

общественно-политический



научно-популярный журнал

# РОССИЙСКИЙ КОСМОС



№ 5(137) 2017

ISSN 1997-972X



9 771997 972779 >

ИХ ОСТАЛОСЬ ДВОЕ...

ГИРОПРИБОРЫ КОРРЕКТИРУЕТ ЛАЗЕР  
ВРЕМЯ ПЕРВЫХ



# Российские космические системы

[www.russianspacesystems.ru](http://www.russianspacesystems.ru)



АО «Российские космические системы» – один из лидеров мирового космического приборостроения, разрабатывает, производит, испытывает, поставляет и эксплуатирует бортовую и наземную аппаратуру и информационные системы космического назначения более 70 лет.

Продукты и услуги РКС для государственных и коммерческих заказчиков в России и мире задают новые стандарты в области глобальной спутниковой навигации, безопасности, телекоммуникации, метеорологии, изучения природных ресурсов Земли и научных исследований дальнего космоса. Мы создали и развиваем глобальную навигационную спутниковую систему ГЛОНАСС. Уникальные компетенции РКС реализованы в наземных системах управления орбитальной группировкой. Новейшие разработки обеспечивают безопасность запусков, полетов транспортных грузовых и пилотируемых космических кораблей. Благодаря коллективу специалистов высочайшего уровня, уникальному опыту и передовому производству мы являемся одним из ведущих поставщиков бортовой аппаратуры и интеллектуальных систем для МКС и абсолютного большинства проектов национальной космической программы. В интегрированной структуре предприятий космического приборостроения мы объединили опыт лидеров отрасли: Научно-исследовательского института точных приборов (АО «НИИ ТП»), Научно-производственного объединения измерительной техники (АО «НПО ИТ»), Научно-исследовательского института физических измерений (АО «НИИФИ»), Особого конструкторского бюро МЭИ (АО «ОКБ МЭИ») и Научно-производственного объединения «Орион» (АО «НПО «Орион»). РКС входит в Госкорпорацию «Роскосмос».

# РОССИЙСКИЙ КОСМОС

№ 5(137)' 2017

## Редакционный совет

И. А. Комаров  
Ю. В. Власов  
Р. Ф. Джуграева  
Н. А. Анфимов  
И. В. Бармин  
А. А. Десятов

А. Н. Кирилин  
А. С. Коротеев  
С. К. Крикалёв  
Н. Ф. Моисеев  
А. Н. Островский

## Главный редактор

В. П. Савиных

## Зам. главного редактора

А. Н. Давидюк

## Редакционная коллегия

Е. Т. Белоглазова  
Е. В. Коростелёва  
Д. Б. Пайсон  
В. А. Попов

## Собственный корреспондент

по Северо-Западному региону

О. Е. Рожков

## Собственный корреспондент

по Поволжскому региону

Д. А. Попов

## Верстка и препресс

М. В. Осипенко

## Корректор

Н. И. Елина

## Реклама и распространение

И. Н. Ежова

Тел. 8 (915) 496-67-32

e-mail: irinaezh@mail.ru

## Адрес редакции

105005 Москва, ул. Бауманская, д. 53

Тел./факс 8 (495) 631-81-97

www.r-kosmos.ru

## Учредитель

Международная ассоциация

участников космической деятельности

## Издатель

ОАО «Издательство «МАКД»

125438, Москва, ул. Онежская, д. 8

Полное или частичное использование материалов,  
опубликованных в журнале, возможно только после  
согласования с редакцией и с указанием источника

© «Российский космос»

© авторы

Издание зарегистрировано в Федеральной службе  
по надзору за соблюдением законодательства в сфере  
массовых коммуникаций и охране культурного  
наследия (ПИ № ФС 77-23211 от 19.01.2006 г.)

Тираж 2500 экз. Цена свободная

Дата выхода в свет 26.04.2017 г.

Подписные индексы в каталоге «Роспечати»:

36212 (для индивидуальных подписчиков),

36213 (для предприятий и организаций)

Отпечатано в ООО «Типография ГАРТ»

Москва, ул. Малая Почтовая, д. 12

Редакция благодарит пресс-службу ГК «Роскосмос»  
за предоставленный фотоматериал

В номере использованы фотоматериалы с сайта NASA

Мнение редакции не всегда совпадает с позицией  
автора публикации



## КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Исполняющий обязанности директора NASA Роберт Лайтфут озвучил новый проект бюджета: 19,1 млрд долл. в год. Судя по цифрам, он сопоставим с финансированием нашей космической отрасли на предстоящие без малого 10 лет. Судите сами: Федеральная космическая программа с 2016 по 2025 год урезана едва ли не на треть. Происходит тотальное сокращение ФКП, федеральных целевых программ по ГЛОНАСС, программа развития космодромов России сокращена вдвое. Такая вот оптимизация...

