие имеет оборудование, которое позволяет, например, делать среднюю часть камеры ракетного двигателя методом «ротационной вытяжки» из одной заготовки. По сравнению со сварным вариантом, выпускаемым заводом «Металлист-Самара», конструкция получилась более технологичной. В перспективе мы планируем применять совершенно новые технологии.



ПО ЗОЛОТОМУ КОЛЬЦУ ЗЕМЛИ

ТУРИСТИЧЕСКИЕ ПОЛЕТЫ В КОСМОС: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

В ЭТОМ ГОДУ МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ ДОЛГОЖДАННЫЙ ПРОРЫВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЧАСТНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПОЛЕТОВ В КОСМОС. ТАК, КОМПАНИЯ SPACEX ИЛОНА МАСКА ОБЪЯВИЛА, ЧТО ПЛАНИРУЕТ ОСЕНЬЮ ЗАПУСТИТЬ КОРАБЛЬ CREW DRAGON ПОЛНОСТЬЮ С ГРАЖДАНСКИМ ЭКИПАЖЕМ ИЗ ЧЕТЫРЕХ ЧЕЛОВЕК. ПО ИНФОРМАЦИИ СМИ, В ДЕКАБРЕ МОЖЕТ СОСТОЯТЬСЯ ПОЛЕТ ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-20» С ДВУМЯ ПУТЕШЕСТВЕННИКАМИ НА БОРТУ. О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ КОСМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА РЕДАКТОР «РУССКОГО КОСМОСА» ПОБЕСЕДОВАЛ С ГЕНЕРАЛЬНЫМ ДИРЕКТОРОМ АО «ГЛАВКОСМОС» ДМИТРИЕМ ЛОСКУТОВЫМ.

Эпоха космического туризма началась в СССР с рейсов на станцию «Мир» японца Тоёхиро Акияма (1990 г.) и британки Хелен Шарман (1991 г.), чьи миссии оплатили спонсоры. В нулевых полетами на МКС отметились еще семь человек, выжившие за космическое путешествие уже «свои кровные», причем один умудрился побывать на станции дважды.

Несмотря на очевидные рыночные перспективы, индустрия путешествий в космос, как говорится, не «взлетела». За последнее десятилетие на орбите не побывало ни одного рядового жителя Земли, а проекты космических отелей и туристических облетов Луны хотя уже и не кажутся фантазией чистой воды, но все же остаются отдаленными планами.

Надо признать, что в отечественном экспертном сообществе так и не сложилось единого представления, нужно ли отрасли заниматься космическим туризмом. Однако отчетливо видно, что этот рынок в последнее время пришел в движение, на нем появляются новые игроки, заключаются сделки.

«Анализ ситуации в отрасли и на рынке космических услуг в мире, проведенный совместно с Роскосмосом, указал на перспективность ра-

бот в этом направлении, – подтверждает Дмитрий Лоскутов. – Мы стали включать проблематику космического туризма в наши публичные выступления на международных конференциях, семинарах. Изучаем аудиторию тематических сообществ, профессиональных форумов, привлекаем партнеров в различных регионах мира. Предполагаем учитывать эту задачу в своей выставочной деятельности, когда она вернется в off-line».

Компания «Главкосмос» известна тем, что продвигает услуги и продукцию российской ракетно-космической отрасли за рубежом. Именно она координирует знаменитый проект запуска британских интернет-спутников глобальной группировки OneWeb с помощью российских носителей «Союз-2.1б». Недавно

Роскосмос поручил компании еще одну миссию: стать единым оператором в России по организации коммерческих полетов в космос.

И все-таки, как найти баланс между интересами отрасли и желанием заработать? Не противоречит ли идея космического туризма решению серьезных профессиональных задач: например, программе полетов космонавтов на МКС?

«Полученные от коммерческих полетов средства следует не проедать, а направлять на развитие пилотируемой программы, – убежден



Генеральный директор
АО «Главкосмос»
Дмитрий Лоскутов



Первый коммерческий космонавт
Тоёхиро Акияма на борту
станции «Мир». 1990 год



Космонавты Муса Манаров, Сергей Крикалёв и Виктор Афанасьев
вместе с британкой Хелен Шарман. Станция «Мир», май 1991 года



Дмитрий Лоскутов. – Это позволит снизить издержки при подготовке и отправке космонавтов на МКС или – в перспективе – на новую российскую орбитальную космическую станцию».

КАКОВА ЦЕНА?

Когда речь заходит о стоимости билета на орбиту, многие ориентируются на появляющиеся время от времени в СМИ сообщения, что место в корабле «Союз» для астронавтов NASA продавалось по цене от 60 до 80 млн долл. Оставив за скобками рассуждения о достоверности этой информации, важнее признать свершившийся факт: «Союз» больше не является безальтернативным средством доставки человека в космос.

«Здесь все просто, – отмечает руководитель «Главкосмоса». – Снижению стоимости кресла способствует появление новых американских кораблей. С одной стороны, они, конечно, разрушают нашу естественную монополию на полеты к МКС, образовавшуюся вследствие ухода шаттлов на покой. С другой – у нас появляются возможности высвободить часть мест на «Союзах» и предложить их на рынке. Кроме того, мы сохраняем возмож-

ность регулярных пилотируемых полетов к перспективной российской орбитальной космической станции».

Действительно, в последнее время быстрыми темпами идут летные испытания корабля Crew Dragon фирмы SpaceX. Вскоре к нему присоединится Starliner от компании Boeing. Очевидно, для успешного ведения бизнеса цена места в российском корабле не должна быть выше, чем у конкурентов.

«Сейчас существует разброс, – рассуждает Д.В.Лоскутов. – К примеру, SpaceX объявила цену в 55 млн \$ за кресло на «Драконе». А вот, скажем, стоимость места на «Старлайнере» называлась в пределах от 60 до 90 млн \$. Мы считаем, что необходимо предлагать конкурентоспособную цену, то есть не выше 50–55 млн \$».

Вероятно, именно эти цифры держало в уме руководство «Главкосмоса», когда заявляло в начале года о планах отправки на орбиту четырех туристов.

«Мы с Роскосмосом исходим из того, что командир корабля должен быть профессиональным космонавтом, – продолжает наш собеседник. – А поскольку на «Союзе» три места, то два из них можно отвести для туристов. Соответственно, когда мы говорим о четырех туристах, речь идет об изготовлении двух специально выделенных кораблей. Под эти запуски будут законтрактованы ракеты-носители в РКЦ «Прогресс» и согласованы пусковые окна».



Космический турист Ги Лалиберте побывал на МКС в 2009 году

БЕЗ КОНФЛИКТА ИНТЕРЕСОВ

По словам Дмитрия Лоскутова, возможности отрасли позволяют изготовить несколько кораблей сверх числа, предусмотренного Федеральной космической программой (ФКП). «Мы сейчас завершаем переговоры с предприятиями по созданию опережающего задела под коммерческие космические полеты, – говорит он. – С учетом цикла производства, запуск первого корабля будет возможен уже в 2023 г., если его комплектование начнется сейчас».

В случае интересного предложения может ли быть зарезервировано место на одном из кораблей, предназначенных по графику для полетов к МКС, ранее 2023 г.?

«Это не такой однозначный вопрос, – отмечает глава компании. – Мы, безусловно, понимаем чувствительность и деликатность вопроса, связанного со взаимными пересечениями интересов коммерческих участников полетов и миссиями, проводимыми в рамках ФКП. Естественно, к этому надо подходить очень аккуратно, делая все, чтобы не было конфликта интересов. В самом деле, туриста можно запустить и на корабле, построенном в рамках ФКП, поскольку у нас космонавты иногда по здоровью выбывают, к сожалению. Думаю, решение такой задачи возможно, но опять же без внесения какого-либо негатива».

ШТУЧНЫЙ ТОВАР

Путешествия в космос, пожалуй, одна из наиболее нестандартных услуг в мире. Здесь много тонкостей не только для потенциальных клиентов, но и для самих «турагентств». К примеру: как искать клиентов и где давать рекламу?

«Чаще всего интерес проявляется после какой-либо конференции или выступления, – поясняет Дмитрий. – Как правило, он исходит от посредников. Бывает, что подходят люди, представляющие так называемый «неплатежеспособный спрос». Это те, кто хотел бы полететь, но не имеет достаточного количества средств и намерен заняться их сбором».

В космос за свои деньги слетали пока лишь семь человек. Сколько же всего в мире людей, готовых потратить десятки миллионов долларов на то, чтобы увидеть залитый ярким светом шар Земли и полюбоваться бесконечностью Вселенной, подмигивающей блесками звезд?

«Если говорить об энтузиастах космических полетов, то по всему миру таких наберется

от тысячи до полутора, – прикидывает Лоскутов. – А вот если говорить о тех, у кого есть реальная возможность заплатить за билет, то таких наберется порядка нескольких десятков человек. Думаю, на первых порах массовый доступ в космическое пространство будет организован за счет суборбитальных полетов. Они обходятся существенно дешевле орбитальных, поэтому круг потенциальных клиентов здесь шире».

Дмитрий Лоскутов: «Считаю, что появившаяся конкуренция полезна. Мы создаем рынок, которого раньше не было. И это очень специфический рынок».

У экспертов со стажем наверняка всплывут в памяти эксцентричные персонажи прошлых лет, которые, будучи на словах заинтересованными в полете, в конце концов отказались от своей затеи. И чаще всего причиной указывалось то, что они просто не успевали вовремя собрать необходимые деньги.

«Так и есть, – подтверждает гендиректор «Главкосмоса». – Но для таких форс-мажоров существует «безвозвратный платеж». На практике



Марк Шаттлворт – космический турист из Южной Африки



Ануше Ансари – первая женщина среди космических туристов на МКС. 2006 год

все сценарии, которые могут возникнуть по ходу подготовки к полету, обсуждаются во время переговоров перед заключением контракта».

Еще один вопрос, обсуждаемый в СМИ, связан с возможностью выхода коммерческих участников полета в открытый космос. «В этом случае ценник будет выше, и, скорее всего, такая операция потребует доставки части грузов «Прогрессом», – полагает Дмитрий Лоскутов. – Стоимость такой опции мы пока не считали и серьезных переговоров не вели, но запросы на полет с выходом есть».

ПРО КОНКУРЕНТОВ

После появления в прошлом году на телеэкранах корабля Crew Dragon впечатлительные зрители хором запели оду новому детищу Илона Маска, особо отмечая комфорт и эргономику транспортного средства. В самом деле, визуально Crew Dragon смотрится просторнее, чем «Союз». Но не все так просто.

«Объем жилого пространства на «Драконе» составляет порядка 9,3 м³. У «Союза» чуть меньше – около 8,5 м³, и объем разделен на два модуля – спускаемый аппарат и бытовой отсек, – поясняет Дмитрий. – Следует отметить, что при этом у нас «удобства» находятся в отдельном отсеке, в «Драконе» же все в одной кабине, пусть и за шторкой... А с учетом сверхбыстрой схемы доставки наших «Союзов» до МКС – около трех часов по двухвитковой схеме – туристы готовы и потерпеть немного. Они, что называется, «с открытыми глазами» идут на снижение комфорта.

Кроме того, надо помнить, что, при всем моем уважении, новые американские пилотируемые корабли еще не имеют должного налета. Наш «Союз» многократно подтвердил свою надежность. Кроме того, здесь можно отметить работу на перспективу: наверняка туристы будут привлечены возможностью побывать на российской космической станции, о которой я уже упоминал. Собственно, создание новой российской космической станции не только обеспечит возможность отправки профессиональных космонавтов, но и выведет за скобки необходимость согласовывать что-либо с зарубежными партнерами.

Немного тревожно, что американцы одновременно испытывают свою технику и предлагают какие-то варианты частникам. Не дай бог, какой-то крупный провал – и тогда космический туризм надолго будет поставлен на паузу.

Когда осенью 2014 г. в калифорнийской пустыне Мохаве потерпел крушение ракетоплан SpaceShipTwo компании Virgin Galactic, продвигающей проект суборбитального туризма, пришлось очень долго прятать лицо. Пока шло расследование катастрофы, круг людей, внесших депозит за предстоящий полет, перестал расширяться.

«Этот фактор мы понимаем и учитываем в планировании», – констатирует руководитель «Главкосмоса».

НЮАНСЫ И ВЫЗОВЫ

Полеты на станцию возможны по разным схемам – от сверхбыстрой до обычной, двухсуточной. С точки зрения некоторых медиков, недостаток короткой схемы в том, что человек не успевает адаптироваться к условиям полета.

Глава компании «Главкосмос» замечает, что в запасе нужно держать оба варианта: «Всегда полезно иметь возможность предложить выбор. Надеюсь, к 2023 г. двух- или однодневная схема будет хорошо отработана. Мы так клиентам и говорим, что полет до МКС будет сопоставим по времени с рейсом Москва – Брюссель. Думаю, в ходе работы в ЦПК мы сможем определиться, какая схема более оптимальна».

Еще один актуальный вопрос: время подготовки участника. Для занятых людей отход от дел на четыре-шесть месяцев – это очень много. Но современная медицина и отработанные методики позволяют значительно уменьшить необходимое время перед полетом.



Чарльз Симони, дважды слетавший в космос, на тренировках по выживанию

«Впрочем, если потенциальный клиент захочет пройти полноценный цикл подготовки, мы возражать не будем, – улыбается Д.В.Лоскутов. – Но в целом большие временные затраты и не требуются. В принципе речь идет о сроках, сопоставимых с теми, которые предлагает, например, американская компания Axiom Space: 15 недель. Мы вместе с ЦПК обсуждаем, можно ли сократить подготовку до такого срока».

Станут ли со временем платные путешествия в космос чем-то обыденным? «Вероятно, не раньше, чем через 10–15 лет, после снижения стоимости и формирования «экосистемы» туристических услуг, – размышляет глава компании. – Но сам космический полет никогда не станет рутинной. Это явление будет постоянно изменяться, развиваться, добавлять в себя что-то новое, необычное. Человечество всегда стремилось не просто заглянуть за горизонт, но и посмотреть выше – там и Луна, и Марс».

Сроки функционирования МКС официально пока ограничены 2025 годом. А что потом? Куда будут летать туристы после этого, и будет ли возможен космический туризм без станции?

«Почему же нет? – удивляется Дмитрий Лоскутов. – Даже если станции не будет, никто не запретит летать вокруг планеты на автономных кораблях. Axiom предлагает именно такие полеты на «Дракон». Мы не исключаем, что МКС про- работает и дольше, однако не думаю, что наша

страна откажется от идеи создания собственной космической станции для обеспечения суверенитета, в том числе в пилотируемой космонавтике».

Для американских, европейских и японских партнеров по МКС многое будет зависеть от того, когда начнется активная фаза работ по созданию окололунной станции Gateway. И до этого момента, им, скорее всего, будет не с руки отказываться от МКС. В любом случае, собираясь уходить в дальний космос, NASA планирует передать «бразды правления» инфраструктурой на околоземной орбите частным фирмам.

«Это так, – подтверждает гендиректор «Главкосмоса». – У некоторых компаний уже есть планы создания орбитальных отелей. Считаю, это очень интересное направление работы. Рано или поздно мы к этому придем. Все равно будут отели. Не знаю, будет там искусственная гравитация или нет. Но в России есть опыт создания блоков, модулей для МКС, опыт их выведения и сборки на орбите. Думается, что в нынешних условиях самостоятельно космический отель мы не потянем, но в возможном партнерстве с какими-либо странами – будь это частные или государственные организации – почему бы и нет?» ■



«С ПОМОЩЬЮ «АНГАРЫ» РАССЧИТЫВАЕМ ВЕРНУТЬ ЛИДИРУЮЩИЕ ПОЗИЦИИ НА РЫНКЕ»

К ЮБИЛЕЮ
КОНСТРУКТОРСКОГО
БЮРО «САЛЮТ»

Игорь АФАНАСЬЕВ

ИСПОЛНИЛОСЬ 70 ЛЕТ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ ОДНОЙ ИЗ САМЫХ УВАЖАЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОТРАСЛИ – КОНСТРУКТОРСКОГО БЮРО «САЛЮТ». КОЛЛЕКТИВ, ИЗНАЧАЛЬНО ОБРАЗОВАННЫЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВОЕННЫХ САМОЛЕТОВ, В СВЯЗИ С БУРНЫМ РАЗВИТИЕМ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ БЫЛ ПЕРЕОРИЕНТИРОВАН НА НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ. СЕГОДНЯ КБ «САЛЮТ», ВХОДЯ В СОСТАВ ЦЕНТРА ХРУНИЧЕВА, ИЗВЕСТНО ПРЕЖДЕ ВСЕГО КАК РАЗРАБОТЧИК РАКЕТ СЕМЕЙСТВА «АНГАРА». О ТЕКУЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОЕКТАХ, О ВОЗМОЖНОМ УЧАСТИИ В ЛУННОЙ ПРОГРАММЕ, О ПЛАНАХ ПО СОЗДАНИЮ ВОЗВРАЩАЕМОГО ТИПА РАКЕТНЫХ СТУПЕНЕЙ «РУССКОМУ КОСМОСУ» РАССКАЗАЛ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР КБ «САЛЮТ» СЕРГЕЙ КУЗНЕЦОВ.

– Сергей Викторович, расскажите, какой исторический путь прошло КБ «Салют»?

– Наше предприятие было основано в 1951 г., ровно 70 лет назад, как авиационно-конструкторское бюро ОКБ-23. В тот момент его усилия были направлены на разработку современного стратегического бомбардировщика по проекту

В.М.Мясищева. За следующие десять лет эта задача была успешно выполнена. Были созданы три различные модификации, и все они были поставлены, как говорят в авиации, «на крыло».

С началом космической эры по решению правительства наши конструкторы в 1960 г. переключились на разработку ракетно-космической техники. Мы стали филиалом организации ОКБ-52 (ныне ВПК «НПО машиностроения». – Ред.) и приступили к созданию универсальных боевых ракет УР-100, УР-200 и УР-500 (тяжелый носитель на базе последней ныне известен как «Протон». – Ред.). В последующие десятилетия конструкторское бюро решало множество разных задач: разрабатывало пилотируемые космические станции, разгонные блоки, малые космические аппараты.

На текущий момент наш главный проект – экологически чистые средства выведения семейства «Ангара» для космодромов Плесецк и Восточный. Помимо создания базовых моделей, запланирована модернизация и повышение энергомассовых характеристик ракеты-носителя, в том числе за счет применения водородных технологий.

– Какой организационный статус у предприятия сегодня?

– В настоящий момент мы являемся структурной единицей ГКНПЦ имени М.В.Хруничева. Основной костяк специалистов расположен в Москве, но есть и подразделения на новой производственной площадке в Омске и в Плесецке. Конечно, по количеству людей масштабы нельзя сравнить с теми, что были в советское время. Тем не менее, благодаря цифровым технологиям и современным методам проектирования, наш коллектив успешно справляется с поставленными задачами.



Генеральный конструктор
КБ «Салют» Сергей Кузнецов

– Какие у вас ожидания в связи с переездом в здание Национального космического центра (НКЦ)?

– Действительно, Роскосмос ведет активную работу по строительству НКЦ. Он расположен за периметром нашего предприятия, буквально в нескольких шагах. Так что нашим сотрудникам особо переезжать

не придется. Рассчитываем, что нам будут выделены площади, достаточные для размещения и оснащенные техникой и всем необходимым. Улучшенные условия труда позволят еще эффективнее заниматься проектированием современных средств выведения.

– В каких направлениях сейчас ведутся работы в КБ «Салют»?

– Прежде всего, это процессы, связанные с «Ангарой», в том числе продолжение пусков модульного носителя с Плесецка и создание стартового комплекса на Восточном. Параллельно ведем работы по развитию ракеты, которые разделены на два этапа. На первом предполагается создать форсированный вариант, который будет также адаптирован для пилотируемых пусков. На втором этапе ракету оснастят новой третьей ступенью на базе кислородно-водородных двигателей, что позволит «Ангаре» участвовать в лунной программе.



Ракета-носитель «Протон-М»



Ракета-носитель «Ангара-А5» устанавливается на стартовую позицию

ПО «АНГАРЕ»...

– Как вы оцениваете роль Конструкторского бюро в реализации программы создания ракет семейства «Ангара»?

– Центр Хруничева – головное предприятие по «Ангаре», причем в части разработки не только носителей, но и комплекса в целом. Над этим проектом мы работаем давно: прошли с ним огонь и воду и уже сделали три успешных пуска «Ангары».

– Выявлены ли какие-то особенности по результатам первых пусков, требующие внесения изменений в конструкцию ракеты?

