

СТАРТ CREW DRAGON • ЭКИПАЖ АРТЕМЬЕВА ПОСЛЕ ПОЛЕТА • ПРЕДПРИЯТИЕ «ПРОТОН-ПМ»  
ПРОЕКТ SPACE-PI • ИССЛЕДОВАНИЯ ИМБП • «ЛУННАЯ» Н-1 • НАРУЧНЫЕ ЧАСЫ КОСМОНАВТОВ

# РУССКИЙ КОСМОС

Ноябрь  
2022



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

## СОФЕРА


### Скиф-Д









An aerial photograph of the Plesetsk Cosmodrome launch complex. A large, red and white lattice tower stands prominently on the left. In the foreground, there are railway tracks and a concrete launch pad area. The background shows a dense forest with autumn foliage. The text is overlaid in the upper right quadrant.

15 ОКТЯБРЯ В 22.55 МСК  
С КОСМОДРОМА ПЛЕСЕЦК БЫЛ  
ПРОВЕДЕН УСПЕШНЫЙ ПУСК  
РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ ЛЕГКОГО КЛАССА  
«АНГАРА-1.2» С КОСМИЧЕСКИМ  
АППАРАТОМ В ИНТЕРЕСАХ  
МИНОБОРОНЫ РОССИИ.





Фото Павла Касина

4 ПОКА ВЕРСТАЛСЯ НОМЕР

### СОБЫТИЕ

6 ПО ОРБИТАМ С ВОСТОЧНОГО.  
ЗАПУСК СПУТНИКОВ «ГОНЕЦ-М»  
И «СКИФ-Д»

### АКТУАЛЬНО

8 КОСМИЧЕСКИЙ МЕГАБИТ  
ПО ЗЕМНОЙ ЦЕНЕ.  
ЧТО СОБОЙ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ПЕРВЫЙ  
СПУТНИК ПРОЕКТА «СФЕРА»?

### ИЗ КОСМОСА С ЛЮБОВЬЮ

12 СПУТНИК МЕЧТЫ.  
КАК «СКИФ-Д» ПОМОГ ДЕТЯМ  
С ОНКОЗАБОЛЕВАНИЯМИ

### Я РАБОТАЮ В РОСКОСМОСЕ

18 ИВАН ЗИМИН:  
ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ.  
СОЗДАВАЯ «СКИФ-Д»



### В ФОКУСЕ

20 ВТОРОЙ «ПЕРЕКРЕСТНЫЙ».  
КАК АМЕРИКАНСКИЙ КОРАБЛЬ  
С АННОЙ КИКИНОЙ ОТПРАВИЛСЯ  
НА МКС

24 СТАРТ «ДРАКОНА»  
ГЛАЗАМИ ОЧЕВИДЦА

### МКС

28 АЛЛО! МКС НА СВЯЗИ

### РЕПОРТАЖ

34 С УРАЛЬСКИМ ХАРАКТЕРОМ.  
«ПРОТОН-ПМ» ОСВАИВАЕТ  
ПРОИЗВОДСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ  
ДВИГАТЕЛЕЙ

### СВОИМИ РУКАМИ

40 «ПОТЕШНАЯ» ФЛОТИЛИЯ НА ОРБИТЕ.  
ИДЕИ ШКОЛЬНИКОВ,  
РЕАЛИЗОВАННЫЕ В ПРОЕКТЕ SPACE-IT



РУССКИЙ  
**КОСМОС**

ЖУРНАЛ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС»  
Адрес учредителя: Москва, ул. Щепкина, д. 42

Редакционный совет: Игорь Бармин, Олег Орлов, Николай Тестоедов  
Главный редактор: Вадим Языков Заместитель главного редактора: Игорь Маринин  
Редакторы: Игорь Афанасьев, Светлана Носенкова  
Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова  
Литературный редактор: Алла Синицына

№11 (45), 2022

(12+)

Свидетельство о регистрации  
ПИ №ФС77-75948 от 30 мая 2019 года  
Отпечатано в типографии  
ООО «ХОРОШИЕ РЕБЯТА». Тираж – 1900 экз.  
Цена свободная.  
Подписано в печать 31.10.2022





## КОСМИЧЕСКАЯ НАУКА

**44** ЛАБОРАТОРИЯ ДАЛЬНИХ ПОЛЕТОВ.  
ДИРЕКТОР ИМБП ОЛЕГ ОРЛОВ  
О ПЕРСПЕКТИВАХ ДЛИТЕЛЬНЫХ  
ПИЛОТИРУЕМЫХ МИССИЙ

## ИННОВАЦИИ В ОТРАСЛИ

**50** ПОД «ЦИФРОВОЙ» БРОНЕЙ.  
ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ  
IT-БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ  
КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

## КОСМОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

**52** «БАУМАНЦЫ» НА ЗЕМЛЕ.  
РАБОТА ЭКИПАЖА ОЛЕГА АРТЕМЬЕВА  
ПОСЛЕ ПРИЗЕМЛЕНИЯ

## ДНЕВНИК АСТРОНОМА

**58** НЕБЕСНЫЙ СПЕКТАКЛЬ.  
ЧТО НАМ ГОТОВИТ ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЕ  
В НОЯБРЕ?



## ВОТ ЭТО ВЕЩЬ!

**62** ПОСЛЕДНИЙ ШАНС.  
50 ЛЕТ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМУ СТАРТУ  
СОВЕТСКОЙ ЛУННОЙ РАКЕТЫ Н-1

## ЭКСПЕРИМЕНТ

**66** ОХОТНИК НА АСТЕРОИДЫ.  
КАК ЗОНД DART УСТРОИЛ  
КРАШ-ТЕСТ В КОСМОСЕ

## ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

**68** О СЕКУНДАХ СВЫСОКА.  
С КАКИМИ ЧАСАМИ КОСМОНАВТЫ  
ОТПРАВЛЯЮТСЯ В ПОЛЕТ. ОКОНЧАНИЕ

## НА ОРБИТЕ

**78** ВОСХОДЯЩИЙ ПОТОК.  
ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ



Издается  
АНО «Корпоративная Академия Роскосмоса»

### Адрес редакции:

г. Москва, Бережковская набережная, д. 20А,  
каб. 211

тел.: +7 926 997-31-39

e-mail: [press@roscosmosmedia.ru](mailto:press@roscosmosmedia.ru)

В номере использованы фото и материалы Госкорпорации «РОСКОСМОС», АО «РКЦ «Прогресс», КЦ «Южный» ЦЭНКИ, ЦПК, NASA, РКС, Павла Кассина, из архива космонавтов, редакции и сети интернет.

На 1-й странице обложки: К запуску космического аппарата «Скиф-Д».  
Обложка Ирины Найдёновой

На 4-й странице обложки: Спутник «Скиф-Д» на финальной сборке.  
Фото ИСС им. имени академика М.Ф. Решетнёва



# ТОЛЬКО ЦИФРЫ

**95** -й подряд успешный пуск  
российской ракеты-носителя состоялся  
26 октября 2022 г.

**188** суток проведут  
на орбите российские участники  
68-й экспедиции на МКС Сергей  
Прокопьев и Дмитрий Петелин,  
а Анна Кикина – 154 дня.

**47** научных экспериментов  
и исследований выполняют российские  
космонавты в ходе 68-й вахты на орбите.

**72** наименования  
научной аппаратуры находится  
сейчас на российском сегменте МКС.  
В состав оборудования входит более  
829 функциональных блоков, модулей  
и укладок общей массой 2084 кг.

**277** кг грузов  
для выполнения научной программы  
планируется доставить на МКС  
на кораблях «Прогресс МС-21» (стар-  
товал 26 октября), «Прогресс МС-22»  
и «Союз МС-23» (старты соответственно  
в феврале и марте 2023 г.).  
Кораблем «Союз МС-22» (посадка  
намечена в марте 2023 г.) на Землю  
будут доставлены результаты  
экспериментов массой 48.95 кг.

## Шесть пусков в месяц – впервые за три года

26 октября в 3:29 по московскому времени с 31-й площадки космодрома Байконур стартовала ракета-носитель «Союз-2.1а», которая вывела на орбиту транспортный грузовой корабль «Прогресс МС-21». 28 октября в 5:48 «грузовик» причалил к модулю «Поиск» российского сегмента Международной космической станции.

Данный пуск стал шестым из выполненных в России в октябре. До этого 10 октября с Плесецка стартовал «Союз-2.1б» с разгонным блоком «Фрегат», доставив на орбиту спутник «Глонасс-К» одноименной навигационной системы. Затем 12 октября с Байконура в космос отправилась ракета-носитель «Протон-М». Вместе с разгонным блоком ДМ-03 они вывели на геостационарную орбиту спутник Angosat-2.

Следующий старт состоялся с Плесецка: легкая «Ангара-1.2» доставила по назначению аппарат «Космос-2560» в интересах Минобороны. 20 октября группировка военных спутников пополнилась еще двумя аппаратами – «Космос-2561» и «Космос-2562». Их вывела на орбиту ракета-носитель «Союз-2.1в», стартовавшая с Плесецка.

Пятый октябрьский пуск произошел 22 октября с космодрома Восточный. Ракета «Союз-2.1б» в паре с разгонным блоком «Фрегат» отправила на орбиту три спутника «Гонец-М» и первый аппарат федерального проекта «Сфера» – «Скиф-Д».

До этого Россия восемь раз проводила по шесть пусков в месяц, последний – более трех лет назад, в июле 2019 г. А рекордными были июль и декабрь 1992 г., когда было произведено по восемь успешных пусков. Но в то время еще использовался ракетный и спутниковый задел Советского Союза.

Запуск 26 октября грузового корабля «Прогресс МС-21» стал 95-м подряд успешным стартом российских ракет-носителей. Таким образом, продолжается рекордная безаварийная серия. Предыдущее достижение – 59 успешных пусков подряд с февраля 1992 г. по март 1993 г. – перекрыто уже почти в два раза. ▣



## На новом топливе

Стартовавший 22 октября с космодрома Восточный «Союз-2.1б» стал первой в России ракетой, на всех ступенях которой вместо керосина используется новое высокоэкологичное углеводородное горючее – нафтил. Ранее им заправляли только третью ступень носителя «Союз-2.1б» и вторую ступень «Союза-2.1в».

Преимущества нафтила – уменьшение вредных выбросов и увеличение выводимой на орбиту полезной нагрузки. Масштабные работы по переводу стартового комплекса Восточного на новое топливо велись с лета 2020 г. ▣



## С Восточного на РОС

Вице-премьер – глава Минпромторга РФ Денис Мантуров, наблюдавший за пуском ракеты-носителя «Союз-2.1б» с тремя спутниками «Гонец-М» и аппаратом «Скиф-Д», сообщил, что Восточный станет базовым космодромом во время развертывания перспективной Российской орбитальной станции (РОС).

«Предстоит реализовать комплексный проект, который, помимо самой станции на орбите, включает в себя новую транспортную систему, объекты наземной инфраструктуры, комплекс управления, поиска и спасания космонавтов и многие другие объекты, которые нужно создать, чтобы обеспечить запуски экипажей с территории Российской Федерации», – отметил он.

Мантуров подчеркнул, что Россия считает возможным продление эксплуатации российского сегмента МКС на период развертывания Российской орбитальной станции в минимальной конфигурации, то есть до 2028 г. ■



## Акценты развития



Космическая отрасль должна перейти к конвейерному производству спутников; необходимый темп – один аппарат в день, заявил глава Роскосмоса Юрий Борисов на отраслевом форуме «Команда будущего». По его словам, Россия в этой сфере готова перенимать опыт других стран, в том числе Китая.

«Массовое производство – это другая логистика, начиная от складских помещений и обеспечения всем необходимым и заканчивая организацией производства», – уверен руководитель Госкорпорации. «К сожалению, мы отстали, и это надо признать», – сказал он и отметил, что ситуация, когда спутник может создаваться по 18 месяцев, никуда не годится.

На том же форуме Юрий Борисов пообещал, что Роскосмос будет активнее развивать коммерческое направление деятельности: «Структура отрасли до настоящего момента даже не содержала коммерческого направления. То есть мы создавали то, что умели, без ориентирования на спрос. В отрасли сегодня создается коммерческое направление, в задачу которого входит мониторить и аккумулировать спрос наших потребителей». ■

## Спутники для Арктики

К 2026 г. на арктическую орбиту планируется запустить девять космических аппаратов. Об этом сообщил вице-премьер – полномочный представитель Президента РФ в Дальневосточном федеральном округе Юрий Трутнев во время совещания на космодроме Восточном.

«Одно из важнейших направлений развития Северного морского пути – это создание арктической орбитальной спутниковой группировки. Согласно


плану, к 2024 г. на орбиту должны быть выведены два космических аппарата «Арктика-М», которые будут предоставлять данные о гидрометеорологической обстановке в высоких широтах; три космических аппарата радиолокационного наблюдения (два «Кондора-ФКА», один «Обзор-Р»). К 2026 г. – четыре спутника «Экспресс-РВ» для предоставления широкополосного доступа к сети Интернет», – заявил Юрий Трутнев. ■



# ПО ОРБИТАМ С ВОСТОЧНОГО

23 ОКТЯБРЯ, 4:30 УТРА ПО АМУРСКОМУ ВРЕМЕНИ. НА СМОТРОВОЙ ПЛОЩАДКЕ КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ МНОГО ТУРИСТИЧЕСКИХ АВТОБУСОВ И МАШИН – ЛЮДИ ИЗ РАЗНЫХ УГОЛКОВ РОССИИ ПРИЕХАЛИ ПОСМОТРЕТЬ ПУСК РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «СОЮЗ-2.1Б» С РАЗГОННЫМ БЛОКОМ «ФРЕГАТ». ПОД ЕГО ГОЛОВНЫМ ОБТЕКАТЕЛЕМ РАСПОЛОЖИЛИСЬ ТРИ СПУТНИКА СВЯЗИ «ГОНЕЦ-М» И ПЕРВЫЙ АППАРАТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «СФЕРА» – «СКИФ-Д».





В 4:57 (22 октября в 22:57 по московскому времени) раздалось: «Зажигание... Подъем! Прошел контакт подъема...» – и в черном ночном небе появилось огненное зарево, осветившее дальневосточную тайгу. Под общее ликование ракета «Союз-2.1б», набирая скорость, устремилась ввысь. Первый в этом году пуск с космодрома Восточный прошел успешно.

За стартом лично наблюдали генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос» Юрий Борисов и вице-премьер – глава Минпромторга России Денис Мантуров, который впервые побывал на космодроме Восточный. «Могу сказать, что это впечатляет. И тот огромный труд, который был реализован и вложен в создание этого комплекса, дает уверенность, что наша космонавтика будет развиваться», – отметил Денис Валентинович.

А глава Роскосмоса поздравил всех сотрудников отрасли с успешным запуском. «Как всегда, боевой расчет сработал штатно. Огромное вам спасибо за вашу работу», – сказал Юрий Борисов.

После отделения от ракеты «Фрегат» выполнил пять включений двигателя, чтобы доставить аппараты на расчетные орбиты. «Гонцы» отделились через 1 час 38 минут после пуска, выведение «Скифа-Д» заняло 4 часа 8 минут.

## ПОДКРЕПЛЕНИЕ ДЛЯ «ГОНЦА»

Примечательно, что спутники «Гонец-М» запущены с Восточного впервые (до этого они запускались из Плесецка). Аппараты, выведенные на круговую орбиту высотой 1500 км, пополнят спутниковую группировку «Гонец-Д1М», предназначенную для передачи данных и предоставления услуг подвижной спутниковой связи в любой точке Земли.

Наиболее яркий пример использования технологии в гражданском секторе – это отслеживание и трекинг рыболовецких судов. Все рос-

сийские корабли, которые сегодня выходят для промысла в акватории, обязаны устанавливать абонентское оборудование «Гонца». Система построена так, что никакие помехи естественного природного ландшафта не мешают передаче информации. Данные могут проходить через кроны деревьев и даже сквозь толщу воды.

## «СФЕРА». НАЧАЛО

«Скиф-Д» войдет в историю российской космонавтики как первый аппарат, запущенный по проекту «СФЕРА». Впервые об идее создания целой «флотилии» спутниковых группировок объявил Президент РФ Владимир Путин в ходе прямой линии летом 2018 г. Как и положено крупному и многогранному проекту, его конфигурация и параметры не раз претерпевали изменения.

В итоге в «СФЕРУ» вошли десять группировок. Наблюдение Земли в различных диапазонах будут вести созвездия космических аппаратов «Смотр», «Беркут-О», «Беркут-ВД», «Беркут-Х» и «Беркут-XLP». На геостационарной орбите планируется развернуть группировки связи «Ямал» и «Экспресс», на высокоэллиптической – «Экспресс-РВ». На средней орбите будут работать аппараты широкополосного доступа в интернет «Скиф», на низкой – спутники «интернета вещей» «Марафон IoT».

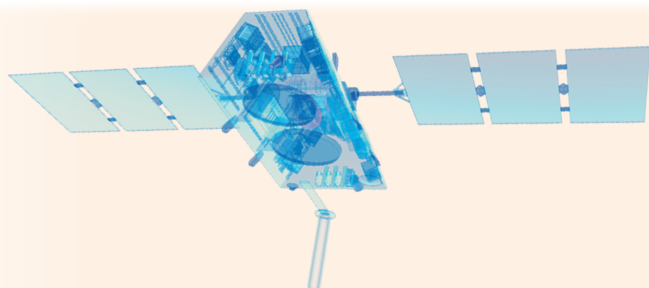
Главная цель проекта «СФЕРА» – предоставить экономике и жителям страны самые современные информационные сервисы, основанные на применении спутниковых технологий. Речь также идет об обеспечении связанности территорий и устранении «цифрового неравенства», поскольку современные коммуникации, ставшие привычными для горожан, не всегда доступны жителям «глубинки».

Демонстрационный аппарат «Скиф-Д» выведен на среднюю круговую орбиту высотой 8070 км с полярным наклоном 90°. ■



# КОСМИЧЕСКИЙ МЕГАБИТ ПО ЗЕМНОЙ ЦЕНЕ

**ЗАПУЩЕННЫЙ 22 ОКТЯБРЯ АППАРАТ «СКИФ-Д» – ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ. ЕГО ЦЕЛЬ – ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ, КОТОРЫЕ ВПОСЛЕДСТВИИ БУДУТ ПРИМЕНЯТЬСЯ НА ШТАТНЫХ СПУТНИКАХ. О НАЗНАЧЕНИИ И ОСОБЕННОСТЯХ ПРОЕКТА РАССКАЗАЛ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНКОНСТРУКТОРА ПО РАЗРАБОТКЕ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ОБЩЕМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ И УПРАВЛЕНИЮ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ АО «ИСС» ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЁВА АЛЕКСАНДР КУЗОВНИКОВ.**



«СКИФ» – спутниковая группировка, предназначенная для обеспечения широкополосного доступа в Интернет. Система будет состоять из 12 космических аппаратов в трех орбитальных плоскостях на высоте 8070 км, наземных комплексов управления и абонентского оборудования.

Прежде всего «СКИФ» призван обеспечить скоростным интернетом малодоступные и удаленные районы страны, а также суда, передвигающиеся по Северному морскому пути.

Группировка «СКИФ» – одна из ключевых входящих в проект Роскосмоса «СФЕРА», направленный на развитие спутниковых информационных технологий в стране. Глава Минпромторга РФ Денис Мантуров, присутствовавший на запуске аппарата «Скиф-Д», сообщил, что проект «СФЕРА» предполагает создание спутниковой группировки более чем из 600 космических аппаратов.

– Каковы конструктивные особенности аппарата «Скиф-Д»?

– Это достаточно простой космический аппарат. Он предназначен в первую очередь для проведения экспериментальных исследований, а не для решения прикладных целевых задач.

В проекте «Скиф-Д» применяется опыт нашего предприятия в производстве малых спутников негерметичного исполнения. Помимо полезной нагрузки, на аппарат установлена экспериментальная аппаратура, которая будет исследовать космическую погоду на данном типе орбиты и влияние различных факторов радиации на стойкость аппаратуры.

– Это первый российский спутник, который будет функционировать на орбите высотой 8000 км?

– Да, в нашей стране на эти высоты никто ранее аппараты не запускал. При выборе данного типа орбиты мы исследовали в том числе и зарубежный опыт. В настоящее время эксплуатируется система ОЗв (спутниковая группировка для телекоммуникаций и передачи данных из удаленных мест, принадлежащая корпорации



O3b Networks. – Ред.), которая является приэкваториальной, то есть не заходит в регионы севернее 40-й параллели (линия, на которой находятся Нью-Йорк и Мадрид. – Ред.).

Основная идея создания системы «СКИФ» заключалась в формировании группировки на орбите с приполярным наклонением, чтобы в полном объеме предоставлять те же услуги, но уже на всей территории нашей страны. В первую очередь, в приполярных широтах это обеспечение интернетом Северного морского пути, малых населенных пунктов и так далее.

Данный тип орбит привлекателен тем, что для предоставления полноценных услуг широкополосного доступа в Интернет во всех труднодоступных северных регионах требуется сравнительно небольшое количество аппаратов.

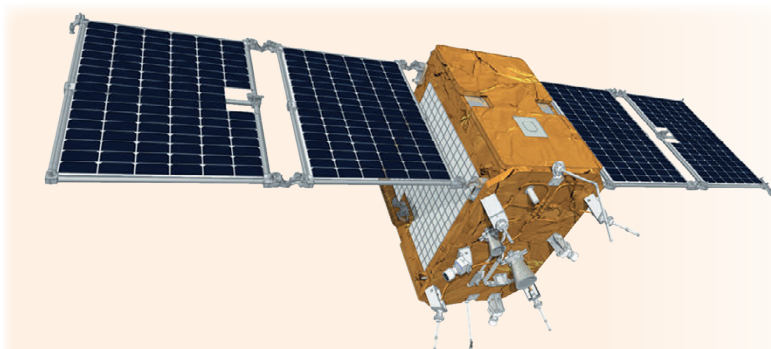
– Уточните: какая связь между запуском спутника «Скиф-Д» и обязательствами перед Международным союзом электросвязи?

– В свое время отечественные операторы подали заявку в Международный союз электросвязи (МСЭ) на перспективную систему спутниковой связи с космическими аппаратами на средней круговой орбите, функционирующую в Ка-диапазоне частот. Эта заявка имеет приоритет перед многими зарубежными операторами, включая OneWeb. По новым правилам МСЭ есть определенные временные рамки, в которые необходимо занять орбитально-частотный ресурс для дальнейшего развертывания системы.

Эта задача была решена запуском аппарата «Скиф-Д», который состоялся 22 октября с космодрома Восточный. В ноябре спутник уже начнет излучать сигнал и тем самым подтвердит занятость выделенного России орбитально-частотного ресурса.

– Какие еще задачи стоят перед аппаратом?

– Благодаря работе «Скифа-Д» мы сможем проверить возможность функционирования космического аппарата такого типа на орбите 8000 км. В ходе его летных испытаний мы проверим ряд ключевых параметров. В первую очередь, влияние радиации на космический аппарат и его бортовое оборудование.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ СПУТНИКА «СКИФ-Д»

Стартовая масса ..... **148** кг

Габариты:

– в стартовом положении ..... **82×73×88** см

– в рабочем положении  
с раскрытой солнечной батареей ..... **82×320×88** см

Срок активного существования ..... **3** года

Кроме того, будут проведены эксперименты по распространению радиоволн, чтобы исследовать доплеровский сдвиг частоты и адаптировать к этой высоте орбиты те протоколы связи, которые мы планируем использовать для штатной группировки системы «СКИФ».



Спутник «Скиф-Д» на термовакуумных испытаниях





«Скиф-Д» в сборочном цехе

**Данный тип орбит привлекателен тем, что для предоставления полноценных услуг широкополосного доступа в Интернет во всех труднодоступных северных регионах требуется сравнительно небольшое число аппаратов.**

– Какие технологические блоки спутника являются ключевыми и кто их производитель? Соответствует ли отечественная компонентная база требуемому качеству?

– В данном космическом аппарате мы старались максимально использовать отечественную комплектацию. Там есть отдельные элементы импортного производства, тем не менее мы осуществляем планомерный целенаправленный переход на отечественную компонентную базу. Как показывает практика, она соответствует тем параметрам надежности и качества, которые к ней предъявляются.

– Какова мощность канала передачи информации на «Скиф-Д»?

– Мощность канала мы выбирали исходя из необходимости подтверждения орбитально-частотного ресурса. Она заявлена в международных карточках-заявках. На «Скифе-Д» используются усилители мощности, которые излучают около 30 Вт, и простые слабонаправленные антенны с коэффициентом усиления

около 18 дБ. Это довольно небольшие мощности, но для проведения экспериментов и для подтверждения орбитально-частотного ресурса их будет достаточно.

– Чем отличается демонстратор от штатных аппаратов «Скиф»?

– Штатный космический аппарат системы «СКИФ» будет намного больше и по своим габаритам, и по массе, а самое главное – по составу полезной нагрузки. Он будет оснащен большим количеством стволов, и его пропускная способность выше.

Предполагается поэтапное развитие орбитальной группировки. На первом мы оцениваем максимальную пропускную способность, которую сможет обеспечить орбитальная группировка в составе шести аппаратов. На последующих этапах планируется наращивание орбитальной группировки еще в двух орбитальных плоскостях.

Самая главная задача – сделать стоимость 1 мегабита информации сопоставимой с той, которую предоставляет наземный оператор. То есть организовать дешевый широкополосный многоканальный интернет в космическом пространстве.

– Потребуется ли серийное производство космических аппаратов группировки «СКИФ»? И если да, то на каких площадках оно будет развернуто?

– Вопрос серийного производства тоже активно прорабатывается. На первом этапе мы



планируем сделать шесть аппаратов в течение двух лет. Предварительная оценка нашего производственного потенциала показывает, что их изготовление возможно реализовать на действующих площадях АО «ИСС». На предприятии будут созданы дополнительные рабочие места для модульной сборки, испытаний составных частей и аппарата в целом.

По результатам эскизного проекта, который мы предполагаем завершить в следующем году, эти вопросы будут проработаны более детально – вплоть до каждого рабочего места. Одновременно с выпуском эскизного проекта планируем начать технологическую подготовку производства, чтобы рабочие места были готовы к моменту начала изготовления основных частей, приборов, полезной нагрузки, служебных систем этих аппаратов. Тогда мы сможем приступить к их полноценной сборке и отработке.

**– Как долго будет разворачиваться группировка системы «СКИФ»? На каких ракетах будут запускаться аппараты?**

– В рамках эскизного проекта как основной носитель рассматривается ракета среднего класса «Союз-2.1б» с разгонным блоком «Фрегат». Мы прорабатываем два варианта выведения спутников: одиночный запуск либо групповое выведение двух космических аппаратов одной ракетой.

**Главная задача – сделать стоимость одного мегабита информации сопоставимой с той, которую предоставляет наземный оператор.**

Естественно, второй вариант является предпочтительным, поскольку потребует меньшего числа ракет.

На первом этапе развертывания группировки мы планируем запустить шесть космических аппаратов к концу 2025 г. – середине 2026 г.

**– Кто будет изготавливать абонентское оборудование?**

– В настоящее время кооперация по изготовлению абонентского оборудования еще формируется. Мы подготовили проект технического задания и разослали его в максимальное количество организаций, чтобы получить обратную реакцию и посмотреть, что нам предложат с точки зрения сроков, стоимости, характеристик оборудования. В этот список мы включили не только ведущих производителей наземного оборудования, таких как РНИИ радиосвязи (г. Ростов-на-Дону), НПО «Радиосвязь» (г. Красноярск), но и вузы, которые имеют свое экспериментальное производство, и небольшие компании, создающие наземные станции.