Любопытно, что администрация президента Дональда Трампа несколько изменила приоритеты. Упор сделан на проектах по освоению глубокого космоса. Основной целью NASA в ближайшие годы станет большая вовлеченность промышленности в исследование космоса, в том числе в работу Международной космической станции. Для российской космонавтики это слабое утешение. Не знаю, насколько этот факт может вселять в кого-нибудь оптимизм. Лично мне довольно грустно наблюдать за всем этим.

Куда нацелены американцы? В их приоритете — миссия на Марс, а также проект Еуропа Clipper — автоматическая межпланетная станция по изучению Европы, спутника Юпитера. Ученые предполагают, что подо льдами на поверхности Европы могут существовать жизнеспособные бактерии.

Кроме того, продолжится работа над технологией солнечных электрических двигателей. Кстати, почти 4 млрд долл. выделено NASA на разработку космической ракеты с большой грузоподъемностью и капсулы Orion без указания места назначения для транспортной системы. В конечном счете долгосрочная цель американской космической программы — высадить космонавтов на Марсе, но некоторые другие страны и коммерческие компании США хотят сначала создать базу на Луне.

У нас тоже существуют планы поэтапного возвращения на Селену. Другое дело, хватит ли сил и средств? «Мы по-прежнему направлены на изучение нашей родной планеты и Вселенной, но перенаправляем внимание в рамках доступных нам ресурсов, — сказал Роберт Лайтфут. — NASA продолжит вдохновлять новое поколение посредством миссий и направлять образовательные усилия более целенаправленным образом».

А вот еще одна его цитата: «Мы также продолжим использовать любую возможность для поддержки следующего поколения благодаря участию в наших миссиях. Работа агентства побуждает общественность открывать для себя новые возможности».

В ряду американских приоритетов и поощрение частных проектов космических полетов. Например, финансирование компании SpaceX Илона Маска. Как обещает Маск, его компания сумеет десятикратно сократить затраты на космические полеты. Возможно, это громкие заявления и рекламные акции. Но ведь есть и реальные успехи. А что у нас?..

**Виктор Савиных,**  
летчик-космонавт СССР,  
дважды Герой Советского Союза,  
член-корреспондент РАН





## СТАРТ

### 6 ИХ ОСТАЛОСЬ ДВОЕ...

Впервые за много лет на орбиту вместо троих космонавтов отправили двоих. Фёдор Юрчихин и Джек Фишер составили экипаж «Союза МС-04». Изменилось ли что-нибудь в подготовке и организации миссии? На предполетной пресс-конференции участники длительной экспедиции МКС-51/52 и их дублиеры рассказали журналистам об этом, а также о своих планах, взаимоотношениях и многом другом.

Екатерина Бекетова

## ПОСАДКА

### 10 СЮРПРИЗЫ ГРАВИТАЦИИ

На Землю благополучно вернулись «Фаворы» — экипаж корабля «Союз МС-02». В День космонавтики Андрей Борисенко и Сергей Рыжиков делились впечатлениями о своем 173-суточном космическом полете. Что значит так называемая мягкая посадка, так ли легко пройти «Полевой тест», какие исследования и эксперименты удалось им провести на станции? Об этом — в материале нашего специального корреспондента.

Екатерина Тимофеева

## КОСМИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

### 18 КТО В ПОЛЕ ВОИН?

А действительно — кто? Заведующая лабораторией «Гравитационная физиология сенсомоторной системы» ИМБП Елена Томиловская говорит, что это может показать «Полевой тест». Спецкору «РК» она рассказала, как возникла идея эксперимента, и как он пробивал себе дорогу. А еще о том, каким «испытаниям» подвергаются космонавты и астронавты в первые минуты, часы и дни после возвращения из космоса на Землю, и почему «Полевой тест» так важен не только для понимания возможностей человеческого организма, но и для будущего.