– Летно-конструкторские испытания для того и проводятся, чтобы в реальных условиях оценить конструкцию. Конечно, замечания есть. К счастью, они не носят глобального характера и не требуют внесения серьезных корректировок. Тем не менее, чтобы на этапе серийного производства и штатной эксплуатации «Ангары» исключить возможные негативные проявления, мы, конечно, вносим изменения там, где требуется, и на последующих пусках подтверждаем эффективность реализованных мероприятий.

– Будут ли различаться ракеты, предназначенные для полетов с Плесецка и Восточного?

– Мы закладываем в проект решения, позволяющие стартовать без доработок как с космодрома Плесецк, так и с космодрома Восточный. Как я уже сказал, сейчас создается модернизированная ракета с возможностью пилотируемых пусков. Потребовалось дооснастить ее определенным набором оборудования, прежде всего связанного с обеспечением безопасности экипажа. Модернизированный вариант мы будем готовить в первую очередь для космодрома Восточный, откуда запланированы пилотируемые запуски. А затем, чтобы сохранить унификацию и возможность стартовать с Плесецка, проведем аналогичное дооснащение и для нашего северного космодрома.

– Чем ракета для выведения пилотируемого корабля будет отличаться от обычной «Ангары-А5»?

– Она оснащается специальной аппаратурой, которая в процессе полета диагностирует состояние двигателей и основных систем носителя на предмет наличия и развития нештатных ситуаций. Это позволит с упреждением перевести

машину в безопасное состояние и даст возможность отработать системе, которая в целости вернет экипаж на Землю. Для запуска человека на модернизированной ракете будет предусмотрен специальный «щадящий» режим работы двигателей, повышающий надежность и безопасность. Кроме того, планируется ряд доработок, увеличивающих массу полезного груза, а также позволяющих упростить и удешевить производство с одновременным повышением надежности.

– **Некоторые эксперты довольно серьезно критикуют «Ангара». Есть ли какие-то объективные критерии оценки?**

– Скажу так: по совокупности таких параметров, как конструктивное совершенство, удельная масса полезного груза, требования экологической безопасности, период изготовления, сборки и подготовки к пуску единичного изделия, «Ангара» находится на современном уровне. Конечно, можно найти аналоги, которые будут в чем-то лучше. Но по удельному уровню наша разработка отвечает мировым требованиям.

Основное достоинство «Ангары» в том, что с ее помощью можно обеспечить независимый доступ на орбиты и траектории всех типов, причем с использованием экологически безопасного топлива, что серьезно упрощает эксплуатацию комплекса. Единая конструкция и унификация при выходе в серийное производство должны привести к существенному снижению стоимости и тем самым значительно повысить конкурентоспособность. С помощью «Ангары» мы рассчитываем вернуть России лидирующие позиции на рынке.

– **Как будет развиваться проект «Ангара» в целом?**

– Сейчас идет освоение серийного производства. Предполагается, что носитель будет эксплуатироваться долго, и, чтобы поддерживать его на должном уровне, мы планируем те самые работы по модернизации, о которых я сказал. По сравнению с базовым вариантом перспективная «Ангара-A5B» будет иметь более чем полуторакратный прирост грузоподъемности за счет использования модернизированных блоков первой и второй ступеней и новой водородной третьей ступени. Фактически за две итерации, включая форсированный вариант «Ангара-A5M», мы увеличим массу полезного груза, выводимого на опорную орбиту, с 23 т до 37 т.

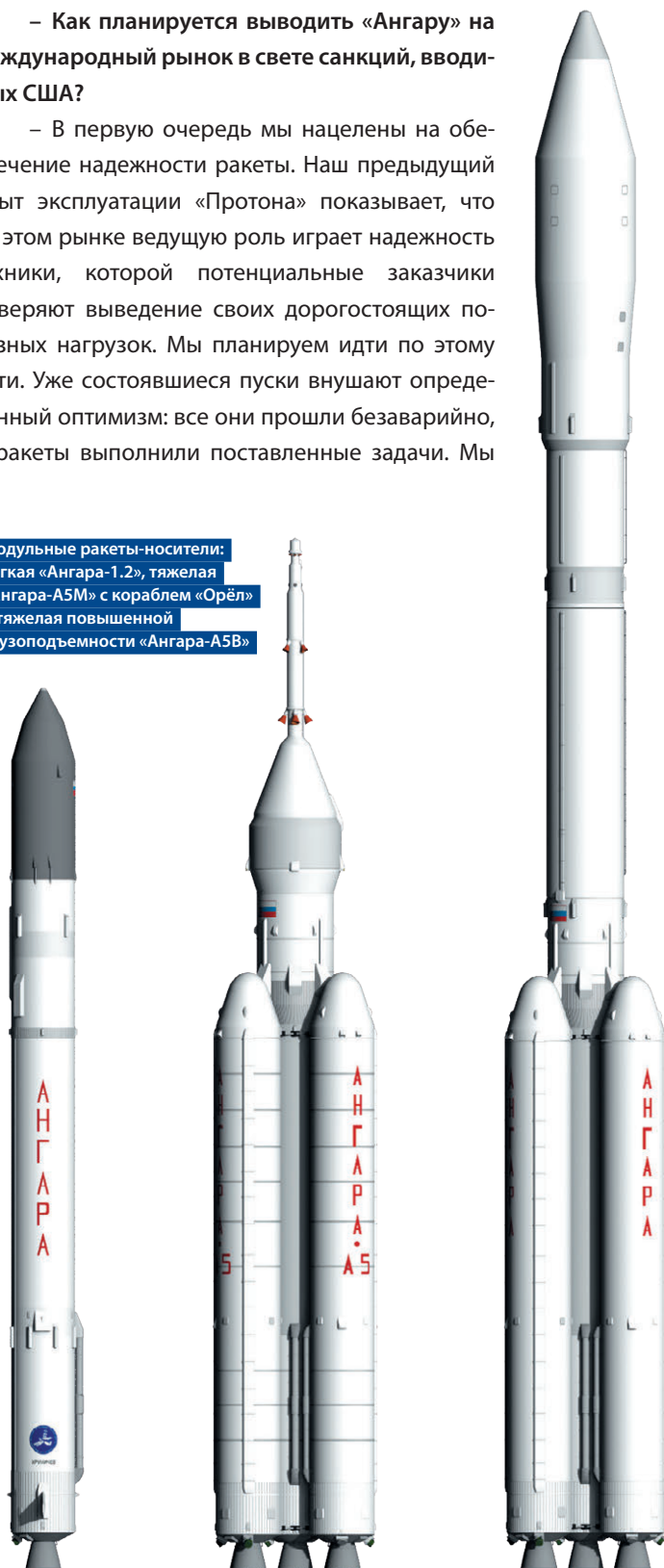
– **На каком этапе сейчас работы по ракете-носителю «Ангара-A5B»?**

– В настоящий момент мы находимся на этапе подготовки к защите эскизного проекта. Если по ее итогам будет дана положительная оценка, мы выйдем на этап опытно-конструкторских работ.

– **Как планируется выводить «Ангара» на международный рынок в свете санкций, вводимых США?**

– В первую очередь мы нацелены на обеспечение надежности ракеты. Наш предыдущий опыт эксплуатации «Протона» показывает, что на этом рынке ведущую роль играет надежность техники, которой потенциальные заказчики доверяют выведение своих дорогостоящих полезных нагрузок. Мы планируем идти по этому пути. Уже состоявшиеся пуски внушают определенный оптимизм: все они прошли безаварийно, и ракеты выполнили поставленные задачи. Мы

Модульные ракеты-носители:
легкая «Ангара-1.2», тяжелая
«Ангара-A5M» с кораблем «Орёл»
и тяжелая повышенной
грузоподъемности «Ангара-A5B»



Графика Джунiorа Миранды



Транспортировка составных частей ракеты «Ангара» на космодром Плесецк по железной дороге



рассчитываем, что через какое-то время на нашу новую машину обратят внимание в том числе и иностранные заказчики. Конечно, нерыночные механизмы санкций, которые практикуются США, не способствуют честной конкуренции, но, если с технической точки зрения наше предложение будет интересно, думаю, найдутся и пути взаимовыгодного сотрудничества.

НЕ ТОЛЬКО РАКЕТЫ

– Ведутся ли работы по пилотируемой тематике, в частности по Международной космической станции?

– Да, мы участвуем в этом проекте с самого начала: Функционально-грузовой блок (ФГБ) – первый модуль МКС, запущенный в 1998 г., – был разработан в КБ «Салют» и изготовлен на Ракетно-космическом заводе (РКЗ), входящем в Центр Хруничева. С тех пор ФГБ успешно эксплуатируется. Для координации действий в ЦУПе постоянно дежурит смена наших специалистов, сопровождающих полет МКС. В настоящий момент готовится к запуску новый модуль «Наука», созданный на базе дублера ФГБ.

– Идут ли перспективные разработки, в частности по российской национальной орбитальной станции?

– Сейчас российская орбитальная станция находится в стадии предпроектной проработки. КБ «Салют» участвует во всех совещаниях, которые проводят головные разработчики станции. Когда ее облик утвердят, определится и наше участие в этом проекте.

– Расскажите, пожалуйста, о разгонных блоках, создаваемых организацией.

– В настоящее время мы используем две собственные разработки – «Бриз-М» для тяже-

лых носителей (создан для «Протона-М». – Ред.) и «Бриз-КМ» для легких ракет (используется с конверсионным «Рокотом», сделанным на базе УР-100. – Ред.). «Бриз-М» уже дважды успешно слетал на «Ангаре» с космодрома Плесецк. Получены результаты, открывающие этому разгонному блоку дорогу для выведения реальных полезных нагрузок. По блоку «Бриз-КМ» ведем серьезную работу по замене старой системы управления на современную, построенную исключительно на отечественной элементной базе. Рассчитываем через какое-то время продолжить пуски «Рокота».

Мы считаем, что дальнейшая перспектива развития средств выведения связана с водородной тематикой. Исторически сложилось, что КБ «Салют» еще с советских времен активно занималось разработкой кислородно-водородных разгонных блоков. Первый летный образец был создан в 1990-е годы по контракту с Индией. Его аналог успешно эксплуатируется нашими индийскими коллегами до сих пор. Этот опыт мы используем для создания российского кислородно-водородного блока, который позволит с учетом наших географических ограничений выводить на высокоэнергетические орбиты тяжелые космические аппараты.

Сейчас мы находимся на этапе выпуска конструкторской документации по кислородно-водородному блоку тяжелого класса (КВТК). Он будет представлен в двух вариантах. Первый будет эксплуатироваться с «Ангарой-А5» и с модифицированной «Ангарой-А5М» и позволит выводить на геостационарную орбиту при пусках с космодрома Восточный полезную нагрузку свыше 5 т. Это очень серьезный результат, который не достигался ни в Советском Союзе, ни в России.

Вторая модификация – под «Ангару-А5В», с увеличенными топливными баками – позволит

выводить на геостационарную орбиту свыше 8 т. Если это и не заявка на лидерство в мире, то по крайней мере чрезвычайно привлекательное предложение для заказчиков.

– Раньше КБ «Салют» разрабатывало космические аппараты научного и прикладного назначения. Как обстоят дела с этим направлением?

– С конца 1990-х годов и фактически все 2000-е наш коллектив активно разрабатывал малые космические аппараты для выведения на собственных ракетах-носителях, что позволяло предлагать эти аппараты заказчикам по очень привлекательным ценам. При их изготовлении закладывались самые передовые технические решения. Первый наш аппарат дистанционного зондирования Земли «Монитор-Э» отработал весь полетный ресурс, а спутник связи «КазСат-2», созданный по заказу Казахстана, эксплуатируется до сих пор.

К сожалению, мы потеряли несколько аппаратов при нештатном функционировании средств выведения, а также из-за ошибочной работы бортовых систем разработки наших смежников. Тем не менее этот опыт дал ряд интересных результатов, которые мы применяем, в частности, уже в перспективных разгонных блоках.

В настоящий момент разработкой аппаратов мы не занимаемся, поскольку принято решение для более эффективного расходования ресурсов сконцентрировать предприятие на раз-

работке средств выведения. Если такая задача появится в будущем, мы не исключаем возможность вернуться к этому вопросу.

ЛУНА И МНОГОРАЗОВОСТЬ

– Работает ли КБ «Салют» по лунной программе?

– Да, на этапе создания техпредложений по ракете-носителю сверхтяжелого класса (РН СТК) мы предлагали использовать наши разработки – ступень и межорбитальный буксир, обеспечивающие требуемую энергетику. В настоящий момент рассматривается ряд альтернативных вариантов, в том числе с использованием «Ангары-А5В», которая за счет многопусковой схемы с существенно более низкими капитальными вложениями сможет реализовать задачу по высадке человека на поверхность Луны.

– Разрабатывает ли предприятие носители многоразового использования?

– КБ «Салют» давно занимается проектированием различных возвращаемых ступеней, работы начались еще в 1990-х годах. Мы даже выставляли макет нашей многоразовой ступени «Байкал», которая предполагала приземление по-самолетному. Но сейчас, с учетом того, что в составе первой ступени «Ангары» используется несколько модулей, мы ищем возможность их одновременного возвращения по ракетно-динамическому принципу. Наши предложения будут представлены в рамках эскизного проекта по «Ангаре-А5В». ■



В Национальном космическом центре будет располагаться и КБ «Салют»

ХРОНИКА ПОЛЕТА МКС 1-31 МАРТА

Евгений РЫЖКОВ
Игорь МАРИНИН

НА ФИНИШЕ ЭКСПЕДИЦИИ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКИПАЖ 64-й ЭКСПЕДИЦИИ ВСТРЕТИЛ ВЕСНУ НА ОРБИТЕ. НА БОРТУ СТАНЦИИ РАБОТАЛИ ДВА РОССИЯНИНА – КОСМОНАВТЫ РОСКОСМОСА СЕРГЕЙ РЫЖИКОВ (КОМАНДИР ЭКИПАЖА) И СЕРГЕЙ КУДЬ-СВЕРЧКОВ (БОРТИНЖЕНЕР). АСТРОНАВТЫ-БОРТИНЖЕНЕРЫ КЭТЛИН РУБИНС, МАЙКЛ ХОПКИНС, ВИКТОР ГЛОВЕР И ШЕННОН УОЛКЕР ПРЕДСТАВЛЯЛИ NASA, А СОИТИ НОГУТИ – ЯПОНСКОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО JAXA.



С МЕЖДУНАРОДНЫМ ЖЕНСКИМ ДНЕМ!

Сергей Рыжиков и Сергей Кудь-Сверчков 8 марта поздравили прекрасную половину человечества: «Дорогие женщины, милые мамы, бабушки, сестры, дорогие жены и дочери! Поздравляем вас с началом весны! Весна – это время обновления, время пробуждения и расцвета природы, время новых надежд. Вы делаете наш мир лучше и добрее». Впрочем, несмотря на праздничный день, работа шла своим чередом. 8 марта, как и 23 февраля, космонавты трудились как в обычные будни.

КОМАНДА НА ВЫХОД

Кейт Рубинс и Соити Ногутти во время выхода в открытый космос 5 марта закрепили на фермах станции комплекты для установки новых солнечных батарей. Работа за бортом длилась 6 часов 56 минут и стала четвертой для обоих astronauts.

Виктор Гловер и Майкл Хопкинс 13 марта довели начатое коллегами дело до конца. За бортом они проработали 6 часов 45 минут. Для Гловера это был четвертый выход, а для Хопкинса – пятый.

Новые солнечные батареи, отличающиеся от предыдущей модели увеличенными размерами, доставят грузовым «Драконом» 3 июня. Новые источники энергии увеличат суммарную мощность американской «электростанции» со 160 до 215 кВт.

«СОЮЗ МС-17» СМЕНИЛ ПРИЧАЛ

Сергей Рыжиков, Сергей Кудь-Сверчков и астронавт Кэтлин Рубинс 19 марта, надев спасательные скафандры «Сокол KB2», заняли свои ложементы

в родном «Союзе МС-17». После закрытия переходных люков и проверки герметичности стыка корабль оттолкнулся от модуля «Рассвет» и, совершив облет МКС на расстоянии 30–40 метров, причалил к стыковочному узлу модуля «Поиск». Все операции по управлению «Союзом» выполнил командир корабля Сергей Рыжиков. Автономный полет продлился 35 минут 08 секунд.

«Перепарковать» корабль на новое место потребовалось, чтобы освободить стыковочный узел на модуле «Рассвет» для приема «Союза МС-18» (9 апреля). После возвращения «Союза МС-17» с Рыжиковым, Кудь-Сверчковым и Рубинс на Землю (17 апреля) модуль «Поиск» будет использоваться для выходов в открытый космос по российской программе. Во время ближайшей такой операции, намеченной на июнь, участники следующей, 65-й экспедиции Олег Новицкий и Пётр Дубров завершат работы по отключению модуля «Пирс». Далее он будет затоплен с помощью грузового корабля «Прогресс МС-16».

РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ

С прибытием «Прогресса МС-16» (17 февраля) космонавты возобновили поиск мест утечки воздуха в промежуточной камере модуля «Звезда». Как пояснил руководитель полета российского сегмента МКС, летчик-космонавт Владимир Соловьёв, все действия экипажа, Главной оперативной группы управления и привлеченных специалистов РКК «Энергия» согласуются с коллегами из NASA. Это связано с тем, что российские космонавты выполняют операции, значимые с точки зрения безопасности всей станции.

Напомним: 24 февраля экипаж заклеил пленкой фрагмент борта в районе второй трещины под трубопроводом системы терморегулирования. 25 февраля Сергей Рыжиков при помощи микроскопа и дефектоскопа обследовал одно из потенциальных мест утечки – так называемую «трещину номер три» рядом со стыковочным узлом. Приборы ничего не зафиксировали, однако командир станции все же поставил на трещину временную заплатку. Он также повторно заклеил обнаруженную в октябре самую первую щель длиной около 4.5 см, используя гибкий диск из резины и алюминиевой фольги.

26 февраля Рыжиков посредством увеличительных очков и микроскопа осмотрел еще два возможных места утечки, однако вместо трещин обнаружил лишь царапину и скол.



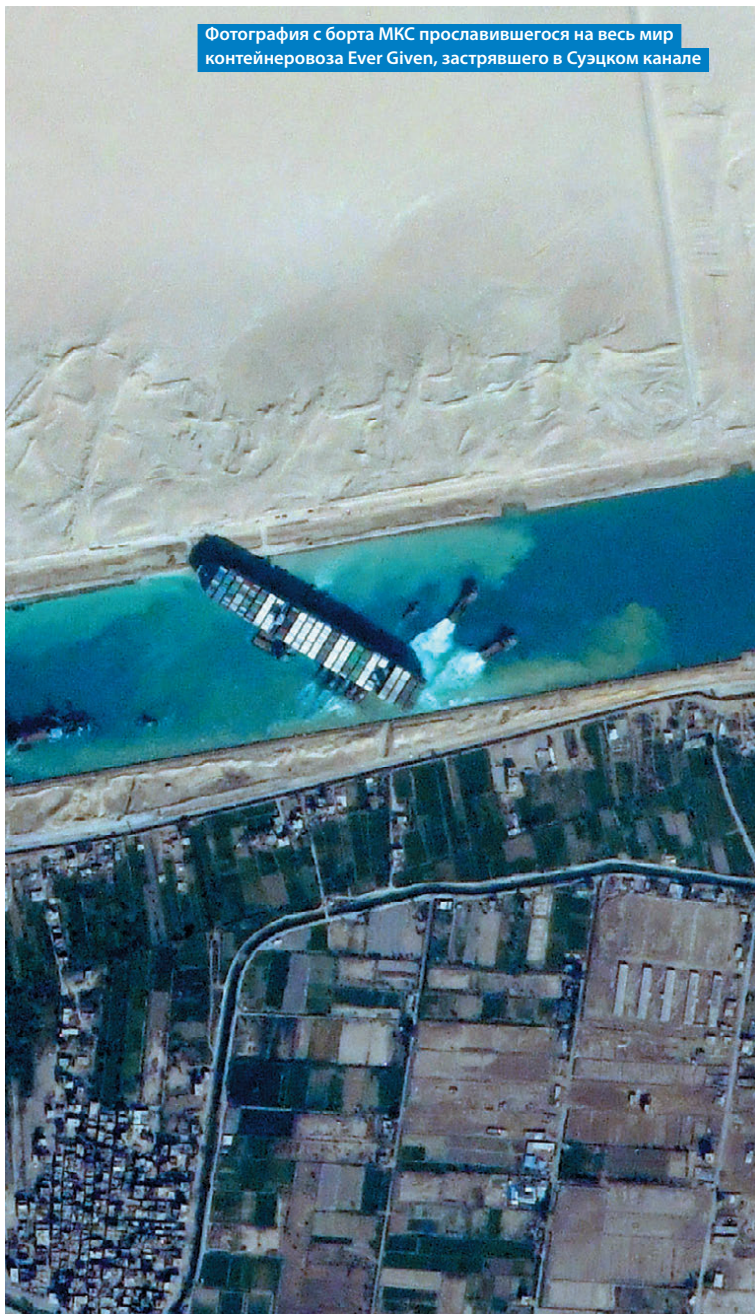
«В АВТОМАТИЧЕСКОМ И РУЧНОМ РЕЖИМАХ»

Сергей Кудь-Сверчков прокомментировал переезд «Союза МС-17» на своей странице в «ВКонтакте»: «Перед расстыковкой мы расконсервировали корабль, привели все его системы в готовность – так же, как это делается перед штатным спуском. А поскольку на российском сегменте никого не оставалось, то мы провели практически полную его консервацию с выключением систем и закрытием всех межмодульных и межкорабельных люков.