# СПУТНИК МЕЧТЫ

**ПЕРВЫЙ В МИРЕ СПУТНИК, ЗАПУСК КОТОРОГО СОСТОЯЛСЯ 4 ОКТЯБРЯ 1957 ГОДА, НЕС НАДЕЖДЫ И ПОЖЕЛАНИЯ – ЗНАК КОСМОСУ, ЧТО МЫ, ЗЕМЛЯНЕ, ГОТОВЫ К ЗНАКОМСТВУ С НИМ. И ВОТ СПУСТЯ 65 ЛЕТ К ЗВЕЗДАМ ОТПРАВИЛСЯ ДРУГОЙ СПУТНИК, КОТОРЫЙ ТОЖЕ БЫЛ НАПОЛНЕН МЕЧТАМИ И ОЖИДАНИЕМ ЧУДА.**

Алёна ЯЧИНА

В течение года, предшествующего запуску демонстрационного спутника «Скифа-Д», команда благотворительного фонда UNITY, давнего партнера Роскосмоса, посещала детские онкологические больницы и клиники для осуществления уникальной идеи.

## ПРОСТОЕ И СЛОЖНОЕ

Маленькая рука уверенно выводит красками на листе бумаги голубую планету, где люди живут дружно; ракету, что устремляется ввысь, рассеивая любые печали; и, наконец, алое сердечко, символизирующее не только доброту во Вселенной, но и, главное, планы и желания юного автора. Ведь Варя из Тулуна Иркутской области хочет стать кардиологом. Так просто и так сложно. Просто – потому что она знает, кем будет, и если по мере взросления не передумает, то постепенно,

шаг за шагом, пойдет в этом направлении: школа, институт, защита диплома, работа... Сложно – потому что, прежде чем идти намеченным путем, необходимо одержать, возможно, главную в жизни победу: побороть серьезную коварную болезнь, которой абсолютно не важно, кто перед ней – взрослый или ребенок.

Часлав из Сербии нарисовал планету, заселенную животными, и все они сосуществуют в мире, ходят друг к другу в гости. Кошки и собаки там не знают нужды – ведь у них есть и теплые домики, и мисочки, полные еды. А еще есть мальчик, который гладит их, играет с ними, заботится о них. Скоро он поправится, покинет стены больницы и даже если не сможет отправиться на волшебную планету с пушистыми обитателями, то обязательно обретет верных лохматых друзей на Земле.

Эти картинки гораздо больше, чем просто рисунки. Это письма в далекие неизведанные



миры, которые услышат и узнают о беде ребенка, о его многочисленных планах на будущее, о простых желаниях и заветных мечтах и обязательно придут на помощь. Возможно, дети пока не осознают, что это также послание самому себе и внутренним силам, из которых рождается непоколебимая уверенность, что теперь точно все будет хорошо...

## ОТ КОСМОНАВТА ДО ПОСЛА ДОБРОТЫ

Дети отличаются от взрослых взглядом на окружающую действительность. И дело не только в том, что они пока не знают, чему равен квадратный корень из двадцати пяти и сколько химических элементов в таблице Менделеева. Дело в их способности всецело принимать то, что происходит здесь и сейчас, видеть хорошее в тех моментах, которые взрослые перестают ценить, и смотреть в будущее, не окутывая его в тысячи сомнений и противоречивых мыслей.

«Дети воспринимают все как данное. Это мы, взрослые, уже начинаем сравнивать, чего-то хотеть больше, чего-то меньше. У детей один интерес – познать мир вокруг, пообщаться, поиграть. К сожалению, ограничения, которые возникают при онкозаболеваниях, везде одинаковые. Поэтому мы стараемся дать ребятам возможность немножко оторваться от больничной жизни, подарить им полет мечты», – отмечает амбассадор фонда UNITY, Герой России, летчик-космонавт РФ Сергей Кудь-Сверчков.

А его жена Ольга Белякова точно знает, что взрослым людям стоит равняться на таких детей. «Вы еще совсем малыши, но каждый раз я заново учусь у вас: радоваться мелочам и любить саму жизнь больше всего на свете!» – написала она на своей странице в соцсети после очередного визита к ребятам в больницу.

Супруги с трепетом относятся к каждому ребенку, и такие встречи с подопечными фонда UNITY превращаются для них в маленькие теплые истории. Трехлетняя Женя боялась космонавтов, но, понаблюдав за Сергеем, поборола свой страх, проявив любопытство и даже отвагу, и подошла к нему. Семилетняя Катя, рисуя дерево, высказала не по годам мудрую мысль: в природе все неподражаемо, и нет ничего одинакового – ни листочков, ни веточек. Пятнадцатилетний Никита не знал, что нарисовать, но на вопрос о планах по возвращении домой дал четкий ответ: выиграть

**В оформлении спутника «Скиф-Д» участвовали маленькие пациенты онкологических отделений клиник Иркутска, Тулуна, Братска, Усолья-Сибирского, Екатеринбурга, Ейска, Воронежа, Липецка, Тамбова, Волгограда, Подмосковья, Белграда (Сербия), Лусаки (Замбия).**

соревнования по многоборью – идея для рисунка была готова.

К сожалению, не все дети могут участвовать в мастер-классах. Некоторые, проходя лечение, вынуждены находиться в изолированных палатах из-за сильного снижения иммунитета. Посетители к ним приходят одетые в защитные халаты и маски, чтобы ничем не заразить и без того ослабленных ребят. Обычно представители фонда вручают таким детям подарки, среди которых всегда есть фигурка космонавта, связанная по идее Ольги Беляковой, и проводят немного времени за общением. Но возможности совместно рисовать в палате нет.

Порой взрослые, сталкиваясь с препятствием, находят тысячу отговорок, чтобы остановить-





ся и не доводить дело до конца. И здесь им стоит поучиться у мальчика, который, невзирая на невозможность участвовать в создании рисунков вместе с другими детьми, нашел выход из этой ситуации. Он взял тетрадный листок и обычной шариковой ручкой нарисовал послание Вселенной. Ведь неважно, как мечта окажется в космосе, главное – она туда попадет. Обычно ребята рисуют свои мечты акриловыми красками. Но сотрудники фонда, естественно, не могли не включить это творение в ряд других, хотя оно и выбивалось из общей концепции.

### ЯРКИЙ КОСМОС

Арт-проект «Спутник Мечты» далеко не первый в рамках сотрудничества фонда UNITY и Роскосмоса. Вместе им удалось уже дважды отправить в космос мечты детей, страдающих от онкозаболеваний, – на арт-скафандрах «Победа» и «Мечтатель».

И каждый такой проект для президента благотворительного фонда UNITY Алёны Кузьменко не только средство, помогающее детям не оставаться один на один со страшной болезнью и дающее возможность сообща победить ее, но и очень личная история.

В 2016 г. ребята из онкоцентров пяти стран – России, Канады, Германии, Японии и США – совместно создавали рисунки, нанесенные затем



на арт-скафандр Unity. Вместе с картинками детей организаторы разрешили и взрослому человеку – Светлане Кузьменко, маме Алёны, также проходившей лечение от рака, отправить свою мечту в космос. Она нарисовала древо жизни, которое олицетворяло желание жить, придавало ей сил и дальше тянуться к солнцу сквозь все невзгоды. Незатейливое деревце, перерисованное потом дочерью, летало и на последующих арт-скафандрах. Таким образом, сбылось желание Светланы: она продолжает жить в каждом проекте фонда, творить добро вместе со всеми его участниками и исполнять мечты детей, оберегая изображенные ими домики, звезды и планеты веточками своего древа жизни.

Среди участников фонда также есть люди, которые столкнулись с онкологическим заболеванием. Одни уже одержали победу над ним и вышли в ремиссию, другие ведут свою борьбу прямо сейчас. Их всех объединяет желание поделиться своим опытом, поддержать и облегчить другим путь, о котором сами они знают не понаслышке.

Так, художница Александра Веселова помогает людям воспроизвести на бумаге задуманное, подбадривает и направляет тех, кто совсем растерялся, увидев кисти и краски. Девушка учит, как выразить рисунком свои эмоции, очиститься от негатива и обрести гармонию. Еще будучи пациенткой НМИЦ гематологии, Александра стала рисовать. Выйдя в ремиссию, девушка поступила в художественный вуз и сама начала преподавать арт-терапию в UNITY, ездить по больницам в рам-



Древо жизни Светланы Кузьменко



ках проектов фонда и вселять в ребят и взрослых надежду на выздоровление.

А, например, Олеся Ломаева на данный момент еще проходит лечение, но работает с детьми в качестве волонтера. Для взрослых подопечных фонда важно вовлечение в его деятельность: так они обретают новый смысл – помочь тем, кого никто не сможет понять так же хорошо, как они.

Среди других членов команды UNITY – музыкотерапевт Алина Симонова, улучшающая самочувствие пациентов не красками, а чарующими мелодиями; психолог Мария Репина; Евгения Фадеева, которая делит с Алёной Кузьменко вопросы руководства фондом и организационные моменты. В деятельности фонда принимают активное участие космонавты и другие специалисты отрасли.

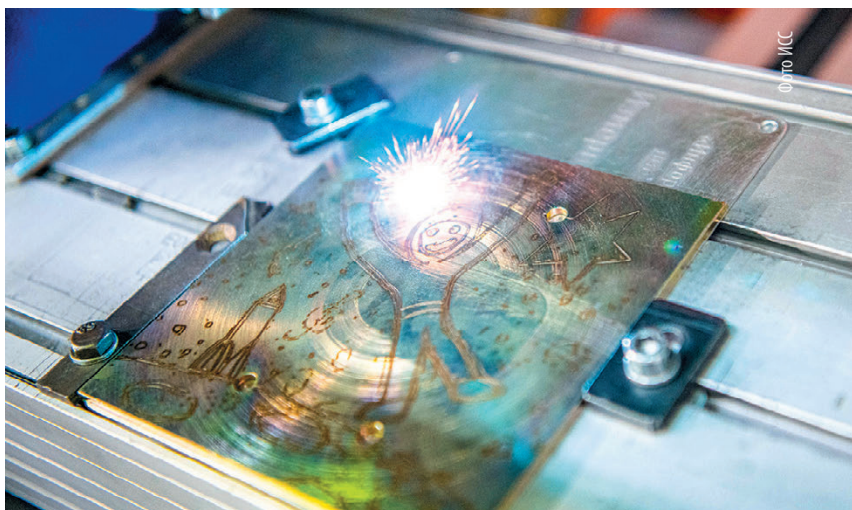
## ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ

Чтобы отправить мечты к звездам, нужно не просто собрать рисунки, а еще грамотно их оформить. Больше ста картинок мальчишек и девчонок, столкнувшихся с болезнью, были собраны в 20 коллажей, которые потом нанесли на металлические таблички, смонтированные на внешних и внутренних частях космического аппарата «Скиф-Д».

А созданием этих ярких композиций занималась художник Ирина Найдёнова. Для детей ей рисовать уже доводилось, ведь Ирина – один из создателей увлекательного мультфильма «Космические Юра и Нюра». Но над таким проектом, как «Спутник Мечты», она работала впервые.

Поскольку рисовали дети разного возраста – от двух до семнадцати лет, картинки получились совершенно разные. Малыши чертили полосочки, ставили точки, макали пальчики в краску и оставляли отпечатки на листе. Дети постарше нарисовали уже какие-то сюжетные картинки. Поэтому появилась идея собрать их в композиции, где бы каждая иллюстрация использовалась по максимуму. Так полосочки превратились в травку, кружочки рассыпались звездами по ночному небу, а пяташки стали планетами. Причем творили дети из разных городов, а смотришь на иллюстрацию – как будто все вместе ее создавали, сидя за одним столом.

«Всегда интересно соприкоснуться с детским творчеством. Оно яркое, эмоциональное, светлое. Начинаешь работать с рисунками, а они как будто сами оживают в руках. Все персонажи у ребят – будь то космонавты, спортсмены, кошки



## ВАЖНЫЕ БАЛАНСИРЫ

Исполнительный директор по перспективным проектам и науке Госкорпорации «Роскосмос» Александр Блошенко:



«На аппарате «Скиф-Д» предусмотрены специальные балансировочные грузы для обеспечения корректной позиции центра масс. Мы предложили подопечным фондов UNITY и «Жизнь в радость» – онкобольным детям и детям, имеющим особенности в развитии, – нарисовать свои мечты для последующей отправки в космос. В своих рисунках они мечтали о простых человеческих ценностях: о мире, выздоровлении, об играх с друзьями и родителями. Эти изображения мы впоследствии нанесли на специальные металлические пластинки, которые и были использованы в качестве таких балансиров.

Мы верим, что детские мечты, отправленные в космос, просто обязаны осуществиться, и искренне желаем маленьким космическим мечтателям исполнения самых заветных желаний».





или собачки – очень добрые и душевные. И картинки в итоге получились яркие, с интересными и жизнерадостными сюжетами», – поделилась впечатлениями Ирина Найдёнова.

### ПОЕХАЛИ!

Для 20 детей, которым здоровье позволило совершить путешествие, и их родителей, благодаря спонсорской поддержке, фонд UNITY организовал увлекательный космический вояж, начавшийся за три дня до старта в Благовещенске. За это время

ребята из 10 городов России познакомились с достопримечательностями новой «космической столицы» России, побывали в стенах Амурского государственного университета, который готовит специалистов для космодрома Восточный, съездили на экскурсию в музей г. Циолковский и узнали, как собирается настоящая ракета в монтажно-испытательном корпусе космодрома.

Кульминацией путешествия стал старт ракеты, уносившей их рисунки в безграничную Вселенную. Наблюдая за огненными всполохами в ночном небе, ребята плакали от радости. Они не прощались со своими мечтами, а дали отсчет к их полету, который всегда будет восприниматься как чудо и надежда.

«Многих наших маленьких мечтателей еще ждет непростое лечение, со взлетами и падениями. Но в трудные минуты они смогут закрыть глаза и снова увидеть, как их мечта улетает в космос: «Если мое желание смогло преодолеть притяжение Земли и засиять на небе, то и я смогу выздороветь». Никто не может гарантировать детям исцеление, но надо стараться сделать их сильнее, показав, что невозможное возможно», – уверена Алёна Кузьменко.

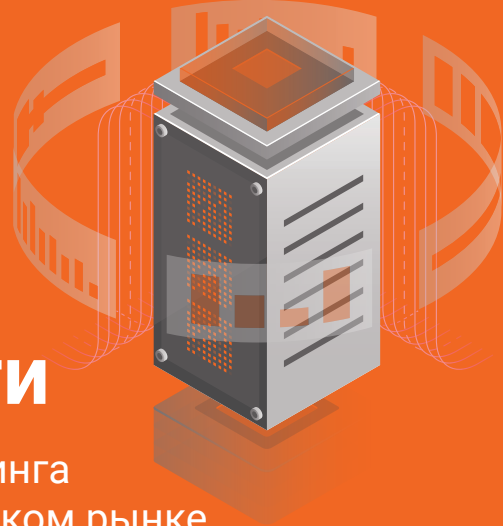
Спутник «Скиф-Д», украшенный рисунками детей, проходящих лечение от онкозаболеваний, будет летать на орбите Земли 50 лет. ■





# Angara SOC — центр киберустойчивости

Центр информационной безопасности и мониторинга  
с одной из лучших экспертных команд на российском рынке



Комплекс людей, процессов и технологий, работающих для вашей защиты как в режиме on-premise, так и as a service.



Зарегистрированная платформа SOC собственной разработки для мониторинга и анализа киберугроз.



Внедрение и применение лучших российских решений и практик для построения процессов SOC и управления инцидентами.



Центр ГосСОПКА класса А и участник информационного обмена ФинЦЕРТ.

- Коммерческий SOC — центр ГосСОПКА класса «А».
- Обогащение процессов кибербезопасности сторонней аналитикой TI(P) & Security Feeds.
- Мониторинг и управление инцидентами кибербезопасности SIEM/IR(P) On-Premise & Outsource.
- Выездные расследования и форензика DFIR.
- Автоматизация управления и реагирования на инциденты кибербезопасности IR(P)/SOAR On-Premise & Outsource.
- Визуализация и контроль метрик эффективности кибербезопасности Security Intelligence.
- Автоматизированная атрибуция угроз Angara Crawler (MITRE ATTACK, SHIELD, БДУ ФСТЭК).
- Защита бренда.

## Результат подключения



Минимизация рисков убытка в результате неадекватных или ошибочных внутренних процессов, действий сотрудников и систем или внешних событий.



Повышение операционной эффективности в части мониторинга событий ИБ и работы SOC-системы.



Получение необходимой информации для принятия обоснованных решений в вопросах обеспечения защиты информации.



Дополнение внутренних ресурсов внешними, прежде всего специалистами и технологиями, для сопровождения и развития систем защиты или SOC.



Соответствие требованиям нормативных документов и отраслевых стандартов в части наличия Центра мониторинга.

## Уровни

### Оперативный мониторинг

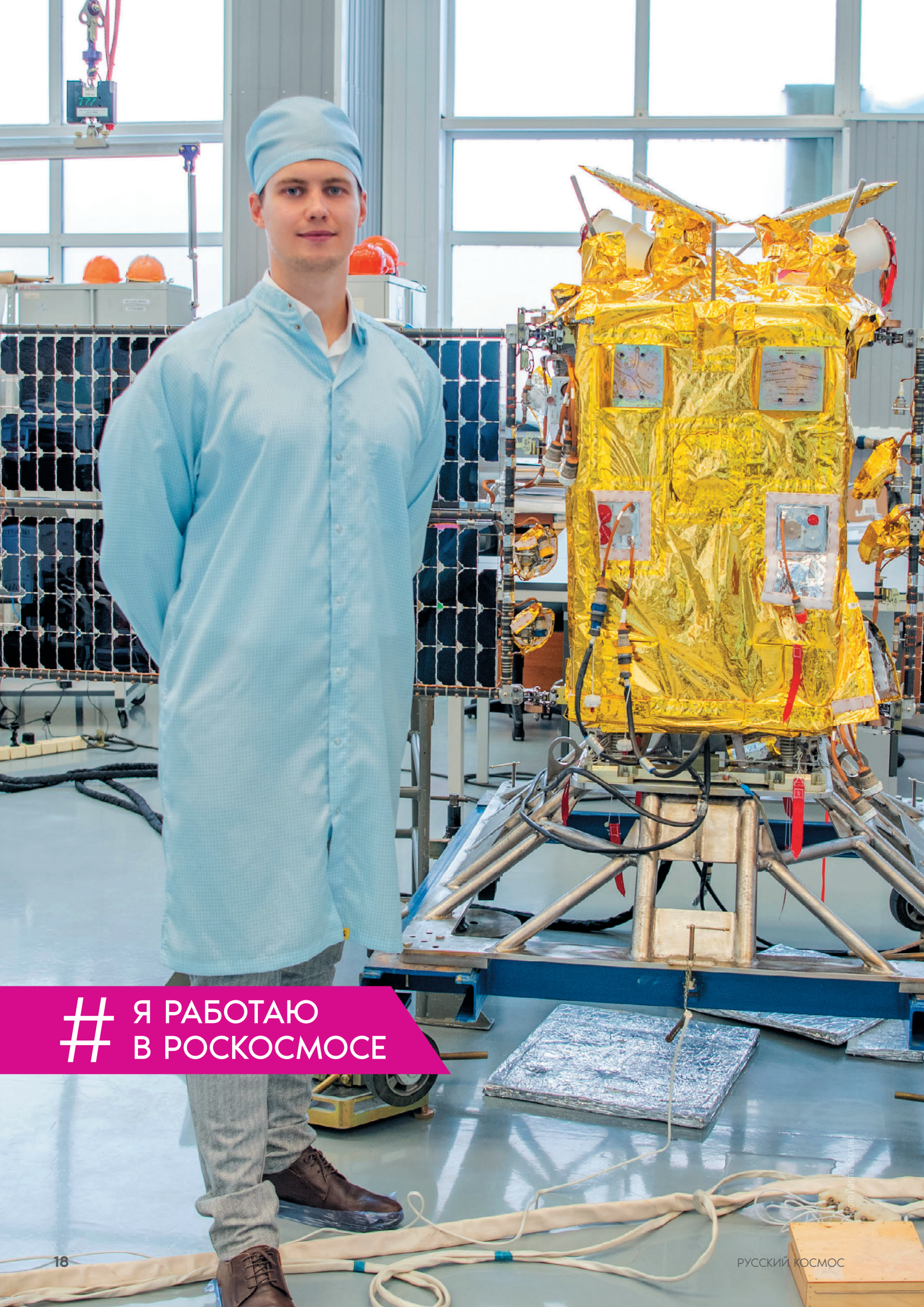
- ✓ Выявление инцидентов;
- ✓ Уведомление при обнаружении;
- ✓ Режим 5x9 или 24x7.

### Управление инцидентами

- ✓ Расследование инцидентов;
- ✓ Рекомендации по восстановлению безопасного состояния;
- ✓ Режим 5x9 или 24x7.







# Я РАБОТАЮ  
В РОСКОСМОСЕ



Я продолжатель семейной трудовой династии. Мой отец Иван Ильич Зимин всю жизнь проработал на нашем предприятии, был начальником производства. Моя мама и супруга тоже трудятся здесь. Поэтому для меня космос и ИСС имени М.Ф. Решетнёва совсем не случайный выбор.

Здесь я возглавляю сектор системных анализов и проектирования малых космических аппаратов. Мы решаем новую для ИСС и всей отрасли задачу: разрабатываем космические аппараты для многоспутниковых группировок федерального проекта «СФЕРА». Этот проект предполагает серийное производство космических аппаратов, и мы как проектанты активно участвуем в этом процессе, так как все технические решения закладываются на этапах проектирования.

22 октября (по амурскому времени – 23 октября) с космодрома Восточный запущен спутник «Скиф-Д», который положил начало орбитальной группировке «СФЕРА». Как главный конструктор этого аппарата я отвечаю за все технические решения, связанные с его созданием. А сегодня наш сектор продолжает разработку космических аппаратов уже для штатной группировки «Скиф» широкополосного доступа в Интернет.

Кроме того, мы проектируем космический аппарат для системы «Марафон IoT», которая будет включать 264 спутника на низких орбитах. Такой группировки в России еще не создавалось. Наш сектор работает над новыми аппаратами персональной спутниковой связи и передачи данных «Гонец-М1» и другими перспективными проектами.

Объем работы сектора очень большой и требует от сотрудников высокой квалификации. Поэтому важно постоянно повышать свой профессиональный уровень. Я окончил аспирантуру и продолжаю работать над кандидатской диссертацией. Ее тема тоже связана с проектированием космических аппаратов.

Хочу подчеркнуть, что на нашем предприятии созданы очень благоприятные условия для молодых специалистов. Мы всегда рады им и во всем помогаем. И очень приветствуем, когда наши дипломники возвращаются к нам после университета.

Могу уверенно сказать: я патриот своего города и предприятия и горжусь тем, что работаю в космической сфере.

## **МЕНЯ ЗОВУТ ИВАН ЗИМИН**

**МНЕ 33 ГОДА. РОДИЛСЯ Я В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ-26, НЫНЕ ЖЕЛЕЗНОГОРСК. УЧИЛСЯ В ЛИЦЕЕ N102, ПОДШЕФНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ АО «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ» (ИСС) ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЁВА. ОКОНЧИЛ СИБГУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «КОСМИЧЕСКИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ И РАЗГОННЫЕ БЛОКИ». НА ПОСЛЕДНЕМ КУРСЕ ПРОХОДИЛ ПРАКТИКУ В ОТДЕЛЕ ОБЩЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ И СИСТЕМ В ИСС. ПО ОКОНЧАНИИ УНИВЕРСИТЕТА ОСТАЛСЯ РАБОТАТЬ ТАМ ЖЕ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ.**

## **СОЗДАВАЯ «СКИФ-Д»**







# ВТОРОЙ «ПЕРЕКРЕСТНЫЙ»

5 ОКТЯБРЯ С ПУСКОВОГО КОМПЛЕКСА КОСМИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ИМЕНИ КЕННЕДИ ВО ФЛОРИДЕ СТАРТОВАЛА РАКЕТА FALCON 9. ОНА НЕСЛА ПИЛОТИРУЕМЫЙ КОРАБЛЬ CREW DRAGON С МЕЖДУНАРОДНЫМ ЭКИПАЖЕМ, В СОСТАВ КОТОРОГО ВХОДИЛА КОСМОНАВТ РОСКОСМОСА АННА КИКИНА. ЗА ВТОРОЙ МИССИЕЙ В РАМКАХ «ПЕРЕКРЕСТНЫХ» ПОЛЕТОВ ВНИМАТЕЛЬНО СЛЕДИЛ ОБОЗРЕВАТЕЛЬ «РУССКОГО КОСМОСА» ИГОРЬ АФАНАСЬЕВ.

Миссия Crew-5 – это пятый полет американского частного корабля Crew Dragon по смене экипажа МКС, который выполняет компания SpaceX в ходе программы NASA Commercial Crew Program.

Первоначально этот старт планировался на начало сентября 2022 г. Но в июле приключилась неприятность с первой ступенью ракеты-носителя. Ее повезли на автоприцепе с завода-изготовителя в Хоторне (Калифорния) в испытательный центр в Макгрегоре (Техас), откуда после огневых испытания двигателей должны были отправить на космодром. То ли прицеп не вписался в поворот, то ли водитель потерял бдительность, но гигантская «макаронина с ножками» вошла в контакт с одним из мостов, перекинутых через шоссе.

К счастью, критически важные агрегаты ракетного блока не пострадали. Незначительные повреждения получил межступенчатый переходник, и его заменили на новый. Из-за этого происшествия запуск корабля перенесли с первых чисел сентября на последние, но и в эти дни он не состоялся – уже по другой причине.

26 сентября комиссия из представителей космических агентств стран – участников проекта МКС одобрила включение Анны Кикиной в

экипаж Crew-5 по соглашению о «перекрестных полетах». В рамках этой схемы российские космонавты стартуют на американских, а западные астронавты – на российских пилотируемых кораблях. Этот обмен носит бартерный характер и позволяет – в случае отмены, задержки или аварии транспортного корабля – обеспечить присутствие на борту МКС как минимум одного космонавта и одного астронавта для обслуживания соответственно российского или американского сегмента станции.

Crew-5 должен был стартовать 3 октября, но планы спутали «обстоятельства непреодолимой силы» – погода во Флориде. Разбушевавшийся в конце сентября тропический ураган Иэн заставил отложить запуск на 5 октября. Перенос старта из-за неблагоприятного метеопрогноза – обычное дело как для мыса Канаверал, так и для ракеты Falcon 9. Последняя обладает высоким весовым совершенством, но это качество делает ракету очень чувствительной к ветровым нагрузкам.

Кстати сказать, наш носитель «Союз» менее «метеочувствителен» – он гораздо прочнее и устойчивее, хотя, может, и не блещет ажурностью конструкции...





### «ДРАКОН» ОТОРВАЛСЯ ОТ ЗЕМЛИ

В назначенный день четверка астронавтов прибыла на старт в традиционных белых «теслах» и поднялась к ракете в сопровождении сотрудников наземных служб, облаченных в черные облегающие комбинезоны с прорезями для глаз (то ли в целях противовирусной профилактики, то ли чтобы все внимание СМИ было приковано к отправляющимся в космос).

В 12:00:57 по местному времени (19:00:57 по Москве) девять двигателей оторвали Falcon 9 от пускового стола и с ревом умчали в небо. При старте «американца» перегрузки повыше, чем на «Союзе»: для двухступенчатых ракет профиль ускорения менее комфортный, чем для трехступенчатых.

Falcon 9 относится к тяжелому классу. Несмотря на наличие многоразовой первой ступени, стоимость ее запуска выше, чем у «Союза».

Отработав штатно, первая ступень отделилась, несколько раз включила двигатели «на торможение», выпустила решетчатые рули и села на самоходную баржу, поджидавшую в Атлантике. В это время работала вторая ступень.

Экипаж мог наблюдать все фазы выведения: уходящую из-под ног землю (кресла астронавтов

подняты в стартовое положение, и четыре иллюминатора корабля расположены в это время снизу) и небо, цвет которого из голубого через темно-синий переходит в бархатно-черный. На российском корабле такая «картинка» недоступна: при старте он закрыт головным обтекателем, который сбрасывается вскоре после отделения «боковушек». Только тогда космонавты могут увидеть Землю в иллюминаторе.

Crew Dragon не имеет головного обтекателя – вершину корабля прикрывает защитный колпачок, защищающий стыковочный узел. Нет и сбрасываемой системы аварийного спасения (САС) – она встраиваемая. По бокам командного модуля в четырех обтекателях стоят восемь движков Super Draco: в случае чего они должны спасти экипаж. Но если на «Союзе» двигатели САС пороховые, то здесь они работают на жидких токсичных компонентах.