Екатерина Бекетова

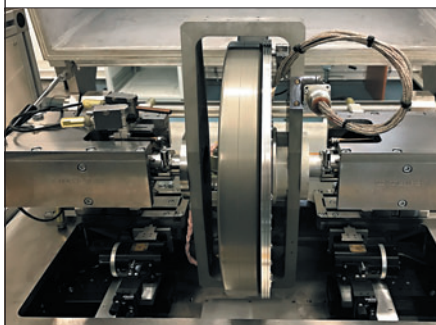
## ПАРТНЕРСТВО

### 22 ЗВЕЗДНЫЕ КРИСТАЛЛЫ «АЗМЕРИТА»

Недавно стало известно о начале совместной работы холдинга «Российские космические системы» и частной компании ООО «Азмерит». Холдинг дал старт серьезному инвестиционному проекту, предложенному амбициозными разработчиками. По сути, эта сделка — красноречивый пример государственно-частного партнерства, о необходимости расширения которого давно говорят на самых разных уровнях.

Владимир Попов





## ТЕХНОЛОГИИ

### 26 РОТОРЫ ГИРОПРИБОРОВ КОРРЕКТИРУЕТ ЛАЗЕР

Безусловно, создание систем навигации и ориентации в межпланетном пространстве — одно из самых важных направлений в оснащении космического корабля. Понятно и то, что для решения этих задач необходимы самые надежные гироскопы. Сегодня в стенах ФГУП «НПО «Техномаш» построен производственно-лабораторный комплекс, предназначенный для уменьшения воздействия факторов, оказывающих негативное влияние на ход технологических процессов, применяемых при изготовлении гироскопов.

Дмитрий Панов

## ПРЕДПРИЯТИЕ

### 30 СТРАТЕГИЯ КАЧЕСТВА

НПО «Энергомаш» объявило 2017-й Годом качества. Этому решению предшествовал серьезный анализ положения дел на предприятии, большая кропотливая работа по выявлению «узких» мест в непростой технологической даже не цепочке, а дорожной карте производства фирменных жидкостных ракетных двигателей. Что же позволит коллективу «Энергомаша» уже в ближайшей перспективе поднять производство продукции на новый качественный уровень?

Владимир Попов

## ЭКОЛОГИЯ

### 42 СТУПЕНИ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Если для обитателей казахстанской степи космическая деятельность космодрома Байконур давно стала привычной, то для жителей дальневосточных регионов начало работы Восточного породило немало вопросов. Один из них — не станут ли послепусковые падения отработанных элементов космического корабля причиной вредных выбросов и загрязнения природы? Похоже, специальные службы отрасли, работающие в полях падения, убедили всех, что старты с Восточного совершенно безвредны для окружающей среды.

Дмитрий Петров

## СУДЬБА

### 48 ПОСЛЕ АДА...

В шестидесятые годы прошлого века в СССР и во многих странах прогремело имя советского военного летчика Михаила Девятаева. Он и его товарищи сумели захватить фашистский самолет и совершить побег из немецкого лагеря смерти. Но мало кто знает, что и после Победы долгие годы бдительные органы и отдельные граждане видели в Девятаеве не героя, а завербованного агента. Еще меньше известно о том, что именно Сергей Павлович Королёв добился полной реабилитации патриота и отважного летчика. Как это было?

Владимир Попов

## КИНОЗАЛ

### 54 БРЕМЯ ПЕРВЫХ

«Время первых» — российский фильм Тимура Бекмамбетова про знаменитый полет в космос советских космонавтов Павла Беляева и Алексея Леонова в 1965 году на корабле «Восход-2». Во время этого полета состоялся первый в мире выход в открытый космос. Для нынешнего поколения многие факты того исторического события — терра инкогнита. Изменится ли эта ситуация после премьеры фильма?

Анастасия Давидюк





20 апреля 2017 года в 10:13 мск с площадки № 1 («Гагаринский старт») космодрома Байконур успешно стартовала ракета-носитель «Союз-ФГ», которая вывела транспортный пилотируемый корабль «Союз МС-04» на околоземную орбиту. На борту ТПК «Союз МС-04» члены длительной экспедиции МКС-51/52 — космонавт Роскосмоса Фёдор Юрчихин и астронавт NASA Джек Фишер.