В прошлый раз такое делали довольно давно – когда станция была еще не обитаемой, а посещаемой.

Все прошло штатно. Командир выполнил работу превосходно! Теперь на счету экипажа две стыковки «Союза» – в автоматическом и ручном режимах!»

Фотография с борта МКС прославившегося на весь мир контейнеровоза Ever Given, застрявшего в Суэцком канале



2 марта космонавты заделали пленкой и герметиком вторую трещину. 5 марта Рыжиков вновь занялся самой первой щелью: нанес на нее третий слой герметика и установил накладку. 6 марта космонавты нанесли туда дополнительный слой вяжущего вещества. Таким образом, злополучная «пробоина» в борту была окончательно заделана. 9 марта космонавты зачистили поверхность в области второй трещины и последовательно нанесли на нее два слоя герметика.

11 марта пресс-служба РКК «Энергия» сообщила, что ремонтно-восстановительные работы на корпусе модуля «Звезда» завершились. На следующий день космонавты заперли люк из рабочего отсека в промежуточную камеру, чтобы проверить герметичность. Утром Рыжиков заметил, что утечка в «Звезде» все-таки продолжается: за ночь давление в промежуточной камере снизилось с 730 до 678 мм рт. ст. В последующие дни Рыжиков и Кудь-Сверчков уже проверенным способом – с помощью чайнок – обследовали еще несколько потенциальных мест утечки.

Таким образом, космонавты и наземные специалисты продолжают работать над решением проблемы. В июне в рамках выхода в открытый космос космонавты Олег Новицкий и Пётр Дубров осмотрят внешнюю поверхность промежуточного отсека модуля «Звезда» на предмет наличия следа от удара микрометеорита, который мог вызвать трещины и привести к утечке воздуха.

ДОБРАЛИСЬ ДО КРИСТАЛЛОВ

Март стал последним полным рабочим месяцем экипажа «Фаворов» на орбите. За пять недель (с 1 марта по 4 апреля) Сергей Рыжиков и Сергей Кудь-Сверчков затратили 105 смен рабочего времени, выполняя 18 экспериментов. Еще в 11 научных работах аппаратура работала в автоматическом режиме.

Полет близился к завершению, когда космонавты приступили к одному из самых интересных научных изысканий. Российско-европейский эксперимент «Плазменный кристалл» ставит целью исследование плазменно-пылевых кристаллов и жидкостей в условиях микрогравитации. Его научным руководителем был академик РАН В.Е.Фортов.

Процесс получения кристалла на установке ПК-4 проводился в режиме дистанционного интерактивного управления с Земли. Для этого был налажен сеанс связи с французским центром



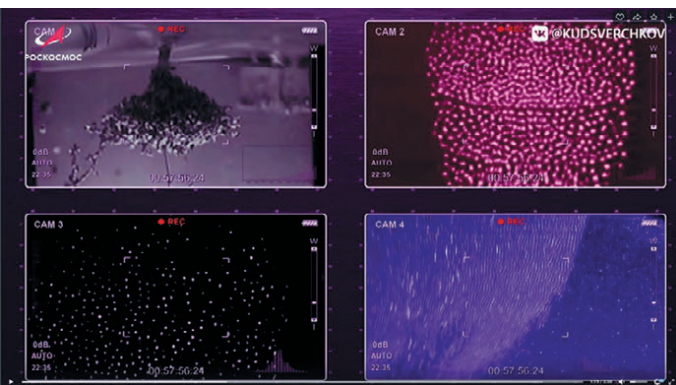
РЕКОРД «ПРОГРЕССА МС-14»

28 марта грузовой корабль «Прогресс МС-14», находящийся в составе станции с 25 апреля прошлого года, побил рекорд длительности полета среди кораблей данного семейства. Ранее это достижение принадлежало «Прогрессу М-17», который в 1993–1994 гг. провел на околоземной орбите 337 суток, в том числе в составе станции «Мир» – 132 суток.

Планируется, что «Прогресс МС-14» отстыкуется от МКС 27 апреля. В этом случае он пробудет в космосе больше года.



Астронавт Соити Нагути помогает в подготовке к выходу в открытый космос Майклу Хопкинсу и Виктору Гловеру

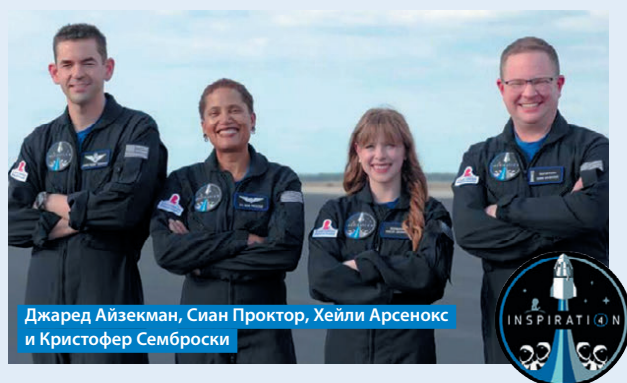


Результаты исследований в установке «Плазменный кристалл»

CADMOS в г. Тулузе. Частично видео и цифровая информация по эксперименту транслировалась из CADMOS на рабочие места постановщиков в Россию и Германию. Основная часть результатов на восьми жестких дисках была доставлена на Землю 17 апреля с завершением полета Сергея Рыжикова и Сергея Кудь-Сверчкова.

ИНЦИДЕНТ С АММИАКОМ

Астронавты Виктор Гловер и Майкл Хопкинс 13 марта совершили выход в открытый космос. Во время профилактических работ произошел выброс аммиака, который используется в системе терморегулирования в качестве теплоносителя. В Хьюстоне забеспокоились, как бы хлопья ядовитого вещества не оказались на скафандрах и шлемах. Ведь попадания аммиака внутрь станции – это было бы чревато серьезным отравлением экипажа. Американский ЦУП порекомендовал астронавтам больше времени оставаться на свету, чтобы солнечные лучи испаряли аммиак со скафандров. В итоге они благополучно вернулись на станцию. ■



Джаред Айзекман, Сиан Проктор, Хейли Арсенокс и Кристофер Семброски

«ДРАКОН» С ТУРИСТАМИ

Определился экипаж корабля Crew Dragon для полета по программе Inspiration 4. В его состав впервые не войдет ни один действующий или бывший профессиональный астронавт. Возглавит экипаж спонсор полета, основатель и исполнительный директор компании Shift4Payments, 38-летний миллиардер Джаред Айзекман.

Пилотом корабля назначена предприниматель и исследователь Сиан Проктор. В 2009 г. она дошла до финала 20-го набора в отряд астронавтов NASA, но на этом ее успехи закончились.

Бортврачом станет 29-летняя Хейли Арсенокс – бывшая пациентка детской больницы Сент-Джуд, расположенной в Мемфисе. В возрасте десяти лет Хейли, страдающей от рака костей, провели операцию на колене и вставили титановый стержень в левую бедренную кость. Девушка по-прежнему хромает и страдает от болей в ногах.

Специалистом полета будет ветеран BBC, сотрудник Lockheed Martin Кристофер Семброски.

Предполагается, что любительский экипаж отправится на околоземную орбиту 15 сентября и через трое суток вернется на Землю (посещать МКС не планируется).



НА НИЗКОМ СТАРТЕ

На космодроме «Байконур» продолжается подготовка к запуску модуля «Наука», который войдет в состав российского сегмента Международной космической станции. В апреле должен начаться следующий этап предстартовых испытаний – в вакуумной камере. Для этого модуль был осторожно перемещен в соответствующую зону монтажно-испытательного корпуса (на фото). Сам запуск на ракете-носителе «Протон» запланирован на июль.





ОТ ПЫЛИ ДО РАДИАЦИИ

ЧТО МЕШАЕТ ПОЛЕТАМ В ДАЛЬНИЙ КОСМОС

НА ПУТИ СТРАНСТВИЙ К ДАЛЬНИМ ПЛАНЕТАМ ЧЕЛОВЕКА ПОДЖИДАЕТ НЕМАЛО ТРУДНОСТЕЙ И ПРЕПЯТСТВИЙ. К ЧЕМУ СТОИТ ГОТОВИТЬСЯ И КАКИЕ ФАКТОРЫ НУЖНО УЧИТЫВАТЬ – ЭТИ ВОПРОСЫ РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ И КОСМОНАВТЫ ОБСУЖДАЛИ В ХОДЕ КРУГЛОГО СТОЛА «ИССЛЕДОВАНИЕ ЛУНЫ И МАРСА», КОТОРЫЙ ПРОШЕЛ В РАМКАХ 23-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА «ЧЕЛОВЕК В КОСМОСЕ».

Светлана НОСЕНКОВА
Фото Олега ВОЛОШИНА, ИМБП

РИСКИ МЕЖПЛАНЕТНЫХ ПОЛЕТОВ

Исполнительный директор по пилотируемым космическим программам Госкорпорации «Роскосмос» Герой Советского Союза, Герой России, летчик-космонавт Сергей Крикалёв, совершивший шесть космических полетов, обратил внимание участников на технические риски: «Несмотря на опыт длительных полетов на низкой околоземной орбите, у нас в случае аварийных ситуаций всегда есть выход – возвращение на Землю. Случись что-то на станции, там есть запасные части для ремонта, а если необходимых материалов нет – их могут доставить с Земли. Если мы полетим куда-то дальше, то в случае отказа техники обеспечить безо-

пасность экипажа будет непросто, а вернуться с полпути невозможно. Поэтому должен быть другой уровень надежности техники. Большая группа рисков связана именно с безотказностью работы всех систем корабля и станции».

Директор Института медико-биологических проблем (ИМБП) РАН, академик Олег Орлов отметил, что за пределами орбиты Земли экипаж столкнется с жестким космическим облучением и отсутствием магнитного поля. Эти же факторы риска упомянул доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН Лев Зелёный: «Есть различные виды радиации, которые действуют на организм по-разному, имеют разные

временные масштабы. Опасны отсроченные проявления облучения, последствием которого может стать даже снижение когнитивных функций». Лев Матвеевич подчеркнул, что кандидатов на дальние полеты следует обследовать на чувствительность к изменению магнитного поля.

Еще одной серьезной угрозой, по словам академика Зелёного, может стать космическая пыль: «Если почитать воспоминания американских астронавтов, бывших на Луне, то одним из факторов, который им серьезно мешал, была как раз лунная пыль. Она токсична, имеет запах жженой резины, вызывает раздражение кожи. Лунная пыль может сильно ограничивать возможности человека на поверхности спутника, и пока непонятно, как с ней бороться».

ПРЕТЕНДЕНТ НА НОБЕЛЕВКУ

Лев Зелёный также отметил, что Международная космическая станция служит хорошей платформой для испытаний возможностей межпланетных полетов. Он предложил выдвинуть МКС как кандидата на присуждение Нобелевской премии мира: «Последняя такая премия была присуждена организации по запрещению противопехотных мин. Огромный международный коллектив, который работал и работает над созданием станции, занимается ее обслуживанием и эксплуатацией, проводит научно-исследовательские изыскания на ее борту, заслужил такую премию».

КАК ОТБИРАТЬ И КАК ГОТОВИТЬ

По мнению Сергея Крикалёва, нужно менять подход к отбору и подготовке экипажей межпланетных миссий: «Помимо надежности и автономности работы техники, стоит обратить внимание на отбор космонавтов и их подготовку. На станции «Мир» у нас была ограниченная связь с Землей, в первых экспедициях на МКС – тоже. И наша подготовка заключалась в том, что, если произошла какая-то нештатная ситуация, а ты не можешь с ней справиться, нужно локализовать проблему до связи с Землей. Сейчас же связь с МКС почти непрерывна, и можно рассчитывать, что квалифицированные специалисты проведут анализ ситуации на Земле и подскажут, как действовать. В случае же дальних полетов человек должен принимать решение автономно. Это уже другая философия».

Начальник медуправления ЦПК Алексей Гришин подчеркнул, что медицинское обеспечение в продолжительных миссиях должно строиться на



СИМПОЗИУМ ПЛАНЕТАРНОГО МАСШТАБА

Международный симпозиум «Человек в космосе» – мероприятие Международной академии астронавтики, которое проводится раз в два года. В 23-й раз в честь 60-й годовщины первого полета человека в космос симпозиум в Москве проводил Роскосмос при поддержке Минобрнауки, РАН, ИМБП. Конференция проходила в гибридном формате: одна часть участников приехала поучаствовать лично, другая подключилась онлайн. За пять дней прошло девять пленарных заседаний, четыре круглых стола, работали 25 сессий по различным аспектам космической медицины и биологии. Всего было заслушано более 280 докладов из 23 стран, в том числе России, США, Германии, Франции, Бельгии, Японии, Китая, Индии и др.



Директор ИМБП РАН Олег Орлов выступает на пленарном заседании

ИМБП / Олег Волошин



В ходе круглого стола своим мнением поделился исполнительный директор по пилотируемым космическим программам Роскосмоса, космонавт Сергей Крикалёв. Справа – директор ИМБП Олег Орлов

возможности экипажа принять самостоятельное решение: «Сегодня медицинское сопровождение экипажа строится на парадигме возможности посадки космического корабля в любое время. Но в условиях межпланетного полета это невозможно. Поэтому нужно иметь соответствующие информационные системы поддержки и средства, которые позволят экипажу оказывать медицинскую помощь в автономных условиях».

«При отборе космонавтов нужно учитывать компетенцию в плане не только инженерной, операторской деятельности, но и оказания медицинской помощи, в том числе неотложной, – считает Алексей Гришин. – Поэтому на первоначальном этапе в ряды покорителей Луны и Марса, наряду с профессиональными пилотами, инженерами, должны быть включены врачи, то есть люди, которые в критической ситуации, имея знания,

опыт и средства, могли бы провести достаточно серьезные медицинские вмешательства. Таким уникальным космонавтом является, например, Олег Котов – и пилот, и инженер, и врач».

ЗАЧЕМ ЛЕТЕТЬ НА ЛУНУ

«Тема дальних полетов интересна с точки зрения объема решаемых проблем, – заметил заместитель директора ИМБП, Герой России, летчик-космонавт Олег Котов. – Готовы мы или нет – зависит от нашей цели. Долететь до Луны и высадиться на нее – это не ключевая задача. Это уже было в конце 60-х годов прошлого века. А вот высадиться и поработать на поверхности Луны долгое время с возможностью использования локальных ресурсов на месте высадки – другое дело. Даже не для того, чтобы там жить или работать, а с точки зрения отработки этих технологий для освоения Марса. Технологии для полетов к Марсу, которые мы не можем отработать на Земле, должны выноситься на борт Международной космической станции, а то, чего нельзя достичь на низкой околоземной орбите, должно реализоваться на окололунной орбите и поверхности Луны».

Алексей Гришин заметил, что человек – тоже очень сложная система со своими многогранными нюансами: «Чтобы повысить надежность этой системы, можно применить современные методы диагностики при отборе кандидатов на полет в дальний космос. Сейчас ведется поиск методов, которые могут показать устойчивость к тем или иным воздействиям. Такие исследования проводятся в ИМБП совместно с ЦПК. Можно подключать новые методы отбора для будущих миссий, чтобы преодолеть те факторы, которые мы не можем исключить с помощью технических средств».

КОМПЬЮТЕР В ПОМОЩЬ

Работа симпозиума затронула все современные направления исследований в области подготовки космической медицины к дальним полетам. Космические агентства представили свои планы по освоению дальнего космоса. Одна из пленарных сессий симпозиума была посвящена изменениям, вызываемым воздействием радиации, в частности, на когнитивную и эмоциональную сферу. На других сессиях рассматривались психологические аспекты автономных полетов, изменения в гравитационных системах организма (это вестибулярный аппарат, система крови, опорно-двигательная система), пребывание в ги-



Заместитель директора ИМБП по науке, космонавт Олег Котов и начальник лаборатории ИМБП Юрий Смирнов на одной из сессий

помагнитной среде. Обсуждалась возможность использования наземных аналогов для подготовки к дальним полетам. Одним из таких аналогов являются полярные экспедиции.

«По результатам наших исследований получается, что наличие орбитального полета в профессиональном багаже является благоприятным фактором при выборе человека для полета в дальний космос, – рассказала председатель программного комитета симпозиума, доктор биологических наук, профессор, заведующая лабораторией профилактики гипогравитационных нарушений ИМБП Елена Фомина. – У таких космонавтов быстрее происходит адаптация к невесомости и реадаптация к земным условиям. Значит на той планете, куда они полетят, человек быстрее адаптируется, раньше и успешнее начнет выполнять задачи миссии».

В докладе Елены Валентиновны речь шла о перспективе использования в полетах к Марсу специальной компьютерной программы, которая будет фиксировать параметры человека во время физических тренировок и выдавать рекомендации для последующих занятий. Такой виртуальный тренер в условиях автономного полета поможет экипажу выйти на пик формы к моменту высадки на поверхность Марса или другого космического объекта.

Говорилось на симпозиуме и о необходимости проводить комплексные интегральные тесты, вести поиск ключевых маркеров здоровья и работоспособности человека. Накопленный опыт российских и зарубежных ученых позволяет надеяться, что в скором времени мы сможем перейти от орбитальных космических полетов к межпланетным. ■

НОВЫЙ SIRIUS

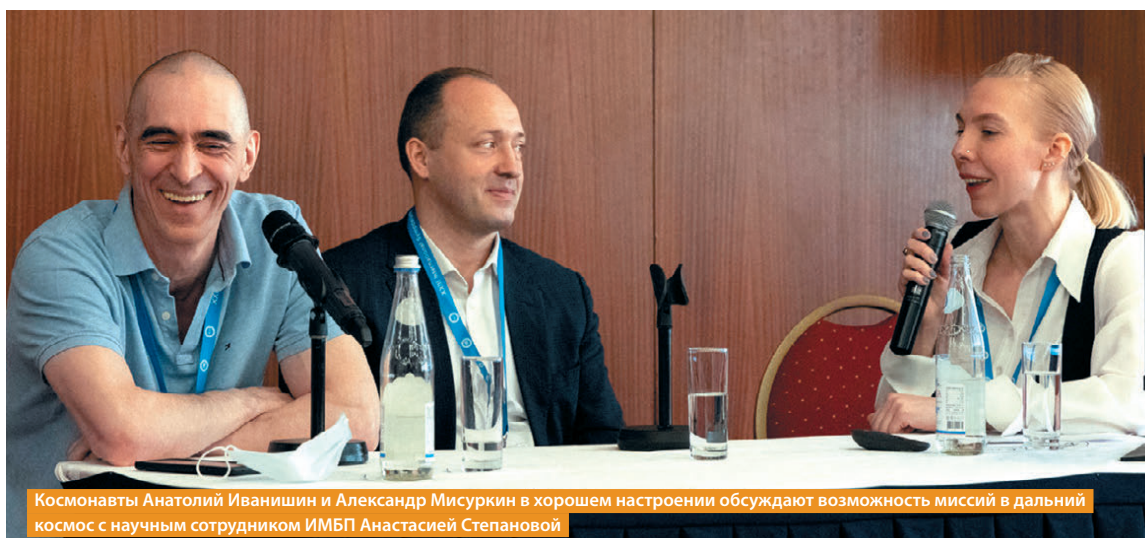
Изоляционный эксперимент SIRIUS-21 стартует в ноябре 2021 г. А 30 августа начнется обучение основного и дублирующего экипажей. Об этом «Русскому космосу» сообщил заведующий отделом ИМБП РАН Марк Белаковский.



«Продолжается подготовка к третьему, 8-месячному этапу эксперимента SIRIUS, – сказал он. – В нем участвуют десять стран. До 2 августа будут произведены поставки оборудования и научных материалов. Два с половиной месяца займет обучение экипажей. И мы стартуем в ноябре».

Всего будет отобрано 12 человек: шесть – в основной экипаж и шесть – в дублирующий. Рабочие языки эксперимента – русский и английский. Примечательно, что один из критериев отбора – чтобы человек ранее не участвовал в изоляционных экспериментах.