### БОЛЬШЕ СУТОК В ПОЛЕТЕ

Вторая ступень вывела корабль, имеющий собственное имя Endurance («Выносливость», или «Выдержка»), на опорную орбиту. Началось сближение с орбитальной станцией, которое заняло 29 часов. Обычно Crew Dragon преодолевает путь за 16 часов, но из-за неоднократных переносов даты старта баллистика сближения поменялась, и экипажу пришлось ждать стыковки на 13 часов дольше.







Анна Кикина во время полета «Дракона» к МКС

Наши «Союзы» в последнее время летают к МКС по «быстрым» схемам, добираясь до нее за пару витков. К тому же их запуски переносятся крайне редко, так что путь к станции обычно получается недолгим.

На первый взгляд, Crew Dragon комфортнее – кабина гораздо просторнее, а легкие кресла астронавтов с электроприводом можно убрать из стартового положения, освободив место. Но, как ни парадоксально, наш корабль в целом просторнее американского: общий обитаемый объем двух отсеков на полкуба больше, чем командный модуль американского корабля, который при этом вдвое тяжелее российского.

В самом деле: Crew Dragon – это квартира-студия, а «Союз» – «двушка», где в одной комнате можно уединиться, скажем, чтобы сходить в туалет. В американском корабле все втиснуто в один объем, включая и санузел за шторкой.

Пока «Дракон» летел к станции, у Анны было достаточно времени, чтобы освоиться в интерьере. Известно, что Илон Маск требует от изделий SpaceX не только функциональности, но и эстетики – они должны выглядеть «круто», как в фантастических фильмах, где звездолеты штурмуют Вселенную. Crew Dragon этим требованиям отвечает полностью – от футуристичного дизайна и необычной окраски до скафандров и пультов управления с крупноформатными сенсорными экранами.

## РАДОСТНАЯ ВСТРЕЧА

Прошли томительные 19 витков, и Crew Dragon, выдав нужное число импульсов, 7 октября в 00:01 по московскому времени мягко причалил к МКС. Интернациональный экипаж – командир Саманта Кристофоретти из Италии, американские астронавты Челл Линдгрэн, Боб «Фермер» Хайнс, Джессика Уоткинс и Фрэнк Рубио, а также российские космонавты Сергей Прокопьев и Дмитрий Петелин – с распростертыми объятьями принял коллег. К обитателям станции присоединились: астронавты NASA Николь Манн и Джош Кассада, японский астронавт Коити Ваката и космонавт Роскосмоса Анна Кикина.

Наверное, больше других радовались Сергей и Дмитрий, прилетевшие на орбиту вместе с американцем Франциско Рубио в сентябре: теперь россиян будет трое! Не менее важно, что с прибытием экипажа Crew-5 на МКС оказались



сразу одиннадцать землян, из них четыре женщины.

Ночь после стыковки была продолжительной из-за поставленных задач, и следующий рабочий день у команды МКС вышел укороченным. Несколько дней у новичков ушло на знакомство с системами станции, после чего каждый приступил к выполнению собственной программы исследований.

Впереди у экспедиции МКС-68 многомесячная вахта на орбите. Манн, Кассида, Ваката и Кикина проведут на станции примерно пять месяцев – им предстоит вернуться на Землю в марте будущего года.

Во время совместной работы экипаж МКС примет несколько «транспортов». Два американских автоматических «Сигнуса» должны причалить к станции в ноябре 2022 г. и в феврале 2023 г. Ожидается и пара грузовых «Драконов» – в ноябре нынешнего и в январе будущего года. В октябре и феврале запланировано прибытие двух российских «Прогрессов».

Если повезет, то в феврале 2023 г. экипаж встретит и Starliner от компании Boeing. Это будет тестовый полет корабля: станцию посетят ветераны NASA – астронавты Барри Уилмор и Сунита Уильямс.

## РАБОЧАЯ СХЕМА

14 октября закончилась шестимесячная миссия экипажа предыдущего Crew Dragon с названием Freedom. На Землю вернулись астронавты NASA Челл Линдгрэн, Роберт Хайнс и Джессика Уоткинс, а также итальянка Саманта Кристофретти.

Работа на станции между тем продолжилась. Российскому экипажу предстоит до пяти выходов в открытый космос. Эту функцию выполнят Сергей Прокопьев и Дмитрий Петелин. Анна Кикина будет им помогать, управляя европейским роботизированным манипулятором ERA, установленным на нашем модуле «Наука». Отметим, что Анна тоже готова к работе за бортом. Она прошла подготовку и сертифицирована для «внекорабельной деятельности».

Полет Анны Кикиной на американском, а Фрэнка Рубио на российском корабле подтвердил работоспособность схемы «перекрестных полетов». Впереди – следующие международные старты, о которых NASA и Роскосмос уже договорились. ■



Корабль Freedom с экипажем Crew-4 приводнился у побережья Флориды 14 октября



## ОТСТАЛ ОТ КОНКУРЕНТА

CST-100 Starliner не слишком удачливый конкурент корабля Crew Dragon в программе коммерческой доставки астронавтов на МКС. Несколько лет назад многие считали, что не столь «революционный», как детище Илона Маска, летательный аппарат полетит первым. Но вышло ровно наоборот. Первую беспилотную миссию в декабре 2019 г. Starliner провалил, а вторая в мае нынешнего года прошла с замечаниями.



# СТАРТ «ДРАКОНА» ГЛАЗАМИ ОЧЕВИДЦА

ПОЛЕТ  
НА АМЕРИКАНСКОМ  
КОРАБЛЕ CREW DRAGON  
НАШЕЙ СООТЕЧЕСТВЕННИЦЫ  
АННЫ КИКИНОЙ – СОБЫТИЕ  
НЕОРДИНАРНОЕ, УЧИТЫВАЯ,  
ЧТО ПОСЛЕДНИЙ РАЗ РОССИЯНЕ  
ОТПРАВЛЯЛИСЬ НА ОРБИТУ  
С ТЕРРИТОРИИ США, ТОГДА ЕЩЕ  
НА ШАТТЛЕ, ДВАДЦАТЬ ЛЕТ НАЗАД.  
НЕБОЛЬШОЙ ГРУППЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ  
РОСКОСМОСА, РОДСТВЕННИКОВ  
И ДРУЗЕЙ УДАЛОСЬ ВООЧИЮ НАБЛЮДАТЬ  
ЗА СТАРТОМ КОРАБЛЯ ВО ФЛОРИДЕ. СРЕДИ  
СЧАСТЛИВЧИКОВ НАХОДИЛАСЬ ИНЖЕНЕР  
И ПОПУЛЯРИЗАТОР КОСМОНАВТИКИ  
АНАСТАСИЯ СТЕПАНОВА\*, КОТОРАЯ  
ЛЮБЕЗНО СОГЛАСИЛАСЬ ПОДЕЛИТЬСЯ  
ВПЕЧАТЛЕНИЯМИ С НАШИМИ ЧИТАТЕЛЯМИ.

---

*\* Анастасия Степанова не раз становилась героиней наших публикаций как исследователь Института медико-биологических проблем РАН, участница международных проектов «Марс-160» и SIRIUS-19, первая женщина-испытатель в эксперименте «Сухая иммерсия». Сейчас Анастасия получает докторскую степень в Colorado School of Mines на кафедре «Космические ресурсы».*

*В статье использованы фотографии Анастасии Степановой*



## ДРУЖЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

С Анной мы дружим около пяти лет. Я с восхищением наблюдала, с каким упорством она шла к своей цели. Для меня было особенно ценно разделить с ней этот важный день – воплощение ее мечты. За несколько месяцев родные и близкие астронавтов и космонавтов были приглашены поприсутствовать на запуске в Космическом центре имени Кеннеди. Гости должны были прибыть во Флориду за три дня до старта.

Учитывая, что пуски в этой местности очень сильно зависят от погодных условий, мы были предупреждены о возможных переносах даты вправо. Как раз за неделю до старта, в конце сентября, Флориду настиг ураган Иэн, сильнейший за последние сто лет. Оставалось надеяться, что последствия урагана минимально затронут район Космического центра. В итоге были лишь небольшие затопления на его территории, и старт Dragon'a Endurance перенесли с 3-го на 5 октября.

Мы прибыли 2 октября. В отеле нас ожидали сотрудники NASA. У столов стояли картонные фигурки членов экипажа Crew-5. Нам вручили пропуск, футболку, нашивки, наклейки, значки с символикой, открытку с личными пожеланиями от Анны и билет на посещение музейно-развлекательного комплекса Космического центра.

## ПОМАХАТЬ ИЗДАЛЕКА

3 октября все гости прибыли к 8 утра в Космический центр имени Кеннеди, где их ожидали четыре автобуса – для родных и друзей каждого члена экипажа. Автобусы повезли нас к площадке для традиционного мероприятия «Wave across» («Помахать рукой издалека»). Это должно было происходить на стартовой площадке SpaceX, но из-за последствий урагана организаторам пришлось перенести мероприятие в другое место.

Гостей распределили на группы. Мы выстроились на улице у фотографии Анны Кикиной в ожидании экипажа. На горизонте появились три ярких кабриолета Mustang (на «теслах» члены экипажа передвигаются непосредственно в день старта. – *Ред.*), в которых ехали астронавты со своими вторыми половинами. Анна Кикина с мужем и Коити Ваката с женой находились в одной белой машине. Присутствующие начали выкрикивать приветствия и хлопать. Вот они – наши космические звезды!

Экипаж вышел из кабриолетов, и каждый участник миссии встал напротив своей группы

На мероприятии «Wave across» экипажу «Дракона» можно было помахать издалека



## ОБ ЭКИПАЖЕ CREW-5

Анна Кикина – единственная женщина в отряде космонавтов Роскосмоса. Она стала первым космонавтом, стартовавшим на корабле компании SpaceX по программе перекрестных полетов.

Международная миссия Crew-5 еще раз показала, что космос объединяет и стирает границы. Этот полет стал первым не только для Анны, но и для американских астронавтов Николь Манн и Джоша Кассады. А для японского астронавта Коити Вакаты это пятый старт на орбиту.

Командир корабля Николь Манн также стала первой коренной представительницей индейского племени Вайлаки, совершившей космический полет.





Ракета с кораблем на стартовом столе. Вид из автобуса

родных и близких. Важно было стоять на расстоянии минимум двух метров. Подойти поближе, а уж тем более обнять космонавта запрещалось из-за карантинных мер безопасности. Одновременно восторг и небольшое смущение охватили нас. Общение с Аней было довольно странным из-за дистанции. Группы родных перекрикивали друг друга, и все старались выхватить свой кусочек диалога. Многие плакали от радости и гордости за Аню, скандировали «Аня, вперед!», просто любовались ею. Она выглядела абсолютно счастливой, собранной, в отличной физической и эмоциональной форме.

«Общение на расстоянии» длилось полчаса. Затем экипаж снова сел в машины и отправился дальше готовиться к полету.

А мы начали автобусный тур по Космическому центру имени Кеннеди. Сначала остановились у места подготовки ракеты SLS к запуску по программе возвращения на Луну «Артемиды». Мы смогли выйти из автобусов и сделать несколько фотографий с расстояния 200 метров – ближе нас не подпустили. Далее автобусы проехали мимо стартового стола SpaceX, где ракета Falcon 9 и космический корабль Dragon ожидали своего часа.

Тур был окончен. Гости могли в свободном режиме погулять по музейно-развлекательному комплексу Космического центра имени Кеннеди, где в интерактивной форме рассказывают об американской космонавтике. В симуляторе шаттла можно было испытать перегрузки и вибрации от его запуска на околоземную орбиту, а на другом «аттракционе» – совершить увлекательный полет над поверхностью Марса.

## НАКАНУНЕ СТАРТА

На мероприятии второго дня присутствовал только узкий круг людей. «Behind the glass» («за стеклом») – это общение астронавтов с родными наедине, без посторонних. Каждый астронавт и космонавт должен был выбрать четырех близких людей, которые смогут пообщаться с ним за стеклянной перегородкой в здании управления и контроля имени Нила Армстронга, где проживает экипаж в предстартовые дни. Я оказалась в этой четверке счастливиц.

Каждой группе близких выделили полчаса на общение. Мы дождались своей очереди и прошли в комнату, где за стеклом нам улыбались Анна Кикина и ее муж Александр Сердюк.







Анастасия Степанова, а «Behind the glass» – Анна Кикина с мужем

До Ани рукой подать. Вот я вижу ее невероятно чистые голубые глаза, полные радости и восторга. Многих женщин в мире науки и космоса Аня вдохновляет идти дальше и добиваться исполнения своей мечты. Здесь, на Земле, у нее большая группа поддержки. Было важно в ходе этой встречи еще раз напомнить Ане, сколько людей болеют за нее.

Мероприятие закончилось в 12 часов дня, и мы отправились к океану, до которого всего полчаса езды. На пляже в 5:30 вечера мы увидели запуск коммуникационных спутников на околоземную орбиту ракетой-носителем ULA Atlas V. Для жителей этого района космические пуски стали обыденностью.

## ТАК СБЫВАЮТСЯ МЕЧТЫ

День третий – старт экипажа Crew-5! В 8:45 утра по местному времени начался сбор гостей. Нас снова распределили по автобусам, и в этот раз мы отправились в Центр «Аполлон/Сатурн-5». Объект площадью девять тысяч квадратных метров был построен для размещения отреставрированной ракеты-носителя «Сатурн-5» и других экспонатов, связанных с программой «Аполлон». Недалеко от Центра на улице находится специальная смотровая площадка, откуда родные и близкие астронавтов могут наблюдать за пуском.

На большом экране шла прямая трансляция подготовки корабля и экипажа, который уже находился внутри. Радость и переживания смешались в единое чувство.

Ровно в полдень были включены двигатели ракеты-носителя. Клубы белого дыма расплылись по стартовому столу, за которым следует багровое пламя. В 12:00:57 ракета-носитель Falcon 9 с кораблем Endurance начала свой путь к Международной космической станции. Звуковая волна догнала нас – и металлические скамейки задрезжали под ногами. Было трудно сдерживать слезы радости и восторга.

Старт прошел успешно. Мы разошлись по автобусам, ощущая мурашки по коже. Чувство эйфории не отпускало всю дорогу. Наверное, именно так ощущают себя люди, когда сбываются их важнейшие мечты. Мы все разделили сакральный момент жизни нашего близкого человека – космонавта Анны Кикиной.

29 часов полета до момента стыковки корабля с МКС. А дальше – шесть месяцев работы в условиях микрогравитации и множества ограничений, но с невероятно красивым видом «из окна». Корабль Crew Dragon Endurance приводнится в марте 2023 г. Как этот полет изменит Анну и какие открытия ей предстоят – мы можем лишь предполагать. ■



МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

# АЛЛО! МКС НА СВЯЗИ



Светлана НОСЕНКОВА

НА БОРТУ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ЗАВЕРШИЛАСЬ ПЕРЕСМЕНКА, И К РАБОТЕ ПРИСТУПИЛ ЭКИПАЖ НОВОЙ, 68-й ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ. КОСМОНАВТЫ РОСКОСМОСА СЕРГЕЙ ПРОКОПЬЕВ, ДМИТРИЙ ПЕТЕЛИН И АННА КИКИНА ВЫШЛИ С НАМИ НА СВЯЗЬ, ЧТОБЫ ПОДЕЛИТЬСЯ ПЕРВЫМИ ВПЕЧАТЛЕНИЯМИ ОТ ПОЛЕТА.



Звонок из космоса раздался в пятницу днем 14 октября. На связи был *Сергей Прокопьев*, который буквально за два дня до этого принял командование станцией от итальянки Саманты Кристофоретти. Проводив утром иностранных коллег миссии Crew-4 на Землю, космонавты занялись делами.

## К ВСТРЕЧЕ «ГРУЗОВИКА»

**С.Н.:** Здравствуйте, Сергей Валерьевич! Сейчас я добежу до другого кабинета, чтобы спокойно поговорить...

**С.П.:** А у нас тут Аня Кикина тоже бежит – на беговой дорожке занимается (*чувство такое, что улыбается*).

**С.Н.:** Да, у вас там ежедневные занятия физкультурой. Как дела у экипажа?

**С.П.:** Проводим различные эксперименты, такие как «УФ-атмосфера», «Взаимодействие-2», «Пилот-Т» и многие другие, тестируем виброзащитную платформу, которая будет использоваться в нескольких научных экспериментах. Некоторое оборудование для них уже доставлено, а другую часть ожидаем на «грузовике» (старт корабля «Прогресс МС-21» состоялся 26 октября. – Ред.).

Основная задача сейчас – встретить корабль. У нас проходят бортовые тренировки по возможным нештатным ситуациям, подготавливается система ТОРУ – телеоператорного режима управления, чтобы при необходимости мы смогли взять управление «Прогрессом МС-21» на себя. А после встречи «грузовика» начнем уже готовиться к выходам в открытый космос, запланированным в ноябре.

**С.Н.:** В сентябре на Землю на корабле «Союз МС-21» вернулся экипаж Олега Артемьева. Какие научные эксперименты были выполнены во время вашей пересменки с ним?

**С.П.:** Мы работали в основном со срочными грузами, которые требуют быстрой обработки и возвращения на Землю. Это исследования, связанные с биоматериалами, образцами микробиологических экспериментов и живыми организмами, в частности с дрозофилами. И экипаж Олега Артемьева, и мы с Дмитрием Петелиным практически все время до возвращения «Союза МС-21» были заняты этими работами. Потом Олег за несколько часов до расстыковки забрал результаты этих исследований и уложил к себе в спускаемый аппарат, чтобы доставить, скажем так, в свежем виде ученым, которые ждут их на Земле.



Анна Кикина зачеркивает свое имя на эмблеме «нелетавших космонавтов и астронавтов»





Сергей Прокопьев готовится к наблюдению Земли в рамках эксперимента «УФ-атмосфера»

Олег Артемьев также напечатал на 3D-принтере несколько фигур. Таким образом, тестовые задания на принтере выполнены. Сейчас ожидаем дальнейшего продолжения этого интересного эксперимента.

### В ОБНОВЛЕННОЙ ОБСТАНОВКЕ

**С.Н.:** Сергей Валерьевич, первый раз вы летели до МКС по двухсуточной схеме, а сейчас – по двухвитковой. Поделитесь впечатлениями.

**С.П.:** В этот раз полет оказался коротким – всего три с небольшим часа. И в этом плане я ощутил, конечно, большую разницу по сравнению с двухсуточной схемой, которой летал раньше. Мне очень понравилось. Полет прошел отлично. Потом, когда перешли на станцию, был небольшой период адаптации, а дальше уже работал, как будто и не улетаю (снова улыбается). Ощущая себя просто прекрасно.

**С.Н.:** Это слышно по голосу. Очень рада за вас! А как вам новая обстановка на российском сегменте? Ведь с момента вашего первого полета он значительно расширился.

**С.П.:** Действительно, очень сильно изменилась станция. Полезные объемы сегмента у нас сейчас большие, есть, где разместить оборудование, проводить эксперименты. Это сильно ощу-





щается. И по комфорту тоже мы увеличили свои возможности: работает второй «космический» туалет в модуле «Наука», новая каюта здесь по размеру больше, чем те, которые в «Звезде». Сегмент меня приятно удивил.

Есть изменения и технического плана. Появилась возможность передавать данные со станции на Землю и с Земли на станцию, вести переговоры как в аудио, так и в видеоформате по широкополосной системе связи. Это тоже очень облегчило труд космонавтов, потому что теперь не задумываешься о количестве, об объеме информации, которую мы должны передать на Землю. Сейчас в этом плане у нас нет никаких ограничений.

**С.Н.: Как задействуются новые модули? Проходят ли там какие-то эксперименты?**

**С.П.:** В «Науке» установлены и 3D-принтер, и пульт управления робототехнической рукой ERA. Отсюда Анне предстоит управлять этой системой, когда мы будем находиться на внешней поверхности станции. Достаточно благоустроенный модуль, очень продуманный. Здесь есть даже специальный стол, где можно что-то починить или записать, например. Сейчас это рабочее место готово и порой очень востребовано.

Мы оценили практическую пользу иллюминатора в гермоадаптере модуля «Наука». Это «окно» направлено против хода полета, что позволяет увидеть поверхность Земли в большем масштабе, что-то сфотографировать.

## ПЕРЕЕЗД НА ПОЛГОДА

С бортинженером корабля «Союз МС-22» *Дмитрием Петелиным* мы продолжили тему прекрасных видов нашей голубой планеты.

**С.Н.: Дмитрий, для вас это первый космический полет. Наверняка захотелось посмотреть на Землю еще из корабля?**

**Д.П.:** Да, первый раз краем глаза удалось посмотреть на нее сразу после отделения от ракеты-носителя. Высота была небольшая, порядка 200 км, поэтому обзор был скорее как из иллюминатора самолета. А с высоты станции (более 400 км. – *Ред.*) вид, конечно, уже совсем другой: кривизна земного шара более выражена. Когда впервые взглянул на нашу планету с борта МКС, это был неописуемый восторг! А сейчас уже есть даже «любимое окошко» – иллюминатор в «Науке» с широким видом на Землю.

**С.Н.: Быстро привыкли к невесомости и станции?**

**Д.П.:** Адаптация длилась порядка недели – это если говорить о физиологических аспектах. Если же касаться общих вещей (планирование, ориентация в отсеках, хранение принадлежностей), то здесь привыкание все еще продолжается. Это как переехать на другое место жительства, где необходимо осваиваться в новой обстановке.

**С.Н.: Дмитрий, мы видели онлайн, как вас тепло встретили на станции. А есть ли какие-то особые традиции для новичков?**

**Д.П.:** Традиций как таковых нет. После короткого отдыха все собираются за одним столом. И здесь необходимо самому приготовить себе что-то из рациона питания и попробовать полу-







Нечасто на борту встречаются четыре женщины.  
Николь Манн, Джессика Уоткинс, Саманта Кристофоретти и Анна Кикина

чившуюся в невесомости еду. Ну и традиционное принятие смены от более опытных коллег – на это отводится около недели.

**С.Н.:** Какими работами вы сейчас заняты на борту?

**Д.П.:** Рабочий день спланирован буквально поминутно. Здесь и текущее обслуживание станции, и выполнение программы научных исследований. Из уже реализованного – в основном медико-биологические эксперименты и наблюдение Земли.

## КОСМИЧЕСКИЙ МАРАФОН

У Анны Кикиной, которая присоединилась к работе на борту чуть позже – 7 октября, в первую очередь, конечно, хотелось узнать о «путешествии» к станции, длившемся больше суток.

**С.Н.:** Анна, как прошел полет на Dragon'е?

**А.К.:** Корабль был в автономном полете. Путь до станции занял 29 часов. Но это время пролетело быстро. И впечатления, конечно, незабываемые, самые яркие – от первого ощущения состояния невесомости тела. Дальше – от первого приема пищи в новых условиях. Это было для меня чем-то особенным. Я так внимательно и аккуратно раскрывала все пакеты с едой. Интерес-

но было наблюдать за водой в бутылке: как жидкость двигается, перемещается в сосуде.

Мы постоянно выполняли разные задания. Когда наступило время сна, спали больше 13 часов. Спалось очень хорошо. А когда проснулись, надо было сделать некоторые операции, надеть скафандры и уже готовиться к стыковке. Так что впечатления у меня очень классные, теплые, приятные, радостные и по-доброму интересные.

**С.Н.:** Был ли у вас индикатор невесомости, как у экипажей «Союзов»?

**А.К.:** В нашем корабле был общий индикатор невесомости, сделанный руками одного из специалистов, которые провожали нас в полет и обеспечивали работу со скафандрами. Женщина сама смастерила для нас фигурку Альберта Эйнштейна.

**С.Н.:** На первых кадрах, где вы влетаете в станцию, видно, что вы хорошо себя чувствуете и в отличном настроении. Как прошла адаптация к невесомости?

**А.К.:** Так и было! Я была в прекрасном, приподнятом настроении! Испытывала радость от того, что все это происходит! (смеется) Почти все так, как я себе и представляла, только теперь переживала это в реальности. Очень рада была видеть ребят на станции, и они нас встречали с



хорошим настроением. Но адаптация к невесомости происходит не так быстро. Не за три часа, и не за 29. Несколько суток – это уж точно.

**С.Н.: Как вам каюта в модуле «Наука»?**

**А.К.:** Она самая просторная на нашем сегменте и самая прохладная – мне нравится.

**С.Н.: Анна, как настраиваете себя на долгую полугодовую работу?**

**А.К.:** Я не переживаю насчет этого. Мы встали на полумарафонскую дистанцию и просто идем в режиме сохранения энергии, но при этом активно, качественно работаем. Это очень интересно. Здесь всегда найдется, чем себя занять. Поэтому не думаю, что мне будет как-то скучно. Уверена, что эти полгода будут замечательными. И надо просто получать удовольствие от работы на станции. Потому что каждый день здесь уникален.

**С.Н.: Спасибо за интересные ответы, Анна! Пусть каждый день приносит радость и новые открытия!**



**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД  
К ОБЕСПЕЧЕНИЮ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**





# С УРАЛЬСКИМ ХАРАКТЕРОМ

**ТРУДОВЫЕ ДИНАСТИИ НА ПЕРМСКОМ «ПРОТОН-ПМ» НЕ РЕДКОСТЬ. НАКОПЛЕННЫЕ ЗА ДЕСЯТИЛЕТИЯ РАБОТЫ ТРАДИЦИИ И ОПЫТ СОЗДАЮТ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПОЧВУ ДЛЯ НОВЫХ ПРОЕКТОВ. САМЫЙ МАСШТАБНЫЙ ИЗ НИХ – ПОДГОТОВКА К СЕРИЙНОМУ ВЫПУСКУ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РОССИЙСКИХ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ «АНГАРА».**

Наталья ЛАЗУКОВА

На здании одного из цехов «Протон-ПМ», где сегодня изготавливают турбонасосные агрегаты, – памятная табличка. Здесь в апреле 1958 г. начали осваивать первый жидкостный ракетный двигатель.

До этого Пермский завод №19 имени И.В. Сталина, на базе которого развернули новое производство, специализировался на авиамоторах. Принятым в цех рабочим и специалистам пришлось начинать практически с нуля. В августе того же 1958 г. здесь установили первые станки.



Один из «долгожителей» цеха – вертикальный токарно-карусельный Bullard. Теперь его как музейный экспонат показывают школьникам и студентам, которые приходят на экскурсию.

Более полувека, с 1965 по 2019 г., завод серийно изготавливал двигатели первой ступени для знаменитой тяжелой ракеты-носителя «Протон». Отсюда и современное название, которое предприятие получило в середине 1990-х. За всю историю трудовой коллектив создал более трех тысяч двигателей для «Протонов». Сначала выпускали РД-253, затем освоили его форсированные версии – РД-275 и РД-276.

## СЕРДЦЕ ДВИГАТЕЛЯ

Сегодня «Протон-ПМ» входит в интегрированную структуру ракетного двигателестроения Роскосмоса, возглавляемую флагманом направления – НПО Энергомаш. На двух производственных площадках – в центре Перми и микрорайоне Новые Ляды, в получасе езды от города, – работают десять цехов, где трудятся три тысячи сотрудников. В кооперации с коллегами из Подмосквья пер-



мяки участвуют в главном проекте российского ракетостроения – изготовлении носителей «Ангара» тяжелого и легкого классов. На предприятии выпускают узлы и агрегаты двигателя РД-191, который устанавливается на нижних ступенях этих ракет.

«Решение перенести часть производства РД-191 на «Протон-ПМ» приняли в 2015 г., – рассказывает директор предприятия Иван Краснов. – В связи с увеличением заказа на эти двигатели требовалось расширить кооперацию разработчика – НПО Энергомаш – с другими компаниями, а дальше – передать функцию головного изготовителя на серийный завод. В то же время значительно сократился объем работ по РД-276 для тяжелых ракет-носителей «Протон». На нашем предприятии высвободились производственные мощности».

Пермякам удалось наладить выпуск ключевых комплектующих двигателя для «Ангара». В их числе – турбонасосный агрегат, бустерный насосный агрегат окислителя и горючего, трубопровод с эжектором, фильтр и клапан окислителя. Готовые изделия отправляются в НПО Энергомаш, где организована окончательная сборка и полномасштабные испытания двигателя.