## КТО ЛУЧШИЙ РАБОТОДАТЕЛЬ В МАШИНОСТРОЕНИИ

В Москве состоялась IV торжественная церемония вручения премии Randstad Award, где присутствовали более 600 гостей — руководителей бизнеса и HR-служб компаний-работодателей.

Госкорпорация «Роскосмос» впервые стала лауреатом премии Randstad Award. Получая эту престижную награду, директор департамента кадровой и социальной политики Роскосмоса Владимир Матвейчук поблагодарил организаторов и пообещал соответствовать этой высокой оценке. Среди других победителей — известные компании «Яндекс», Объединенная компания РУСАЛ, «Газпром», «Аэрофлот» и Mercedes-Benz.

Randstad Award — это награда, которая каждый год вручается самому привлекательному работодателю. В 2000 году компания Randstad впервые запустила проект в Бельгии, чтобы оценить 50 локальных брендов работодателей. За 17 лет тесного сотрудничества Randstad Award распространился на 3,5 тысячи организаций по всему миру. В 2017 году в проекте принимают участие 26 стран.

Премия присуждается на основе результатов независимого исследования. В каждой стране ответы не менее 7 тысяч респондентов — представителей работающего и неработающего населения — определяют победителя Randstad Award из крупнейших по численности персонала работодателей: компания, которая набирает наибольшее число баллов, считается самой привлекательной для работы.

## СНАЧАЛА ЛУНА, А ПОТОМ...

В рамках 33-го Космического симпозиума в Колорадо-Спрингс (США) делегация Госкорпорации «Роскосмос» провела встречи с коллегами из NASA, Европейского космического агентства (ESA), французского космического агентства (CNES) и космического агентства Республики Корея (KARI).

Генеральный директор Роскосмоса принял участие в панельной дискуссии глав космических агентств Европейского союза, США, Китая, Италии, Вьетнама, Мексики, Германии, Канады, Японии, Республики Корея, Мексики и других стран.

Игорь Комаров, генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос»: «Одна из наших целей — новый уровень кооперации между странами. Мы очень активны в Азии, у нас отличные отношения с традиционными партнерами и со странами БРИКС. Мы с оптимизмом смотрим в будущее. У Роскосмоса сейчас две основные задачи. Первая — это приоритизация и планирование собственных программ. Ведь есть много идей, и необходимо правильно распределить возможности и ресурсы, выбрав прежде всего самые важные и эффективные проекты. И вторая задача — найти правильные точки соприкосновения с коллегами — и с национальными агентствами, и с индустриальными партнерами. Тогда это взаимодействие даст мультипликационный эффект и будет максимально выгодным. Наша философия — сначала Луна, а затем — Марс. Мы должны быть полностью подготовлены к миссии на Марс. Для этого нам необходимо отработать все технологии во время работы станции на низкой орбите, затем на Луне, и только потом, обогащенные новым опытом, решив важнейшие вопросы безопасности, новых двигателей и другие, мы полетим на Марс».

Также состоялся брифинг Игоря Комарова, где он представил Госкорпорацию «Роскосмос» ведущим иностранным СМИ, освещающим вопросы изучения космоса. Было отмечено, что Россия выступает за рыночную конкуренцию. То есть за свободное соревнование идей, технологий, снижения издержек, заказчиков и исполнителей. Без ненужных ограничений, без санкций, без дополнительных пошлин и нечестных схем. Международная космическая станция — это отличный образец дружбы и взаимодействия и прекрасный пример для сотрудничества в других сферах.

## МОНИТОРИНГ С ПИКО ДОС ДИАС

Не так давно на территории обсерватории Пико дос Диас (OPD), расположенной в 37 км к западу от города Итажуба (штат Минас-Жерайс, Бразилия), состоялась официальная церемония ввода в эксплуатацию оптико-электронного комплекса обнаружения и измерения параметров движения космического мусора производства АО «НПК «СПП».

В торжественной церемонии открытия приняли участие представители Госкорпорации «Роскосмос», АО «НПК «СПП», Бразильского космического агентства (АЕВ), Министерства науки и технологий Бразилии и Бразильской национальной астрофизической лаборатории. ОЭК ОКМ — это отличный пример сотрудничества России и Бразилии в области освоения космического пространства, демонстрирующий высокий уровень и глубину взаимодействия двух стран.