«В данный момент идет отбор в основной и дублирующий экипажи. Мы хотим соблюсти гендерное равновесие: чтобы в каждом экипаже были три женщины и трое мужчин. Командиром будет россиянин. Врачом экипажа, скорее всего, станет женщина, наша соотечественница. Два члена экипажа будут из США. Американцы в июне пришлют документы на четверых специалистов, которых они рекомендуют в основной и дублирующий экипажи. На два вакантных места, остающихся в каждом экипаже, претендуют специалисты из нескольких стран. В частности, из ОАЭ, Индии, Мексики и России», – рассказал Марк Белаковский. Эксперимент пройдет в наземном комплексе ИМБП.



Космонавты Анатолий Иванишин и Александр Мисуркин в хорошем настроении обсуждают возможность миссий в дальний космос с научным сотрудником ИМБП Анастасией Степановой

ЗВЕЗДА РОДИЛАСЬ

**«ГЛАВКОСМОС ПУСКОВЫЕ
УСЛУГИ» УСПЕШНО ПРОВЕЛ
ПЕРВУЮ ПОЛНОСТЬЮ
КОММЕРЧЕСКУЮ ПУСКОВУЮ
КАМПАНИЮ**

Игорь АФАНАСЬЕВ

ЗАПУСК В МАРТЕ С КОСМОДРОМА БАЙКОНУР НА РАКЕТЕ-НОСИТЕЛЕ «СОЮЗ-2.1А» ЦЕЛОГО СОЗВЕЗДИЯ ИНОСТРАННЫХ СПУТНИКОВ СТАЛ ПЕРВЫМ БОЛЬШИМ УСПЕХОМ КОМПАНИИ «ГЛАВКОСМОС ПУСКОВЫЕ УСЛУГИ». ЭТА ПОЛНОСТЬЮ КОММЕРЧЕСКАЯ МИССИЯ ПРИМЕЧАТЕЛЬНА ЕЩЕ И ТЕМ, ЧТО УСТАНОВИЛА РЕКОРД ПО КОЛИЧЕСТВУ СТРАН, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В ОДНОМ ЗАПУСКЕ



До этой миссии «Главкосмос Пусковые услуги» (ГКПУ) обеспечивал запуск попутных полезных нагрузок в рамках Федеральной космической программы. Вместе с аппаратами Роскосмоса на орбиту выводились спутники форматом от «кубсата» до малого космического аппарата массой не более 100 кг. В этот раз компания организовала полностью коммерческий запуск.

Основной нагрузкой стал корейский космический аппарат дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) CAS500-1 массой 550 кг, созданный Корейским институтом аэрокосмических исследований (KARI) на базе новой спутниковой платформы. Согласно контракту «Главкосмоса Пусковые услуги» с KARI заправку топливом и сжатыми газами осуществляла совместная команда, в которую входили специалисты АО ЦЭНКИ. Такая услуга «под ключ» в интересах иностранного заказчика была оказана российскими компаниями впервые.

Особенностью данного запуска являлось использование системы отделения ленточного типа диаметром 937 мм для выведения аппаратов с чувствительным научным и бортовым оборудованием, которая была разработана инженерами НПО имени С.А.Лавочкина.

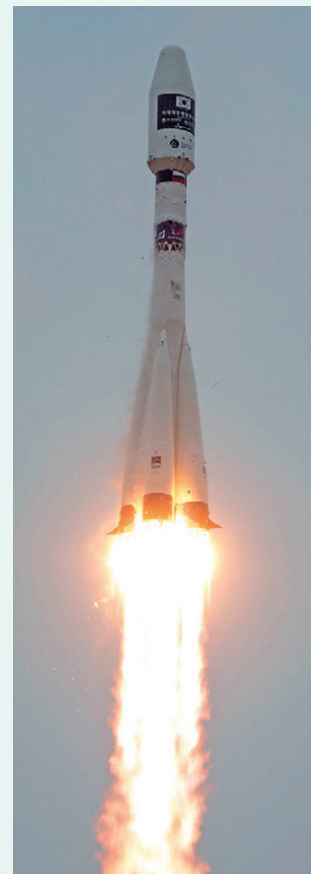
«Этот пуск сложный не только с технической точки зрения. Он сложен еще и потому, что основная работа, последние этапы подготовки к пуску, работы на космодроме, работы по проведению необходимых испытаний, наземно-экспериментальные отработки при подготовке к пуску проводились на фоне сложной ситуации в мире, вызванной пандемией коронавируса», – сообщил генеральный директор компании «Главкосмос Пусковые услуги» Александр Серкин, комментируя трансляцию на канале «Роскосмос-ТВ». – Многие задают вопрос: какая должна быть роль и поддержка государства для того, чтобы космический сектор продолжал развиваться? Какая необходима поддержка компаниям? Сегодня прекрасный пример, как поддержка Госкорпорации «Роскосмос», нашего российского правительства помогла нам всем приехать на космодром, подготовить большое количество аппаратов и обеспечить запуск».

Помимо корейского CAS500-1, на орбиту выведен спутник ELSA-d японской фирмы Astroscale общей массой 180 кг для отработки уникальной технологии по удалению космиче-

ОПЕРАТОР НЕ ПОДВЕЛ

Со стартового комплекса площадки 31 космодрома Байконур 22 марта в 09:07:12 московского времени осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз 2.1а» с разгонным блоком «Фрегат». Сформировав три целевые орбиты, он вывел на них 38 спутников из 18 стран. Такое количество стран-участниц является рекордом в истории мировых коммерческих стартов.

Оператором пуска являлся «Главкосмос Пусковые услуги» (входит в Госкорпорацию Роскосмос). Основная деятельность этой компании – организация и координация коммерческих пусков ракет-носителей с российских космодромов. Главные ее цели: развитие сферы коммерческих запусков и продвижение российских ракет-носителей на мировом рынке.



ского мусора. Две части аппарата – Chaser («Преследователь») и Target («Цель») – стартуют как единое целое, но разделяются на орбите. Chaser оснащен системой сближения и механизмом магнитного захвата, которые будут опробованы на Target.



Александр Серкин,
гендиректор АО «Главкосмос
Пусковые услуги»

Четыре спутника GRUS – каждый массой около 100 кг – построены японской компанией Axelspace для пополнения группировки ДЗЗ, получающей ежедневные изображения поверхности Земли с разрешением 2.5 м.

В рамках миссии также был реализован запуск двух кубсатов разработки российских технических вузов – CubeSX-HSE и CubeSX-Sirius-HSE. Полезная нагрузка аппаратов, которые во многом похожи, сделана специалистами Московского государственного института электроники и математики Высшей школы экономики (МИЭМ ВШЭ). В работе над вторым аппаратом принимали участие представители сочинского Образовательного центра «Сириус». На обоих наноспутниках в качестве полезной нагрузки установлена инновационная камера ДЗЗ с линзами Френеля, созданная



Все 38 спутников были установлены на адаптер и пристыкованы к разгонному блоку «Фрегат»

при участии Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П.Королёва.

Эти кубсаты сделаны на базе платформы разработки компании СПУТНИКС, также как «ОрбиКрафт – Зоркий» – современный сверхкомпактный спутник Д33. Несмотря на небольшие размеры и массу всего 8.5 кг, он несет экспериментальную оптическую камеру (совместная разработка НПО «Лептон» и университета МИЭТ) с разрешением до шести метров, что ставит его в один ряд с лучшими в мире наноспутниками такого назначения. Он создавался при грантовой поддержке Фонда содействия инновациям в интересах систем довузовской подготовки школьников Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого и МИЭМ ВШЭ.

Компания «Главкосмос Пусковые услуги» предоставила пусковую возможность школьным малым космическим аппаратам в рамках проекта Sprase П («Открытый космос»), реализуемого при поддержке Госкорпорации «Роскосмос», Российского движения школьников, Фонда содействия инновациям, университетов и компаний России.

Спутники формата «кубсат», включая все российские и часть зарубежных, располагались в российских пусковых контейнерах частной компании ООО «Аэроспейс Кэпитал». Все системы отделения обеспечили безопасную адаптацию аппаратов для выведения в космос. В кратчайшее время спутники вышли на связь и были приняты на управление заказчиками. Это первый пример использования в российских пусках контейне-

ров, полностью разработанных и изготовленных в нашей стране.

«КУБСАТЫ – ВХОДНОЙ БИЛЕТ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ»

О своих впечатлениях от состоявшегося запуска, перспективах взаимодействия с «Главкосмосом Пусковые услуги» и дальнейших планах работы в интервью «Русскому космосу» рассказал генеральный директор российской частной компании «Спутниковые инновационные космические системы» (СПУТНИКС) Владислав Иваненко.



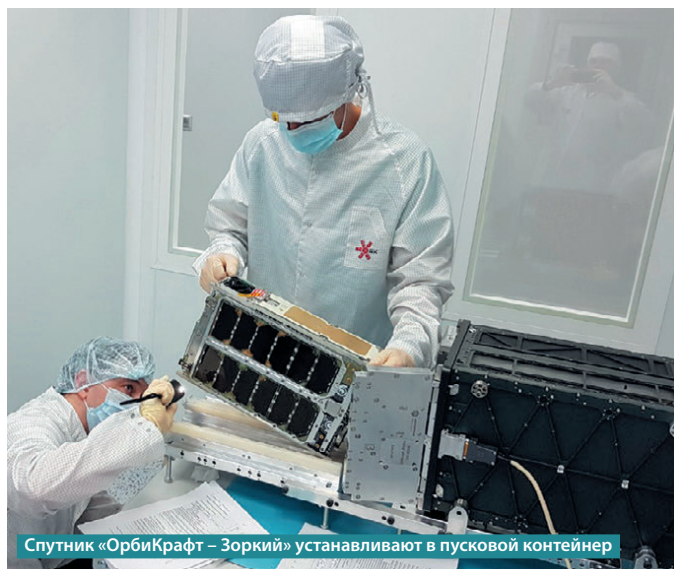
Владислав Иваненко, генеральный директор компании СПУТНИКС

– Что значила эта работа для вашей компании?

– Для нас этот кластерный запуск очень важен. В нем летело пять аппаратов – пять! – которые создала (или помогала создать) компания СПУТНИКС. До этого ни одна частная фирма в России столько [разных] аппаратов одновременно не запускала.

Очень важно, что в рамках этого запуска мы смогли выполнить контракты полного цикла с иностранными заказчиками. Им был предоставлен полный спектр услуг – от разработки и создания аппарата до интеграции полезной нагрузки, испытаний, установки на ракету-носитель, запуска и взятия аппаратов в управление. Кроме того, мы провели обучение персонала.

Таким образом, наша компания отработала комплексное предложение – «миссия под ключ»



Спутник «ОрбиКрафт – Зоркий» устанавливают в пусковой контейнер

для малых аппаратов. Это первый опыт, где мы успешно взаимодействовали с «Главкосмосом Пусковые услуги». Теперь будем более уверенно выходить на зарубежные рынки и предлагать уже отработанную технологию.

Добавлю, что, в отличие от предыдущих запусков, когда применялись зарубежные пусковые контейнеры, в этот раз российская компания «Аэроспейс Кэпитал» для этого старта сделала отличные отечественные аналоги. Они показали себя великолепно! Никаких сбоев, никаких нареканий – сработали штатно, все аппараты функционируют. Так что в рамках кооперации теперь можно расширить пакет предоставляемых сервисов – это и аппараты, и контейнеры запусков, и ракета – все российское.

– Сотрудничество будет продолжено?

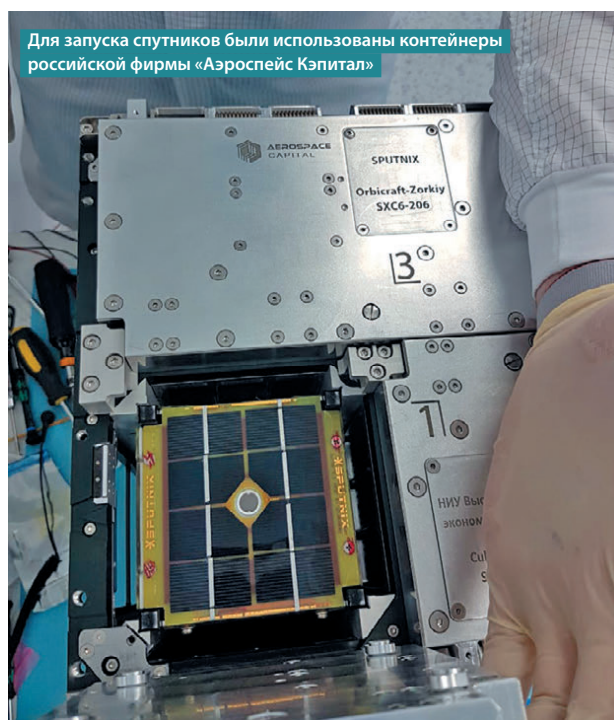
– Для нас крайне ценен опыт взаимодействия с «Главкосмосом Пусковые услуги». Эта компания заключила контракт на запуск с заказчиком. У заказчика был дополнительный запрос по подготовке спутника – и коллеги порекомендовали нас. Случается и наоборот. Когда мы находим заказчика аппарата и возникает вопрос, кто будет запускать, то сразу отвечаем: конечно, «Главкосмос Пусковые услуги». Таким образом, у нас появляются два источника заказов. Первый: когда к нам напрямую приходят за аппаратами и мы обращаемся в ГКПУ по поводу запуска. Второй: когда клиенты обращаются к ним за запуском, а они предлагают нас в качестве изготовителя спутника. Вот этот момент мы отработали. Могу сказать, что по этой схеме у нас намечается еще несколько международных проектов.

– Насколько выгодна для фирмы-разработчика работа с заказчиками малых и сверхмалых аппаратов?

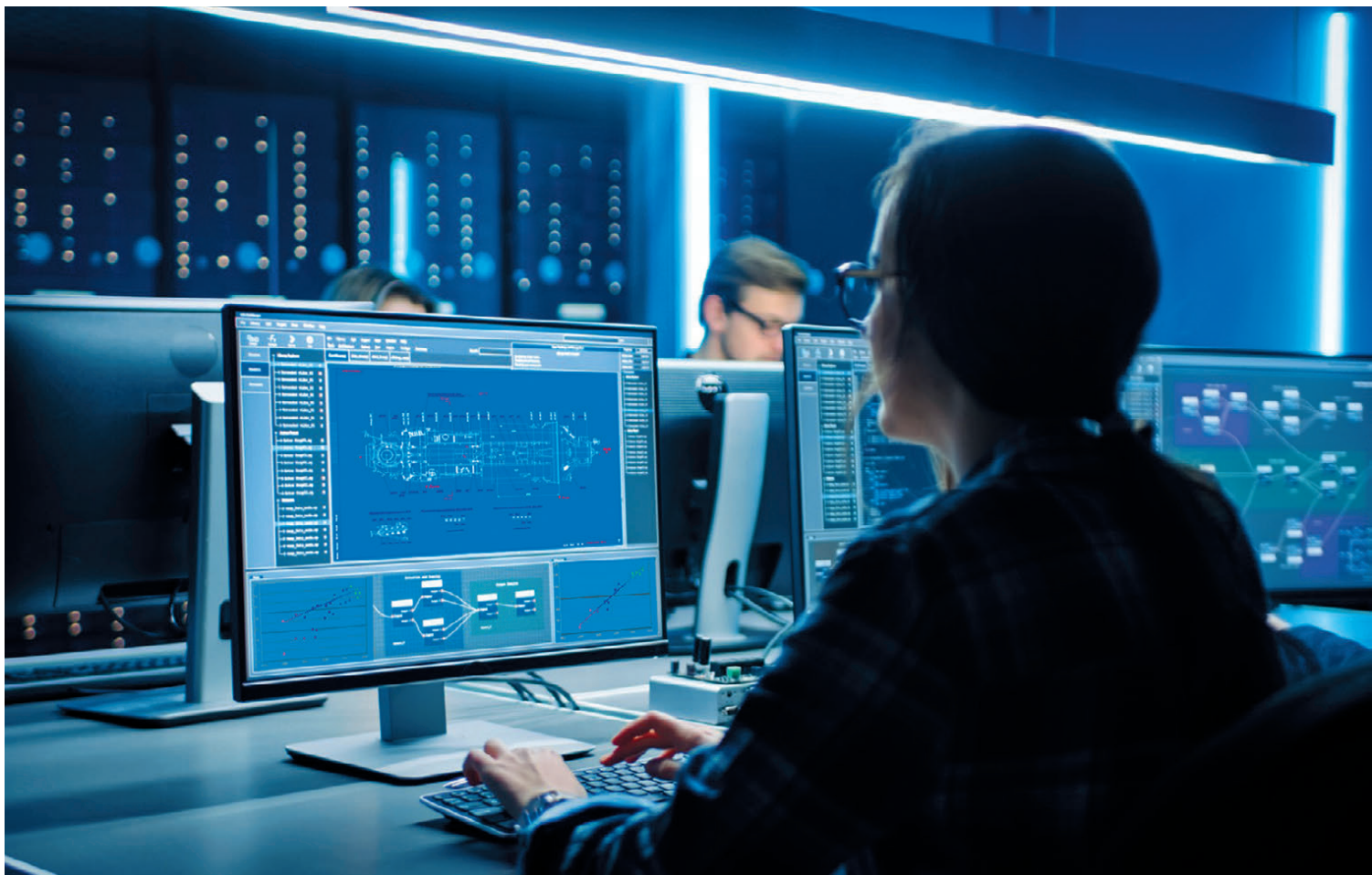
– СПУТНИКС – компания, рассчитанная на коммерциализацию. Для нас примером являются несколько зарубежных организаций, которые делают на наноспутниках нормальный бизнес. В следующий раз мы планируем запустить еще с десяток аппаратов с системой автоматической идентификации судов AIS. А это уже коммерческие данные, и на этом также можно строить бизнес.

Мы рассчитываем получать изображения с нашего наноаппарата «Зоркий» с разрешением 6 метров, что лучше или на уровне показателей многих ведущих мировых разработчиков. А это тоже информация, которую можно продавать на рынке. Можно построить целую группировку таких недорогих спутников ДЗЗ с еженедельным покрытием 100% всей территории России.

Кубсаты – это, кроме всего прочего, еще и «входной билет» в космос для начинающих. У нас ведутся переговоры с компаниями Юго-Восточной Азии, Латинской Америки, Ближнего Востока, которые хотят опробовать такую схему: сначала запустить маленький аппарат, отработать технические решения, понять, как это работает, и уже после этого выделять серьезные бюджеты на заказ больших аппаратов. ■



Для запуска спутников были использованы контейнеры российской фирмы «Аэроспейс Кэпитал»



ПЛАНИРОВАТЬ ПО УМУ

КАК УЛУЧШИТЬ ОРГАНИЗАЦИЮ РАБОТ В КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Александр БЛОШЕНКО*
Сергей БОРИСОВ**

ВЫСОКАЯ КОНКУРЕНЦИЯ В КОСМИЧЕСКОЙ, АВИАЦИОННОЙ И ДРУГИХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ МЕЖДУ СТРАНАМИ И КОМПАНИЯМИ ТРЕБУЕТ ПОСТОЯННОГО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ СОЗДАНИЕМ НОВОЙ ТЕХНИКИ. НЕКОТОРЫЕ ИЗ ПРЕДЛАГАЕМЫХ В СТАТЬЕ МЕТОДИК УЖЕ СЕЙЧАС ПРИМЕНЯЮТСЯ РОСКОСМОСОМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ.

* Исполнительный директор Госкорпорации «Роскосмос» по перспективным программам и науке, кандидат физико-математических наук.

** И.о. заместителя генерального директора по стратегическому развитию АО «Организация "Агат"», кандидат технических наук.

В России программы разработки и серийного производства новой космической, авиационной или иной высокотехнологичной продукции при финансировании из бюджета имеют статус федеральных целевых программ (ФЦП), входящих в качестве подпрограмм в профильные государственные программы.



В разделе «Развитие высоких технологий» представлены четыре ФЦП: Федеральная космическая программа России на 2016–2025 годы (ФКП-2025); Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы; Развитие космодромов на период 2017–2025 годов в обеспечение космической деятельности Российской Федерации; Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012–2020 годы.

Согласно определению, принятому в NASA, программа – это стратегическая инвестиция, направленная на достижение целей и задач агентства. При ее составлении должны быть учтены технические требования и целевая структура космической системы или комплекса, объем финансирования и структура управления входящими проектами.