## СДЕЛАНО В ПЕРМИ

В результате технического перевооружения цех, с которого началась история предприятия, сегодня оснащен современным оборудованием с программным управлением. С его помощью опытные наладчики и операторы изготавливают различные детали турбонасосного агрегата – сердца ракетного двигателя.

Начальник цеха Александр Фадеев отмечает, что задача освоить детали и сборочные единицы двигателя РД-191 и его модификаций для ракеты «Ангара» потребовала новых подходов к работе: «Программист, технолог и наладчик понимают, что их задача не только изготовить годную деталь, но и оптимизировать технологический процесс и управляющую программу так, чтобы максимально сократить машинное время».

Благодаря такому подходу время обработки сектора коллектора РД-191 удалось снизить более чем в два раза. И таких результативных идей немало: уже второй

## ИЗ БЛАГОРОДНОГО СЕМЕЙСТВА

Кислородно-керосиновый двигатель РД-191 устанавливается на нижних ступенях ракет-носителей модульного семейства «Ангара» легкого и тяжелого классов. При его создании максимально используется конструкторско-технологический задел по самому мощному в мире двигателю РД-171 и по его производному РД-180. Разработка РД-191 началась в конце 1998 г. в НПО Энергомаш.



год цех лидирует среди подразделений предприятия по количеству рационализаторских предложений. В 2022 г. их внедрено более двадцати, еще больше новаций на рассмотрении.

## ДЛЯ СЕБЯ И ДЛЯ ДРУГИХ

Жизнь всех пермских ракетных двигателей зарождается в металлургическом цехе. Несмотря на суровый характер литейного производства, здесь работают и женщины, например на модельном участке. Рабочие изготавливают модели форм из легкоплавкой массы и собирают их



На участке прогрессивного оборудования изготавливают детали турбонасосного агрегата





Плавильщик Алексей Лядов достает форму из прокалочной печи

в блоки, припаявая вручную. Потом наносят на них несколько слоев термостойкого керамического покрытия. После того, как модельную массу расплавят, остается полая форма. Порой в работе требуется сила: приходится иметь дело с довольно крупными, тяжелыми моделями.

Затем в дело вступают плавильщики. Алексей Лядов пришел в литейный цех «Протона» по совету дяди, тоже плавильщика, и работает здесь уже четверть века. Технологический процесс начинается с прокаливания керамической формы. Затем в определенных пропорциях в печь отправляются куски металла – «ингредиенты» будущей детали. Как расплавятся, их заливают в форму.

«В нашем цехе работают с разными сплавами и деталями: из стали, алюминия, титана для нужд нашего предприятия и других заказчи-

ков – НПО Энергомаш, «ОДК-Пермские моторы», «Редуктор-ПМ», «ЧТЗ-Уралтрак», – рассказывает Алексей. – Учитывая такое разнообразие, работать здесь мне по-прежнему интересно».

### САМЫЕ ВАЖНЫЕ ПОЛЕТЫ

Делегируя производство РД-191 в Пермь, НПО Энергомаш стремилось не только снизить себестоимость, но и повысить надежность продукции. А это важно, поскольку в перспективе эти двигатели будут применяться в пилотируемых пусках, где необходимо исключить любые риски.

«В прошлом году мы приступили к подготовке производства модернизированной версии РД-191М для тяжелой «Ангары-А5М» (ракеты, которая предназначена в том числе для пилотируемых пусков. – *Ред.*), – сообщает директор пермского предприятия. – Изготовление этой модификации планируется сконцентрировать на «Протоне». Учитывая, что узлы и агрегаты, которые закреплены за нашим предприятием, занимают порядка 40 % в трудоемкости производства РД-191, а также высокую степень преемственности с прототипом, мы способны в установленные сроки освоить форсированный вариант. Разрабатываются техпроцессы, изготавливается оснастка, модернизируется стендовая база. Осваиваем и новые для нас узлы двигателя».

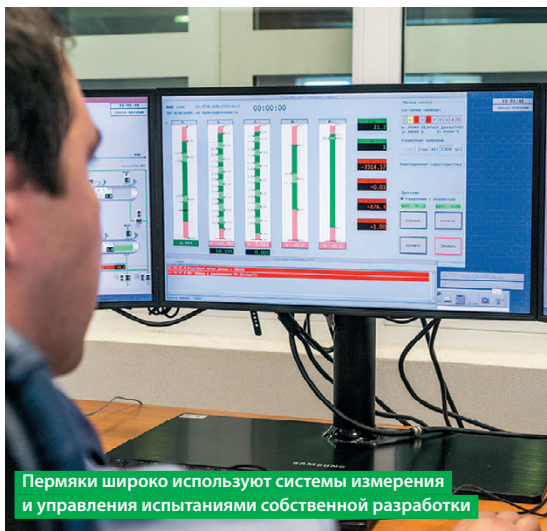
### ЧЕМПИОН ПО НАДЕЖНОСТИ

Стенд огневых испытаний ракетных двигателей расположен на площадке предприятия в микрорайоне Новые Ляды. Первое испытание состоялось здесь в ночь с 13 на 14 октября 1961 г. Доступ журналистам внутрь огневого стенда за-



На обрабатывающих центрах предприятия работают квалифицированные операторы и наладчики





Пермяки широко используют системы измерения и управления испытаниями собственной разработки

крыт, но снаружи можно оценить масштаб монолитной железобетонной конструкции высотой в 13 этажей.

В 2019 г. на этих мощностях в последний раз испытали двигатель РД-276 для первой ступени ракеты-носителя «Протон-М». А всего его уникальная надежность в 99.8% подтверждалась на стенде 770 раз! Ведущим того, заключительно-го, испытания стал мастер Андрей Габов. На предприятии он пришел по примеру отца, Алексея Васильевича, который, к слову, до сих пор трудится в отделе автоматизированных систем управления техпроцессами. Профессией, которой посвятил уже 27 лет, Андрей гордится: «Испытателей ракетных двигателей можно по пальцам пересчитать!»

На площадке тестируют не только собранный двигатель, но и его агрегаты. Для этого созданы малые стенды. В эксплуатации уже сорок автоматизированных систем собственной разработки. С их помощью измеряют параметры испытаний и управляют ими.

## ДОРОГА В КОСМОС НАЧИНАЕТСЯ НА ЗЕМЛЕ

В Новых Лядах находится и современный заготовительный корпус, введенный в строй три года назад. «У нас организован полный цикл запуска заготовок в производство, начиная с входного контроля материала, с последующим раскроем и термообработкой», – отмечает начальник расположенного в корпусе цеха Андрей Деткин.

В лаборатории определения механических свойств ведущий специалист Константин Покидкин показывает, как проверяется прочность материала: берет металлический пруткок диаметром 10 мм и устанавливает его в электромеханическую испытательную машину. Спустя полминуты образец деформируется, а на экране компьютера отображается результат.

Над складом листового материала – большая растяжка «Дорога в космос начинается на Земле». Оператор-наладчик установки лазерной резки Александр Краснопёров заверяет, что на своем оборудовании он за полторы минуты может вырезать контурную деталь толщиной 12 мм



Константин Покидкин определяет механические свойства материала





Подрядчик выполняет монтаж вакуумно-компрессионного агрегата для пайки

(чтобы сделать то же самое на фрезерном станке, уйдут часы). Александр своего рода первооткрыватель: восемь лет назад его пригласили освоить новую установку, а затем предложили работать на ней. «Даже не задумывался, что это уникальная компетенция, хотя пермских предприятий, где есть подобное оборудование, совсем немного», – говорит он.

Комплекс термообработки, расположенный в этом же корпусе, полностью автоматизирован. Управляют им всего два человека. Технолог заводит в компьютер параметры работы и по-

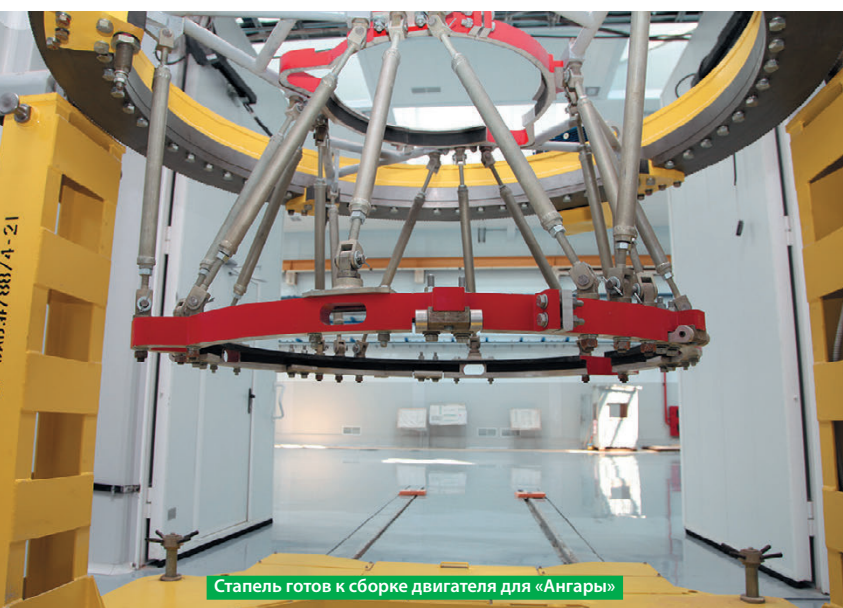
следовательность операций. Оператор-термист определяет, в какой из печей будут вестись закалка и отпуск – в зависимости от занятости оборудования.

## ИНВЕСТИЦИИ В БУДУЩЕЕ

Надежда российской космонавтики – ракета-носитель «Ангара-А5» – в настоящее время находится на этапе летных испытаний. После их завершения серийное изготовление ракет будет налажено на омском Производственном объединении «Полет». Предприятие входит в Центр имени М.В. Хруничева.

Логично, что к этому времени необходимо развернуть и серийный выпуск двигателей РД-191, а позже и РД-191М. С этой целью в микрорайоне Новые Ляды строится новый производственный корпус площадью 44 тыс. м<sup>2</sup>, где разместятся сборочный, механосборочный, механообрабатывающий и гальванический цеха. Это означает, что в одном сооружении будет организован полный замкнутый цикл сборки двигателей.

По словам директора «Протона» Ивана Краснова, степень готовности корпуса уже приближается к 80 %, а ввод его в эксплуатацию планируется в 2023 г. Все эти меры позволят выпускать 40 двигателей РД-191 и РД-191М в год, что достаточно для восьми тяжелых ракет-носителей «Ангара». ■



Стапель готов к сборке двигателя для «Ангары»



# БОЛЬШЕ, ЧЕМ СЕРИЙНЫЙ ЗАВОД

**О ПРОЕКТАХ РАЗВИТИЯ АО «ПРОТОН-ПМ», В ТОМ ЧИСЛЕ В СФЕРЕ ВЫПУСКА ГРАЖДАНСКОЙ ПРОДУКЦИИ, «РУССКОМУ КОСМОСУ» РАССКАЗАЛ ДИРЕКТОР ПРЕДПРИЯТИЯ ИВАН КРАСНОВ.**

– Над какими проектами по реконструкции и техническому перевооружению предприятия идет работа?

– Три инвестиционных проекта уже реализованы. На модернизированных мощностях изготавливаются узлы и агрегаты РД-191 и других перспективных жидкостных ракетных двигателей. В рамках еще двух инвестпроектов на площадке в пермском микрорайоне Новые Ляды строим основной производственный корпус. Там разместятся сборочный, механосборочный, механообрабатывающий и гальванический цеха. При создании новых производственных мощностей применяется преимущественно отечественное оборудование и технологии, в том числе цифровые.

Помимо размещения здесь производства двигателей для ракеты «Ангара», рассматриваем возможность дозагрузки новых производственных площадей изделиями в интересах стратегических отраслей промышленности. Наши партнеры заинтересованы в размещении дополнительных заказов и в том, чтобы комплекс был быстрее введен в эксплуатацию. Это позволит наращивать объемы производства под востребованную в сегодняшних условиях продукцию.

– С какими проектами и темами связано будущее «Протона-ПМ»?

– Перспективы предприятия мы видим в развитии нашей площадки в Новых Лядах. В 2025 г. здесь будут работать три тысячи квалифицированных сотрудников, что требует создания нового качества жизни, среды, привлекательной для молодежи. Поэтому инициировали проект инновационного территориального кластера «Технополис “Новый Звёздный”». В него заложена идея синхронного развития двигателестроительного производства и микрорайона.

Возводится новое здание Техношколы имени летчика-космонавта Виктора Савиных на 1050 мест – уже в 2023 г. планируется ввести его в эксплуатацию. В сентябре там открылись



инженерные классы с авиастроительным профилем. На базе дома спорта создается кластер игровых видов спорта «Комета». Разработан проект жилищного строительства. В следующем году начнется капитальный ремонт местной поликлиники.

Повышается транспортная доступность территории: весной до Новых Лядов запущены электропоезда «Ласточка», а стоимость проезда снижена до городского тарифа.

Договоренности по развитию территории подтверждены в ходе рабочей встречи генерального директора Роскосмоса Юрия Борисова и губернатора Пермского края Дмитрия Махонина, которая состоялась на форуме «Армия-2022».

– Какие проекты предприятие реализует для других отраслей?

– С середины 1990-х «Протон-ПМ» участвует в создании газотурбинной техники. Это ключевое для нас направление диверсификации. По заказу пермских предприятий Объединенной двигателестроительной корпорации (ОДК) собираем газотурбинные электростанции «Урал», испытываем газотурбинные установки (ГТУ) на многоцелевом адаптивном стенде.

Объект создан в 2013 г. при поддержке Минобрнауки России в сотрудничестве с Пермским политехом, опорным вузом ракетно-космической отрасли. В 2021 г. поставили рекорд: провели на нашем комплексе 151 испытание ГТУ. В текущем году ожидаем сопоставимые объемы.

Предприятие также выступает основным поставщиком литейной продукции для эксплуатируемых авиационных двигателей ПС-90А и перспективных ПД-14 разработки и производства ОДК. Востребованность отечественных самолетов ведет к росту объемов производства у наших партнеров, а значит и загрузки «Протона».

*Беседовала Наталья ЛАЗУКОВА*



# «ПОТЕШНАЯ» ФЛОТИЛИЯ НА ОРБИТЕ

Игорь АФАНАСЬЕВ, Алексей БОЯРСКИЙ

**БЛАГОДАРЯ ПРОЕКТУ SPACE-П РОССИЙСКИЕ ШКОЛЬНИКИ И СТУДЕНТЫ ПОЛУЧИЛИ ВОЗМОЖНОСТЬ НЕ ТОЛЬКО РАЗРАБАТЫВАТЬ И ЗАПУСКАТЬ УЧЕБНЫЕ СПУТНИКИ, НО И ВКЛЮЧИТЬСЯ ВМЕСТЕ С НИМИ В «НАСТОЯЩИЕ» ЭКСПЕРИМЕНТЫ.**

## ОТ ПЛАНЕРА К СПУТНИКУ

Еще в начале 1980-х самым доступным занятием среди увлекающихся техникой школьников было авиамоделирование. В основном дети клеили планеры. Немногим доверяли делать кордовые модели самолетов с керосиновыми моторчиками. Счастливый авиастроитель стоял и крепко держал ручку управления, к которой леской была прикреплена жужжащая модель. Соответственно полет проходил исключительно по круговой траектории. Редкие же модели на радиоуправлении воспринимались как нечто фантастическое.

Однажды в «Пионерской правде» напечатали забавную заметку про третьеклассника, который в кружок авиамоделирования не ходил, но попытался переиграть своих товарищей. Похвастался, будто они с дедушкой летом на даче сконструировали спутник. Самостоятельно за-

пустили и получают от него радиосигналы. В качестве доказательства этот школьник ловил на радиоприемнике какие-то гудки и выдавал их за сигналы своего спутника. Понятно, мальчик был разоблачен. Но корреспондент не смеялся над ним: заметка заканчивалась надеждой – в будущем подобное станет реальностью.

И вот наконец эта реальность наступила. Причем даже уже официально оформлена. В 2021 г. стартовал Всероссийский научно-образовательный проект создания созвездия школьных наноспутников Space-п. Его цель – привлечение школьников и студентов к решению технологических задач космонавтики.

Идея школьных спутников родилась на форуме «Армия-2020», когда основатель Фонда содействия инновациям (ФСИ) Иван Бортник встретился с ректором Санкт-Петербургского





Иван Михайлович Бортник и Андрей Иванович Рудской

политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) Андреем Рудским.

«Один-два спутника – это, конечно, интересно, но... Почему бы не развернуть в космосе «Потешную» флотилию? – предложил тогда Андрей Рудской. – У будущего императора Петра I ладьи «Потешной» флотилии плавали по Плещееву озеру площадью 50 квадратных километров, а наши спутники будут летать по орбите на высоте 500 километров, где пространство более 500 миллионов квадратных километров... Давайте сделаем!»

Слово Space (космос) в названии программы – это понятно. А символ π имеет двойное значение.

«Например, это Пифагор как один из основателей космической науки или лейбл СПбПУ. Если в МГУ идет программа «Сократ», то пусть у нас будет «Пифагор»!» – поясняет Иван Бортник.

## ШКОЛЬНИКИ СОЗДАЮТ, КОСМОНАВТЫ ВЫПУСКАЮТ

Для начала определились с размерами школьных спутников. Вывод на орбиту сверхмалых и тем более просто малых (микро и мини) спутников, масса которых варьируется от 10 кг до 100 кг, обойдется очень дорого – Фонду не потянуть. Фемто-спутники (до 1 кг) заметно дешевле. Но их малые размеры (10×10×10 см) создают значительные ограничения по начинке: читай – возможностей для экспериментов. Остановились на наноспутниках – массой до 10 кг. По словам Ивана Бортника, на них

уже можно поставить даже камеры и двигатели. В 2020 г. затраты на такой спутник составляли около 5 млн рублей.

К проекту привлекли Российское движение школьников (РДШ), охватывающее около миллиона учащихся. Соответственно реализация началась на базе инфраструктуры РДШ. Школьникам предложили представить свои идеи.

«Ребята сразу набросали штук четыреста экспериментов, которые хотели бы поставить, – рассказывает Иван Бортник. – Например, «Формула-1» в космосе – гонка спутников. Мониторинг бельков в Арктике, пожаров в Сибири, прохода

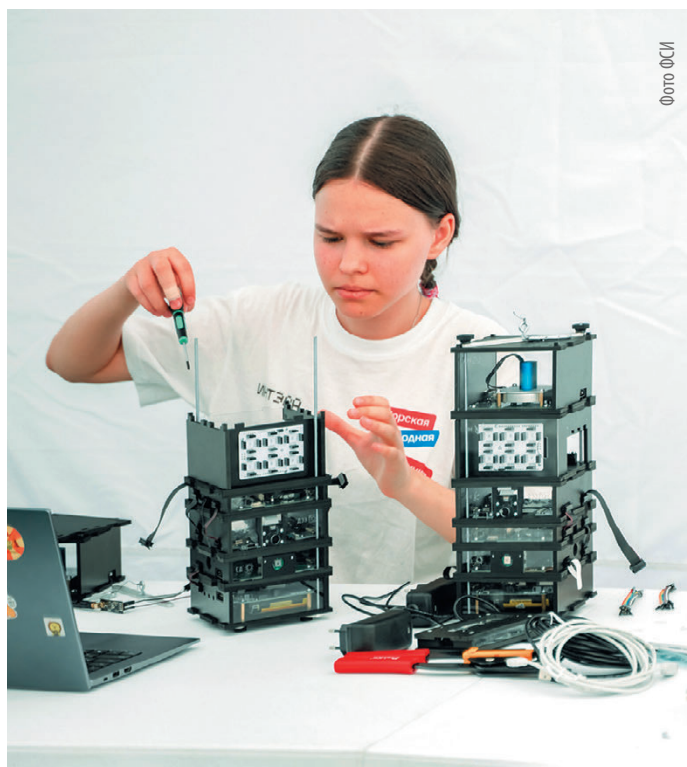


Фото ФСИ

Всероссийский конкурс ИнтЭРА, направление спутникостроение



Фото ФСИ

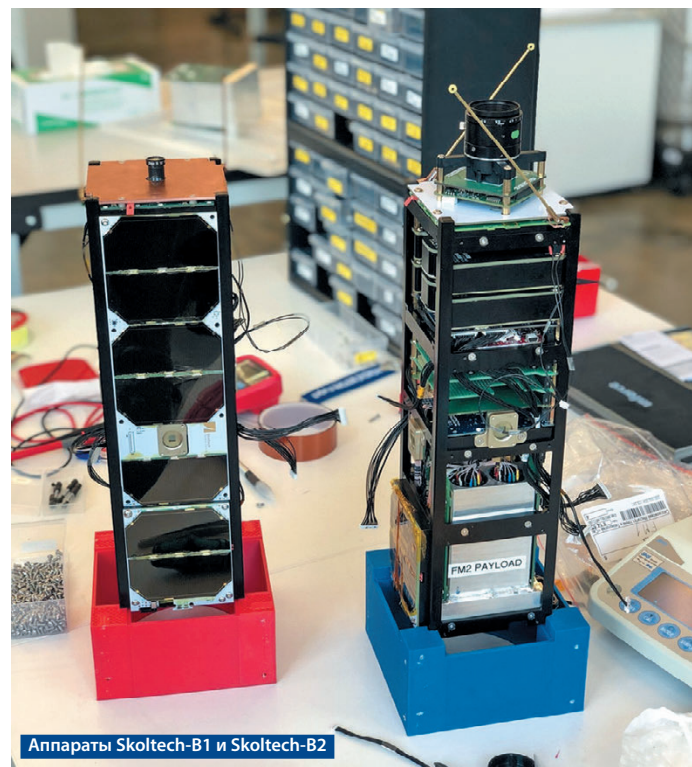


**«Один-два спутника – это, конечно, интересно, но... Почему бы не развернуть в космосе «Потешную» флотилию?» – предложил Андрей Рудской.**

ледоколов по Севморпути, поведения айсбергов и даже углеродных следов. Ребята из Орла предложили поставить на спутник наномикроскоп – с его помощью изучать воздействие космической радиации на образцы кремния, композита и металлических сплавов. Некоторые предложенные эксперименты требовали неподъемных денег, а иные оказались вполне бюджетными».

Собственно, подача школьниками своих идей использования наноспутников, описание проектов и есть первый, отборочный, этап. Заявки проходят экспертизу ученых, технологических предпринимателей, которые для реализации отбирают самые интересные. В итоге формируется несколько сотен школьных команд.

Разработать и построить наноспутники им помогают привлеченные к проекту университеты и технологические компании. В частности, они обеспечивают всю продукцию по всему комплексу требований, необходимых для запуска, доводят аппараты до состояния готовности к старту, предоставляют ребятам возможность проходить стажировки, участвовать в испытаниях, работать



Аппараты Skoltech-B1 и Skoltech-B2

с данными, получаемыми с их космических аппаратов. А сам запуск обеспечивает Госкорпорация «Роскосмос».

Важный этап создания ракетно-космической техники – стендовые испытания. Но, увы, тестировать школьные аппараты на базе современных испытательных комплексов дорого и не очень просто с точки зрения организации. Конечно, те аппараты, которые уже летят, проходят испытания. Но для образовательных целей школьников и студентов с учетом современных научных тенденций важно иметь именно виртуальные испытательные стенды.

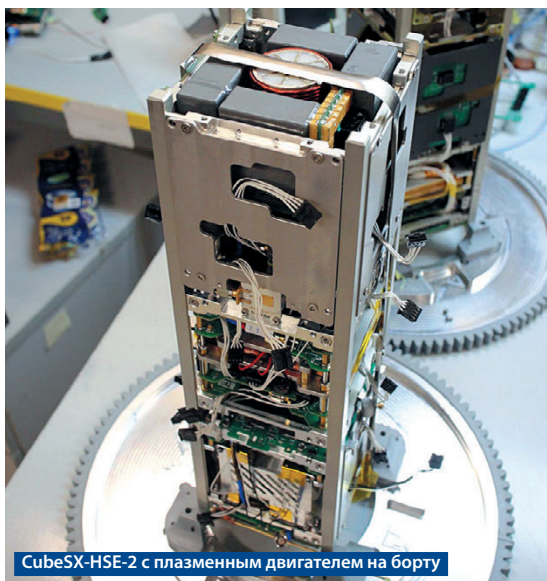
Ученые Санкт-Петербургского университета Петра Великого, которые разработали систему виртуальных испытаний для автомобиля Aurus, предложили и создали такую систему для проекта. Разработанный софт, предоставляемый школам и кружкам, позволяет школьникам и студентам провести имитацию термовакuumных, вибрационных и ударных испытаний спутников.

Первые спутники по программе Space-т покинули Землю 22 марта 2021 г. с космодрома Байконур вместе с южнокорейским спутником дистанционного зондирования Земли CAS500-1 и другими «взрослыми» аппаратами. А 21 июля 2022 г. космонавт Роскосмоса Олег Артемьев и астронавт Европейского космического агентства Саманта Кристофоретти во время выхода в открытый космос запустили с борта МКС сразу де-



Наноспутник SXC3-219 ИСОИ с гиперспектральной камерой





CubeSX-HSE-2 с плазменным двигателем на борту

сать спутников Юго-Западного государственного университета.

Вместе с иранским «Хайямом» 9 августа 2022 г. с Байконура ушли еще шестнадцать наноспутников: от Сколтеха, Тюменского государственного и других университетов.

Всего к октябрю 2022 г. на орбиту выведены 29 спутников, созданных при участии школьников и студентов по программе Space-п. Все они относятся к категории кубсатов формата 3U, имеют размеры 10×10×30 см и массу порядка 3.5 кг каждый.

## ПОЛЕЗНАЯ ПОТЕХА

На самом деле, когда флотилия школьных спутников достигнет сотни аппаратов, она станет уже совсем не потешной. Такая группировка способна выполнять вполне взрослые задачи.

Например, Физтех предложил поставить на каждый аппарат датчик рентгеновского излучения – таким образом получится этакий распределенный рентгеновский телескоп. Научно-исследовательский институт ядерной физики (НИИЯФ) интересуется рентгеновское излучение от грозовых разрядов – соответствующие датчики могут стоять и на школьных спутниках. НИИЯФ совместно с дочерней компанией ООО «Лазер Ай» создали и уже запустили импульсный плазменный двигатель.

ОКБ «Факел» вошло в неожиданную для себя зону – создание миниатюрного двигателя, который тоже уже размещен на космическом аппарате на орбите.

«Мы начали обсуждать с Роскосмосом идею, где возможно и технически целесообразно ставить на спутниках «потешной» флотилии студентам и школьникам задачи для комплексных проектов Госкорпорации», – отметил Иван Бортник.

Разумеется, программа Space-п обеспечит практическую подготовку будущих инженеров. Но и это не самое главное. «Мы призваны вовлекать школьников в науку, в технологии. Через космос дети учатся видеть новое в жизни», – считает Иван Бортник.

Уже сейчас на его столе стопка увесистых папок с идеями школьников. Только в одной из них пять дюжин крупных блоков предложений: «Разработка системы экологического мониторинга качества атмосферного воздуха с использованием группировки наноспутников», «Гибридная система анализа», «Ионно-кластерные двигатели», «Организация связи между луноходом, спутником и Землей», «Мониторинг арктической зоны», «Углеводородный потенциал страны», «Экосистема Арктики» и многое другое. ■



Всероссийский конкурс ИнТЭРА, направление спутникостроение

Фото ФСИ



# ЛАБОРАТОРИЯ ДАЛЬНИХ ПОЛЕТОВ

**В КОНЦЕ ЛЕТА РОСКОСМОС ЗАКЛЮЧИЛ ГОСКОНТРАКТ С ИНСТИТУТОМ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ (ИМБП) РАН НА ОТРАБОТКУ ТЕХНОЛОГИЙ ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ ПИЛОТИРУЕМЫХ МИССИЙ. О НАПРАВЛЕНИЯХ ИССЛЕДОВАНИЙ, НОВЫХ РАЗРАБОТКАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ ДАЛЬНИХ ПОЛЕТОВ РАССКАЗАЛ ДИРЕКТОР ИМБП, АКАДЕМИК РАН, ДОКТОР МЕДИЦИНСКИХ НАУК ОЛЕГ ОРЛОВ.**

– Олег Игоревич, есть ли у контракта с Роскосмосом какое-то особое значение для института?