# ИХ ОСТАЛОСЬ ДВОЕ...

ТРЕХМЕСТНЫМ КОСМИЧЕСКИМ  
КОРАБЛЕМ ВПЕРВЫЕ УПРАВЛЯЛ  
ЭКИПАЖ ИЗ ДВУХ ЧЕЛОВЕК



## У ТРАНСПОРТНОГО ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-04» ПОЯВИЛОСЬ СОБСТВЕННОЕ ИМЯ — «АРГО»



Впервые корабль этой серии летел по «короткой» схеме и произвел стыковку со станцией уже через шесть часов. Трехместным космическим кораблем управлял экипаж из двух человек, а освободившееся место занял контейнер (с продуктами питания в мягких упаковках, влажными салфетками и другими полезными вещами) массой около 70 кг. Предполагаемая продолжительность экспедиции МКС-51/52 — 136 суток. За это время на станции будет выполнено множество научных экспериментов и исследований, в том числе 56 — на российском сегменте.

Члены экипажа МКС-51/52 свой профессиональный праздник отмечали на космодроме Байконур. Правда, встречаться с «общественностью» могли только дублеры, а «Олимпы» (таков позывной экипажа «Союза МС-04») находились на карантине. Но от этого их настроение несколько не ухудшилось. Ведь 20 апреля они отправились на Международную космическую станцию.

Перед вылетом на космодром участники длительной экспедиции МКС-51/52 и их дублеры рассказали журналистам о своих планах, взаимоотношениях и многом другом. Предлагаем вниманию читателей фрагменты пресс-конференции, которая состоялась в ЦПК.

— **Фёдор Николаевич, экипаж МКС уменьшится. Какое-то время вам с Джеком Фишером придется трудиться на станции вдвоем. Что изменится с сокращением количества людей?**

**Ф. Юрчихин:** Вы правильно сказали, что объем работы не уменьшится. И если ее делали трое, то нам придется двигаться чуть-чуть быстрее, чтобы успеть сделать то, что планировалось. Поэтому очень важны взаимопомощь и ощущение надежного плеча рядом. Нам с Джеком придется нелегко. Будем друг другу помогать. Например, некоторые медицинские эксперименты требуют, чтобы рядом, для безопасности, находился коллега.

**Д. Фишер (на все вопросы отвечал по-русски, а потом переходил на английский для зарубежных СМИ):** Космический полет невозможен в одиночку. Мы добьемся успеха только если будем работать как одна команда. Таким примером может служить проект «Союз» — «Аполлон», где русские и американцы действовали сообща.

— **Какие задачи вам пришлось решать на экзаменах? Были ли сложности с взаимодействием, и как оценили вашу работу?**

**Ф. Юрчихин:** Мы получили высокие оценки, хотя для Джека это был первый экзамен, и он волновался. Мы блестяще справились с разгерметизацией станции. Как

говорят специалисты, главное, чтобы в голове сложился образ станции. У нас он есть. То же можно сказать относительно корабля. Так как третьего помощника нет, мы распределили между собой его обязанности и показали комиссии, как работаем вдвоем. Она осталась довольна. Некоторые «нюансы» мы успеем за две недели отшлифовать на Байконуре.

— **Фёдор, расскажите, пожалуйста, о вашей научной программе. Ведь вы сделали открытие — обнаружили серебристые облака там, где их до этого никто не наблюдал. Эксперимент «Терминатор» посвящен именно им?**

**Ф. Юрчихин:** Действительно, он должен помочь разгадать тайну серебристых облаков. Я благодарен





В состав основного экипажа вошли командир экипажей корабля и МКС-52, летчик-космонавт, Герой России **Фёдор Юрчихин** и бортинженер, астронавт NASA **Джек Фишер**.

Фёдор Юрчихин является одним из самых опытных космонавтов — для него это уже пятый полет. Он провел в космосе в общей сложности 536 суток, то есть чуть больше 1,4 года, выполнил восемь выходов в открытый космос (51 час. 53 мин.).

Джек Фишер — дебютант. Учился в Академии ВВС США, где получил звание «выдающегося слушателя в области астронавтики». Получив высшее техническое образование в Массачусетском технологическом институте, он пришел в авиацию и окончил школу летчиков-испытателей ВВС США. Служил летчиком-испытателем сначала на авиабазе «Эглин» во Флориде, а затем в Отделе космической разведки. Летчик 1-го класса, общий налет — более 3 тысяч часов на различных типах самолетов.