NASA определяет четыре типа программ:

Тун 1. Программа одного проекта включает единственный проект с длительным жизненным циклом и значительным объемом финансирования (например, проект создания космического телескопа Джеймса Уэбба);

Тун 2. Несвязная программа объединяет проекты с общей тематикой (например, исследование планет Солнечной системы), имеющие общие подходы к реализации, но независимые друг от друга;

Тун 3. Слабо связанная программа направлена на достижение специфических целей и задач (например, исследование Марса);

Тун 4. Сильно связанная программа объединяет несколько проектов, ни один из которых самостоятельно не обеспечивает выполнение поставленных целей и задач. Примером является создание и эксплуатация Международной космической станции (МКС).



В Федеральной космической программе России на 2016–2025 годы запланированы мероприятия: по развитию орбитальной группировки космических аппаратов социально-экономического и на-

учного назначения; созданию новых космических систем и комплексов связи, ретрансляции и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ); завершению развертывания российского сегмента МКС; созданию новых космических ракетных комплексов; проведению серии поисковых научно-исследовательских работ. ФКП-2025 обладает характеристиками, которые присущи одновременно программам 3-го и 4-го типа по классификации NASA.

При этом все программы имеют ряд общих признаков:

1. Срок действия от 3–5 и до 5–10 и более лет.
2. Существенный объем бюджета на реализацию. Общая сумма затрат по всем стадиям жизненного цикла может быть в диапазоне от миллиардов до триллионов рублей.
3. Значительный уровень неопределенности при формировании долгосрочных высокотехнологичных программ.
4. Техническая и технологическая общность и преемственность при реализации.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ

В настоящее время не существует общепринятого деления жизненного цикла программы на фазы или стадии. В программах, заказанных Министерством обороны США, выделяют четыре фазы: Исследования и разработки, Инвестиции, Эксплуатация и обслуживание, Утилизация.

В NASA жизненный цикл разделен на семь фаз: Передовые исследования (Pre-phase A), Определение технического облика системы и необходимых технологий (Phase A), Разработка предварительной конструкторской документации и макетов (Phase B), Разработка финальной конструкторской документации и подготовка к производству (Phase C), Производство, сборка, тестирование (Phase D), Эксплуатация (Phase E), Завершение (Phase F).



На омской площадке Центра Хруничева осваивают методы серийного производства ракет «Ангара»

В подходе NASA существует несколько контрольных точек (Key decision point, KDP), в которых возможно принятие решения о дальнейшем осуществлении проекта в части технических параметров, выбора технологии производства, а также корректировки бюджета и сроков реализации проекта.

В отечественной практике жизненный цикл принято укрупненно разделять на фазы: Аванпроект (с предварительной опциональной фазой – Технические предложения), Эскизный проект, Технический проект, Разработка рабочей документации и наземная экспериментальная отработка, Приемочные и летные испытания, Серийное производство, Эксплуатация и Утилизация.

На этапе планирования будущей программы – наряду с техническими, технологическими и организационными аспектами – крайне важно сформировать и обосновать первоначальные оценки бюджета и длительности реализации. Основные критерии первоначальных оценок бюджетов и сроков:

- необходимость принятия решения о финансировании той или иной программы;
- формирование годовых бюджетных заявок для включения в общий бюджет страны, государственного агентства или частной компании;
- оценка требуемых ресурсов в контрольных точках программы и входящих в нее проектов;
- составление первоначального плана реализации программы, определение основных результатов и ключевых показателей эффективности.

ФИНАНСОВЫЙ ВОПРОС

Планирование и управление аэрокосмическими программами во всем мире сталкивается с проблемами превышения сроков и бюджетов, что вызывает беспокойство со стороны заказчиков в лице федеральных властей или частных компаний и инвесторов. В некоторых случаях ситуация становится критической, и тогда заказчики и инвесторы вынуждены начинать процедуру банкротства.

Например, британская компания OneWeb, начавшая развертывание глобальной космической системы широкополосной связи, 27 марта 2020 г., после третьего успешного запуска кос-

мических аппаратов на орбиту, объявила о начале процедуры банкротства.

Реализация целого ряда проектов многоспутниковых низкоорбитальных систем широкополосного доступа начала 2000-х годов (Teledesic, Skybridge, Celestri, M-Star) и современных (O3b, OneWeb, Starlink, LeoOne) встретила с рядом трудностей.

Подобные отклонения возникают не только в коммерческих проектах. Например, создание космического телескопа Джеймса Уэбба по первоначальным планам в конце 1990-х годов оценивалось в 500 млн долл. США со сроком запуска в 2007 г. Согласно текущей ситуации, выведение космического телескопа запланировано на октябрь 2021 г., а суммарные затраты достигли порядка 10 млрд долл. США.

Анализ многолетней статистики государственных аэрокосмических программ также показывает устойчивую тенденцию к превышению сроков и бюджетов относительно запланированных. Судя по ежегодным отчетам Счётной палаты США, только по программам Министерства обороны США в 2007 г. было зафиксировано среднее превышение сроков окончания работ на 21 месяц, а перерасход бюджета – на 26 %, или 295 млрд долл. США, относительно первоначальных оценок. По результатам 2018 г. среднее превышение сроков составляло уже 27,4 месяца, а увеличение бюджета относительно первоначальных оценок – 51 %, или 569,4 млрд долл. США.

На рис. 1 и 2 показаны результаты анализа статистических оценок результатов по ряду аэрокосмических и оборонных программ США.

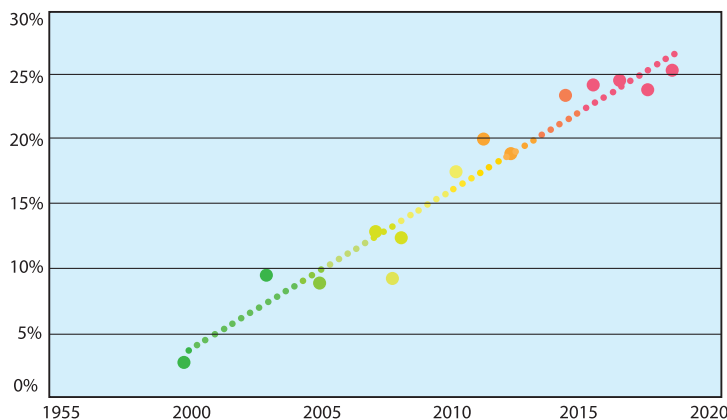


Рис. 1. Средний процент превышения бюджетов аэрокосмических и оборонных программ США относительно первоначальных оценок, % (по данным Счетной палаты США)

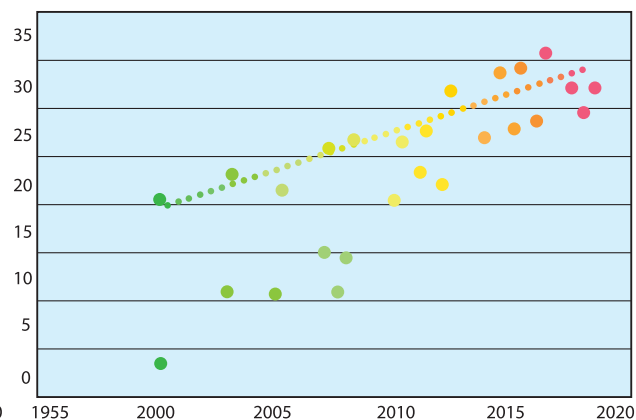


Рис. 2. Среднее превышение длительности аэрокосмических и оборонных программ США относительно первоначальных оценок, месяцев (по данным Счетной палаты США)

ТРУДНОСТИ В ПУТИ

Анализ многочисленных источников позволяет выявить основные причины устойчивой тенденции превышения бюджетов и сроков:

- техническая сложность создаваемых изделий;
- недостаток профессиональных кадров;
- широкая структура кооперации;
- политические факторы;
- неэффективность систем планирования и управления.

Техническая сложность создаваемой высокотехнологичной техники ежегодно возрастает, что приводит к удлинению фазы разработки. На рис. 3 показана статистика по некоторым аэрокосмическим программам США за периоды 1940–1970 гг. и 2000–2010 гг. Как видно из представленных данных, длительность современных программ примерно в 1.5–2 раза выше, чем в 1940–1970 гг.

Проблема обеспечения профессиональными инженерными кадрами остро стоит во всем мире. Средний возраст инженерного персонала имеет тенденцию к увеличению. Молодые специалисты в начале своей карьеры часто отдают предпочтение другим секторам. Значительная часть (28.7%) выпускников Массачусетского технологического института (США) в 2007 г. выбрала работу в финансовом секторе, 13.7% – в управленческом консалтинге и только 7.5% пришли в аэрокосмический сектор. Если принять, что средняя продолжительность профессиональной карьеры в аэрокосмическом секторе составляет 40 лет, то у современных специалистов профессиональный опыт ограничен участием в разработке

трех-пяти программ. Между тем у специалистов 1950–1960 гг. профессиональный опыт насчитывал 20–30 программ.

В аэрокосмических компаниях традиционно существует широкая многоуровневая цепочка кооперации. В связи с усложнением изделий и изменениями технических требований, предприятия 2–3-го уровня кооперации часто оказываются «слабым звеном» и не успевают быстро и эффективно реагировать на требования головного исполнителя программы.

Международные аэрокосмические компании, такие как Boeing, Airbus, Northrop Grumman и многие другие, для уменьшения производственных затрат в 1990–2000 гг. использовали аутсорсинг по части работ компаний стран Юго-Восточной Азии. На сегодняшний день в условиях геополитической волатильности подобный подход может быть одним из ключевых рисков. Поэтому сейчас эти же компании ищут пути локализации производства и минимизации зависимости от ряда внешних поставщиков. Этот тренд подтверждается компанией SpaceX, кото-

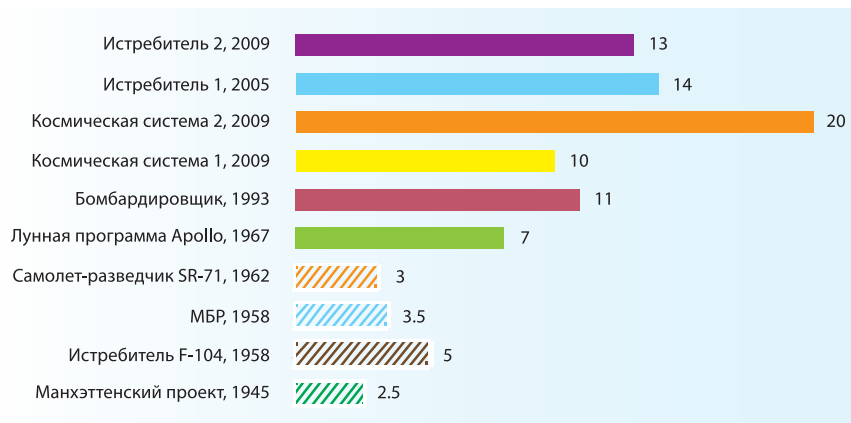


Рис. 3. Временной период от подписания контракта до первого использования по некоторым аэрокосмическим программам США в периоды 1940–1970 гг. и 2000–2010 гг., лет (по данным консалтинговой компании Deloitte)



рая стремится реализовать полный цикл разработки, производства и эксплуатации ракет-носителей.

К политическим факторам можно отнести:

- необходимость принятия решения о запуске программы государственными структурами в условиях сильной неопределенности до начала ее детальной проработки;
- сложность обоснования первоначально объема финансирования и приоритетности по сравнению с другими сферами экономики;
- необходимость синхронизации и регулярных корректировок долгосрочных программ с учетом короткого цикла (1–3 года) государственного бюджетного планирования;
- пересмотр планов закупки серийных изделий в сторону уменьшения относительно первоначально запланированных объемов, что приводит к удорожанию стоимости единицы изделия и, как следствие, к росту бюджета в целом.

Проблема неэффективности систем планирования и управления привлекает внимание государственных структур, компаний и научных сообществ. Многие программы утверждаются и начинают выполняться с излишне оптимистичными первоначальными оценками бюджета затрат и длительности отдельных фаз жизненного цикла. На этапе реализации риски увеличения затрат и сроков могут быть вызваны следующими причинами:

- низкое качество проработки первоначальных технико-экономических требований;
- лоббизм отдельных технологий их разработчиками;
- отсутствие или несовершенство системы управления и оценки влияния предлагаемых изменений в техническое задание;

- появление новых конкурирующих технологий относительно ранее созданного научно-технического задела, что может привести к технологическому устареванию будущих изделий еще до завершения программы;

- изменение регуляторных требований и законодательства;
- корректировка объемов выпуска опытных и серийных изделий;
- пересмотр параметров ежегодного бюджетного финансирования;
- частая смена менеджеров и недостаток опыта для принятия сложных решений;
- отсутствие или недостаток у менеджеров аналитических инструментов, позволяющих прогнозировать отклонения бюджетов и сроков реализации программы в изменяющихся условиях.

В дальнейшем, при сокращении бюджета программ со ссылкой на их низкую финансово-экономическую эффективность, логично, казалось бы, происходит перераспределение ресурсов с «затдельных» поисковых работ на низкорисковые технологии, уже подтвердившие свою работоспособность много лет назад, но зачастую утратившие актуальность и конкурентоспособность. Это приводит к снижению качества доступного научно-технического задела, что негативно сказывается на уровне достигаемых технических характеристик изделий и влечет за собой претензии к низкой эффективности бюджетных инвестиций.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Согласно методикам NASA, Счетной палаты США, Европейского космического агентства (ЕКА) и ряда других зарубежных аэрокосмических агентств и частных компаний, для повышения точности первоначальных оценок бюджета и сроков реализации используется комплекс из нескольких методологических подходов:

- создание иерархической структуры работы (ИСП; Work breakdown structure; WBS) для программ и входящих в них проектов;
- планирование, учет и контроль информации о технических характеристиках изделий и входящих в них элементов, сроках и затратах на разработку, производство, эксплуатацию и утилизацию в привязке к кодам работ на ИСП;
- обеспечение оперативного обмена информацией о сроках и затратах между заказчиками и исполнителями в привязке к кодам ИСП в

стандартизованном электронном формате файлов;

- разработка и использование параметрических прогнозных моделей для получения первоначальных оценок стоимости и трудоемкости разработки и производства новых изделий в привязке к техническим параметрам ранее созданных аналогов;

- использование метода освоенного объема (Earned Value Management, EVM) на этапе исполнения проекта. Данный метод интегрирует в себе анализ всего объема работ по проекту с планом и стоимостью выполнения, а также позволяет ответить на вопросы: отстает ли проект от плана выполнения или опережает его, насколько эффективно используются ресурсы, превышен ли бюджет или имеет место экономия, какова стоимость оставшихся работ;

- сбор актуальных данных о ходе исполнения программ и проектов на протяжении всего жизненного цикла с определенной периодичностью.

МЕТОДЫ И РЕШЕНИЯ

Комплекс мероприятий, используемый в зарубежной практике, может быть адаптирован и реализован в нашей стране. В дополнение к существующим отечественным методикам и государственным формам целесообразно реализовать следующие мероприятия:

- 1 Для всех отраслевых предприятий разработать и внедрить сквозную систему управления стоимостью и сроками реализации программ на всей длительности жизненного цикла.

- 2 Создать и утвердить стандартные иерархические структуры работ. Использование стандартных ИСР позволит обеспечить эффективный обмен технико-экономическими данными между всеми участниками по всей цепочке кооперации.

- 3 Разработать и внедрить отраслевую автоматизированную информационную систему. Особое внимание необходимо уделить разработке технико-экономической прогнозной модели для параметрической оценки стоимости будущих программ и проектов.

- 4 При планировании стоимости и сроков выполнения НИОКР переходить на вероятностные модели оценок с возможностью уточнения и корректировки при прохождении контрольных точек принятия решений на различных фазах. Особенно это важно для реализации высокорисковых, прорывных работ, где крайне сложно дать точную обоснованную первоначальную оценку достижимости конечного результата, бюджета и сроков работ.

- 5 Для повышения качества реализации проектов и программ предусмотреть корректировки в действующем законодательстве для упрощения конкурсных и контрактных процедур высокотехнологичных НИОКР.

- 6 Внедрять проектные офисы и центры параллельного проектирования для реализации новых подходов в разработке аэрокосмической техники, в том числе для «разработки под заданную стоимость» (design-to-cost).

- 7 Внедрять экономически обоснованные системы мотивации предприятий и отдельных сотрудников. ■







Знаете ли вы, что наш «космический» хлеб американцы называют Barbie bread («хлеб Барби»)? Причина в том, что он состоит из маленьких «буханочек», как будто сделанных для куклы.

На МКС российским космонавтам поставляют разные виды хлеба: белый, «Бородинский», медовую коврижку. Но все они поделены на мини-квадратики, чтобы можно было взять кусочек целиком, прожевать и проглотить. Это делается специально, чтобы не было крошек на станции. Ведь самая частая травма космонавта в полете – это повреждение глаза. При перемещении по станции в невесомости есть риск, что в глаз попадет какая-то забытая шайбочка, крошка или еще какой-то мелкий предмет. Чтобы не создавались дополнительные проблемы, специалисты предъявляют определенные требования к продуктам по вязкости и объему. И всегда просят родственников внимательнее смотреть, что те передают на МКС.

Один раз мне прислали соломку с крупной солью. Естественно, в пути все это сломалось и растряслось. Открыл упаковку – а оттуда вылетело облако соли и крошек. Пришлось эту соломку есть около вентилятора, чтобы крошки сразу оседали на решетке.

Рацион у нас и у американцев значительно отличается. Они не едят хлеб и супы. Каждую пятницу вечером мы угощали ужином иностранных коллег, а каждую субботу – они нас. Во время 53-й экспедиции мы с Сашей Мисуркиным решили угостить наших товарищей супом. Им так понравилось, что каждый раз, прилетая к нам на совместный ужин, они спрашивали: «А где суп?»

В первом космическом полете нам с Олегом Котовым довелось перейти на американский рацион. Коллегам что-то срочно понадобилось доставить на станцию, и они попросили это сделать нашим «грузовиком». В итоге рационы питания для нас не поместились на борт «Прогресса». В качестве компенсации нам предложили американскую еду, которая уже была на МКС. Мы должны были в течение месяца есть американский



пакет. Но в реальности не продержались на нем и двух недель: попросили разрешения распечатать последние запасы русской еды.

Отличие американских блюд в том, что они изначально уже с приправами. Например, дневной рацион мог состоять из индейки с терияки, курицы с терияки, свинины с терияки. И в какой-то момент ты понимаешь, что целый день ешь терияки! Российская кулинарная традиция хороша тем, что еда почти без приправ. Даже с одним базовым блюдом есть возможность побаловать себя разными вкусовыми ощущениями. Например, взял «Гречку с мясом»: в одну половину банки добавил кетчупа, в другую – хрена. Вот и получилось разнообразие. Ведь вкусно поесть – это тоже психологическая поддержка.

На нашей «космической» кухне есть и оливковое масло, и несколько видов кетчупа, и горчица, и хрен. Даже соль есть – в виде раствора. Она находится в таком специальном тюбике, как назальный спрей. Выдавливаете себе капельку в еду – вот уже и посолил. Вязкая субстанция прилипает к поверхности еды и не разлетается. А вот сахара отдельно нет, только с чаем или кофе. ■





НОВЫЙ ОТСЧЕТ ВРЕМЕНИ

Игорь АФАНАСЬЕВ

Всякий раз при подготовке к публикации очередного исторического материала встает вопрос: чем его иллюстрировать? Особенно сложно бывает с событиями начала космической эры. Конечно, у нас в стране есть замечательные и даже выдающиеся архивы и хранилища документации. Их имеют и организации, участвовавшие в грандиозном космическом проекте. Но на практике... В реальности если доступ туда и открылся, то совсем недавно, а поиск необходимых иллюстраций (фотографий, копий документов, снимков с плакатов, чертежей и пояснительных записок) крайне затруднен в связи с запутанной и «интуитивно непонятной» системой каталогизации.

Можно попытаться счастья в интернете (что обычно и делают представители СМИ), но найти там что-то действительно редкое, неизбитое, ранее не публиковавшееся крайне сложно.

Вот и сейчас, в год 60-летнего юбилея первого полета человека в космос острая нужда заставляет вновь и вновь перелопачивать «повсеместно раскинувшуюся сеть», обзванивать знакомых ветеранов (а их все меньше и меньше) и использовать нетривиальные способы поиска.

Например, «шерстить» домашние альбомы друзей, знакомых и родственников, чьи родители хоть каким-то образом имели возможность «прикоснуться к легенде».

В ход идут снимки из личных коллекций любителей и собирателей, журналистов и фотодокументалистов, а то и просто граждан, оказавшихся свидетелями исторических событий. В подавляющем большинстве случаев «картинка» не имеет прямого отношения к первому полету, носит случайный характер, имеет плохое качество (что делать – неумолимое время и неважная техника съемки и печати; не каждый фотограф даже сейчас может назвать себя профессионалом), с трудом может быть отнесена к бытовым зарисовкам (по сюжету) и плохо привязана к датам и действующим лицам. Фотокарточки извлекаются из семейных альбомов, вытаскиваются из настенных рамок и даже... из бумажников и кошельков, где сберегаются как драгоценные реликвии. Что становится с бумажным отпечатком после 60 лет такого хранения – думаю, понятно... Вот с таким материалом приходилось работать.