– На мой взгляд, как минимум, два принципиальных, если угодно, символических, значения. Первое. Я не помню, чтобы в современной истории Роскосмос напрямую заказывал научно-исследовательские работы, во всяком случае в части, касающейся нас. Это отражало сложившуюся практику межведомственного взаимодействия (вернее, его отсутствия) в вопросах постановки задач и планирования научных исследований в интересах развития космонавтики.

Второе. В последнее время много внимания уделяется обсуждению перспективных пилотируемых межпланетных полетов, освоения Луны, полетов к Марсу, астероидам. В ряду рассматриваемых проблем вопросы медико-биологического обеспечения упоминаются в последнюю



Олег Игоревич  
ОРЛОВ

очередь, если вообще до них доходит дело. Все привыкли, что в этой части у нас все пока благополучно. Донести мысль, что межпланетные пилотируемые полеты – это во многом другая история и нужны опережающие исследования в этом направлении, чтобы потом не оказаться у «разбитого корыта», не всегда получается. Своим заказом Роскосмос фактически заложил основу планомерных работ в этом направлении.

– Контракт предполагает завершить работы до 2025 г. В какой степени планируемые изыскания отличаются от того, что вы делали раньше? Что в них появится нового?

– Работа формировалась не на пустом месте. В ее основе – определенный «задел» результатов, уже имеющийся, в частности, в ИМБП. А с другой стороны – исследования системы рисков применительно к перспективным программам,





которые проводит ЦНИИмаш по заданию Роскосмоса. С учетом в том числе и этой «матрицы» сложилось конкретное наполнение программы работ, закрепленных в контракте. Большинство направлений впервые предлагается развивать на системном уровне, а полученный результат должен создать научный задел. В частности, особое внимание предполагается уделить вопросам управления радиационным риском при осуществлении полетов за пределы магнитосферы Земли, что является важным и широко обсуждаемым элементом безопасности межпланетных полетов.

С учетом автономности таких миссий возрастает значение бортовых систем поддержки принятия решений и обеспечения деятельности экипажа, которые мы в части медицинского сопровождения называем «интеллектуальным телемедицинским контуром». Это направление также нашло отражение в программе наших работ.

Биологические системы жизнеобеспечения, которые по мере удаления от Земли должны стать все более и более замкнутыми, самодостаточными, тоже рассматриваются. Это направление интенсивно и успешно развивалось в советское время, а потом было незаслуженно забыто на том недальновидном основании, что при орбитальных полетах такие системы избыточны. А как без этих элементов может существовать обитаемая лунная база, например? Предусмотрено также продолжение работ по искусственной гравитации.

К «новой» ветви исследований я бы отнес и изучение гипомангнитного риска полетов за пределы магнитного поля Земли. И, конечно, «поисковый» раздел определения возможности использования некоторых нетрадиционных подходов к развитию технологий перспективных систем гибернации.

Все важные направления, конечно, невозможно уместить в одну программу работ, да это и не требовалось. Важно, на мой взгляд, начинать системно двигаться вперед, решая поэтапно ключевые по значению и временному фактору вопросы, что позволит к нужному сроку собрать «пазл» в единую картину.

**«Программа медико-биологических исследований на борту РОС, видимо, будет также с определенным акцентом на межпланетный аспект. Все это требует постоянного присутствия экипажа на орбите»**

## РОС – ПОЛИГОН ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

– В одном из интервью вы довольно скептически оценили идею проведения на борту разрабатываемой Российской орбитальной станции (РОС) коротких экспедиций. С чем это связано?

– Все разработки в области совершенствования системы медицинского обеспечения полетов проходят долгий путь апробации в наземных модельных исследованиях, прежде чем быть ре-



Фото Олега Ворошилова / ИИМБП





«Сухая» иммерсия – один из наземных экспериментов ИМБП

### «Применение клеточных технологий, в частности стволовых клеток, также активно рассматривается»

комендованными «на борт». Но на заключительном этапе крайне важно отработать то или иное средство или методику в условиях реального космического полета. Мы рассчитываем, что РОС позволит моделировать в какой-то части условия межпланетных миссий, станет своеобразной «лабораторией» для испытаний новых технологических элементов перспективных систем.

С другой стороны, научная программа медико-биологических исследований на борту РОС, видимо, будет также с определенным акцентом на межпланетный аспект. Все это требует постоянного присутствия экипажа на орбите. Продолжительность экспедиций – следующий вопрос. Он завязан в том числе с безопасностью.

– Вы также говорили, что изучается вариант размещения центрифуги короткого радиуса (ЦКР) на новой станции.

– Такая возможность действительно рассматривается. В качестве задела была выполнена инициативная работа РКК «Энергия» с нашим участием по обоснованию осуществимости уста-

новки бортового варианта ЦКР на трансформируемом модуле. К сожалению, в настоящее время практические работы в этом направлении не ведутся. На этапе эскизного проектирования мы будем отстаивать данное предложение.

### ТУРБУЛЕНТНОСТЬ В МЕЖДУНАРОДНОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ

– Как бы вы охарактеризовали мировые тенденции в космических медицинских исследованиях?

– Несколько очевидных направлений можно назвать в числе основных. Во-первых, медико-биологическое обеспечение текущих миссий и перспективных программ. По текущим миссиям: обеспечение участников космических полетов (исследователей и разработчиков, то есть непрофессиональных космонавтов, а также туристов – людей разного возраста и с разным состоянием здоровья). По перспективным программам – Луна и Марс.

Во-вторых, изучение влияния комплекса факторов космического полета на организм человека и биологических объектов в более широком понимании. Безусловно, в этом направлении сделано очень много, но современные методические приемы и технологии позволяют углубляться в суть наблюдаемых процессов, а иногда и переосмысливать ранее полученные результаты.



И в качестве третьей тенденции я бы предложил: внедрение результатов космических исследований в интересах земных задач и использование условий космического полета для прикладных исследований.

– Достаточно ли тесная кооперация существует между профильными организациями во всем мире? Какие существуют проблемы международного взаимодействия?

– Не касаясь славной истории международного сотрудничества в области пилотируемой космонавтики, включая медико-биологическое направление, должен сказать, что сейчас кооперация проходит испытание на прочность. Причем если в прошлом в моменты «турбулентности» международных отношений партнерство в области космической биологии и медицины оставалось своего рода мостом, позволяющим странам поддерживать научные контакты и возможность сотрудничества, то теперь этот мост выглядит достаточно шатко.

В большинстве случаев ученые и специалисты разных стран заинтересованы в контактах и взаимодействии, чего нельзя сказать об официальных кругах. Скорее всего, в перспективе участники международной кооперации и формат сотрудничества могут измениться.

## ГИБЕРНАЦИЯ И ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

– Едва ли не в каждом научно-фантастическом фильме герои, путешествующие по космосу, вводят себя в состояние гибернации. Что говорит наука? Может ли стать реальностью долгий искусственный сон?

– Цитирую героя популярного фильма: «Науке это неизвестно». Пока неизвестно. Исследования, которые помогут ответить на этот вопрос, а главное – подсказать механизм и инструмент воздействия на него, ведутся. Всем хорошо знакомы аналоги такого состояния в природе – зимняя спячка некоторых видов животных. Мы же обратили внимание на некоторые практики традиционных религий. Изучая совместно с представителями этих школ физиологические процессы, происходящие во время их духовных практик, мы рассчитываем найти подсказки для дальнейших исследований в области искусственной гибернации.



Виртуальные технологии помогают в приобретении навыков для будущих космических полетов

## «Всем хорошо знакомы аналоги такого состояния в природе – зимняя спячка некоторых видов животных»

– На ваш взгляд, существует ли области человеческих возможностей, которые еще слабо изучены, но могут пригодиться при полетах в дальний космос?

– В дальних космических экспедициях экипаж и каждый отдельный участник будут в боль-



Фото Олега Воронина / ИМБП





Фото Олега Волошина / ИИМП

шей степени предоставлены сами себе. В этих условиях способность управлять собой в самом широком смысле этого слова может стать в какой-то момент решающей. Следовательно, это предопределяет интерес к перспективным исследованиям в этом направлении и с наших, сугубо прикладных, позиций.

– **Первопроходцами в космических исследованиях всегда выступали представители животного мира. Сегодня их роль не изменилась?**

– Нет, не изменилась. Новые задачи требуют активного проведения исследований с участием животных как в лабораториях на Земле, так и в космосе. Пример: программа полетов биологических спутников серии БИОН. В настоящее время готовится полет «Биона-М» № 2, который даст дополнительную информацию к оценке безопасности пилотируемых полетов на потенциальной

## «Новые задачи требуют активного проведения исследований с участием животных как в лабораториях на Земле, так и в космосе»

орбите РОС. Мы рассчитываем, что в дальнейшем программа БИОН будет продолжена в интересах межпланетной тематики.

– Часто говорится, что для межпланетных перелетов потребуется применять генные и клеточные технологии, медицинское воздействие на отдельные органы. Могли бы рассказать об этой идее?

– Воздействия на отдельные органы могут иметь достаточно широкую палитру, например, в вопросах радиационной безопасности – от локальной защиты до превентивного удаления. Генные технологии, безусловно, могут оказаться перспективными. В частности, активно обсуждается необходимость их внедрения в отбор космонавтов, что может быть востребовано, когда будет экспериментально доказана целесообразность и эффективность такого подхода. Применение клеточных технологий, в частности стволовых клеток, также активно рассматривается.

Любые вновь открывающиеся возможности воздействия на организм человека должны проходить оценку их перспективности с точки зрения повышения безопасности межпланетных миссий.

*Беседовала Светлана Носенкова*



Игорь Аркадьевич ПОТАШНИКОВ

**Игорь Поташный**, заместитель директора Департамента научно-технических проектов Госкорпорации «Роскосмос»:

«С самого начала космической эры исследования в области медико-биологического обеспечения пилотируемой космонавтики были одним из ключевых направлений освоения пространства. Им уделялось и уделяется очень много внимания. Достаточно сказать, что больше трети экспериментов, которые мы проводим на МКС, – это работы в области медицины и биологии.

До сих пор мы фокусировались главным образом на околоземном космическом пространстве. Теперь пришло время задуматься и о дальних горизонтах. Конечно, мы искали подходы к решению этих задач и раньше. Такие работы были организованы в рамках комплексных НИР по исследованию и освоению космоса за пределами околоземной орбиты, и проводились они с привлечением специалистов и организаций различных направлений, включая Институт медико-биологических проблем.

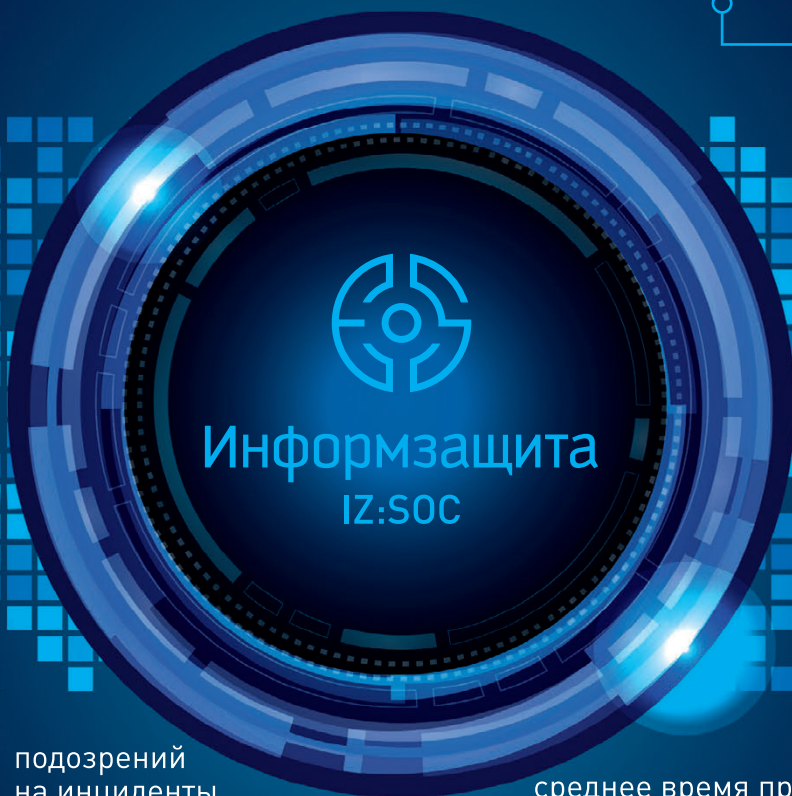
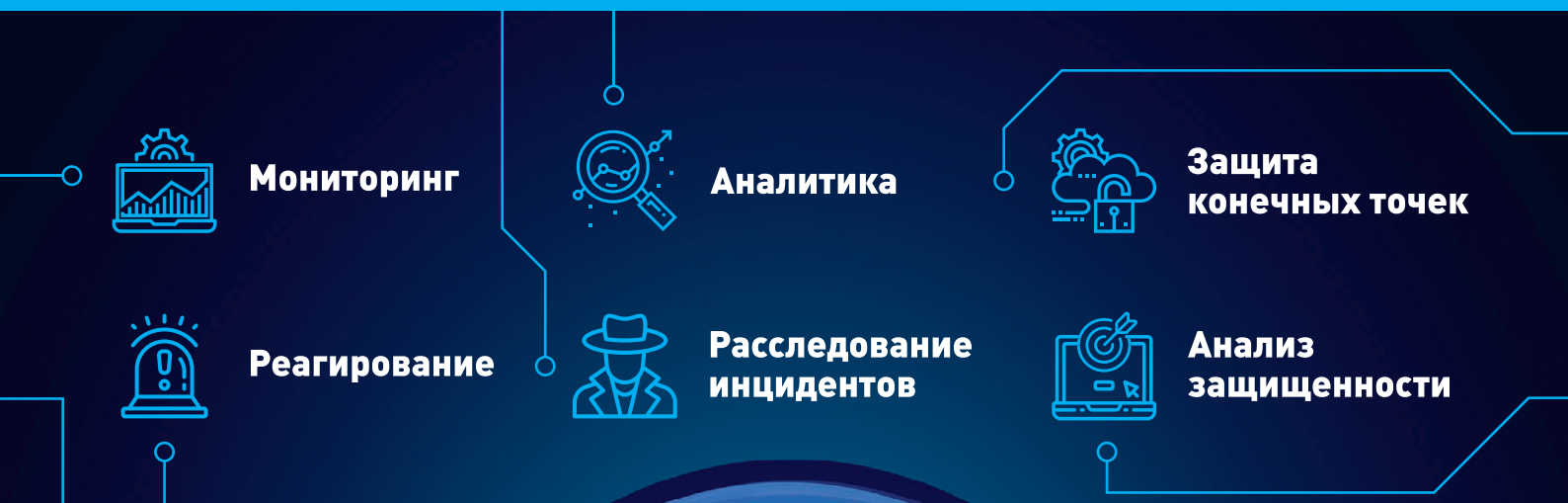
В итоге был сформирован круг вопросов, которые мы решили рассмотреть более системно, уже в рамках отдельной поисковой работы».



# Центр мониторинга кибербезопасности IZ:SOC

Центр противодействия кибератакам IZ:SOC оказывает услуги по управлению событиями информационной безопасности: от мониторинга и выявления компьютерных инцидентов до содействия в реагировании, включая оперативное управление процессом нейтрализации угрозы и минимизацию возможного ущерба.

**IZ:SOC имеет право исполнять функции центра ГосСОПКА для государственных органов РФ и коммерческих организаций (на основании соглашения с НКЦКИ).**



**IZ:SOC за год:**

**>45 000** подозрений на инциденты

среднее время принятия в работу **5 минут**

**>5 500** обработанных инцидентов

среднее время выдачи рекомендаций **24 минуты**

**>350** уникальных правил

событий в секунду (пики) **80 000 до**





# ПОД «ЦИФРОВОЙ» БРОНЕЙ

Сергей МАЛЬЦЕВ

**КАК ЗАЩИТИТЬ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРУ ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ КОМПЬЮТЕРНЫХ АТАК И ДИВЕРСИЙ? ЭТОТ И ДРУГИЕ ВОПРОСЫ, ОСОБЕННО АКТУАЛЬНЫЕ В НОВЫХ МИРОВЫХ РЕАЛИЯХ, ОБСУЖДАЛИ ГОСТИ VI КОНФЕРЕНЦИИ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ, ПРОШЕДШЕЙ НЕДАВНО В МОСКВЕ.**

Участниками конференции стали руководители и работники подразделений по информационной безопасности организаций Роскосмоса, представители регуляторов в этой области, а также разработчики отечественных решений по защите информации.

Традиционными для обсуждения являются темы защиты объектов критической информационной инфраструктуры, противодействие компьютерным атакам и вопросы взаимодействия с Государственной системой обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации (ГосСОПКА). Однако текущая напряженная ситуация в мире скорректировала программу форума.

## ВОЗМОЖНЫЕ РИСКИ

Прежде всего обострилась проблема дефицита кадров, а уход с российского рынка многих поставщиков (вендоров) западного программного обеспечения (ПО) вывел проблему импорто-

замещения на совершенно новый уровень. По данным Федеральной службы по техническому и экспортному контролю, иностранное ПО работает на многих объектах отрасли (около 80%). Продолжение его использования в текущих условиях существенно повышает риски нарушения функционирования объектов критической информационной инфраструктуры.

В целом, по словам представителей Национального координационного центра по компьютерным инцидентам, с февраля этого года проявились почти все возможные риски, касающиеся инфраструктуры российского сегмента Интернета. Среди них – массовые отзывы сертификатов, появление вредоносного кода в обновлениях ПО, прекращение функционирования средств защиты зарубежных вендоров, встраивание вредоносного контента в широко используемые элементы web-страниц и другие.

При этом массированные скоординированные хакерские и DDoS-атаки стали особо тревожащим фактором.



*Иван Григоров, и.о. директора НТЦ «Заря»* (головная организация Роскосмоса по защите информации), обратил внимание на эволюцию современного киберпространства и ландшафта угроз объектам критической информационной инфраструктуры отрасли. Привел обобщенную статистику компьютерных атак на информационные ресурсы Роскосмоса и предприятий отрасли и отметил, что DDoS-атаки занимают третье место по распространенности среди компьютерных атак (на первых местах – попытки внедрения вредоносного ПО и сетевое сканирование). Обращает на себя внимание динамика: за последние полгода их зафиксировано больше, чем за весь 2021 год.

## РЕАГИРОВАТЬ НА ВЫЗОВЫ

Как выяснил «Русский космос», российские разработчики ПО и средств защиты информации в курсе проблем и стараются оперативно реагировать на вызовы времени.

*Иван Мелехин, директор центра мониторинга и противодействия кибератакам IZ:SOC компании «Информзащита»:*

«Для рынка текущая ситуация несет и дополнительные возможности. Уход западных вендоров создает пустоту, которая будет заполняться российскими компаниями. Тем не менее риски в области информационной безопасности (ИБ), напротив, растут. Сложно безболезненно заменить всю инфраструктуру, сохранив в процессе перехода тот же уровень защиты и функциональности.

Процесс импортозамещения идет сложно. Есть масса проблем, начиная от политики ценообразования российских разработчиков, которых накрыла волна спроса в условиях снижения конкуренции после ухода западных вендоров. И заканчивая более низким уровнем функционала и производительности отечественных решений, отсутствием отечественного «железа», несоответствием заявленным характеристикам аппаратного обеспечения, которое поставляется в рамках параллельного импорта.

При этом дефицит квалифицированных кадров, всегда присущий отрасли информационной безопасности, сейчас становится еще более ощутимым.

В этих условиях на помощь могут прийти внешние компании, которые предоставляют безопасность по сервисной модели».

*Фёдор Дбар, коммерческий директор компании «Код безопасности»:*

«Уход зарубежных вендоров не несет каких-то существенных опасностей. То же самое касается санкций. По большому счету, рынок находится под определенным санкционным давлением с 2014 г., и за восемь лет все научились адаптироваться к подобным условиям. Что касается импортозамещения: если взглянуть со стороны производителей и государства, то, наверное, процесс идет не так быстро, как хотелось бы. Но на стороне самих заказчиков решений информационной безопасности развитие происходит быстрее: компании стараются делать все возможное, перестраивая многие составляющие ИТ-инфраструктуры.

И у нашей компании, и на рынке есть практически полные аналоги зарубежных решений, которые ушли из России. Конечно, на 100 % ушедших вендоров рынок пока не замещает, но нет и такого, что из-за установки отечественных продуктов у заказчиков ничего не работает. Определенные проблемы существуют, но они решаемы.

При этом потребности ракетно-космической отрасли в области информационной безопасности не сильно отличаются от других отраслей. Здесь также требуются шифрование трафика, межсетевое экранирование, то есть NGFW (Next Generation Firewall, Межсетевой экран следующего поколения) и устройства класса UTM (Unified Threat Management, Универсальное устройство комплексной защиты), защита рабочих станций и виртуальных сред».

## ОСОЗНАНИЕ ВАЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

События последних месяцев заставили даже самых заядлых скептиков признать, что обеспечение информационной безопасности – это жизненно важная необходимость, а предприятия и организации ракетно-космической отрасли располагают множеством объектов критической инфраструктуры, которые требуется защищать каждый день, противостоя умному и организованному противнику. Вместе с тем последние полгода показали и возможности самоорганизации рынка, оперативного ответа на появление новых угроз, реальное содействие регулятора. Меньше угроз не станет, но поскольку обеспечение безопасности – это процесс непрерывный и постоянно эволюционирующий, можно допустить, что российские безопасники в итоге окажутся одними из самых «зубастых» и подкованных. ■



# «БАУМАНЦЫ» НА ЗЕМЛЕ

## РАБОТА ПОСЛЕ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА



ВЕРНУВШИСЬ НА РОДНУЮ ПЛАНЕТУ, ЭКИПАЖ ПРОДОЛЖАЕТ СВОЮ МИССИЮ. ЭТОТ ПЕРИОД ВАЖЕН ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОСМОНАВТОВ. ВЕДЬ В БУДУЩИХ ЭКСПЕДИЦИЯХ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОЛЕТА НАДО БУДЕТ УВЕРЕННО ЧУВСТВОВАТЬ СЕБЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ ИЛИ МАРСА, УСПЕШНО УПРАВЛЯТЬ НАПЛАНЕТНЫМ СРЕДСТВОМ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ. БОЛЕЕ ДЕТАЛЬНО О РАБОТЕ ЭКИПАЖА «СОЮЗА МС-21», ЗАВЕРШИВШЕГО ПОЛЕТ 29 СЕНТЯБРЯ, УЗНАЛА СВЕТЛАНА НОСЕНКОВА.

Фото Ирины Спектор / ЦПК



На пятый день после приземления спускаемого аппарата корабля «С.П.Королёв» («Союз МС-21») в казахстанской степи его экипаж в составе командира Олега Артемьева, бортинженеров Дениса Матвеева и Сергея Корсакова был полностью в руках специалистов Центра подготовки космонавтов (ЦПК) имени Ю.А.Гагарина.

### САМ СЕБЕ ВРАЧ

Утром 4 октября, пройдя температурный контроль, надев маску и бахилы, я поднялась на третий этаж медицинского управления ЦПК. В первом кабинете, куда разрешили ненадолго заглянуть, проводился эксперимент «ЛОР» с *Денисом Матвеевым*. Это исследование разработано учеными Института медико-биологических проблем РАН. Для него создано отечественное оборудование и программное обеспечение, позволяющее космонавтам на орбите самостоятельно провести обследование не только лор-органов, но и зубов.

По завершении эксперимента буквально на бегу успела задать Денису пару вопросов.

– **Доброе утро, Денис! Вы сейчас проводили эксперимент «ЛОР». Он же был и на борту?**

– Да, я его выполнял и перед полетом, и на станции, и вот сейчас по возвращении. Обычно нам его планировали после выхода в открытый космос, чтобы проверить, не появилось ли каких-то патологий. Это самостоятельное обследование полости рта, горла, носа и ушей. Лор-аппаратура снабжена камерой, которая позволяет делать видеозаписи и снимки. При необходимости их можно с борта отправить врачам на Землю для консультации.

– **Спасибо за разъяснения. А дальше у вас что по расписанию?**

– Обследование офтальмолога.

И Денис поспешил к врачу. А я заглянула в другой кабинет, где *Сергей Корсаков* проходил эксперимент «Пилот-Т». Он сидел за ноутбуком в шапочке с датчиками-электродами и выполнял тесты. Меня попросили подождать окончания исследования, чтобы не отвлекать космонавта.

### ВСЕ ВОСПОЛНЯЕМО

Воспользовавшись паузой, решила заглянуть к начальнику клинического отдела ЦПК, врачу-терапевту Ларисе Войтулевиц, чтобы поговорить о реабилитации космонавтов.





Сергей Корсаков на тренажере «Виртуальный ровер»

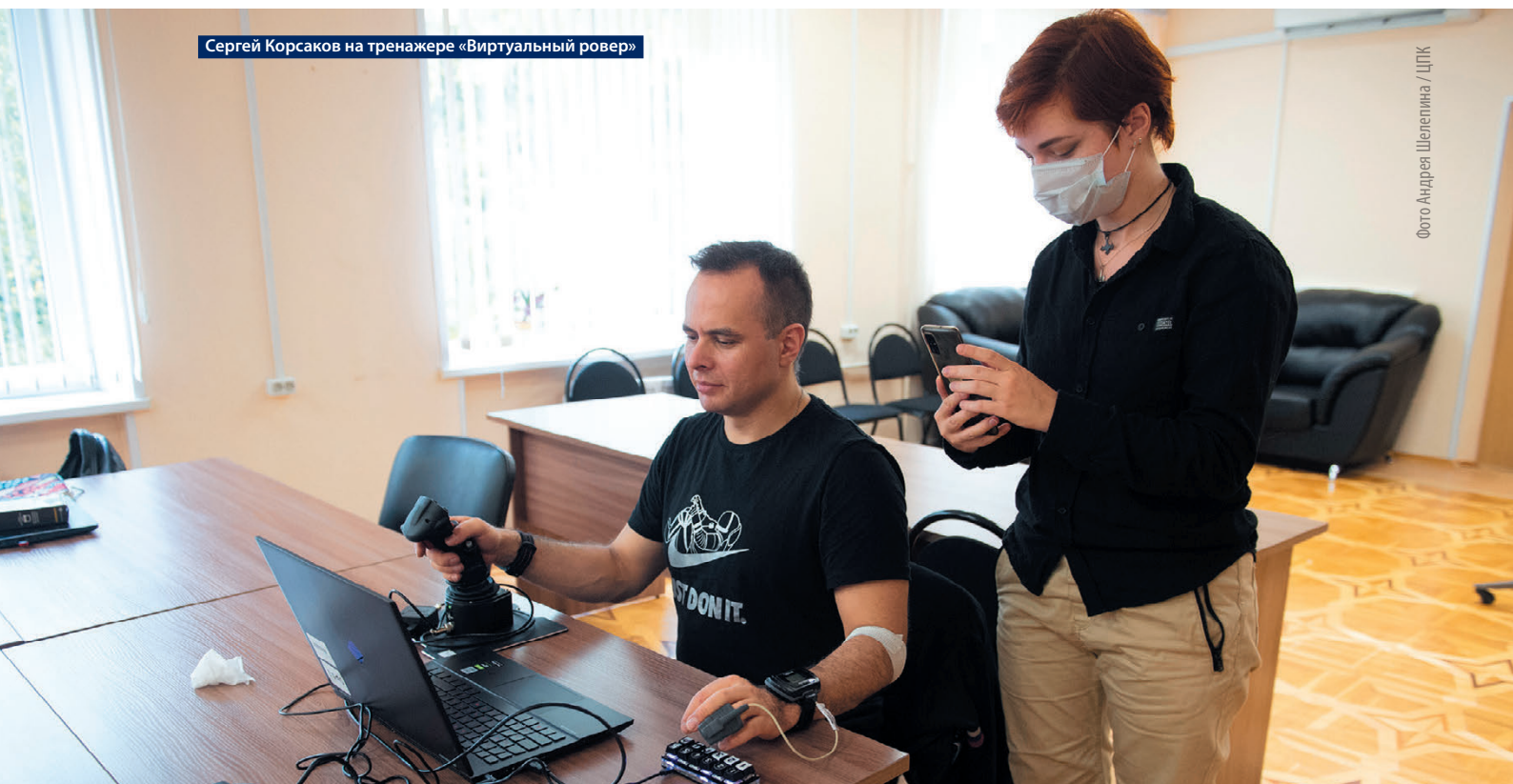


Фото Андрей Шеремин / ЦПК

– Здравствуйте, Лариса Владимировна! Расскажите, пожалуйста, какие медицинские обследования проходят космонавты после приземления?