Имеет множество наград за успехи в самых разных областях — за общественную работу, за лучшую публикацию на техническую тему от общества летчиков-испытателей, за работу в группе инноваций и достижений, за авиационную безопасность и др. В 2009 году отобран кандидатом в астронавты (20-й набор). Курс подготовки завершил в 2011 году.

Их дублиры: летчик-космонавт, Герой России **Сергей Рязанский** и астронавт NASA **Рэндолф Брезник**.



Виктору Петровичу Савиных за то, что он «влюбил» меня и Олега Котова, с которым мы тогда летали в 17-й экспедиции, в эти удивительные образования. Их открыли чуть более 100 лет назад, но до сих пор человечество не знает, какова природа этих облаков. Официальная наука говорит, что они появляются в летние месяцы на широте 54 градуса в северном и южном полушарии. А космонавты старшего поколения — Георгий Михайлович Гречко, Виктор Петрович Савиных, Александр Сергеевич Иванченков — видели эти облака на экваторе над Южной Америкой. Мне в прошлой экспедиции удалось зафиксировать эти облака над экватором Африки. К сожалению, этот эксперимент сдвигается вправо. Надеюсь, что Сергей Рязанский, который к нам прилетит, как раз этим и будет заниматься. Я уверен, что все у него получится, потому что он хороший и очень разносторонний экспериментатор. Ему же предстоит впервые приготовить на станции кефир из сухих продуктов с живыми культурами. Вроде бы простая вещь, но у этого эксперимента большие перспективы в будущих длительных экспедициях.

В очередной раз я буду выполнять «Плазменный кристалл», а Джек и Сергей проведут множество экспериментов на американском сегменте. Так что наша научная программа очень большая и интересная. На середину августа у нас с Сергеем запланирован выход в открытый космос. Мы к нему полностью готовы, хотя гидролаборатория по-прежнему находится на ремонте. Но руководство и инструкторы ЦПК придумали очень много интересных вещей, которые мы с Сергеем отработали на сухом тренажере «Выход-2». За плечами у каждого из нас не один выход.

— **Фёдор Николаевич, вы летите на МКС уже в пятый раз. Изменилось ли за это время ваше отношение к станции?**

**Ф. Юрчихин:** Да, оно немного изменилось, и на него повлияли тревожные события в мире. Раньше я восторженно говорил, что МКС — это результат грандиозного труда и школа для всего человечества. Участники этого проекта имеют разный опыт работы в космосе, но они могут подтянуть свои технологии и знания до уровня ведущих космических держав. Сегодня от СМИ мы каждый день слышим крики о третьей мировой войне, горячей, холодной, гибридной, что она уже началась или вот-вот начнется. От такой информации становится не по себе. Журналистам надо брать пример хотя бы с нас, представителей разных стран, разных национальностей и политических взглядов: мы дружно живем на МКС и работаем плечом к плечу на благо всех землян.

— **Говорят, у вас, кроме традиционной эмблемы экипажа, есть и необычная.**

**Ф. Юрчихин:** Мы с Джеком обсуждали идею эмблемы и решили сделать неформальную для нашего экипажа, семей и инструкторов. Здесь нет скафандров и ракет, но есть история нашего экипажа. Раньше мы вместе готовились к полету в составе экипажа МКС-53, и этот номер изображался на эмблеме желтыми латинскими цифрами



#### ФЁДОР ЮРЧИХИН:


— Этот индикатор невесомости меня никогда не покидал, он тоже готовится к своему пятому полету. Белый плюшевый щенок — наш боевой товарищ, в отличие от меня, свою форму не потерял — молча переносит все трудности жизни со мной: лезет в горы, летает в космос, погружается под воду.

#### ДЖЕК ФИШЕР:

— У моей дочери обнаружили рак. У хьюстонской больницы, где она лечилась, есть своя эмблема — солнышко с разноцветными лучами. Я считаю врачей и специалистов, которые там работают, героями, потому что они спасли жизнь моей дочери. И вторым нашим талисманом будет это солнышко.

в виде панелей солнечных батарей. Но после решения об изменении состава и сокращении числа членов экипажа мы стали членами экспедиции МКС-51/52, но не стали менять эмблему, а просто закрасили одну палочку. Издали номер на эмблеме похож на забор. А кто лучше всех красит забор, тем более что мы останемся вдвоем? Конечно, Том Сойер и Гекльберри Финн. Так почему бы не использовать эту идею?