Тем не менее даже эти мелкие осколки мозаики, отражающей течение бездонной реки Хронос, позволяют на мгновенья окунуться в ат-

мосферу апреля 1961 г. Тут желовишь себя нажелании открыть свой собственный семейный альбом и сопоставить с эпохой снимки родителей, когда они были еще совсем молодыми людьми, найти что-то общее.

Кинохроника с московских улиц тех лет. Ликующие толпы восторженных людей с самодельными плакатами: «Космос – наш», «Космос ждет следующих!», «Москва–Космос–Москва! Ура!» Все одеты небогато, в материальном плане жизнь нелегка – всего 16 лет назад закончилась тяжелейшая в истории страны война. Но...

У всех счастливые лица, будто не Гагарин, а вот эти самые люди первыми слетали в космос! Но ведь он и был одним из них – парень из простой рабочей семьи, чье детство пришлось на войну... Рассматривая кадры на экране и снимки в альбомах, внимательно вглядываешься в лица. Из более чем полувековой дали на нас смотрят в сущности самые обычные люди. Увы, с нынешней молодежью и даже представителями моего поколения их не сравнить. И дело не в одежде, прическах или интерьерах, в которых проходили съемки, – все было другим, не таким, как сейчас...

Возникает мысль: более старшее поколение, которое встречало первого космонавта, я легко могу отождествить... со своим дедом, который простым пехотинцем прошел Отечественную, а потом всю жизнь учил детей в сельской школе, а более молодое – с отцом, который с начала 1960-х работал на Горьковском автозаводе, а потом строил и пускал КамАЗ. Но удивительнее всего ярко выраженные общие черты, отражающие характер эпохи: трудолюбие и упорство, граничащее с упрямством, целеустремленность и смелость, граничащие с безрассудством... И самое главное: в глазах светится любовь к жизни, как сейчас говорят, «полнота и целостность мировосприятия»!

И вот что любопытно: энтузиазм и радость созидания, ощущение причастности к великому делу – освоению космоса – можно прочесть и на лицах людей «по ту сторону океана». Рассматривая в интернете снимки из архива журнала Life, можно обнаружить множество фотографий, относящихся к первым годам космической эры. Вот американские астронавты первого набора: репортажи о тренировках и встречи с прессой, презентации и съемки до и после полетов, постановочные кадры и просто бытовые сценки. Почти всегда рядом инженеры и ученые, полити-

ки и военные, считающие себя сопричастными к созданию и эксплуатации ракетно-космической техники.

Вот ведь парадокс: «два мира – две системы», а зазор в глазах, энергия, азарт и счастье от достижений – одинаковы... Очевидно, что для них «космическая гонка» была не просто термином, но и серьезнейшим стимулом к самовыражению.

Куда все подевалось со временем? Тоже парадокс. Когда-то, еще до «перестройки и гласности», когда огромные пласты космонавтики были секретными, интерес к ней был гораздо шире и глубже. Архивы, пусть и не все, давно открыты, а интересующихся историей освоения космоса – лишь мизерный процент... А жаль! Ведь история первых космических лет по накалу страстей круче любого детектива. Здесь нашлось место и шпионажу, и борьбе личных амбиций, и, конечно, подвигу ученых, инженеров, рабочих и космонавтов. Целая эпоха впечаталась менее чем в десятилетие: с момента появления постановления о создании первой межконтинентальной ракеты Р-7 до запуска Первого спутника прошло четыре с небольшим года! А еще через четыре года в космос полетел Юрий Гагарин! И человечество стало жить по другим часам... ■





ОТЛИЧНИК, СПОРТСМЕН, АКТИВИСТ

ЛЮБЕРЕЦКИЙ ПЕРИОД ЖИЗНИ ЮРИЯ ГАГАРИНА

МНОЖЕСТВО КНИГ, СТАТЕЙ, ОЧЕРКОВ НАПИСАНО О КОСМИЧЕСКОМ ПОЛЕТЕ ГАГАРИНА, ЕГО ДЕТСТВЕ В ДЕРЕВНЕ КЛУШИНО, КОТОРОЕ ПРИШЛОСЬ НА ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ, ОБ УЧЕБЕ В ГЖАТСКОЙ ШКОЛЕ, ЭТАПАХ СТАНОВЛЕНИЯ В САРАТОВЕ И ОРЕНБУРГЕ, О ПОДГОТОВКЕ В ОТРЯДЕ КОСМОНАВТОВ. ГОРАЗДО МЕНЬШЕ ИЗВЕСТНО О ПЕРИОДЕ ЖИЗНИ ГАГАРИНА В ПОДМОСКОВНЫХ ЛЮБЕРЦАХ. МЕЖДУ ТЕМ ЕГО ХОРОШО ПОМНЯТ В ЭТОМ ГОРОДЕ. ВОСПОМИНАНИЯМИ ДЕЛИТСЯ ВЕТЕРАН ЗАВОДА ИМЕНИ УХТОМСКОГО В г. ЛЮБЕРЦЫ АЛЕКСАНДР ВОЖДАЕВ.

Вместе с Юрием Гагариным в Люберецком ремесленном училище в группе формовщиков-литейщиков в 1949–1951 годах учился Тимофей Чугунов (одновременно они обучались в седьмом классе Люберецкой школы рабочей молодежи № 1). Он отмечал, что благодаря настойчивому труду и творческим успехам Юрий с отличием закончил эти учебные заведения, что повлияло на решение Московского областного управления трудовых резервов направить его в Саратовский индустриальный техникум.

О годах совместной учебы с будущим космонавтом Тимофей Андреевич рассказал в книге «С юности на всю жизнь». В ней отражены такие стороны жизни Гагарина в Люберцах, как практика в литейном цехе Завода имени Ухтомского, участие в общественной и спортивной жизни, быт в общежитии. Среди малоизвестных эпизодов – поездка на демонстрацию на Красную площадь 7 ноября 1949 г., посвященную очередной годовщине Октябрьской революции, с горячим желанием увидеть И.В.Сталина на трибуне мавзолея, а также церемония приема учащихся в члены ВЛКСМ в Люберецком горкоме комсомола.

УЧИЛИСЬ В ОДНОЙ «РЕМЕСЛУХЕ»

Много интересных воспоминаний мне посчастливилось услышать и от другого сокурсника Юрия Гагарина по ремесленному училищу – Виктора Нечаева, слесаря завода, в годы войны бывшего узником фашистского концлагеря, который впоследствии стал ответственным сотрудником люберецкого Горкома комсомола и Горкома партии. Помню день великого подвига и всеобщего ликования 12 апреля 1961 г. Я пришел в общежитие со второй смены в час ночи. В комнате никто не спал – все горячо обсуждали космический полет. На вопрос, кто же такой Гагарин, Виктор Нечаев с восторгом произнес: «Юрка Гагарин! Да я же с ним вместе учился в нашей «ремеслухе»! Прекрасный парень, отличник, общественник, спортсмен. Мы с ним играли в футбол, он возглавлял нашу баскетбольную команду. Кто мог тогда подумать, что он станет первым космонавтом мира?»

Немало замечательных слов о Гагарине слышал я и от руководителя музея его имени в ремесленном училище Евгении Петровны Быковой. Она рассказывала, каким он был обаятельным парнем, как учился, с каким восторгом встречали его после полета во Внуково и в Крем-

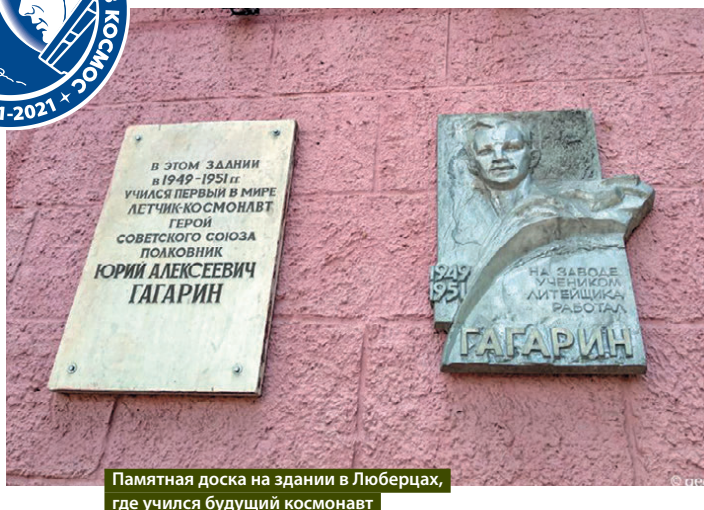


Ю. А. Гагарин – ученик литейщика Люберецкого завода сельхозмашин им. Ухтомского. Московская область, 1949 год

ле. Особенно ей запомнился эпизод, когда Юрий Гагарин в 1965 г. приехал в родное училище и подарил музею ценные экспонаты – скафандр, в котором он тренировался на земле, и костюм летчиков для высшего пилотажа. Евгения Петровна отметила, что Юрий Алексеевич постоянно поддерживал связь с преподавателями, наставниками, оказывал учебному заведению практическую помощь. Благодаря его усилиям был построен дополнительный корпус, где разместились классы, лаборатории и актовый зал. Рассказывала она и о встречах Гагарина в родном училище в 1965 и 1968 годах, о гагаринском движении и традициях ремесленного училища, ставшего техникумом.

«ВЫ ВЫДАВАЛИ МНЕ СТИПЕНДИЮ»

Необычный эпизод произошел во время первого приезда Гагарина в Люберцы через четыре года после полета. Старший бухгалтер училища Екатерина Алексеевна Алимova рассказывала: «Юрий



Памятная доска на здании в Люберцах, где учился будущий космонавт

Алексеевич подробно ознакомился с учебным процессом, побывал в учебных кабинетах, интересовался условиями учебы и быта учащихся. В конце обхода зашел в бухгалтерию и обратился ко мне: «Екатерина Алексеевна! Я вас помню. Вы выдавали мне стипендию. Помните ли вы меня?» Я ответила: «Юрий Алексеевич, вы знаменитый человек, но не буду лукавить – не помню. Ведь вас было двести пятьдесят человек, и для меня вы были все одинаковы!». Гагарин с пониманием отнесся к ее ответу, поблагодарил за откровенное признание и за труд.

«А ведь я училась с Гагариным в седьмом классе вечерней школы, – сказала мне вскоре после полета однокурсница по Люберецкому техникуму сельхозмашиностроения, инженер-литейщик Завода имени Ухтомского Вера Фетисова. – Я отлично помню этого живого паренька, который выделялся своей настойчи-

востью и знаниями». Она напомнила, что об успешной учебе Юры Гагарина даже рассказывали в многотиражной газете «Заводская правда» 6 июня 1951 г. Это была первая публикация о будущем герое космоса.

Юрий отличался необыкновенным трудолюбием. Именно это качество заставило обратиться на него внимание начальника литейного цеха Виктора Семёновича Калашникова (впоследствии – главный инженер завода). Именно по его рекомендации за работу на заводе ремесленнику была объявлена благодарность и присвоен высокий пятый разряд формовщика-литейщика.

С теплой улыбкой на лице вспоминал Калашников встречу с Гагариным в Люберецком Дворце культуры 30 сентября 1965 г., посвященную 25-летию государственных трудовых резервов. С трибуны он заявил: «Мы гордимся тем, что Юрий Алексеевич всю производственную практику проходил на нашем заводе». В ответ космонавт поблагодарил рабочих Завода имени Ухтомского за их труд и те знания, которые получили он и его товарищи. Впоследствии Гагарин написал об этой встрече: «Как своего встретила меня дружная семья литейщиков».

СТРОГИЙ, НО СПРАВЕДЛИВЫЙ

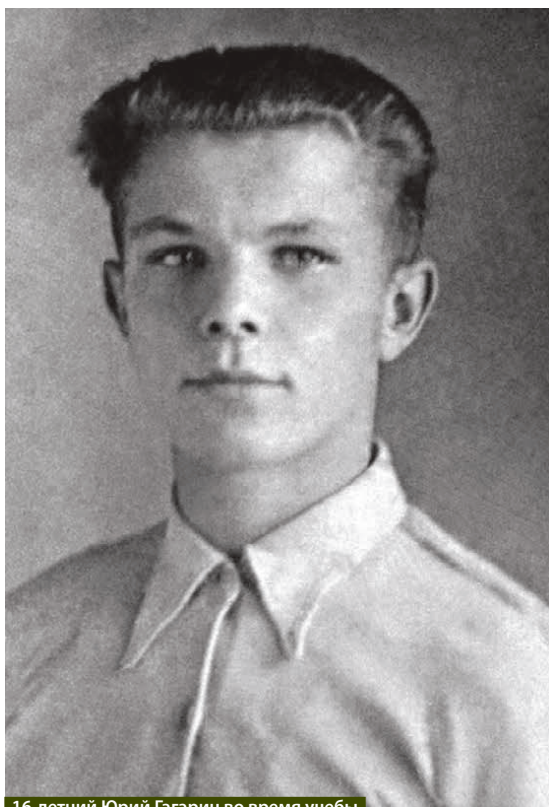
Космонавт-испытатель, второй дублер В.В. Терешковой люберчанка Валентина Пономарёва вспоминала, что, будучи командиром отряда космонавтов, Юрий особое внимание уделял учебе и тренировкам женской группы. В книге «Космонавтика в личном измерении» Валентина Леонидовна рассказала о подготовке женщин к полетам и роли в ней Юрия Гагарина. Она отмечала, что командир никогда не был мелочен, небольшие нарушения мог пропустить мимо внимания. Но если что-то вдруг «выходило за рамки», умел проявить жесткость – собирал отряд и делал внушение, не опасаясь, что друзья-космонавты подумают: вот занесся... По всеобщему молчаливому согласию Гагарин считался «самым главным» в Центре подготовки: он должен знать все и за все быть в ответе.

НА ЗАКЛАДКЕ МУЗЕЯ

Представляют интерес и воспоминания другой люберчанки – 15-кратной чемпионки мира по вертолетному спорту, почетного гражданина Люберецкого района Инны Андреевны Копец:



Гагарин (в центре) с друзьями на стадионе в Люберцах, 1950 год



16-летний Юрий Гагарин во время учебы на литейщика в Люберцах. 1950 год

«Мы были первыми, когда в октябре 1957 г. вывели на орбиту вокруг планеты первый в мире искусственный спутник. Мы были первыми, когда 12 апреля 1961 г. космический корабль «Восток», пилотируемый Гагариным, сделал один оборот вокруг Земли». И как здесь не вспомнить куплеты известных пародистов тех лет: «Пусть нас лапотной Россией называет Вашингтон, ведь мы в космос запустили «лапоть» весом восемь тонн». Это была большая победа и великий праздник нашего народа, равный по своему значению Дню Победы».

Инна Копец рассказала, как при встрече с ней, в то время летчиком-инструктором в Центре планетарной школы ДОСААФ в Калуге, Гагарин сказал: «Вы тоже летаете, правда, на вертолете. На нем летать непросто. Вы, девушка, молодец, да еще и инструктор». Этот визит в Калугу состоялся вскоре после его полета в космос. Юрий Алексеевич участвовал в закладке первого кирпича в здание Музея космонавтики, недалеко от дома, где жил и творил великий ученый К.Э. Циолковский.

В эти же дни произошла и другая примечательная встреча. Из-

вестная в нашем городе общественница, председатель общества «Дети войны» Галина Сергеевна Аринина вспоминает, что по дороге из аэропорта в город Калугу автомобиль с Гагариным сделал остановку возле пионерлагеря. Галина, в то время 12-летняя школьница, от имени всех пионеров преподнесла Юрию Алексеевичу большой букет цветов. Он с благодарностью принял подарок, очаровав присутствующих своей необыкновенной «гагаринской» улыбкой. Затем кортеж под ликование толпы встречающих калужан продолжил путь.

НАРОДНАЯ ПАМЯТЬ

Самые подробные и объективные воспоминания о Юрии Гагарине оставил директор ремесленного училища и его учитель Василий Михайлович Быков. Он рассказал, как учился Юра Гагарин, с каким ликованием было встречено известие о его полете в космос, как Василий Михайлович готовил приезды космонавта в Люберцы, организовывал встречи в училище, выступления во Дворце культуры. Быков описал теплые эпизоды встреч с Гагариным в Звёздном городке у него в квартире и другие яркие события.

В своих воспоминаниях люберчане, учившиеся вместе с Гагариным, помимо его высоких профессиональных качеств, отмечали его необыкновенное трудолюбие, стремление к достижению поставленной цели, человечность и внимание к людям. Все это нашло отражение в изданной ветеранами города книге «Люберецкая орбита Юрия Гагарина». ■



Ю. А. Гагарин (крайний справа) с друзьями по Люберецкому ремесленному училищу А. Е. Петушковым и Т. А. Чугуновым

РАСЕКРЕЧЕНО

«КОСМОС-110» – ВЕРШИНА АЙСБЕРГА

ПОЛЕТ БИОСПУТНИКА БЫЛ ИСПЫТАНИЕМ ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ

Игорь АФАНАСЬЕВ

ПЯТЬДЕСЯТ ПЯТЬ ЛЕТ НАЗАД, В МАРТЕ 1966 г., СОСТОЯЛСЯ 22-СУТОЧНЫЙ ПОЛЕТ ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ «КОСМОС-110». ЧЕТВЕРОНОГИЕ «ПАССАЖИРЫ» АППАРАТА – ДВОРНЯЖКИ ВЕТЕРОК И УГОЛЁК – УСТАНОВИЛИ РЕКОРД ПО ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРЕБЫВАНИЯ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ НА ОКОЛОЗЕМНОЙ ОРБИТЕ, ПРОДЕРЖАВШИЙСЯ ПЯТЬ ЛЕТ. РАСЕКРЕЧЕННЫЕ РОСКОСМОСОМ ДОКУМЕНТЫ О ПОДГОТОВКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ «СОБАЧЬЕГО РЕЙСА» ОТКРЫВАЮТ НОВЫЕ СТРАНИЦЫ ЭТОЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ МИССИИ.

Фото РИА Новости

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ НА ОРБИТЕ

Перед экспериментом, как официально объявлялось, стояли две основные задачи: во-первых, продолжить исследование влияния космической радиации на живой организм, начатое в предыдущих запусках советских спутников и космических кораблей; во-вторых, оценить реакцию организма на действие факторов длительного космического полета.

На тот момент космонавты так долго еще не летали, а трассы их кораблей пролегли ниже радиационных поясов – области земной магнитосферы, где накапливаются и удерживаются высокоэнергичные заряженные частицы космического излучения. Пройти потолок высоты и испытать на себе воздействие радиации в совокупности с невесомостью предстояло именно собакам. Апогей их орбиты должен был проходить через внутренний – ближний к Земле – пояс радиации. Предполагалось, что результатом исследований станет появление систем и средств для повышения устойчивости организма к условиям космического полета.

Из нескольких сотен собак (кандидатов для миссии) были отобраны две – беспородные дворняжки Ветерок и Уголёк. Хотя отечественная пресса смело называла их «четвероногими космонавтами», в реальности они были, конечно, пассажирами. Полетом управляли сотрудники наземного Центра управления, подавая радиокоманды на бортовые системы. Основное подопытное животное по кличке Ветерок и контрольное по кличке Уголёк располагались внутри спускаемого аппарата в индивидуальных прозрачных контейнерах. Они были одеты в «жилеты», удерживающие их от излишних перемещений и подводившие к телам различные кабели, шланги и телеметрические датчики.

Как и в предыдущих экспериментах, осуществлявшихся на кораблях-спутниках перед полетами пилотируемых «Востоков», собак подвергли операциям: в частности, вживили электроды для получения четких записей показателей активности сердца и мозга в течение длительного времени. Зонд в аорте служил для введения фармакологических веществ и забора проб крови, а особая фистула позволяла полностью автоматизировать процесс подачи жидкой пищи прямо в желудок. Эти меры облегчили непрерывную регистрацию давления крови и частоты пульса.