– Реабилитация в ЦПК подразделяется на острый период – это первые 5–6 дней после посадки – и подострый – до 21 дня. В это время мы берем у космонавтов анализы крови и урины, проводим комплексное обследование, включающее в себя электрокардиографию, суточный ЭКГ-мониторинг, ультразвуковую диагностику всех внутренних органов, осмотр специалистов, аудиограмму и т.д.

Первые три дня мы делаем активную ортопробу. Это когда космонавт сначала лежит, и мы меряем ему пульс, давление в течение пяти минут, потом он садится – тут главное, чтобы давление не упало под действием гравитации, а затем он должен уже простоять десять минут. На четвертые сутки проводим тест на ортостол: смотрим, как сосуды адаптировались к земным условиям.

Конечно, все это время у них проходит физическая реабилитация, идут эксперименты. На восьмые сутки, если нет противопоказаний, они крутят ногами велоэргометр в положении полулежа. Мы смотрим их работоспособность: хорошо ли космонавт стоит, ходит, не кружится ли голова. До сдачи этого нагрузочного теста он

находится в нашей профилактории, а после того, как «открутит» велоэргометр, можем отпустить его домой.

На 14-й день проводим заключительное медобследование. Космонавты продолжают заниматься физической реабилитацией. Спустя 21 день после приземления отправляются в санаторий, а на шестидесятые сутки снова сдают анализы. И потом уже приходят к нам только через полгода на медкомиссию.

– Есть такое мнение, что космонавты – самые здоровые люди. Неужели у них бывают какие-то отклонения от нормы по анализам?

– Посадка и возвращение к земному приращению – это стресс для организма. И когда на нулевые сутки – сразу после приземления – мы берем у них анализ крови из пальца, есть некоторая реакция на стресс. Может быть повышен уровень лейкоцитов или глюкоза. Но все это быстро приходит в норму. На первые сутки берем расширенный анализ крови из вены, и порой там все хорошо, даже нет никаких отклонений.

Бывает снижение минеральной плотности костной ткани. Чтобы проконтролировать этот процесс, мы на 14-е сутки везем космонавтов в Москву на денситометрию. Это такой метод исследования, который определяет минеральную плотность костной ткани. Сравниваем, сколько он по-



терял за полет. Обычно изменения не выходят за пределы допустимых значений, и со временем все приходит в норму. Иногда назначаем витамины группы B, D, препараты кальция и магния. А кто-то сам справляется. Все восполняемо и не критично.

## ВЕСЕЛО И НЕПРИНУЖДЕННО

Поблагодарив Ларису Владимировну за беседу, я вернулась к кабинету, где Сергей Корсаков уже закончил исследование. Его место занял Денис Матвеев. А Сергей готовился сесть за тренажер «Виртуальный ровер» в рамках эксперимента «Созвездие-ЛМ-21/22».

– Сергей, еще во время трансляции посадки было заметно, что вы хорошо себя чувствуете. Как сейчас дела?

– Реабилитация идет очень успешно. Все лучше и лучше себя чувствую.

– Отлично! А виртуальным ровером до этого уже управляли?

– Нет, до полета не доводилось. Сейчас попробуем.

– В рамках «Созвездия ЛМ» вы также работали на тренажере «Выход-2». Есть разница в отработке действий до и после полета?

– Мне кажется, после полета проще, потому что задания те же самые, что и до полета. Уже более весело и непринужденно все выполняешь.

– Как считаете, смогли бы после полугодового полета высадиться на Луне или Марсе?

– Думаю, да. Возможно, там будет даже легче, потому что не надо будет преодолевать силу тяжести Земли. Но точно пока это сложно сказать. Вот когда полетим, попробуем (улыбается).

– Сергей, вы сейчас выполняли эксперимент «Пилот-Т», который шел и на борту.

– Да, мы уже много раз на станции его отработали. Его суть в том, что анализируется работа мозга при прохождении заданий на Земле, в космосе и после возвращения.

– Спасибо за ответы! Успехов вам!

## ОТЛИЧНАЯ ПОДГОТОВКА

Оставив Сергея Корсакова управлять виртуальным ровером на лунной поверхности, я побегала в здание, где расположен зал тренажеров кораблей «Союз». Там проходил исследование в рамках «Созвездия-ЛМ-21/22» Олег Артемьев. Эксперимент заключается в проверке, сможет ли космонавт после длительного полета выполнить

Денис Матвеев проходит эксперимент «Пилот-Т»



Фото Светланы Носенковой





В тренажере «Дон-Союз» Олег Артемьев

перестыковку и причаливание корабля в ручном режиме так же успешно, как это было на экзамене перед стартом полгода назад. Я успела как раз вовремя – командир «бауманского» экипажа уже завершал работу на тренажере «Дон-Союз».

– Добрый день, Олег Германович! Рада вас видеть! Смотрю, реабилитация у вас активно идет?

– Да, отлично. На высшем уровне!

– Вы сейчас на «Дон-Союзе» какие режимы выполняли?

– Ручную стыковку, перестыковку с одного узла на другой и стыковку без зависания при аварии.

– Все получилось?

– Конечно. У нас такая методика тренировок, отработанная уже годами в ЦПК, что эти навыки доходят до автоматизма. Это позволяет быть в работоспособном состоянии и пристыковаться.

– А что еще вы выполнили в рамках эксперимента?

– Ровером уже управлял позавчера. В ближайшее время буду упражняться на тренажере «Выход-2».

– Как считаете, готовы полететь на Луну или Марс?

– «Созвездие-ЛМ» как раз показывает, что мы можем после длительного полета приземлиться на другой планете и выйти на ее поверхность, но при условии соблюдения всех рекомендаций. То, что мы занимаемся физкультурой на борту по два часа каждый день, – это обязательно. Только при этих условиях мы можем быть работоспособными и здоровыми.



На тренажере «Выход-2» Сергей Корсаков



Поблагодарив Олега Германовича за уделенное время, я протянула ему сентябрьский номер журнала «Русский космос», в котором есть наша с ним беседа – тогда еще с борта МКС. Космонавт бегло полистал его, заинтересовался, сказал, что обязательно почитает позже. Затем Олег Артемьев в сопровождении врача экипажа Вадима Шевченко бодрым шагом отправился в медуправление – проходить эксперимент «ЛОР».

## МАССАЖ, БАССЕЙН И БЕГОВАЯ ДОРОЖКА

После обеда экипаж активно занялся физической реабилитацией. Кто-то отправился на массаж, кто-то в бассейн или тренажерный зал.

Когда у инструктора-методиста по адаптивной физической культуре Оксаны Каспранской выдалось несколько свободных минут, она рассказала об особенностях массажа, который делается космонавтам после полета: «Сейчас мы выполняем восстанавливающий массаж. Если на Байконуре перед стартом делаем космонавтам более прицельные разминания, то здесь у нас плоскостное воздействие более широкого плана. Первые дни после полета – просто чтобы разогнать кровь, а потом уже начинаем работать над укреплением мышц, которые ослабились в невесомости. Это ноги, спинные, ягодичные мышцы».

Помимо часового сеанса массажа, каждый день космонавты занимаются физкультурой.

«Острый период реабилитации делится на три этапа: щадящий режим – 4–5 дней, далее 7–8 дней идет щадяще-тренирующий, а потом уже тренирующий, – отмечает тренер-преподаватель по физической подготовке Игорь Фетисов. – Самый оптимальный вариант для восстановления – когда есть водная среда, тот же бассейн. Первые дни – это простые упражнения, та же ходьба в воде, различные повороты, скручивания, плавание в легком темпе. После четырех дней они сами уже чувствуют положительные изменения. Можно побольше поплавать, понемногу увеличивать нагрузки на тренажерах на мышцы верхнего плечевого пояса, ног и спины. Тренируются мышцы, которые держат позу. Здесь, на Земле, мы их работу не замечаем, но она важна. А в космосе они практически не работают – только на бегущей дорожке,

когда космонавты притягиваются к ней, и то не в полной мере. Вот поэтому начинаем увеличивать немножко нагрузку».

Далее, если погодные условия позволяют, переходим к легким пробежкам на стадионе, можно даже велосипед подключить. Все зависит от субъективных ощущений космонавта. У каждого свой организм, требующий индивидуального подхода. Сегодня по желанию можно и беговую дорожку попробовать, и велоэргометр, и поплавать. Как правило, все с удовольствием занимаются».

В 20-х числах октября, после завершения периода острой реабилитации, «бауманский» экипаж отправился в Адлер для прохождения санаторно-курортного этапа. В планах космонавтов – полноценно отдохнуть, восстановить душевные и физические силы и «вернуться в строй». ■





# НЕБЕСНЫЙ СПЕКТАКЛЬ

Совместно  
с Московским  
планетарием



Людмила КОШМАН\*

**8 НОЯБРЯ 2022 ГОДА ПРОИЗОЙДЕТ ПОЛНОЕ ЗАТМЕНИЕ ЛУНЫ, ВИДИМОЕ ИЗ ВОСТОЧНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ. С 13:16 ДО 14:42 ПО МОСКОВСКОМУ ВРЕМЕНИ ЛУНА ПРОЙДЕТ ЧЕРЕЗ СЕВЕРНУЮ ЧАСТЬ ЗЕМНОЙ ТЕНИ, ОКРАСИВШИСЬ ПРИ ЭТОМ В КРАСНОВАТО-БУРЫЙ ОТТЕНОК.**

Лунные затмения происходят во время полнолуния, когда сияющая полная Луна вдруг начинает краснеть и постепенно, словно ее загораживает огромное круглое красно-коричневое стекло, затмевается все больше. При этом надвигающаяся тень сохраняет форму круга неизменного радиуса, и понемногу, в течение часа, весь лунный диск становится красновато-багряным.

Это полная фаза затмения Луны! Она может длиться от нескольких минут до нескольких часов, вызывая незабываемые впечатления у наблюдателей. Затем на Луне появляется светлый край, и «загадочное, огромное, красновато-коричневое стекло» также постепенно уходит с лунного диска, открывая или как-бы «возвращая» полной Луне ее ослепительно яркий свет.

Затмение заканчивается, но впечатления о нем остаются надолго.

## ЗНАК СВЫШЕ

На протяжении всей истории человечество воспринимало затмения как нарушение привычного хода вещей. Древние народы давали им зачастую сверхъестественное толкование, чтобы привнести в них хоть какой-то смысл. Многие культуры мира пытались найти причины этого явления. Когда люди не знали научного объяснения, внезапное потемнение Солнца или Луны на небе становилось довольно пугающим событием.

Испанские мореплаватели знали причину возникновения таких явлений, штурманы каравелл пользовались астрономическими календарями, где затмения описывались с точностью до минут.

Известна история с Христофором Колумбом, который, проявив находчивость, однажды воспользовался ужасом диких племен перед необычными событиями. Через год после высадки на Ямайке он встретил недоброжелательное отношение местных аборигенов, которые отказа-

\* Научный сотрудник Московского планетария.





Колумб демонстрирует затмение индейцам  
Camille Flammarion, *Astronomie Populaire* 1879, p.231 fig. 86

лись снабжать его команду водой и продовольствием.

По таблице астронома Иоганна Мюллера Колумб узнал о времени предстоящего лунного затмения 1 марта 1504 г. Он пригласил в этот день на переговоры индейских вождей и заявил, что этим вечером лишит островитян лунного света, если они не выполнят его требование. Ему не поверили. Но, когда Луна стала наливаясь красным цветом, вожди на коленях умоляли бледнолицых о прощении. Потрясенные индейцы готовы были отдать белому человеку все, лишь бы тот оставил Луну в покое. Дождавшись, когда затмение завершится (около 45 минут), Колумб сжалился и «отменил» конец света. С этого дня испанцы не знали проблем с местными.

## УВИДЯТ НЕ ВСЕ

В течение года может произойти от двух до пяти солнечных затмений и от двух до четырех лунных. Во время этих небесных спектаклей Солнце, Земля и Луна выстраиваются в одну линию. Если посередине оказывается Луна, то люди наблюдают солнечное затмение, а если Земля – то лунное.

Предстоящее 8 ноября лунное затмение станет вторым в этом году (первое случилось 16 мая). Явление доступно наблюдателям там, где в это время (с 11:01 до 16:56 мск) Луна будет находиться над горизонтом. Его будет полностью видно на Дальнем Востоке, в акватории Тихого океана, на западе Северной Америки и на севере Гренландии.

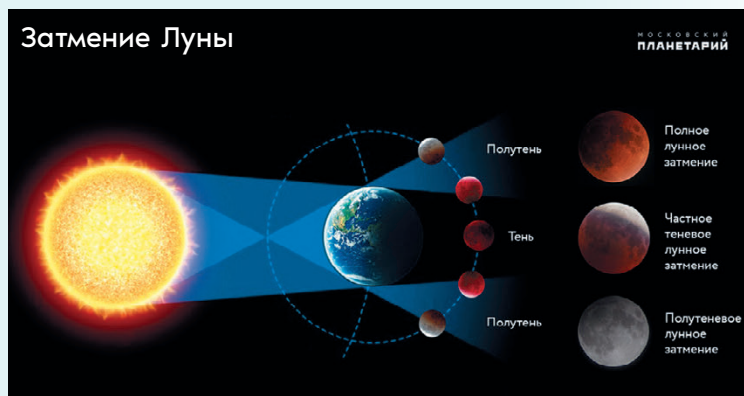
Частные фазы затмения будут наблюдаться в Азии и Австралии при восходе Луны, а на востоке Северной Америки и в Южной Америке – при заходе Луны за горизонт. В Африке и Европе затмения не будет видно вообще.

## ОТ НАЧАЛА И ДО КОНЦА

8 ноября в 11:01 мск (P1) Луна коснется земной полутени – начнется полутеневое затмение. Оно плохо различимо невооруженным глазом, особенно при малых фазах, но по мере приближения к краю земной тени потемнение становится все более заметным.

В 12:09 мск (U1) Луна полностью погрузится в земную полутень и коснется земной тени – начало частного затмения. В это время уже хорошо будет видно потемнение западного лунного лимба. Луна начнет погружение в тень Земли.

В 13:16 мск (U2) Луна полностью погрузится в земную тень – в это время начнется полное затмение. В зависимости от состояния атмосферы и некоторых других факторов, потемнение лунного диска во время полного затмения может отличаться от других полных затмений. Оно может быть очень темным, когда Луна практически не видна на ночном небе, а может быть светлым, когда Луна хорошо видна даже при полной фазе.



Лунное затмение наступает, когда Луна (в фазе полнолуния) входит в конус тени, отбрасываемой Землей. Диаметр конуса тени Земли на расстоянии 363 000 км (минимальное расстояние Луны от Земли) составляет около 2.5 диаметров Луны, поэтому Луна может быть полностью затемнена. Максимальная теоретически возможная продолжительность полной теневой фазы затмения Луны – 108 минут. Такими были затмения 13.08.1859 и 16.07.2000.

Минимальное количество лунных затмений в году – два, максимальное – четыре. Четыре полутеневых затмения было в 2020 г. и будет в 2038 г. Лунное затмение наблюдается на половине земного шара, везде, где на момент события Луна находится над горизонтом. Вид затененной Луны с любой точки наблюдения одинаков.



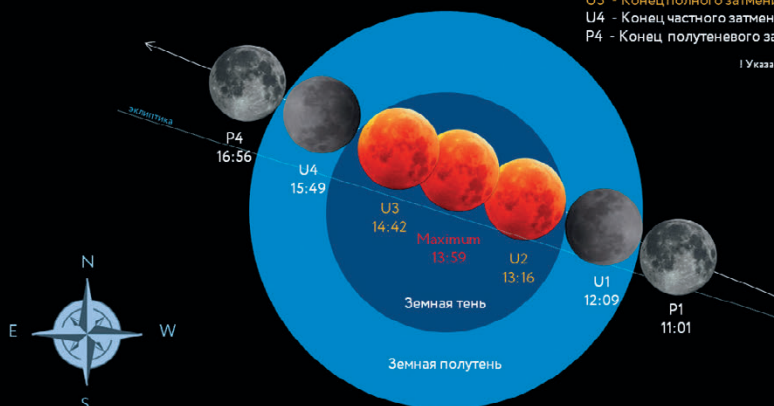
## Ход затмения Луны 8 ноября 2022 г.

Максимальная фаза 1.36 в 13:59 мск

МОСКОВСКИЙ  
ПЛАНЕТАРИЙ

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| P1 - Начало полутеневого затмения | 11:01 |
| U1 - Начало частного затмения     | 12:09 |
| U2 - Начало полного затмения      | 13:16 |
| Maximum - Момент наибольшей фазы  | 13:59 |
| U3 - Конец полного затмения       | 14:42 |
| U4 - Конец частного затмения      | 15:49 |
| P4 - Конец полутеневого затмения  | 16:56 |

Указано московское время



В 13:59 мск наступает максимальная фаза (1.3607) полного затмения. Южный край диска Луны пройдет в 0.9 угловой минуты от центра земной тени и окажется наиболее затемнен. Северная часть затмившейся Луны будет казаться намного ярче. В этот момент потемнение (покраснение) нашей спутницы максимально. Луна будет находиться в земной тени более часа (85 минут).

В 14:42 мск (U3) Луна начинает выходить из земной тени – конец полного затмения и начало его частных фаз. Постепенно становясь все ярче, затмившийся лунный диск будет принимать фазы, похожие на фазы Луны в течение месяца, но только меняться они будут гораздо быстрее.

В 15:49 мск (U4) Луна полностью выходит из земной тени – конец частных фаз и начало полутеневого затмения.

В 16:56 мск (P4) Луна полностью выходит из земной полутени. Конец затмения. Ночное светило снова засияет в полную силу.

**В России.** Затмение будет видно на востоке страны, хотя область видимости всех фаз затмения будет достаточно широкой.

От начала и до конца полную фазу затмения можно будет наблюдать на всем Дальнем Востоке, а также в Забайкалье, Северной и Восточной Сибири. В Центральной Сибири Луна будет восходить над горизонтом в начальных фазах затмения, а в Западной Сибири – уже после его середины.

Лишь самые заключительные фазы затмения можно будет увидеть на востоке, на Крайнем Севере и в европейской части России.

В Москве практически все время затмения Луна находится под горизонтом. Она покажется над ним только к концу полутеневых фаз затмения, да и то всего на полчаса (с 16:29 до 16:56 мск). Поэтому основная часть затмения из Москвы не будет видна.

## ПОКРЫТИЕ УРАНА

Интересно, что во время затмения Луна покрывает планету Уран! Совпадение этих двух астрономических явлений смогут увидеть наблюдатели от Камчатки и до Урала.

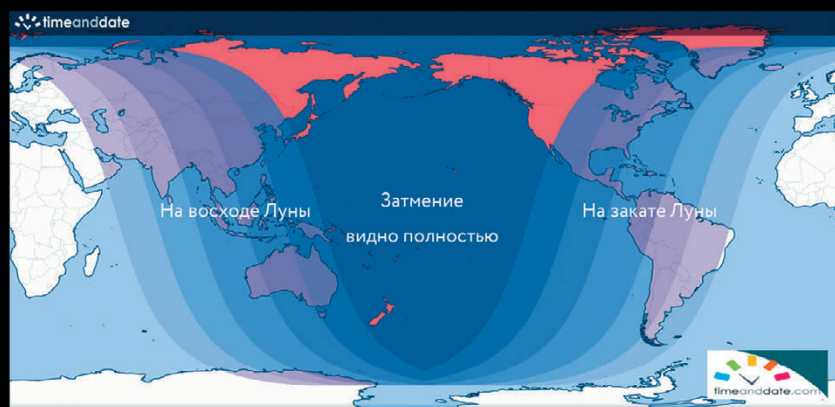
8 ноября, во время рассматриваемого события, Луна и Уран будут располагаться в созвездии Овен, недалеко от звездного скопления Плеяды (всего в 13 градусах к юго-западу (правее) от Плеяд). Так что покрытие Урана Луной, выходящей из земной полутени и скидывающей свой красный оттенок, обещает стать не только редким, но и вполне красочным явлением!

Нужно отметить, что в 2022 г. происходит очередная (с 2015 г.) длительная серия покрытий Урана Луной: 7 февраля, 7 марта, 3 апреля, 1 мая, 28 мая, 24 июня, 22 июля, 18 августа, 14 сентября, 12 октября, 8 ноября и 5 декабря. Причем покрытие 5 декабря будет видно на всей территории России!

## Карта видимости полного затмения Луны 8 ноября 2022 г.

Видимое из восточных регионов России; макс. фаза 1.36 в 13:38 мск

МОСКОВСКИЙ  
ПЛАНЕТАРИЙ



- Полоса полной видимости затмения от начала до конца
- Полоса видимости полной фазы, кроме частной и полутеневой фаз
- Полоса частичной видимости полной фазы, кроме полной, частной и полутеневой фаз
- Полоса видимости частных и полных фаз затмения, кроме части полутеневого затмения
- Полоса частичной видимости частной фазы, кроме частной и полутеневой фаз
- Полоса частичной видимости полутеневой фазы, кроме полной и частной фаз
- Лунное затмение видно не будет



## ЦВЕТ ЛУНЫ В МОМЕНТЫ ЗАТМЕНИЯ

Во время полного затмения Луна проходит через конус тени, которую отбрасывает Земля, и на затмившуюся Луну не попадают солнечные лучи. Почему же мы с Земли все-таки видим Луну и наблюдаем ее красновато-коричневой?

Это связано с тем, что солнечный свет, проходя через земную атмосферу, рассеивается, теряя в первую очередь голубую, коротковолновую, часть спектра. Голубые лучи остаются в земной атмосфере, поэтому мы видим синее небо. А остальные цвета, с более длинными волнами, такие как оранжевый и красный, проходят сквозь атмосферу и попадают на поверхность Луны, окрашивая ее в красновато-коричневые краски. Вот мы и видим красно-коричневую Луну.

При наступлении полной фазы затмения цвет затмившейся Луны и ее яркость бывают разными. Луна приобретает красноватый или коричневатый оттенок. Почему? Это зависит от состава верхних слоев земной атмосферы, их чистоты и прозрачности, поскольку только прошедший сквозь нее свет освещает Луну.

Степень потемнения Луны во время полного затмения оценивают по шкале Данжона, пред-

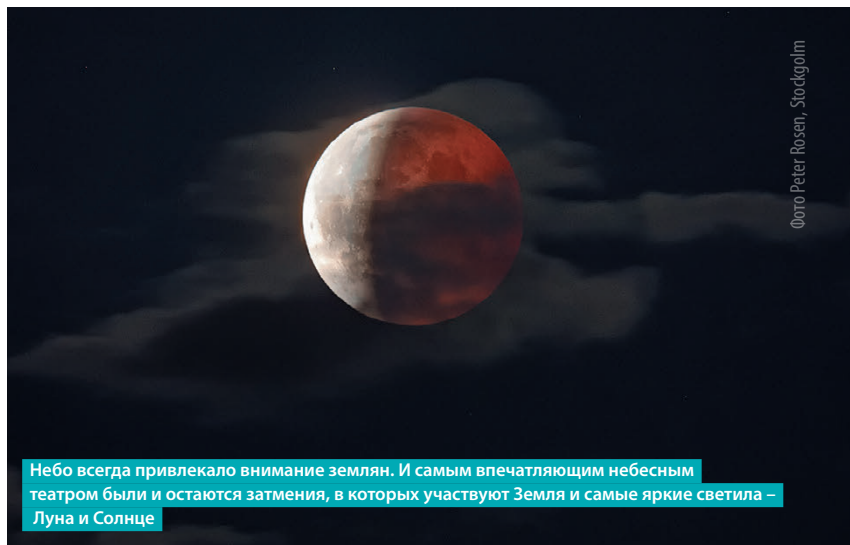


Фото Peter Rosen, Stockpalm

ложенной астрономом Андре-Луи Данжоном в 1921 г. При наблюдении максимальной фазы, когда Луна ближе подходит к центру земной тени, астрономы оценивают ее окраску по шкале Данжона.

Если сравнить снимки полных лунных затмений разных лет, легко увидеть разницу в цвете. Затмение 6 июля 1982 г. было красноватым, а затмение 20 января 2000 г. имело коричневый оттенок. ■



# INFOWATCH ARMA

Защита АСУ ТП  
от кибератак

Узнать подробнее:  
[arma.infowatch.ru](http://arma.infowatch.ru)



Защита АСУ ТП. Предотвращение кибератак на промышленную сеть



Автоматизация реагирования на инциденты в условиях нехватки кадров



Сертифицированное отечественное ПО



Позволяет выполнить до 90% технических мер приказа ФСТЭК России №239

INFOWATCH®



Георгий ЛИСИЦИН\*

ПЯТЬДЕСЯТ ЛЕТ НАЗАД, 23 НОЯБРЯ 1972 ГОДА, СОСТОЯЛСЯ ЧЕТВЕРТЫЙ, И ПОСЛЕДНИЙ, ПУСК САМОЙ БОЛЬШОЙ РАКЕТЫ В ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ. СО СТАРТОВОЙ ПЛОЩАДКИ N110 КОСМОДРОМА БАЙКОНУР В СВОЙ НЕПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЙ ПОЛЕТ ОТПРАВИЛАСЬ СВЕРХТЯЖЕЛАЯ ЛУННАЯ «ЦАРЬ-РАКЕТА» Н-1.

# ПОСЛЕДНИЙ ШАНС

Совместно с московским Музеем космонавтики



\* Старший научный сотрудник  
московского Музея космонавтики.



Почти 3000 тонн металла и топлива высотой 105 метров. Сегодня макет ракеты Н-1 стоит в той части экспозиции московского Музея космонавтики, где посетители могут узнать о лунной программе СССР. Напротив установлен советский лунный скафандр «Кречет-94» и инструменты для сбора лунного грунта. В соседней витрине можно увидеть модель лунного корабля для посадки на поверхность спутника.

Можно бесконечно долго продолжать споры об итогах лунной гонки и ее результатах. Но есть факты, которые не оспариваются: СССР – первый в космосе, США – первые на Луне. А вот что дали современной науке и технике те или иные конструкторские решения, применявшиеся в рамках космических программ, – другой вопрос. И в этом плане много интересной информации дает проект создания универсальных ракет серии Н и ее самой мощной модификации Н-1, который долгое время был засекречен.

## СПОРЫ КОНСТРУКТОРОВ

Неспокойно вокруг этого носителя было с самого начала. Иногда даже складывается впечатление, что Н-1 был обречен на хронические трудности.

Началось с извечного вопроса «зачем?». Для главного конструктора сверхтяжелого носителя С.П.Королёва ответ был очевиден. Ракета нужна для доставки на околоземную орбиту тяжелых космических аппаратов для различных исследований – от изучения Солнца до выявления форм органической жизни на других планетах. Сергей Павлович предполагал доставлять спутники на высокие орбиты для ретрансляции теле- и радиосигналов. Он надеялся осуществлять и самые смелые миссии, такие как экспедиции на Луну, а затем на Марс и Венеру, запуск автоматических межпланетных станций для исследования газовых гигантов – Юпитера и Сатурна. Рассматривалась возможность использования суперракеты и в военных целях.