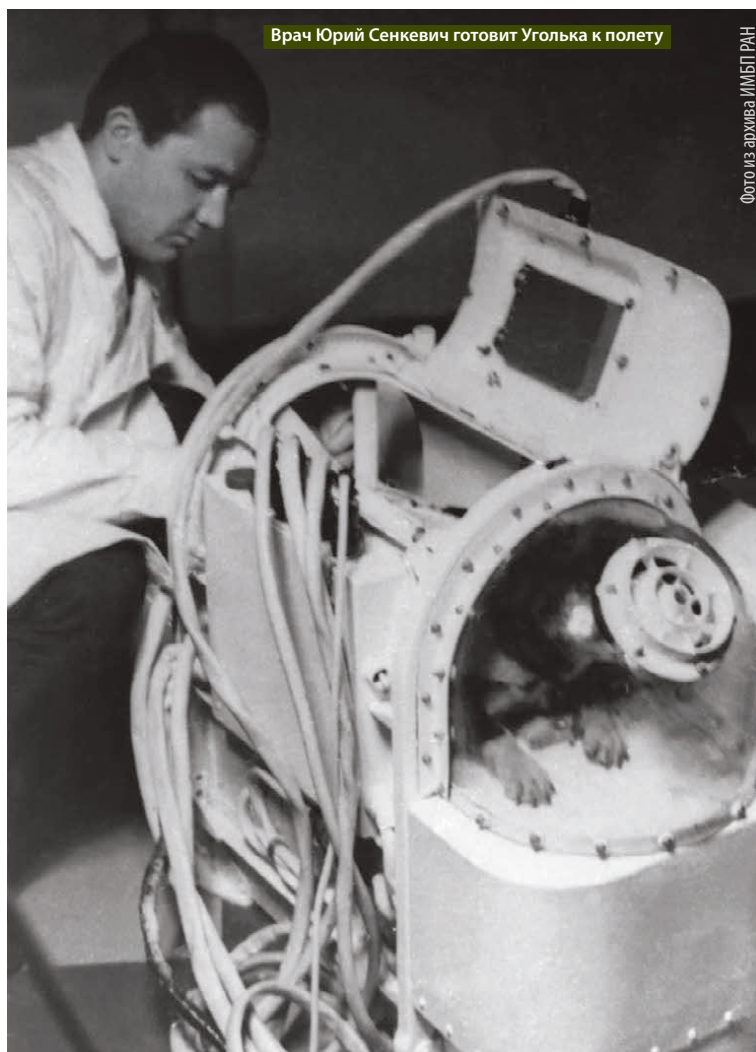
Контейнер Ветерка имел систему хранения и впрыскивания в кровь основного подопытного животного фармакологических препаратов.

Врачи внимательно наблюдали за подготовкой животных к полету, углубленно исследуя их организм, оценивая состояние системы кровообращения, проводили пробные «отсидки» в кабинках и тренировки на центрифуге. Собаки быстро привыкали к новой среде обитания и хорошо переносили перегрузки.

Длительные и комплексные испытания в макете спускаемого аппарата позволили получить обширные медико-биологические данные и сделать вывод о готовности «пассажиров» и необходимых систем к запуску.

РЕКОРДНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ

Старт состоялся 22 февраля 1966 г. в 23:09 по московскому времени. Вскоре после выхода на орбиту наклонением 51.85° , перигеем 190 км и апогеем 882 км аппарату присвоили официальное название «Космос-110». Во время сеансов



Врач Юрий Сенкевич готовит Уголька к полету

Фото из архива ИМБП РАН



Электрический аналог корабля «Восход-3» в музее РКК «Энергия»

связи и передачи телеметрической информации производился анализ получаемых данных. По электрокардиограмме, частоте пульса, дыхания, механической деятельности сердца ученые узнавали о состоянии «пассажиров». Система жизнеобеспечения и физиологическая аппаратура работали нормально. Собаки переносили полет удовлетворительно.

После трехнедельного космического путешествия с многократными пролетами через радиационные пояса «Космос-110» благополучно вернулся на Землю, а Уголёк и Ветерок были доставлены в Институт медико-биологических проблем (ИМБП), откуда и начался их путь на орбиту. Миссия продолжалась 21 день 18 часов 51 минуту и стала рекордом космического полета живых существ.

Врачи с нетерпением ожидали возвращения собак. Извлеченные из кабины, они были худыми и вялыми, быстро уставали, предпочитали лежать, а не бегать и не сидеть. Было видно, что тесные фиксирующие «жилетки» и космическая радиация сделали свое дело: шерсть с боков

почти полностью вылезла. Животные испытывали постоянную жажду. Нарушения координации движений (качается голова, заплетаются лапы) особенно ярко выражались у Ветерка. Но уже через три дня собаки пришли в себя, а со временем полностью восстановились, прожив долгую и полноценную жизнь обитателей вивария ИМБП. От них появилось здоровое потомство.

О ЧЕМ МОЛЧАЛА ПРЕССА

Несмотря на то, что «Космос-110» более четверти века фигурировал в сообщениях СМИ как «советский биоспутник для проведения длительных медицинских исследований на орбите», в сущности он явился лишь верхушкой айсберга. Видимой частью был рекордный полет собак, а невидимой, скрытой от посторонних глаз, – огромный объем работ по продолжению программы полетов многоместных кораблей «Восход».

Руководство страны связывало с кораблями типа «Восход» надежды на новые победы: орбитальные полеты экипажей из двух-трех человек с выходами космонавтов в открытое космическое пространство и рекордные по высоте и длительности миссии. Для реализации этих задач на базе одноместного «Востока» («Объект ЗКА») в ОКБ-1 под руководством С.П.Королёва в 1964 г. были разработаны две модификации – трехместный корабль («Объект ЗКВ») и двухместный вариант для выхода в открытый космос («Объект ЗКД»).

В полном объеме программу «Восход», реализуемую в период 1964–1966 гг., выполнить так и не удалось. В ее рамках состоялось пять запусков, из них два пилотируемых. 6–7 октября 1964 г. в беспилотном полете был испытан трехместный корабль ЗКВ №1, получивший название «Космос-47». За ним 12–13 октября последовал первый в мире суточный пилотируемый полет трехместного «Восхода» (ЗКВ №2) с экипажем в составе Владимира Комарова, Константина Феоктистова и Бориса Егорова.

Корабль для отработки технологий выхода космонавтов в открытый космос испытывался в беспилотном варианте 22 февраля 1965 г. под именем «Космос-57» (ЗКД №3). А 18–19 марта 1965 г. состоялся исторический полет «Восхода-2» (ЗКД №4) с экипажем в составе Павла Беляева и Алексея Леонова с первой в мире «прогулкой в космосе».

Еще в начале февраля 1965 г. С.П.Королёв подготовил «Исходные данные по кораблям

«Восход» (ЗКВ и ЗКД) серии 1965 года». Речь шла о заказе пяти дополнительных объектов – трех ЗКВ и двух ЗКД – для установления рекордов и выполнения научно-прикладных и медицинских экспериментов.

Корабль ЗКВ №5 предлагалось запустить в июле-августе 1965 г. с подопытными животными на 15–30 суток в целях отработки системы жизнеобеспечения для рекордного по длительности полета космонавтов.

Пятнадцатисуточный полет ЗКВ №6 («Восход-3») с экипажем из двух человек (планировался на сентябрь-октябрь 1965 г.) предусматривал эксперимент по созданию искусственной гравитации, равной 1/6 земной, путем вращения корабля и третьей ступени ракеты-носителя, соединенных 50-метровым тросом вокруг центра масс. Таким образом имитировалось нахождение космонавтов на лунной поверхности, что считалось обязательным для подготовки к грядущей высадке на Луну в рамках программы Н1–ЛЗ.

Корабль ЗКВ №7 («Восход-4») должен был в марте-апреле 1966 г. отправиться в полет на 15–18 суток с экипажем из двух человек (командир и научный сотрудник – специалист в медико-биологической области). В течение 3–4 суток космонавтам предстояло находиться в условиях искусственной гравитации и проводить эксперименты с биологическими объектами.

Даты полетов кораблей №8 и №9 («Восход-5» и «Восход-6») не были определены. Каждый должен был отлетать по 3–5 суток, а для экипажа (командир и второй пилот) предполагалось по два-три выхода в открытый космос за полет с удалением на 50–100 м от корабля и применением индивидуального средства перемещения.

Тем временем по разным причинам планы эти постоянно менялись: долго шло согласование экипажей, с большим опозданием изготавливались бортовые системы и аппаратура для экспериментов. Программа производства второй серии ЗКВ и ЗКД вступала в противоречие с другим проектом – семейством кораблей 7К («Союз»), полеты которых также планировались на 1966 г. Сложилось так, что «Восходы», изначально призванные заполнить разрыв между слетавшими «Востоками» и готовящимися «Союзами», стали мешать перспективной программе.

В докладной записке заместителя председателя Военно-промышленной комиссии при Совете министров СССР Г.Н. Пашкова, направленной

9 июня 1965 г. в адрес министра общего машиностроения С.А.Афанасьева и других руководителей промышленности, говорилось: изготовление этой партии аппаратов затягивается, что может «привести к длительному перерыву в запусках... пилотируемых кораблей и утере преимущественного положения страны в этих работах».

Через несколько дней, 14 июня 1965 г., у заместителя председателя Совмина СССР Л.В.Смирнова состоялось совещание по этому вопросу, в ходе которого отмечалось: «...подготовка... пяти кораблей типа «Восток» («Восход») и начало летной отработки объектов комплекса «Союз» в 1964 г. в сроки не выполнены. Определение программы решаемых задач не закончено, изготовление необходимой материальной части не развернуто, планы-графики работ отсутствуют... Состояние и ход работ <...> может привести к потере приоритета Советского Союза в этой области».

Министерству общего машиностроения поручалось до 20 июня 1965 г. «сделать необходимые выводы и разработать планы работ, обеспечивающие выправление положения по темам «Восход» и «Союз»».



С ГРАФИКОМ НАДО ЧТО-ТО ДЕЛАТЬ...

С.П.Королёв часто задумывался о необходимости каким-то образом оптимизировать программу: например, перенести работы по искусственной тяжести на более позднее время. Так, в конце октября 1965 г. он сам предложил ограничить производство «Восходов» (ЗКВ и ЗКД), а планируемые эксперименты передать на «Союз», который в перспективе должен был стать многоцелевым средством для решения разнообразных исследовательских заданий. Поэтому полеты ЗКД №8 и №9 оказались под вопросом еще при жизни Сергея Павловича.

Вместе с тем корабли ЗКВ №5 и №6 находились в высокой степени готовности, и их полет в 1966 г. был вполне реален. Кроме того, политически важно было ответить на рекорд длительности (13 суток 18 часов), установленный американским Gemini VII в декабре 1965 г.

Таким ответом должен был стать старт «Восхода-3», подготовкой к которому и являлся полет «Космоса-110». Рекордный рейс Бориса Волынова и Георгия Шонина (дублеры – Георгий Береговой и Владимир Шаталов) с выполнением технологических и прикладных экспериментов планировался сначала на конец марта, затем – из-за неготовности оборудования – на конец апреля, потом на конец мая 1966 г. Расчетной длительностью в документах считались 15 суток: побить американский рекорд можно было превысив его как минимум на 10%. Дальнейшее продолжение полета (до 20 суток) было возможно в зависимости от состояния корабля и экипажа на исходе 15 суток полета, причем прогноз по системам и запасам должен был делаться на сутки вперед.

КАБИНКИ ВМЕСТО КРЕСЕЛ

В целом «Космос-110» (беспилотный ЗКВ №5) для полета собак имел такую же конструкцию, что и пилотируемый ЗКВ №6. Однако внутри спускаемого аппарата вместо кресел располагались две «пассажирские кабины» – индивидуальные контейнеры с подопытными животными. Они не имели собственной системы жизнеобеспечения (воздух регенерировался средствами корабля), но оснащались автономными системами подачи пищи и фармакологических веществ, а также устройствами вентиляции и удаления отходов.

Помимо собак, в спускаемом аппарате находились различные биологические объекты (хлорелла, дрожжи, образцы сывороток крови, препараты различных белков, лизогенные бактерии), также подвергаемые воздействию факторов космического полета. В целях физических исследований на борту корабля были установлены контейнеры с интегрирующими дозиметрами, ядерными эмульсиями и блоками для определения мер защиты биологических объектов от космических излучений. В карманах «жилеток» собак находились наборы индивидуальных дозиметров.

В конце апреля 1965 г. в адрес председателя Межведомственного научно-технического совета по космическим исследованиям при Академии наук СССР академика М.В.Келдыша ушла Программа медико-биологических исследований на кораблях ЗКВ №5–7. Документ, подписанный заместителем министра здравоохранения СССР А.И.Бурназяном, основное внимание уделял вопросам длительных космических полетов, в том числе связанным с пилотируемой экспедицией на Луну.

После внезапной смерти С.П.Королёва положение с «Восходами» усугубилось. По завершении трехнедельной миссии Уголька и Ветерка в марте 1966 г. ученые ИМБП не смогли быстро подготовить положительное заключение по предстоящей 15-суточной экспедиции «Восхода-3»: здоровье собак восстанавливалось слишком долго, и было непонятно, что влияет на этот процесс в большей степени – радиация или длительная невесомость.

К тому же при запуске спутника «Молния-1» 27 апреля 1966 г. произошла авария носителя 8К78М по причине отказа двигательной установки третьей ступени (такой же, как на ракете 11А57 для «Восходов»).



Проверочные испытания двигателя на стенде предприятия-разработчика (12 апреля 1966 г.) выявили опасные высокочастотные колебания.

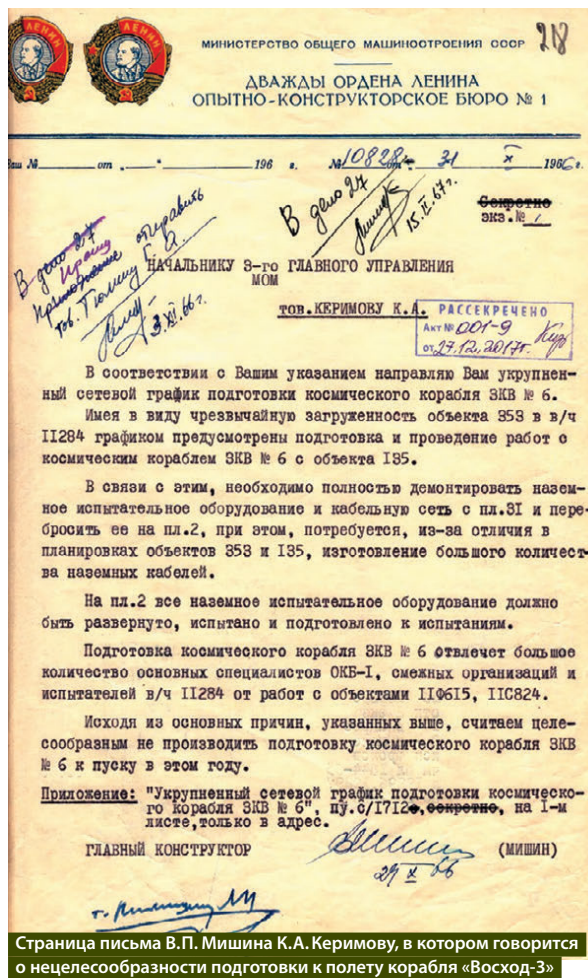
Госкомиссия по проведению пусков космических кораблей «Восход» 12 мая 1966 г. признала, что «причины аварий двигательных установок 27 марта и 12 апреля 1966 г. установлены не полностью», и посчитала возможным провести «пуск корабля «Восход»... после представления заключения о допуске двигателя... к полету в составе изделия 11А57 с экипажем на борту». Таким образом, за две недели до намеченной даты старт «Восхода-3» с космонавтами на борту отложили на неопределенный срок.

Быстро получить заключение о надежности двигателя блока «И» не представлялось возможным. С точки зрения В.П.Мишина, возглавившего ОКБ-1 после смерти С.П.Королёва, программа «Восход» мешала выполнению ключевой задачи коллектива – созданию лунной системы Н1–ЛЗ. 31 октября 1966 г. он направил в адрес начальника Третьего главного управления Министерства общего машиностроения К.А.Керимова письмо с «Укрупненным сетевым графиком подготовки космического корабля ЗКВ №6 [«Восход-3»]. В нем содержался вывод, что такая подготовка «отвлечет большое количество основных специалистов ОКБ-1, смежных организаций и испытателей... от работ с объектами 11Ф615 [корабль «Союз» 7К-ОК], 11С824 [разгонный блок «Д» для ракеты-носителя УР-500К «Протон»]. Василий Павлович рекомендовал: «Исходя из основных причин, указанных выше, считаем целесообразным не производить подготовку космического корабля ЗКВ №6 к пуску в этом году».

Таким образом, полет «Космоса-110» стал «вершиной айсберга», которым была программа «Восход». С этого момента все силы были перенаправлены на новый универсальный пилотируемый корабль «Союз».

ВКЛАД В НАУКУ

Миссия Ветерка и Уголька позволила получить целый ряд важных данных, а результаты эксперимента вызвали большой научный интерес. Кроме явного воздействия факторов проникающей космической радиации, медицины и биологии по итогам полета отметили изменения обмена веществ и двигательных функций, возникшие в организме животных, вероятно, в результате неподвижности и реакции приспособления к необычным ус-



ловиям. Однако все эти реакции носили обратимый характер.

В целом эксперимент подтвердил возможность длительного нахождения высших организмов в условиях космического полета, поставил перед исследователями ряд новых проблем и наметил пути их решения. В частности, результаты «Космоса-110» дали много информации для подготовки первого в СССР длительного (почти 18 суток) полета человека в космос, который во многом повторял задачи, поставленные перед «Восходом-3». В июне 1970 г. его выполнили космонавты Андриян Николаев и Виталий Севастьянов на «Союзе-9». ■



СОВЕТ СТАРЕЙШИХ

К ЮБИЛЕЮ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ КОСМОНАВТИКИ

ЗА 30 ЛЕТ СВОЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ КОСМОНАВТИКИ ИМЕНИ К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО ДОКАЗАЛА, ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ РЕАЛЬНОЙ ОПОРОЙ ОТРАСЛИ В НАУЧНОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ РАБОТЕ. СЕГОДНЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НАХОДИТСЯ НА ПОДЪЕМЕ И ГОТОВА УВЕЛИЧИВАТЬ СВОЙ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОГО КОСМОСА. ОБ ИСТОРИИ, О ТЕКУЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЛАНАХ АКАДЕМИИ НА БУДУЩЕЕ НАШЕМУ ИЗДАНИЮ РАССКАЗАЛ ЕЕ ПРЕЗИДЕНТ, ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ РАН ИГОРЬ ВЛАДИМИРОВИЧ БАРМИН.

Игорь МАРИНИН

– Игорь Владимирович, как родилась Академия космонавтики?

– Идея создания общественной научной организации в области космонавтики возникла осенью 1990 г. Фёдор Космолинский, Борис Кантемиров, Владимир Сенкевич, Аркадий Урсул и Алексей Никулин – организаторы Научных чтений памяти К.Э.Циолковского – определили основную цель организации: сохранение и развитие научного и творческого потенциала России в области космонавтики и ракетостроения в сложный период перехода к рыночной экономике и изменений общественных отношений в стране.

28 марта 1991 г. в Московском планетарии состоялось первое учредительное собрание Академии.

– Как разворачивалась работа?

– Первым президентом был избран Аркадий Дмитриевич Урсул, доктор философских наук, ученый в области кибернетики, си-
нергетики. Под его руководством Академия была зарегистрирована, сформулированы основные направления ее деятельности, определилась структура и состав тематических отделений.

В октябре 1997 г. Академию возглавил крупнейший ученый и конструктор ракетно-космической техники, академик РАН, директор Центрального научно-исследовательского института



Первый президент РАКЦ
Аркадий Дмитриевич
Урсул

машиностроения Владимир Фёдорович Уткин. Он внес много нового в деятельность Академии.

Был создан Совет руководителей и главных конструкторов, основной задачей которого стала организация первичных структур. В результате при крупных предприятиях появилось более десятка научных центров. Был образован Аналитический центр Академии. Сформировался Совет старейшин и ветеранов, который возглавили бывший министр общего машиностроения В.Х.Догужиев и бывший гендиректор НПО «Энергия» В.Д.Вачнадзе. При В.Уткине началось выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для Российского космического агентства, Минобороны, РАН и других заказчиков.

Академия стала активно участвовать в международных конференциях по малым спутникам и новейшим ракетно-космическим технологиям. Уткин лично возглавлял оргкомитет первых двух таких конференций.

В 1999 г. Правительство РФ выдало специальное разрешение на использование Академией полного наименования – Межрегиональная общественная организация «Российская академия космонавтики имени К.Э.Циолковского» (МОО РАКЦ).

В период 2000–2005 гг. главой Академии был заслуженный деятель науки РФ, д.т.н. Владимир Петрович Сенкевич. Под его руководством продолжилось системное развитие нашей организации. Появились новые отделения и центры, в том числе и в других государствах, были расширены тематические направления, подписаны соглашения о сотрудничестве с рядом регионов и стран. Активно продолжались исследования и разработки в интересах Роскосмоса и других государственных заказчиков.