После определения задач возник спор: какое топливо должно быть применено в ракете? Главный авторитет в области жидкостных ракетных двигателей в стране Валентин Глушко встал в оппозицию к Сергею Королёву. Он предлагал использовать двигатели на высококипящих токсичных компонентах топлива (четырёхокись азота и несимметричный диметилгидразин), тогда как Королёв настаивал на использовании более

**Тот факт, что столь сложная ракета прошла путь от эскиза до металла, является свидетельством человеческого гения: неизмеримой дерзости замыслов, легкости мечты и несокрушимой веры в ее воплощение.**

экологически чистых керосина и кислорода для двигателей первой и второй ступеней.

Дискуссия о топливных компонентах вышла за пределы круга главных конструкторов: в нее были вовлечены Центральный комитет партии и правительство страны. И Королёв, и Глушко оставались при своих мнениях. Оценивать правоту участников этого спора не имеет смысла – важно другое. Возможно, именно благодаря этой конкуренции, основанной на принципе «все на благо общего дела», с тех пор было создано многое, чем по сей день пользуется современная ракетно-космическая отрасль.

Выбор был сделан в пользу идеи Королёва. Когда В.П.Глушко отказался делать кислородно-керосиновые двигатели для Н-1, их разработка была передана на Государственный союзный



Установка «примерочного» макета ракеты Н-1 (изделие 1М) на стартовый стол



опытный завод № 2 (г. Куйбышев) Николая Кузнецова. Он стал создавать двигатели НК-15, НК-15В и НК-9 для всех ступеней этой ракеты.

Надо сказать, что столкновение мнений по поводу двигателей не единственное в истории Н-1. В разное время с Королёвым спорили его заместитель по испытаниям Леонид Воскресенский и даже Владимир Бармин, главный конструктор стартовых комплексов. Вопрос одобрения проекта «наверху» тоже легко не решался: в основном из-за высокой стоимости всей программы высадки человека на Луну и создания других полезных нагрузок для супертяжа.

Тем не менее состоялось четыре старта Н-1. Они, к сожалению, закончились неудачей.

Борис Черток, один из ближайших соратников Сергея Королёва и пришедшего после его смерти академика Василия Мишина, в своих мемуарах так описывал первые три пуска ракеты:

«Первые два пуска фактически были огневыми испытаниями 30 двигательных установок первой ступени. Только на третьем пуске Н-1 № 6Л мы впервые могли проверить динамику управления при исправно работающих всех двигателях первой ступени. И тут же нарвались на неустойчивость по крену. На 14-й секунде ракета закрутилась и после 50-й секунды "ушла за бугор"».

## РАКЕТА-МОНСТР

Примечательно, что все четыре старта закончились еще во время работы первой ступени. Здесь стоит сказать пару слов о самой главной пробле-

ме для Н-1. Из-за огромного диаметра первой ступени, на которой были установлены тридцать двигателей НК-15, ее невозможно было испытать в полном сборе. Более того, не было возможности испытать прожигом все устанавливаемые двигатели в отдельности. Таким проверкам подвергался лишь каждый шестой двигатель.

Любой инженер подтвердит аксиому: чем проще механизм, тем он надежнее. А на Н-1 вдобавок к тридцати двигателям на первой ступени еще восемь стояли на второй и четыре на третьей ступени! Очевидцы подтверждают, что вид ракеты производил неизгладимое впечатление. Настоящий монстр походил на нечто инопланетное, неземное, заумно-сложное.

Тысячи людей трудились над созданием ракеты. Еще столько же строили стартовый стол и необходимую инфраструктуру вокруг. И каждый из специалистов хотел только одного: чтобы ракета взлетела.

Какова вероятность успеха полета такой громоздкой конструкции без должной наземной отработки? Неудивительно, что первые две попытки пуска ракеты-гиганта стали своеобразным полем для работы над ошибками. Этот подход до поры до времени оправдывал себя. Именно так, методом проб и ошибок, были доведены до принятия на вооружение баллистические ракеты Р-1, Р-5 и Р-7, знаменитая «семерка». Подобный «натурный» подход объясним: в то время у разработчиков не было ни вычислительных мощностей для моделирования старта ракеты, ни накопленного годами опыта. Напомню, что это были все еще первые шаги человека – с твердой земной поверхности в неведомый космос.

Становится понятным, что имел в виду Борис Черток, когда сравнивал пуски Н-1 с хождением по минному полю без миноискателя. Находить недочеты и замечания по работе различных систем приходилось непосредственно «в поле».

При втором пуске 3 июля 1969 г. была полностью разрушена пусковая установка, а вторая, соседняя, сильно повреждена. На выявление причин аварии, дополнительные испытания серийных двигателей и подготовку второй пусковой установки ушло два года.

## ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ПОПЫТКА

Следующая, третья, попытка запустить гигантскую ракету состоялась 27 июня 1971 г. Она тоже





оказалась неудачной (но теперь уже не по вине двигателей Н.А. Кузнецова. – *Ред.*).

Тот год омрачился смертью Алексея Исаева (25 июня), главного конструктора корректирующих двигателей, соратника каждого, кто в то время занимался ракетами в нашей стране, а затем гибелью (30 июня) экипажа «Союза-11» Георгия Добровольского, Владислава Волкова и Виктора Пацаева. Тем не менее про Н-1 не забыли. Президент Академии наук СССР Мстислав Келдыш вынес на обсуждение дальнейшие перспективы проекта, и было принято решение доработать ракету и произвести контрольный, четвертый, пуск. Права на ошибку уже не было.

К этому старту ракета подверглась серьезной модернизации, направленной на устранение выявленных недостатков и увеличение массы выводимого полезного груза. Было введено управление полетом с помощью бортовой ЭВМ по командам гиросплатформы. Для исключения вращения по крену монтировались рулевые двигатели. Внутри ракетных блоков устанавливалась фреоновая противопожарная система, создающая в полете защитную газовую среду вокруг двигателей.

Измерительные системы были доукомплектованы вновь созданной малогабаритной радиотелеметрической аппаратурой. Всего на этой ракете фиксировалось более 13 тысяч датчиков.

## ДЕНЬ СТАРТА

23 ноября 1972 г. Слышны команды: предварительная, промежуточная, главная, есть контакт подъема.

Все 30 двигателей Н-1 работают штатно. А дальше... Борис Черток вспоминает:

«50 секунд! Тангаж, рысканье, вращение в норме. Полет нормальный.

95 секунд! Двигатели центра выключены. Полет нормальный.

100 секунд! Полет нормальный.

Так и должно быть. На время 94.5 секунды по программе выключаются шесть центральных двигателей блока А.

Неужели проскочили? Я в который раз бросаю взгляд на свою шпаргалку, где расписаны по времени основные этапы полета. Все внутри сжимается в ожидании доклада о разделении и запуске блока Б. Это должно произойти на 113-й секунде.

110 секунд... сбой! Сбой информации. Потеря информации по всем каналам!



Информация с «борта» после доклада о сбое так и не восстановилась. Уже ясно. Не проскочили! Авария на первой ступени. Теперь авария всего за несколько секунд до включения двигателя блока Б и разделения».

Уже потом установят: «Ракета пролетела без замечаний 106.93 секунды, но за 7 секунд до расчетного времени разделения первой и второй ступеней произошло практически мгновенное разрушение насоса окислителя двигателя №4». Опять подвел двигатель НК-15. Опять «разбор полета» и тяжелое решение подготовить еще один старт ракеты Н-1, но уже с новыми двигателями НК-33.

## НЕСЧАСТЛИВЫЙ ФИНАЛ

Тем временем еще одного шанса ракете Н-1 так и не дали. Через два года после катастрофы программу решено было свернуть, а руководителя ЦКБЭМ В.П. Мишина снять с должности. В Научно-производственном объединении «Энергия» новый руководитель В.П. Глушко добился финансирования создания новой сверхтяжелой ракеты-носителя «Энергия».

Из-за строжайшей секретности, в которой держали все работы по Н-1, широкой общественности о проекте стало известно лишь спустя 17 лет. По этой причине отдельные элементы ракеты в различных музеях страны встретишь нечасто. Зато есть другие вещественные свидетельства, демонстрирующие всю смелость замысла создателей советской лунной программы, а также обломки Н-1, которые бережно хранятся в фондах московского Музея космонавтики. ■



# ОХОТНИК НА АСТЕРОИДЫ

Филипп ТЕРЕХОВ

**ДО НАСТОЯЩЕГО ВРЕМЕНИ НЕ ОБНАРУЖЕНО НИ ОДНОГО АСТЕРОИДА, УГРОЖАЮЩЕГО ЗЕМЛЕ В ОБОЗРИМОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ. ОДНАКО ЧЕЛОВЕЧЕСТВО УЖЕ ПРИСТУПИЛО К ЭКСПЕРИМЕНТАМ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ТАКОЙ УГРОЗЫ. ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРОШЕЛ 27 СЕНТЯБРЯ 2022 г. В ЭТОТ ДЕНЬ РУКОТВОРНЫЙ АППАРАТ НА СКОРОСТИ 6 КМ/СЕК СТОЛКНУЛСЯ С КАМЕННОЙ ГЛЫБОЙ, ПРОЛЕТАВШЕЙ «ВБЛИЗИ» ЗЕМЛИ НА РАССТОЯНИИ ЧУТЬ БОЛЕЕ ДЕСЯТКА МИЛЛИОНОВ КИЛОМЕТРОВ.**

Космические аппараты, специально запущенные для столкновения с небесным телом, называются импакторами. Впервые таковым стала советская «Луна-2» 19 сентября 1959 г. Станция массой 390 кг врезалась в наш естественный спутник на скорости 3,3 км/сек. Попадание, или, как тогда писали, «жесткая посадка», использовалось для отработки различных систем ракеты и космического аппарата, а также доставки вымпелов СССР на Луну.

К импакторам относится и американский зонд Ranger (1961–1965 гг.): он запускался в сторону Луны и проводил съемку ее поверхности до самого момента падения. А третьи ступени ракеты Saturn V, которые доставляли к Луне корабли Apollo с астронавтами в 1968–1972 гг., намеренно сталкивали с Луной, чтобы удар, по мощности равный взрыву 10 тонн тротила, был зафиксирован сейсмометрами, установленными астронавтами на поверхности.

В наступившем веке, в 2005 г., в комету 9P/Темпеля ударила медная болванка массой 372 кг, отделившаяся от зонда Deep Impact. Мощность взрыва оценили в 5 тонн тротила. На поверхности образовался кратер диаметром 150 метров, а с ядра кометы было выброшено до 30 млн кг пыли и воды. Особенность миссии: и на импакторе, и на зонде стояли камеры. Благодаря

этому человечество смогло увидеть уникальные кадры взрыва, а по спектру узнать о химическом составе вещества кометы.

Похожий эксперимент состоялся в октябре 2009 г. Разгонный блок Centaur массой 2,3 тонны, доставивший к Луне научные аппараты, врезался в поверхность спутника на скорости 2,5 км/сек и вызвал взрыв, эквивалентный 2 тоннам тротила. Через 3–4 минуты в образовавшийся от взрыва кратер упал один из аппаратов. Пролетая сквозь облако пыли, поднятой взрывом, он успел передать на Землю ценные данные, позволившие установить наличие воды в поверхностном слое Луны.

Интересный опыт провели японцы в 2019 г. Космический аппарат Hayabusa 2, работавший у астероида Рюгу, выстрелил в сторону небесного скитальца медным импактором. Обломки вещества из глубин астероида, выброшенные в космос в результате удара, были подхвачены аппаратом и доставлены на Землю.

Результаты эксперимента помогли ученым понять, как зарождался Рюгу.

## «ДРОТИК»

Истоки нынешней миссии, названной DART, прослеживаются как минимум с 2015 г. Лаборатория прикладной физики университета имени Джона





Диморф с расстояния 68 км.  
Фото камеры DRACO аппарата DART

Хопкинса и NASA вместе с Европейским космическим агентством (ЕКА) задумали отправить на «жесткую встречу» с астероидом сравнительно небольшой зонд, чтобы посмотреть, насколько удастся изменить его траекторию. Подобная информация важна в случае настоящей угрозы, когда потребуются рассчитать реальную массу и скорость, необходимые импактору для успешно-го тарана.

В качестве цели была выбрана обнаруженная в 2003 г. двойная система, состоящая из основного астероида Дидим размером 780 м и его 160-метрового спутника Диморф.

Изначально аппарат DART должен был выйти на высокоэллиптическую околоземную орбиту, а дальше добираться до астероида, используя свой новый экспериментальный электрореактивный двигатель NEXT-C и разворачиваемые из рулона солнечные панели ROSA. Однако в 2019 г. миссия пересела на ракету Falcon 9, которая могла перевести зонд сразу на отлетную траекторию. Это упростило задачу, но сократило время испытаний новинок в космосе.

Единственным научным прибором на зонде стала камера DRACO, использовавшаяся для автономного наведения на астероид и передачи фотографий до момента столкновения. На борту также летел кубсат 6U LICIACube, задачей которого было заснять столкновение со стороны своими двумя камерами.

## ПОПАЛ В ЯБЛОЧКО

DART благополучно стартовал 21 ноября 2021 г. Перелет прошел без препятствий. Спустя год, 11 сентября, он него отделился кубсат. В тестовом режиме его проверяли, снимая Землю и звездное скопление Плеяды. 26 сентября за четыре часа до столкновения DART полностью перешел в автономный режим наведения. Вскоре DART обнару-

жил Диморф, обращающийся вокруг Дидима, и, как самонаводящаяся ракета, устремился к цели.

В 02:14 по московскому времени 27 сентября DART успешно столкнулся с астероидом на скорости 6.6 км/сек.

Уже в течение суток появились кадры с наземных обсерваторий и фотографии низкого разрешения с кубсата LICIACube, судя по которым столкновение получилось очень зрелищным: яркость двойной астероидной системы резко возросла, а выброс вещества был заметен даже земными телескопами.

Правда, самых красивых кадров придется подождать: из-за невысокой скорости передачи данных LICIACube они появятся позже.

Главный результат миссии – изменение орбиты астероида – уже подтвердили по наблюдениям с Земли. До столкновения Диморф обращался вокруг Дидима за 11 часов 55 минут, и это фиксировалось по изменению яркости. Ожидалось, что скорость Диморфа изменится на 0.4 мм/сек, а период обращения уменьшится на 10 минут. Однако реальность превзошла ожидания: период обращения уменьшился на 32 минуты и составляет сейчас 11 часов 23 минуты.

Для более детальных исследований ЕКА планирует запустить к этой астероидной системе еще один аппарат в 2024 г. ■



Камера кубсата LICIACube запечатлела столкновение



Телескоп «Хаббл» снял шлейф от взрыва на Диморфе. 8 октября 2022 года



# О СЕКУНДАХ СВЫСОКА

Игорь МАРИНИН

Окончание. Начало в РК №9–10, 2022





Ранее мы отмечали, что швейцарские часы «Омега» перестали поставляться российским космонавтам с 2022 года. Говорят, свято место пусто не бывает. Освободившуюся нишу, как уже упоминалось, пытается занять часовая мануфактура «Чайкин». Но есть и другие российские часовые компании, которые на протяжении нескольких лет тесно сотрудничают с космонавтами.

## «РУССКОЕ ВРЕМЯ»

История компании «Русское время» началась в 1990-х годах, когда 1-й Московский часовой завод «Полет» стал переживать тяжелый кризис. На его территории со временем возникло с десятком часовых фирм. Одна из них – Торговый дом «Полет» – образовалась в марте 2002 г. и стала не только заниматься продажами, но и создавать новые модели часов, используя сохранившиеся детали, механизмы и опыт сотрудников.

По итогам разбирательств, в ходе которых оспаривалось право пользования маркой «Полет», компании пришлось сменить название на



Гравировка  
на задней крышке



«Часовое производство "Русское время"». Она выпускала часы под брендами «Президент», «Шарм», «Штурм» и, само собой, «Русское время». А сейчас создает часы с символикой по индивидуальному дизайну для различных предприятий, а также модели из драгоценных металлов.

Дружба с Центром подготовки космонавтов (ЦПК) имени Ю.А.Гагарина завязалась в 2008 г., когда, по его предложению, была изготовлена ограниченная серия мужских и женских часов для поощрения сотрудников. С тех пор сотрудничество ЦПК и «Русского времени» стало традиционным.

## ДЛЯ ЭКИПАЖА АЛЕКСАНДРА МИСУРКИНА

В 2017 г. руководство компании «Часовое производство "Русское время"» познакомилось с летчиком-космонавтом Александром Мисуркиным. Собираясь во второй полет, Александр для своей команды, для руководителей ЦПК, РКК «Энергия» и Роскосмоса заказал часы с эмблемой экипажа





Часы Александра Скворцова от «Русского времени»

на циферблате. Он выбрал механическую модель «Президент» калибра 570 с календарем и автоподзаводом.

Дебют компании «Русское время» в космос состоялся 12 сентября 2017 г., когда стартовал «Союз МС-06». А вернулись часы на Землю 28 февраля 2018 г.

### ДЛЯ КОМАНДЫ АЛЕКСАНДРА СКВОРЦОВА

В следующий раз часы «Русского времени» летали на МКС с 20 июля 2019 г. по 2 февраля 2020 г. Их почти 201 сутки носили на запястье члены экипажа «Союза МС-13». Модель часов, как и в первом случае, тоже выбрал командир корабля. Он же участвовал в разработке символики циферблата и содержания гравировки задней крышки.

Часы Олега Новицкого



## ГODOVЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЧАСОВ ОЛЕГА НОВИЦКОГО

В начале 2021 г. компания «Русское время» изготовила для ЦПК 60 экземпляров механических часов, посвященных 60-летию первого полета в космос. Эти часы располагались в титановом корпусе, так как этот металл по праву считается космическим.

Десять экземпляров были подарены экипажу корабля «Союз МС-18», стартовавшему накануне юбилея – 9 апреля 2021 г. Без малого 191 сутки эти часы проработали на орбите вместе с Олегом Новицким. А члены его команды Пётр Дубров и Марк Ванде Хай в связи изменениями в графике полетов, вызванными проектом «Вызов», остались на станции еще на полгода.

Вместе с ними прошли 355-суточные испытания космосом и часы «Русского времени». Этот факт подтверждают даты на бортовых печатях, поставленных на свидетельстве от компании в день старта «Союза МС-18» и в день посадки «Союза МС-19», на котором возвратились Пётр Дубров и Ванде Хай.

## ЧАСЫ ОЛЕГА АРТЕМЬЕВА В ОТКРЫТОМ КОСМОСЕ

В конце 2021 г. в офисе компании «Русское время» побывал Олег Артемьев, готовящийся к своему третьему полету. Он выбрал для экипажа кварцевый хронограф «Штурм» с сапфировым стеклом и с каучуковым ремешком, выдерживающим давление 20 атмосфер. Эти часы отправились в космос 17 марта этого года и 30 сентября после 200-суточного полета вернулись на Землю.

После возвращения Олег Артемьев рассказал редакции «Русского космоса»: «Это часы компании «Русское время». Такие же я подарил своим товарищам по экипажу – Денису Матвееву и Сергею Корсакову. Мой экземпляр был в открытом космосе пять раз и прекрасно работает. У ребят такие же часы, только ремешок у них каучуковый, а я свой снял и сделал резиновый – специально для работы за бортом». (Длины каучукового ремешка не хватало, чтобы надеть на рукав скафандра. – Ред.)

Денис Матвеев уточнил: «В обычной жизни я не ношу часы. Те, что можно было видеть у меня на руке на видеоприветствиях с МКС, – это часы, которые мне подарил Олег на день рождения. Они «кастомизированы» – с эмблемой на-





Хронограф Олега Артемьева  
побывал в открытом космосе

шей экспедиции и эмблемой корабля «Союз» на обороте. Весьма симпатичные и точно показывают время».

### ПОДАРОК ДЛЯ «АЛТАЕВ»

Традиция продолжается, и в настоящее время на борту опять работают наручные часы «Русское время». Они были выпущены по просьбе командира текущей экспедиции на МКС Сергея Прокопьева. На часах – эмблема экипажа корабля «Союз МС-22», на котором Сергей и его товарищи добирались до станции.

Таким образом, уже шесть моделей часов компании «Русское время» побывали на орбите Земли.

Гендиректор «Русского времени» Владимир Невзоров сообщил, что компания дарит часы в знак уважения к космонавтам и для повышения престижа продукции отечественных мастеров. Кстати, один экземпляр из каждой партии часов, побывавших в невесомости, космонавты передают сотрудникам компании для дальнейших исследований. В дальнейшем они становятся выставочными экспонатами в музее «Русского времени».





## «ВЕРНЫЙ ХОД» КОСМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Как и в случае с 1-м Московским часовым заводом, кризисные 1990-е не обошли стороной и 2-й Московской часовой завод «Слава». На его «обломках» образовалась компания «Торговый дом "Слава"». В 2004 г. ее возглавил бывший офицер Военно-космических сил Павел Петрович Гранкин. Ему удалось не только отстоять права на бренд «Слава», но и стать его владельцем. В часовую отрасль П.П. Гранкин пришел в 1998 г., создав компанию «Верный ход», которая выпускала наручные часы под брендами «Держава» и «Спецназ».

Первый проект этого предприятия, связанный с космосом, начался в 2001 г. с создания вместе с Владимиром Джанибековым часов «Космонавигатор» и «Биоритм». Выпускались они в двух версиях – механические и кварцевые. О них я писал в предыдущем номере журнала.

В 2008 г. компания «Верный ход» стала владельцем Торгового дома «Слава». Соответственно ей стал принадлежать и знаменитый бренд. На протяжении длительного времени фирма не раз выигрывала тендеры на изготовление часов для Роскосмоса, Космических войск и целого ряда предприятий космической отрасли.



Хронограф от компании «Верный ход» с символикой Роскосмоса

Наградные часы  
в честь первого пуска «Ангара-А5»



В настоящее время часовая компания «Верный ход» является дизайн-ателье, а принадлежащая ей компания «Слава» производит широкий модельный ряд наручных часов под торговыми марками «Слава» и «Спецназ». Особый интерес вызывают коллекционные часы с давно снятыми с производства, но сохранившимися механизмами «Слава 2427» и с механизмами ведущих мировых производителей.

Значительная доля продукции компании приходится на корпоративных заказчиков, среди которых встречаются и предприятия космической отрасли. Примером могут служить часы «Луна-25» – в честь первой российской лунной миссии, и наградные часы Космических войск, предназначенные для награждения участников первого пуска тяжелой ракеты-носителя «Ангара-А5» с космодрома Плесецк.



Слева – часы «Спутник» 1957 года, справа – «Спутник наследие» XXI века

## «ШТУРМАНСКИЕ» И «СПУТНИК»

В 1957 г. 1-й Московский часовой завод выпустил мужские наручные часы «Спутник» в честь запуска Первого искусственного спутника Земли. Дизайн соответствующий: на белом циферблате изображен голубой земной шар с отмеченной красным цветом территорией СССР, часть цифр заменена знаками в виде ракет.

Выпускались две модификации: одна с классической центральной секундной стрелкой, другая – без стрелки, ее заменяла красная метка в виде спутника, движущегося на прозрачном диске по «орбите» красного цвета. При всей своей декоративности часы имели отличные характеристики – запас хода 34 часа и высокую точность.

Возобновить выпуск часов в таком «ретро-дизайне» решила компания «Волмакс групп», тоже образовавшаяся на «обломках» 1-го Московского часового завода. Сейчас компания производит





Хронограф «Штурманские Луна-25»

модель «Спутник наследие», в которой практически полностью воссоздан дизайн 1957 г., а работают они на традиционном советском механизме «Полет 2609».

Кроме того, «Волмакс групп» выпускает и современные реплики часов «Штурманские», знаменитых тем, что первыми покинули Землю вместе с Юрием Гагариным. Часы снабжены противоударным устройством и предохранителем от перезаводки пружины. Они имеют индивидуальную нумерацию, а заостренные прямоугольные стрелки и крупные метки в виде арабских цифр с люминесцентным покрытием светятся в темноте. Прозрачная задняя крышка крепится на четырех винтах и украшена крупной надписью «Первые часы в космосе».

Не осталась без внимания часовщиков и нынешняя российская лунная программа, предусматривающая запуск в 2023 г. автоматической станции «Луна-25». В компании разработаны и выпущены ограниченным тиражом коллекционные кварцевые часы-хронограф «Штурманские Луна-25». Циферблат этого мужского хронографа украшен рельефным изображением Луны, а задняя крышка – фантазийным барельефом прилуняющейся станции.

Красная планета, в свою очередь, послужила вдохновением для работающих в компании мастеров. В механических часах «Штурманские-Марс» встроен российский механизм, созданный на ос-

нове швейцарского калибра ETA 2824-2 на 25 камнях с автоподзаводом и численником. Механизм часов подвешен на трех коннекторах внутри антимагнитного корпуса из бериллиевого сплава. Механизм словно плавает в невесомости, окруженный полупрозрачным кольцом с минутной шкалой. Через фронтальное сапфировое стекло и стекло задней крышки это хорошо видно.

### УГЛИЧСКИЙ «ЛУНОХОД Е8» И МЕТЕОРИТ НА «ЛУНЕ-24»

Следует отметить пару очень интересных моделей производства Угличского часового завода.

Прежде всего, надо упомянуть уникальные по дизайну часы «Луноход Е8». Корпус из нержавеющей стали в профиль напоминает очертания лунохода. Движение деталей механизма-скелетона с функцией автоподзавода можно рассмотреть благодаря прозрачным боковым вставкам в корпусе из сапфирового стекла. В центре циферблата находится люминесцентная полусфера в виде луны, светящаяся в темноте почти магическим лунным светом, дополненная сложно-изогнутыми синими стрелками. Циферблат закрывает полусферическое сапфировое стекло, еще больше приближая дизайн к космической теме. Всего выпущено сто экземпляров таких часов.



Часы «Штурманские-Марс»



Часы «Луноход Е8»



Часы «Луна-24» в варианте «Графит»



Тот же Угличский завод запустил лимитированную серию необычных механических часов «Луна-24» с механизмом Seiko SII NH70A. В серии четыре модели, различающиеся цветом циферблата: «Графит», «Охра», «Титан», «Бронза». Стекло сапфировое с трехслойным антибликовым покрытием. Каждая модель имеет индивидуальный порядковый номер. Общий тираж составляет 300 экземпляров. Одна из главных уникальных особенностей конструкции – кольцо на циферблате, изготовленное из метеорита «Сеймчан».

### «СПУТНИК 1957» И «ЛУНОХОД-1» ОТ ПЕТРОДВОРЦОВОЙ «РАКЕТЫ»

В 1961 г. в честь первого полета человека в космос на Петродворцовом часовом заводе был создан бренд наручных часов «Ракета». Сегодня под этой маркой выпускается целая коллекция. Об одной из моделей, разработанной с участием летчика-космонавта Сергея Крикалёва, я писал ранее.

Очень интересны механические наручные часы «Спутник 1957» с автоподзащитой и с нечасто встречающимся 24-часовым циферблатом, выпущенные партией пятьсот штук. У модели автоматический механизм «Восток 2431» на 31 рубине с запасом хода 31 час и ударопрочным балансом. Создатели дизайна предполагали, что космонавтам, у которых смена дня и ночи происходит 15 раз за сутки, поможет ориентироваться не только 24-часовой циферблат, но и различная раскраска четырех секторов: Утро (с 5 до 11 часов – желтый), День (с 11 до 17 – белый), Вечер (с 17 до 23 – серый), Ночь (с 23 до 5 – черный).

У часов минеральное стекло, завинчивающаяся заводная головка, обеспечивающая герметичность до давления 20 атмосфер.

Достоен внимания коллекционеров также ремейк часов «Луноход-1», которые выпускала та же «Ракета» в 1970–1980 годах. В новом «издании» установлен

оригинальный 24-часовой механизм на 19 рубиновых камнях, изготовленный еще в советское время и оснащенный противоударным балансом.

Еще одни часы с тем же названием – «Луноход-1» – были выпущены в Петродворце (ныне – Петергоф) с 12-часовым циферблатом. Их особенность в том, что из стрелок присутствует всего одна – часовая. Все остальные параметры такие же. Похожие часы выпускают мануфактура Umnyashov и некоторые другие компании.

Часы «Спутник 1957»



«Русский код» с началом в «0»

Стоит отметить оригинальность еще одной разработки инженеров завода. Казалось бы, обычные часы «Русский код». Но, если приглядеться, можно заметить немало удивительных вещей. Мало того, что на циферблате на месте цифры 12 стоит 0, так еще стрелки движутся в обратном направлении – не слева направо, а справа налево. Эти часы увидели свет в 2019 г.