После кончины Владимира Сенкевича обязанности президента исполнял доктор технических наук, профессор Василий Иванович Лукьященко.

В 2005–2011 гг. Академию возглавлял академик РАН, д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ Анатолий Сазонович Коротеев. В это время в составе организации числилось около 60 академиков и членов-корреспондентов РАН, руководителей предприятий отрасли, летчиков-космонавтов, 650 докторов технических и других наук. При Коротееве были созданы шесть региональных отделений, 40 научных

НАШЕ ДОСЬЕ

Игорь Владимирович Бармин, член-корреспондент РАН с 2008 г., лауреат Государственной премии СССР и двух премий Правительства РФ, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой СМ8 МГТУ имени Н.Э.Баумана. Длительное время возглавлял Конструкторское бюро общего машиностроения, разрабатывающее стартовые комплексы для ракет-носителей. В настоящее время является советником гендиректора АО «ЦЭНКИ», членом президиума Научно-технического совета Госкорпорации «Роскосмос», членом бюро советов РАН по космосу и по комплексной проблеме «Машиностроение», председателем Общественного совета при Роскосмосе. Игорь Владимирович избран действительным членом Международной академии астронавтики, Российской и Международной инженерных академий.



центров. За рубежом деятельность академии осуществлялась в 24 странах. Членами Академии стали представители и эксперты ООН, президенты двух государств, руководители зарубежных космических агентств и центров, ректоры ведущих университетов, космонавты и астронавты.

В ноябре 2011 г. предложение возглавить Академию поступило мне.

– Вы уже почти десять лет являетесь руководителем Академии. Что сделано за эти годы?

– Когда я стал президентом Академии, прежде всего пришлось решать экономические задачи, так как положение нашей организации было довольно тяжелым. На повестке стояли вопросы оптимизации штатной структуры исполнительного аппарата и расширения регионального состава. Эти трудности в основном были преодолены.

Проведена большая работа по усилению Академии. В 2020 г. численность организации достигла 1940 человек. Сегодня наша структура объединяет весь цвет отечественной космонавтики – специалистов ракетно-космической отрасли, Российской академии наук, военных организаций, профессорско-преподавательско-

го состава, представителей промышленности и общественных организаций.

Члены Академии неоднократно выступали с открытыми лекциями и научными докладами, посвященными вопросам профессиональной подготовки работников ракетно-космической промышленности. Большое внимание уделялось популяризации космонавтики и пропаганде среди молодежи достижений Советского Союза и России в этой области.

Важной вехой явилось подписание в 2018 г. Соглашения о сотрудничестве с Госкорпорацией «Роскосмос». Совместно был выработан документ под названием «Этические принципы и стандарты членов Академии».

– Академия космонавтики действует не только на территории России, но и за рубежом?

– Безусловно. Представители Академии всегда активно участвовали в работе практически всех международных конференций, конгрессов и симпозиумов по космической тематике, включая академические чтения и другие мероприятия. Мы ведем совместные работы с Белорусским государственным университетом в рамках программы «Разработка космических и наземных средств обеспечения потребителей России и Беларуси информацией дистанционного зондирования Земли» («Мониторинг-СГ»).

Наши предложения по сотрудничеству с Китайской академией космических технологий были направлены в Роскосмос для включения



Подписание Соглашения о сотрудничестве РАКЦ с Китайской академией космических технологий

в программу совместных работ с КНР. В июне 2017 г. наша делегация посетила китайских коллег для углубления контактов. В ходе визита подписан меморандум о сотрудничестве.

Кроме того, Академия представила в Комитет ООН по космосу предложения по расширению вклада систем ДЗЗ в решение проблем устойчивого развития мирового сообщества. Мы проводили исследования вопросов международно-правового обеспечения космических проектов. Были подготовлены материалы докладов на сессиях юридического и научно-технического подкомитетов Комитета ООН, а также предложения в национальный доклад по космической деятельности на профильном Комитете ООН.

В сотрудничестве с Институтом космического права Кёльнского университета и Германским аэрокосмическим центром член-корреспондент нашей академии Ольга Волинская подготовила фундаментальный труд «Кёльнский комментарий по международному космическому праву», который получил высокую международную оценку. Вице-президентом Академии Юрием Батуриным организованы и проведены семинары в Словении, прочитан цикл лекций в Чехии, Словакии, Белоруссии, Молдавии, Литве, Латвии, Эстонии, Сербии и Швейцарии, оказана помощь авторскими материалами в подготовке выставки в Азербайджане, посвященной достижениям СССР/России.

Что касается работы с молодежью, то наше Поволжское отделение ежегодно выступает соорганизатором международных летних космических школ. Прорабатывается вопрос о формировании на базе региональных филиалов школ молодых ученых, аналитических центров, центров общественной экспертизы, центров пропаганды достижений космонавтики и т.п.



Игорь Бармин и Дмитрий Рогозин

– Что можно сказать о перспективах взаимодействия Академии с Госкорпорацией?

– Для нас важно добиться привлечения Академии к экспертизе материалов головных организаций Роскосмоса, включая результаты научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по созданию новых образцов ракетно-космической техники, проектов, планов, программ, концепций, методик, инструкций, других документов. Для придания полной легитимности такой деятельности мы проработали вопрос о внесении изменений в постановление Правительства РФ от 30 декабря 2018 г. № 1781, которые разрешают привлекать для экспертизы научных и научно-технических проектов отраслевые общественные академии (при условии выполнения принципов независимости и компетентности экспертов).

В целом идея позволила бы объединить научно-техническую экспертизу с фундаментальной и прикладной частями, что позитивно сказалось бы на качестве всей работы.

Мы хотим, чтобы члены Академии могли вести преподавательскую и экспертную деятельность в рамках создаваемого Единого образовательного центра Корпорации. Очень надеюсь, что на четвертом десятке своей истории Академия внесет существенный вклад в укрепление кадрового потенциала ракетно-космической отрасли, позволит более рационально использовать опыт старших поколений с целью повышения качества деятельности по исследованию и использованию космического пространства. ■

РЕАЛЬНЫЙ ВКЛАД

За прошедшие годы Академия выполнила более 100 научно-исследовательских работ, которые успешно сданы заказчикам. Члены организации активно участвовали в работах по правовому обеспечению, в мониторинге государственной программы «Космическая деятельность России». Разработаны предложения по развитию нормативно-правовой базы для системы управления рисками при реализации космических проектов и программ.

В 2019 г. при поддержке Роскосмоса, под общей редакцией президента Академии, завершено издание энциклопедии «Развитие отечественной ракетно-космической науки и техники» в шести томах. В работе над этим эпохальным изданием участвовали более 200 авторов – ученых и специалистов организаций и предприятий ракетно-космической промышленности.



И СНОВА РЕКОРД ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Игорь АФАНАСЬЕВ

ВСЕ ДЕСЯТЬ ПУСКОВ КОСМИЧЕСКИХ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ, СОСТОЯВШИХСЯ В МАРТЕ 2021 г., БЫЛИ УСПЕШНЫМИ. ЧЕТЫРЕ МИССИИ В СВОЙ АКТИВ ЗАПИСАЛИ США, ТРИ – КИТАЙ, ДВЕ – РОССИЯ, ОДНУ – АМЕРИКАНО-НОВОЗЕЛАНДСКАЯ КОМПАНИЯ ROCKET LAB. ЧАЩЕ ВСЕГО (А ИМЕННО ЧЕТЫРЕ РАЗА) ЛЕТАЛИ РАКЕТЫ FALCON 9; ПО ДВА РАЗА УХОДИЛИ В НЕБО РОССИЙСКИЕ «СОЮЗЫ-2» И КИТАЙСКИЕ «ЧАНЧЖЭН-4С» (CZ-4). ПО ОДНОМУ СТАРТУ НА СЧЕТУ КИТАЙСКОГО CZ-7А И АМЕРИКАНСКОГО «ЭЛЕКТРОНА».

В ходе пусковых кампаний на околоземную орбиту были выведены 327 космических аппаратов. Еще девять стартовали с борта МКС. Итого 336 спутников – это абсолютный рекорд за все годы космической эры.

2021-17 ЧЕТВЕРТОЕ УЧАСТИЕ ГОЛОВНОГО ОБТЕКАТЕЛЯ

В ходе шестого пуска, проведенного компанией SpaceX в этом году, ракета-носитель Falcon 9 вывела на орбиту 60 аппаратов, продолжая развертывать глобальную сеть интернет-покрытия системы спутниковой связи Starlink. Первая ступень (бортовой номер B1049) использовалась для восьмого по счету полета и после выполнения основной задачи совершила успешную посадку на морскую платформу, находившуюся в Атлантическом океане в 634 км от места старта. Суда – ловцы головных обтекателей вернулись в порт с уловом: они спасли две створки. Для одной это был третий полет, для другой – четвертый. Створки обтекателя оказались в хорошем состоянии, и SpaceX надеется в дальнейшем пустить их в дело.

2021-018 НОВАЯ ПАРТИЯ «СТАРЛИНКОВ»

Спустя неделю при запуске очередных 60 спутников Starlink в ракете-носителе Falcon 9, стартовавшей с мыса Канаверал, повторно использовались створки головного обтекателя (одна половинка в третий раз, другая – вторично). Многоразовая первая ступень B1058, примененная уже шестой раз, после отработки основного импульса совершила успешную посадку на морскую платформу, находившуюся в акватории Атлантического океана в 634 км от места старта.

2021-019А УСПЕШНЫЙ ПУСК СРЕДНЕГО НОСИТЕЛЯ

В ходе летно-конструкторских испытаний с космодрома Вэньчан произведен четвертый пуск новой китайской ракеты CZ-7 (и второй в модификации 7А) среднего класса. В отличие от предыдущей неудачной миссии, проходившей 16 марта, этот пуск объявлен полностью успешным. На геопереходную орбиту выведен экспериментальный спутник – технологический демонстратор

04.03.2021	РН / Космодром	Межд. обозн.	КА	i°	Нр, км	На, км	Р, мин
	Falcon 9 Мыс Канаверал (США)	2021-017	Starlink (60 КА)	53.1	259 ¹	280 ¹	90.0
08:25 UTC							
11.03.2021	РН / Космодром	Межд. обозн.	КА	i°	Нр, км	На, км	Р, мин
	Falcon 9 Мыс Канаверал (США)	2021-018	Starlink (60 КА)	53.1	258 ¹	278 ¹	89.7
08:13 UTC							
11.03.2021	РН / Космодром	Межд. обозн.	КА	i°	Нр, км	На, км	Р, мин
	CZ-7A Вэньчан (Китай)	2021-019A	«Шиянь-9»	19.53	251	35845	633.2
17:51 UTC							
13.03.2021	РН / Космодром	Межд. обозн.	КА	i°	Нр, км	На, км	Р, мин
	CZ-4C Цзюцюань (Китай)	2021-020A «Яогань-31 №4А» 2021-020B «Яогань-31 №4В» 2021-020C «Яогань-31 №4С»	63.41 1088 1098 107.0 63.40 1089 1094 107.1 63.41 1090 1095 107.1				
02:19 UTC							
14.03.2021	РН / Космодром	Межд. обозн.	КА	i°	Нр, км	На, км	Р, мин
	Falcon 9 Мыс Канаверал (США)	2021-021	Starlink (60 КА)	53.1	260 ¹	279 ¹	89.9
10:01 UTC							
22.03.2021	РН / Космодром	Межд. обозн.	КА	i°	Нр, км	На, км	Р, мин
	«Союз-2.1а»/ «Фрегат» Байконур (Россия)	2021-022A CAS500-1 2021-022B ... GRUS-1B ... 022E GRUS-1E 2021-022F ... 35 микро- и 022AJ наноспутников ³	97.40 494 509 94.66 97.73 578 606 94.52 97.57 ¹ 535 ¹ 560 ¹ 95.6 ¹				
06:07:12 UTC							
22.03.2021	РН / Космодром	Межд. обозн.	КА	i°	Нр, км	На, км	Р, мин
	Electron-Photon Махия (Новая Зеландия)	2021-023A ... 023G	BlackSky 7 Centauri 3 Myriota 7 RAAF-M2 A, RAAF-M2 B Gunsmoke-J 1 Veery Hatchling	45.01	540 ²	558 ²	96.7 ²
22:20 UTC							
		2021-023H	Photon-Pathstone	45.01	448	457	93.64
24.03.2021	РН / Космодром	Межд. обозн.	КА	i°	Нр, км	На, км	Р, мин
	Falcon 9 Мыс Канаверал (США)	2021-024	Starlink (60 КА)	53.0	258 ¹	281 ¹	89.9
08:38 UTC							
25.03.2021	РН / Космодром	Межд. обозн.	КА	i°	Нр, км	На, км	Р, мин
	«Союз-2.1б»/ «Фрегат-М» Восточный (Россия)	2021-025A ... 025AK	OneWeb L5 (36 КА)	87.4	433 ¹	445 ¹	93.7
05:47 UTC							
30.03.2021	РН / Космодром	Межд. обозн.	КА	i°	Нр, км	На, км	Р, мин
	CZ-4C Цзюцюань (Китай)	2021-026A	«Гаофэн-12» №02	97.86	594	601	96.62
22:45 UTC							

¹ Приведены средние значения параметров орбиты.

² Выведены на близкие орбиты с перигеем от 539 км до 548 км и апогеем 558 км

³ Запущены аппараты ELSA-d Chaser, ELSA-dTarget, Najm 1, DMSat 1, UniSat 7, BCCSAT 1, FEES, DIY 1 (ArduiQube), SMOG 1, STECCO, SAMSON 1 ... SAMSON 3, Kepler 6, Kepler 7, NanoSatC-Br 2 (NCBR 2), KMSL, CANYVAL-C 1 (Pumbaa), CANYVAL-C 2 (Timon), BeeSat 5 ... BeeSat 8, Hiber 3, CubeSX-HSE (MIEM 3U, NRU HSE-DZZ), CubeSX-Sirius-HSE (SiriusSat 3U, Sirius-DZZ), Orbicraft-Zorkiy, WildTrackCube-SIMBA (IKUNS 3), GRBAAlpha (CAMELOT Demo), 3B5GSAT (Sateliot 1), LacunaSat 2b, ChallengeOne, KSU-Cubesat.

«Шиянь-9» Китайской академии космических технологий. Он предназначен «главным образом для подтверждения на орбите новых технологий, таких как мониторинг космической обстановки». Других подробностей о конкретных задачах аппарата не сообщается.

2021-2020 ЧЕТВЕРТАЯ ТРОЙКА

В 363-м пуске ракет семейства «Великий поход» носитель CZ-4C, построенный Шанхайской исследовательской академией космической техники, вывел на средневысотную орбиту четвертую по счету тройку аппаратов «Яогань-31». Официальные СМИ сообщили, что они служат для «исследования электромагнитной среды и испытания соответствующих технологий». Эксперты полагают, что таким образом легендируются китайские спутники радиоэлектронной разведки.

УЛЕТЕЛИ СО СТАНЦИИ

14 марта экипаж МКС запустил восемь кубсатов (японские OPUSAT-2, Tsuru, RSP-01, WARP-01 и STARS-EC, парагвайский Guaranisat-1, филиппинский Maya-2 и израильский TAUSAT-1). 22 марта улетел еще один – Lawkanat-1, изготовленный в японских университетах для Мьянмы. На станцию аппараты доставил в феврале американский грузовик Cygnus. Платформа с пусковыми контейнерами была вынесена наружу через шлюзовую камеру японского модуля Kibo, затем подхвачена манипулятором и переведена в положение для запуска.

2021-021 ТРЕТЬЯ ГРУППА ЗА МЕСЯЦ

Ракета-носитель Falcon 9 успешно вывела на орбиту очередную партию из 60 аппаратов Starlink. Это уже 22-й групповой вывод на орбиту, начиная с мая 2019 г., в рамках проекта спутникового

интернета компании SpaceX. С учетом этой партии орбитальная группировка Маска составила уже 1323 космических аппарата, а SpaceX стала крупнейшим спутниковым оператором в мире.

Первая ступень ракеты-носителя Falcon 9 (ее номер B1051), использовавшаяся для запуска в девятый раз, после отработки маршевого участка полета совершила управляемую посадку на автоматическую плавучую платформу, которая находилась в Атлантике примерно в 630 км от космодрома на мысе Канаверал.

2021-022 ПЕСТРАЯ КАМПАНИЯ «ГЛАВКОСМОСА»

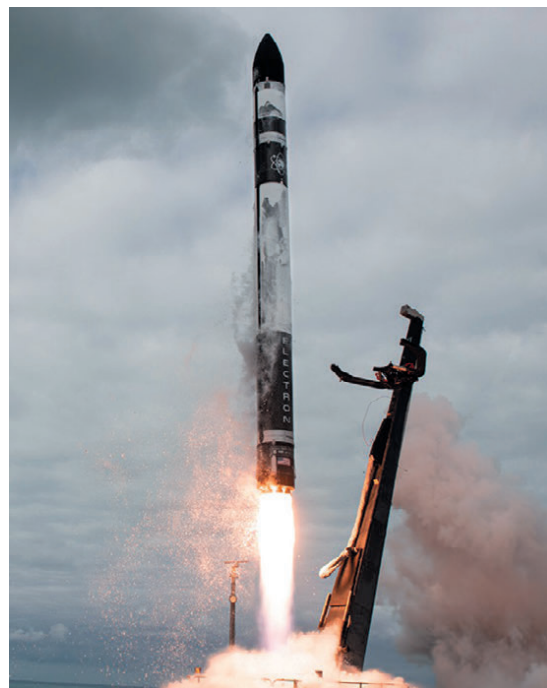
Южнокорейский спутник дистанционного зондирования Земли CAS500-1 и еще 37 аппаратов, запущенные с космодрома Байконур ракетой «Союз-2.1а», успешно вышли на целевые орбиты с помощью разгонного блока «Фрегат». Провайдером пуска выступила компания «Главкосмос Пусковые услуги». Для отделения аппаратов с чувствительным научным и бортовым оборудованием использовалась новая отечественная система ленточного типа, разработанная в НПО имени С.А.Лавочкина.

2021-023 ПРОВЕРКА «ФОТОНА»

Ракета-носитель Electron компании Rocket Lab, стартовав с космодрома Махиа в Новой Зеландии, успешно выполнила 19-й по счету запуск. В ходе миссии They Go Up So Fast («Они поднимались так быстро») на орбиту выведены семь небольших спутников, принадлежащих различным организациям США и Австралии. Параллельно завершилась проверка бортовых систем модифицированного разгонного блока Photon и попутной полезной нагрузки Pathstone, которые будут использоваться в миссии по запуску наноспутника к Луне CAPSTONE, намеченной на конец этого года.

2021-024 КУЧНО ПОШЛИ

Очередные 60 спутников Starlink фирмы SpaceX запущены на орбиты. Их вывела ракета-носитель Falcon 9, полетев с мыса Канаверал. Это второй полет уже использовавшихся ранее створок головного обтекателя и шестое применение первой ступени №B1060. Выполнив основную задачу



полета, ракетный блок совершил успешную посадку на морскую платформу в 634 км от места старта.

2021-025 ONEWEB НА СВЯЗИ

Ракета-носитель «Союз-2.1б» с разгонным блоком «Фрегат-М», стартовавшая с космодрома Восточный, успешно вывела на орбиты пятую партию из 36 британских спутников связи OneWeb. Космические аппараты предназначены для обеспечения наземных потребителей высокоскоростным интернетом. В результате группировка OneWeb увеличилась до 146 спутников.

2021-026A КИТАЙСКИЙ РАДИОЛОКАТОР

Согласно официальным сообщениям, «Гаофэн-12» №02, введенный на орбиту ракетой CZ-4C с космодрома Цзюцюань, предназначен «для обследования государственной территории, городского планирования, проектирования дорожной сети и оценки урожайности, а также для предотвращения стихийных бедствий и уменьшения ущерба от них». Эксперты полагают, что за этой формулировкой скрывается очередной китайский военный спутник радиолокационного наблюдения. ■





РАННИМ СУББОТНИМ УТРОМ 17 АПРЕЛЯ СПУСКАЕМЫЙ АППАРАТ ТРАНСПОРТНОГО ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-17» СОВЕРШИЛ ШТАТНУЮ ПОСАДКУ В РАСЧЕТНОЙ ТОЧКЕ НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА. НА ЗЕМЛЮ ВЕРНУЛСЯ ЭКИПАЖ 64-й ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ В СОСТАВЕ КОСМОНАВТОВ РОСКОСМОСА СЕРГЕЯ РЫЖИКОВА И СЕРГЕЯ КУДЬ-СВЕРЧКОВА, А ТАКЖЕ АСТРОНАВТА NASA КЭТЛИН РУБИНС.