Ну и, конечно, завод не мог обойтись без выпуска «космических» часов. В 2021 г. в рамках сотрудничества с Роскосмосом появилась новинка – часы «Ракета-носитель». 24-часовой циферблат начинается с цифры 0. Секундная стрелка часов округлой формы служит изображением Земли. Красным цветом на сапфировом стекле выделены последние 10 секунд, символизирующие обратный отсчет перед стартом, после которого прозвучало знаменитое гагаринское «Поехали!» На мосты механизма нанесен декор в виде



24-часовой «Луноход-1»





Часы «Ракета-носитель»

созвездий, а на ротор – особое покрытие. Дизайн часовой и минутной стрелок повторяет стрелки на приборной панели космического корабля Юрия Гагарина.

В часы вмонтирован компас, стрелка которого показывает на север, а на безеле выгравированы обозначения сторон света и название корабля «Союз МС-17». Причем безель изготовлен из металла ракеты «Союз-2.1а», которая вывела на орбиту «Союз МС-17» 14 октября 2020 г., а ремень – из ткани скафандра «Сокол». На кольце задней прозрачной крышки надпись «Разработано специально для русских космонавтов».

К часам прилагался сертификат Роскосмоса, подтверждающий происхождение металла и ткани, а также памятная нашивка с официальной символикой полета «Союза МС-17».

Кроме этих часов, в Петергофе выпускается более простая и доступная серия часов «Ракета-космос».

### «КОСМОПОРТ» И «КОСМОС»

«Орбита» – еще одна компания, образовавшаяся на базе 1-го Московского часового завода. Далекие планеты и советские космические достижения вдохновили инженеров на создание часов под брендом «Космос». Их корпус благодаря выпуклой форме напоминает летающую тарелку.

А на заднюю крышку нанесен рисунок орбитальной станции. Логотип – изображение Земли с орбитой космического корабля – выгравирован на заводной головке часов.

В модели «Космос-Сатурн» установлен сложный кварцевый механизм Miyota. В нем, помимо часовой, минутной и секундной стрелок, размещены дополнительные индикаторы фаз Луны, месяца, дня недели и даты. Фазы Луны и даты устанавливаются заводной головкой. День недели и месяц – скрытой кнопкой сбоку на корпусе. На выпуклом градиентном циферблате черного цвета – шлифовка в стиле солнечных лучей и изготовленные вручную индексы. Накопитель света нанесен на часовую и минутную стрелки, круг по краю циферблата и линию, обводящую окошко индикатора фаз Луны. Благодаря этому элементы часов светятся в темноте, создавая невероятные впечатления!

Детально разработана и форма минерального стекла, которое выгнуто не только снаружи, но и изнутри, вследствие чего изображение циферблата не искажается.

В мужских часах серии «Космопорт» циферблат выполнен в ретро-стиле, края его закруглены, как во многих часах прошлых лет. Кончик секундной стрелки тоже выгнут по форме циферблата. На выпуклом градиентном циферблате шлифовка в стиле солнечных лучей. Еще там размещены индикаторы со стрелочными указателями дня недели и 24-х часов в виде трети дуги окружности: стрелка, дойдя до конца дуги, возвращается в исходное положение одним скачком. Благодаря световым накопителям элементы часов светятся в темноте, создавая загадочное изображение.

В заключение – «изюминка на торт» этой «часовой эпопеи» – короткий рассказ о часах для астронавтов корабля Crew Dragon Илона Маска и тайконавтов станции «Тяньгун», летающей на орбите.



«Космос-Сатурн»



Часы серии «Космопорт»



## ЧАСЫ А ЛЯ ДЖОН ГЛЕНН ДЛЯ «ДРАГОНАВТОВ»

Илон Маск, благодаря которому NASA имеет возможность доставлять своих астронавтов на МКС, заказал для всех стартующих на Crew Dragon эксклюзивный механический хронограф TAG Heuer Carrera калибра 1887. На его передней и задней крышке изображена ступень ракеты Falcon 9 и сам пилотируемый корабль.

Основой дизайна хронографа послужили часы Heuer 2915A, которые в 1962 г., 60 лет назад, побывали в космосе вместе с первым американским астронавтом Джоном Гленном.

Heuer 2915A – это спортивный секундомер с 12-часовым счетчиком в положении «6 часов», центральной минутной стрелкой, выполнявшей роль 60-минутного счетчика, и боковым секундным циферблатом. Секундомер крепился на рукав скафандра астронавта с помощью специально сшитого брезентового чехла на длинном ремне. Модель

TAG Heuer Carrera SpaceX создана на основе большой 43-миллиметровой модели Carrera 1887, но с новыми стрелками, циферблатом и кожаным ремешком в винтажном стиле.

В 2020 г. SpaceX запустила первый космический корабль Crew Dragon с экипажем на борту. У астронавтов, пилотирующих корабль, на руках были часы TAG Heuer Carrera SpaceX.



Хронограф  
Джона Гленна



Хронограф  
от Илона Маска



Китайский  
«космический»  
хронограф

## ХРОНОГРАФЫ ДЛЯ ТАЙКОНАВТОВ

Китайские тайконавты (то есть космонавты) патриотично летают с крупными китайскими хронографами Fiyta Chronograph GA8370 диаметром 44 мм. Это вполне приличные автоматические часы с механизмом на 30 камнях, с 45-минутным и 12-часовым счетчиками, индикаторами числа, вместо дня недели – показателем день/вечер (AM/PM).

Выполнены в титановом корпусе (вариант – нержавеющая сталь) с антимагнитной защитой, противоударным механизмом и герметичностью 10 бар. Стекло сапфировое с внутренним антибликовым покрытием. Стрелки покрыты люминофором. Безель поворотный с тахиметрической шкалой.

В КНР утверждают, что эта модель соответствует требованиям космической программы Китая и поэтому ею обеспечиваются все тайконавты. ■





# eXpress



**eXpress** – платформа  
корпоративной мобильности.  
Для работы в любых условиях.

- » Чаты, звонки и видеоконференции
- » Встроенные веб-приложения в формате единого окна рабочих процессов
- » Максимальная безопасность передачи и хранения данных

[www.express.ms](http://www.express.ms)



# ВОСХОДЯЩИЙ ПОТОК

## ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Игорь АФАНАСЬЕВ

Фото Павла Касина

ПУСКОВАЯ АКТИВНОСТЬ В МИРЕ РАСТЕТ: ЗА ПЕРИОД С 16 СЕНТЯБРЯ ПО 15 ОКТЯБРЯ РАКЕТЫ СТАРТОВАЛИ 23 РАЗА. ЭТОТ ПОКАЗАТЕЛЬ ПОЧТИ НА 65% ПРЕВЫШАЕТ РЕЗУЛЬТАТ ПРЕДЫДУЩЕГО ОТЧЕТНОГО ПЕРИОДА. ОДНА РАКЕТА ДО ОРБИТЫ НЕ ДОЛЕТЕЛА. ДЕСЯТЬ ПУСКОВ ВЫПОЛНИЛИ США, ВОСЕМЬ – КИТАЙ, ЧЕТЫРЕ – РОССИЯ, ОДНУ – ЯПОНИЯ (ИМЕННО ЯПОНСКИЙ EPSILON ПОТЕРПЕЛ НЕУДАЧУ). В ХОДЕ МИССИЙ НА ОРБИТУ ВЫШЛИ 195 КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, ИЗ НИХ – 158 СПУТНИКОВ СИСТЕМЫ STARLINK.

На первом месте по частоте применения находились носители семейства «Великий поход» (CZ): они стартовали семь раз в четырех вариантах. На втором – американский Falcon 9 (шесть раз). «Союз-2» летал два раза. По одному разу стартовали «Протон», «Ангара-1.2», KZ-1A, Delta IV Heavy, Firefly-Alpha, Atlas V, Electron и Epsilon. Среди космодромов лидирует мыс Канаверал (шесть пусков), на втором месте – Тайюань и Ванденберг (по три пуска), на третьем – Байконур, Плесецк, Сичан и Цзюцюань (по два). По одному пуску выполнены с п-ва Махия в Новой Зеландии, с Утиноуры в Японии и с плавучей платформы в Желтом море.

### 2022-114, 2022-119, 2022-125 ТРИ ПАЧКИ «СТАРЛИНКОВ»

За 30 суток фирма SpaceX выполнила три миссии по развертыванию группировки широкополосного интернета Starlink: две – с мыса Канаверал и одну – с базы Космических сил «Ванденберг». На орбиту выведены в общей сложности 158 спутников.

### 2022-115A ВОЕННО-МОРСКОЙ МЕТЕОРОЛОГ

По официальным данным, спутник «Юньхай-1-03», запущенный из Цзюцюаня, предназначен для исследования космоса и атмосферы Земли, в том числе с целью предупреждения стихийных бедствий. Эксперты полагают, что это военный метеоспутник, ориентированный в первую очередь на мониторинг морских акваторий.

### 2022-116A «ЦИОЛКОВСКИЙ» ПОЛЕТЕЛ В КОСМОС

Российский космический корабль «Союз МС-22», получивший имя собственное «К.Э. Циолковский», доставил на Международную космическую станцию экипаж в составе Сергея Прокопьева, Дмитрия Петелина и Фрэнка Рубио. Сближение с МКС проходило по сверхбыстрой схеме: полет к цели занял чуть более трех часов.

### 2022-117A НЕИЗВЕСТНЫЙ СУПЕРШПИОН

Тяжелая Delta-4 Heavy, в последний раз стартовавшая с базы Космических сил «Ванденберг», вывела на орбиту аппарат Национального разведывательного управления США NROL-91.

Полезную нагрузку USA-338, о характере которой официально ничего не сообщалось, эксперты идентифицируют как оптико-электронный разведывательный спутник Crystal-19.

### 2022-118 ДВА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ

Коммерческий носитель «Куайчжоу-1А», отправившийся с Тайюаня, вывел на орбиту два спутника: «Шиянь-14», который будет использоваться «главным образом для научных экспериментов и тестирования новых технологий», и «Шиянь-15» –



«для обзора земельных ресурсов, городского планирования, предупреждения стихийных бедствий и ликвидации их последствий и т.п.».

## 2022-120

### ТРОИЦА НЕИЗВЕСТНЫХ

CZ-2D вывел на орбиту три китайских космических аппарата с общим официальным обозначением «Яогань-36, 01-я группа». Первые два спутника построены пекинской компанией DFH Satellite, а третий – Шанхайской академией космических технологий SAST. Точное назначение аппаратов неизвестно. Эксперты полагают, что первые два могут быть спутниками оптико-электронной, а третий – радиолокационной разведки.

## 2022-121

### ЕЩЕ ТРИ «ШИЯНЯ»

Три исследовательских спутника «Шиянь-16А», «Шиянь-16В» и «Шиянь-17», выведенные на солнечно-синхронную орбиту с Тайюаня, предназначены «для исследования космоса и атмосферы Земли, в том числе с целью раннего предупреждения стихийных бедствий».

## 2022-122

### УСПЕХ, НО НЕ ПОЛНЫЙ

Второй пуск носителя Alpha частной компании Firefly Aerospace, выполненный с базы Ванденберг, оказался успешным: на орбиту вышли кубсаты Serenity, TechEdSat-15 (TES-15), а также тестовое устройство для развертывания микро-спутников и капсула с открытками, детскими рисунками и книгой о медвежонке-астронавте по имени Генри. Достигнутая орбита оказалась несколько ниже расчетной.

## 2022-123

### ПЕРВЫЕ С НАЧАЛА ПАНДЕМИИ

Ракета Atlas 5 вывела на орбиту два телевизионных спутника, работающих в С-диапазоне и предназначенных для предоставления бесперебойной связи клиентам на территории США.

SES-20 и SES-21 – первые коммерческие аппараты, созданные Boeing Satellite Systems с начала пандемии коронавируса.

## 2022-124А

### МИССИЯ CREW-5 НАЧАЛАСЬ

Космический корабль Endurance (типа Crew Dragon, экземпляр C210, миссия Crew-5), запу-

щенный с мыса Канаверал, доставил на орбиту экипаж: астронавты NASA Николь Манн и Джош Кассада, астронавт JAXA Коити Ваката и космонавт Роскосмоса Анна Кикина.

## 2022-126

### С КОСМОДРОМА В ЖЕЛТОМ МОРЕ

Ракета «Чанчжэн-11Н», стартовавшая с платформы в Желтом море в 3 км от берега в районе города Шаньдун, вывела два экспериментальных аппарата «Вэйли кунцзянь», служащих низкоорбитальным дополнением китайских спутниковых навигационных систем. С их помощью протестируют возможность увеличения точности сигнала навигационной инфраструктуры и испытают лазерную межспутниковую связь.

## 2022-127

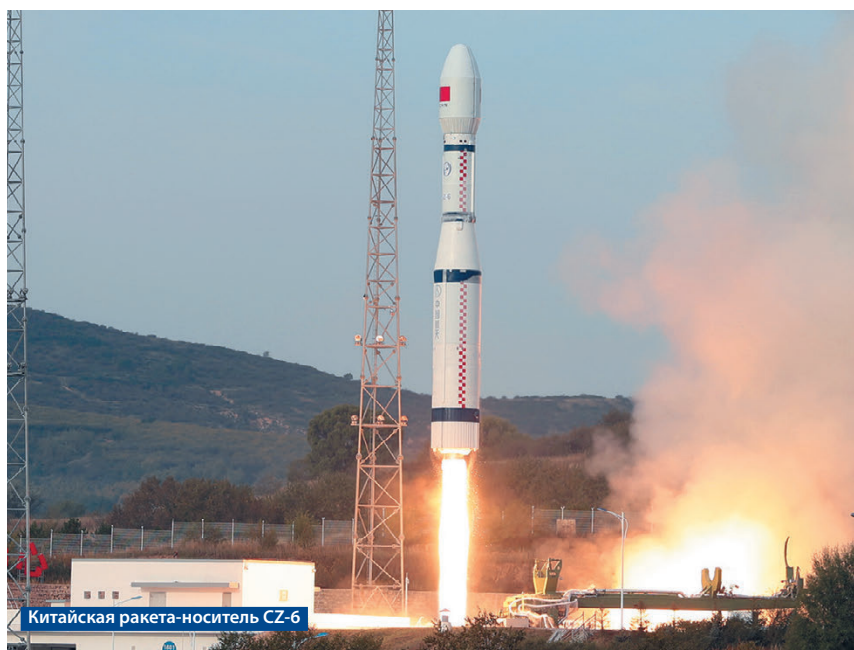
### «ГАЗЕЛЬ» ИЗ МАХИИ

В рамках миссии It Argos Up From Here носитель Electron-KS (F31) фирмы Rocket Lab доставил на орбиту спутник GAZelle в интересах Национального управления океанических и атмосферных исследований США (NOAA).

## 2022-128



### ДВА СВЯЗНЫХ СПУТНИКА НА «ФАЛКОНЕ»



Falcon 9 вывел на геопереходную орбиту телекоммуникационные спутники Galaxy-33 и Galaxy-34 для оператора Intelsat. Аппараты обеспечат предоставление услуг для клиентов Intelsat Media в Северной Америке.







Китайская ракета-носитель CZ-6



| 19.09.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА               | i°     | Нр, км | На, км | Р, мин |
|---|---|--------------|------------------|--------|--------|--------|--------|
|  | <b>Falcon 9</b><br>Мыс Канаверал (США)  | 2022-114     | Starlink (54 КА) | 53.22* | 232*   | 336*   | 90.20* |
| 00:18:40 UTC  |  |              |                  |        |        |        |        |

| 26.09.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА                        | i°     | Нр, км | На, км | Р, мин |
|---|---|--------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|
|  | <b>CZ-2D</b><br>Сичан (Китай)   | 2022-120     | «Яогань-36 G01A» ... G01C | 34.99* | 486.5* | 498.4* | 94.46* |
| 13:38 UTC   |  |              |                           |        |        |        |        |

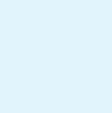

| 20.09.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА            | i°    | Нр, км | На, км | Р, мин |
|---|---|--------------|---------------|-------|--------|--------|--------|
|  | <b>CZ-2D</b><br>Цзюцюань (Китай)  | 2022-115A    | «Юньхай-1-03» | 98.50 | 754.2  | 775.6  | 100.13 |
| 23:15 UTC   |  |              |               |       |        |        |        |



| 26.09.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА                     | i°     | Нр, км | На, км | Р, мин |
|---|---|--------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|
|  | <b>CZ-6</b><br>Тайюань (Китай)  | 2022-121     | «Шиянь-16A», -16B, -17 | 97.45* | 505*   | 521*   | 94.88* |
| 23:50 UTC   |  |              |                        |        |        |        |        |

| 21.09.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА           | i°    | Нр, км | На, км | Р, мин |
|---|---|--------------|--------------|-------|--------|--------|--------|
|  | <b>«Союз-2.1a»</b><br>Байконур (Россия)   | 2022-116A    | «Союз МС-22» | 51.63 | 204    | 220    | 88.74  |
| 13:54:49 UTC  |  |              |              |       |        |        |        |



| 01.10.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА  | i°      | Нр, км | На, км | Р, мин |
|---|---|--------------|---|---------|--------|--------|--------|
|  | <b>Firefly-Alpha</b><br>Ванденберг (США)  | 2022-122     | Serenity<br>TechEdSat 15<br>GENESIS G (Astroland 1)<br>GENESIS J (Astroland 2)<br>Qubik 3<br>Qubik 4<br>FossaSat 1b (два КА)<br>Firefly Capsule 2 | 136.88* | 213*   | 272*   | 89.35* |
| 07:01 UTC   |  |              |   |         |        |        |        |



| 24.09.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА                | i°   | Нр, км | На, км | Р, мин |
|---|---|--------------|-------------------|------|--------|--------|--------|
|  | <b>Delta IV Heavy</b><br>Ванденберг (США)   | 2022-117A    | NROL-91 (USA-338) | 73.6 | 336    | 416    |        |
| 22:25:30 UTC  |  |              |                   |      |        |        |        |

| 24.09.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА              | i°     | Нр, км | На, км | Р, мин |
|---|---|--------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
|  | <b>KZ-1A</b><br>Тайюань (Китай)   | 2022-118     | «Шиянь-14», -15 | 97.52* | 488.3* | 504.3* | 94.54* |
| 22:55 UTC   |  |              |                 |        |        |        |        |

| 24.09.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА              | i°    | Нр, км | На, км | Р, мин   |
|---|---|--------------|-----------------|-------|--------|--------|----------|
|  | <b>Atlas V (531)</b><br>Мыс Канаверал (США)   | 2022-123     | SES-20 и SES-21 | 1.86* | 34958* | 35021* | 1395.58* |
| 21:36:00 UTC  |  |              |                 |       |        |        |          |

| 04.10.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА            | i°    | Нр, км | На, км | Р, мин |
|---|---|--------------|---------------|-------|--------|--------|--------|
|  | <b>Falcon 9</b><br>Мыс Канаверал (США)  | 2022-124A    | Crew Dragon 5 | 51.65 | 208    | 228    | 88.85  |
| 16:00 UTC   |  |              |               |       |        |        |        |

| 24.09.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА               | i°    | Нр, км | На, км | Р, мин |
|---|---|--------------|------------------|-------|--------|--------|--------|
|  | <b>Falcon 9</b><br>Мыс Канаверал (США)  | 2022-119     | Starlink (52 КА) | 53.2* | 232*   | 336*   | 90.20* |
| 23:32:10 UTC  |  |              |                  |       |        |        |        |

| 05.10.2022  | РН / Космодром  | Межд. обозн. | КА            | i°    | Нр, км | На, км | Р, мин |
|---|---|--------------|---------------|-------|--------|--------|--------|
|  | <b>Falcon 9</b><br>Мыс Канаверал (США)  | 2022-124A    | Crew Dragon 5 | 51.65 | 208    | 228    | 88.85  |
| 16:00 UTC   |  |              |               |       |        |        |        |

## 2022-129A КИТАЙСКИЙ СОЛНЕЧНЫЙ ТЕЛЕСКОП

Основными задачами китайской космической солнечной обсерватории ASO-S (Advanced Space-borne Solar Observatory), имеющей собственное имя «Куафу-1», являются исследования причинно-следственных связей между солнечными вспышками, корональными выбросами масс и магнитным полем Солнца. Попутная задача – получение данных, необходимых для прогнозирования космической погоды.

## 2022-130A ОЧЕРЕДНОЙ «ГЛОНАСС»

Ракета-носитель «Союз-2.1б» с разгонным блоком «Фрегат», стартовавшая с космодрома Плесецк, вывела на орбиту навигационный спутник «Глонасс-К».

## НЕУДАЧА «ЭПСИЛОНА»

Ракета Epsilon Японского агентства аэрокосмических исследований JAXA с восемью малыми спутниками не смогла выйти на орбиту из-за аварии последней ступени. Это шестой пуск носителя и первый аварийный.

## 2022-131A. ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ АНГОЛЫ

Тяжелая ракета-носитель «Протон-М» с разгонным блоком ДМ-03 доставила на геостационарную орбиту телекоммуникационный спутник «АнгоСат-2». Аппарат будет работать в интересах Республики Анголы.

## 2022-132A. ГРАЖДАНСКИЙ РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ

С космодрома Тайюань на солнечно-синхронную орбиту выведен спутник с условным обозначением



|  |                |                  |        |      |        |        |        |
|--|----------------|------------------|--------|------|--------|--------|--------|
| <div>05.10.2022</div> <div></div> <div>23:10 UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн.     | КА     | i°   | Нр, км | На, км | Р, мин |
| <div>Falcon 9</div> <div>Ванденберг (США)</div>  | 2022-125       | Starlink (52 KA) | 53.22* | 306* | 315*   | 90.73* |        |

|   |                |   |    |    |        |        |                        |
|---|----------------|---|----|----|--------|--------|------------------------|
| <div>12.10.2022</div> <div></div> <div>00:50:43UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн.  | КА | i° | Нр, км | На, км | Р, мин                 |
| <div>Epsilon</div> <div>Утиноура (Япония)</div>   | 2022-F05       | RAISE 3<br>QPS-SAR 3, 4<br>MAGNARO A, B<br>KOSEN 2<br>Waseda-SAT 0<br>FSI-SAT |    |    |        |        | Авария ракеты-носителя |

|   |                |                          |       |     |        |        |        |
|---|----------------|--------------------------|-------|-----|--------|--------|--------|
| <div>07.10.2022</div> <div></div> <div>13:10:29 UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн.             | КА    | i°  | Нр, км | На, км | Р, мин |
| <div>CZ-11HS</div> <div>Желтое море (Китай)</div>   | 2022-126       | «Вэйли кунцзянь S5» и S6 | 55.00 | 690 | 709    | 98.77  |        |

|   |                |              |    |    |        |        |        |
|---|----------------|--------------|----|----|--------|--------|--------|
| <div>12.10.2022</div> <div></div> <div>15:00 UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн. | КА | i° | Нр, км | На, км | Р, мин |
| <div>«Протон-М»</div> <div>Байконур (Россия)</div>  | 2022-131A      | «Ангосат-2»  |    |    |        |        |        |

|   |                |              |       |     |        |        |        |
|---|----------------|--------------|-------|-----|--------|--------|--------|
| <div>07.10.2022</div> <div></div> <div>17:09:21 UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн. | КА    | i°  | Нр, км | На, км | Р, мин |
| <div>Electron</div> <div>Махиа (Новая Зеландия)</div>   | 2022-127A      | GAzelle      | 98.32 | 744 | 762    | 99.89  |        |

|   |                |              |       |       |        |        |        |
|---|----------------|--------------|-------|-------|--------|--------|--------|
| <div>12.10.2022</div> <div></div> <div>22:53 UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн. | КА    | i°    | Нр, км | На, км | Р, мин |
| <div>CZ-2C</div> <div>Тайюань (Китай)</div>   | 2022-132A      | S-SAR 01     | 97.40 | 487.0 | 503.0  | 94.51  |        |

|  |                |                        |        |      |        |         |        |
|--|----------------|------------------------|--------|------|--------|---------|--------|
| <div>08.10.2022</div> <div></div> <div>23:05 UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн.           | КА     | i°   | Нр, км | На, км  | Р, мин |
| <div>Falcon 9</div> <div>Мыс Канаверал (США)</div>   | 2022-128       | Galaxy-33<br>Galaxy-34 | 26.84* | 305* | 19823* | 349.71* |        |

|   |                |                           |        |        |        |        |        |
|---|----------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <div>14.10.2022</div> <div></div> <div>19:12 UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн.              | КА     | i°     | Нр, км | На, км | Р, мин |
| <div>CZ-2D</div> <div>Сичан (Китай)</div>   | 2022-133       | «Яогань-36 G02A» ... G02C | 35.00* | 485.6* | 498.3* | 94.45* |        |

|  |                |                 |       |       |        |        |        |
|--|----------------|-----------------|-------|-------|--------|--------|--------|
| <div>08.10.2022</div> <div></div> <div>23:43 UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн.    | КА    | i°    | Нр, км | На, км | Р, мин |
| <div>CZ-2D</div> <div>Цзюцюань (Китай)</div>   | 2022-129A      | «Куафу» (ASO-S) | 98.26 | 713.4 | 732.4  | 99.25  |        |

|   |                |              |       |     |        |         |        |
|---|----------------|--------------|-------|-----|--------|---------|--------|
| <div>15.10.2022</div> <div></div> <div>05:22 UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн. | КА    | i°  | Нр, км | На, км  | Р, мин |
| <div>Falcon 9</div> <div>Мыс Канаверал (США)</div>  | 2022-134A      | Hotbird-13F  | 26.86 | 396 | 54048  | 1067.39 |        |

|   |                |                             |    |    |        |        |        |
|---|----------------|-----------------------------|----|----|--------|--------|--------|
| <div>10.10.2022</div> <div></div> <div>02:52:32 UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн.                | КА | i° | Нр, км | На, км | Р, мин |
| <div>«Союз-2.16»</div> <div>Плесецк (Россия)</div>  | 2022-130A      | «Космос-2559» («Глонасс-К») |    |    |        |        |        |

|   |                |               |    |    |        |        |        |
|---|----------------|---------------|----|----|--------|--------|--------|
| <div>15.10.2022</div> <div></div> <div>19:55 UTC</div> <div></div> | РН / Космодром | Межд. обозн.  | КА | i° | Нр, км | На, км | Р, мин |
| <div>«Ангара-1.2»</div> <div>Плесецк (Россия)</div>   | 2022-135A      | «Космос-2560» |    |    |        |        |        |

\* Указаны средние значения параметров орбиты.

\* Указаны средние значения параметров орбиты.

нием S-SAR 01 с радиолокатором S-диапазона с разрешением 5 метров. Аппарат, пользователи которого будут Министерство по управлению чрезвычайными ситуациями КНР и Министерство экологии и окружающей среды КНР, предназначен для оперативного зондирования Земли с целью предупреждения стихийных бедствий, управления чрезвычайными ситуациями и мониторинга окружающей среды.

## 2022-133 ОДИН ЗА ТРОИХ

По официальному сообщению Синьхуа, с космодрома Сичан запущен спутник ДЗЗ под названием «Яогань-36». Наблюдатели считают, что на самом деле на орбиту вышли три аппарата-разведчика, общее название которых должно было звучать как «Яогань-36, 2-я группа».

## 2022-134A ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ «ГОРЯЧАЯ ПТИЦА»

Eutelsat Hotbird-13F, выведенный ракетой Falcon 9 с мыса Канаверал, и родственник ему Hotbird-13G, который готовится к запуску, заменят три существующих спутника, стоящих на геостационаре в точке 13° в.д. Аппараты предназначены для предоставления до 1000 телевизионных каналов, включая видео 4K для более чем 160 миллионов домохозяйств в Европе, Северной Африке и на Ближнем Востоке.

## 2022-135 ТРЕТИЙ ПУСК ЛЕГКОЙ «АНГАРЫ»

Ракета-носитель «Ангара-1.2», запущенная с космодрома Плесецк, вывела на орбиту спутник «Космос-2560» в интересах Минобороны РФ. ■