Я попросил своего друга, замечательного художника Игоря Кривова, изобразить этот сюжет и не забыть про мышей, которых мы должны были доставить на МКС. Но самое главное — это слова из фильма «Белое солнце пустыни»: «Дорога легче, когда встречается добрый попутчик». Вот мне этот попутчик встретился, и Джеку, надеюсь, тоже. Дизайнером всего постера является Андрей Шелепин. Большое им спасибо!

**Д. Фишер:** Я очень уважаю Фёдора Николаевича, он профессионал с большой буквы, хороший командир, прекрасный муж и отец, но самое главное — мой друг. И я очень рад, что смогу работать на МКС вместе с ним. 

*Материал подготовила Екатерина Бекетова*



# СЮРПРИЗЫ ГРАВИТАЦИИ

*10 апреля на Землю вернулись «Фаворы» — экипаж корабля «Союз МС-02» и участники 49/50-й экспедиции на МКС. Американский астронавт Роберт Шейн Кимброу улетел в Хьюстон, а российские космонавты отправились на реабилитацию в Звёздный городок.*



В День космонавтики Андрей Борисенко и Сергей Рыжиков делились впечатлениями о своем 173-суточном космическом полете. Они рассказали, что уже успели провести несколько обследований и экспериментов.

**— На земле ваш спускаемый аппарат несколько раз перевернулся. Как вы ощутили встречу с Землей?**

**С. Рыжиков:** Конечно, посадка была не идеальна, небольшой удар, чуть поболтало, немного покрутило.

**А. Борисенко:** Сергей описал свои ощущения со свойственной летчикам сдержанностью. Нашу посадку называть мягкой можно условно. Если кому-то доводилось переворачиваться на машине, то это гораздо хуже. Удар был довольно сильный, а потом СА

хорошо побросало. Еще это похоже на американские горки в момент, когда кабина срывается вниз. Со стороны касание выглядело более «экстравагантно», чем изнутри. Мы были очень хорошо притянуты привязной системой. В прошлый раз я не смог удержать в руках документацию, а в этот раз мне это удалось. Так что эта встреча с Землей показалась мне бо-





лее комфортной, а самочувствие было на порядок лучше. Организм быстро привыкает к переходу от невесомости к гравитации, и наоборот. Я уверен, что после второго полета комментарий Сергея будет еще короче.

— Сергей, вы участвовали в «Полевом тесте». Что было самым трудным? Как прошла ваша первая ночь на Земле?

**С. Рыжиков:** Поскольку организм и эмоции не могут сразу перейти из одного состояния в другое, то после извлечения из капсулы (поисково-спасательная группа подоспела быстро) мне казалось, что мои возможности остались прежними. Удивился, почему меня несут, ведь я могу ходить без помощи. Но когда меня перенесли в палатку и начался «Полевой тест», то в полной мере ощутил все «радости» объятий земного притяжения. Я бы не назвал этот тест сложным, просто организм реагировал не совсем адекватно. Поэтому я его до конца не прошел. После этого мы отправились в Звёздный городок. Адаптация вестибулярного аппарата к гравитации занимает много времени, масса интересных моментов возникает особенно в первые часы. Ночь прошла спокойно, и уже вечером следующего дня самочувствие было нормальным. Интересно, что привыкать к невесомости мне не пришлось, как таковой адаптации у меня совсем не было, и вообще казалось, что я когда-то уже был на станции и это не первый полет.

— Вы брали с собой частицу мощей Серафима Саровского. Когда состоится ее передача в храм Преображения Господня в Звёздном городке?

**С. Рыжиков:** Преподобный Серафим побывал с нами на орбите. Завтра мы передадим святыню отцу Иову.

— Отразилась ли на вашей работе гибель «Прогресса»? Пришлось ли менять программу экспериментов?

**С. Рыжиков:** Конечно, эта авария повлияла на нашу работу, так как

грузовик должен был доставить новое оборудование для научных исследований, скафандр для выхода. Но позже все-таки пришел пятый грузовик и восполнил утраченное. Что касается рационов питания, одежды и воды, то их запасов на борту было достаточно, и больших проблем мы не испытали.

**А. Борисенко:** Земля перестраховалась, и мы даже не всем воспользовались из того, что предоставила американская сторона. Мы очень расстроились, когда выяснилось, что научная аппаратура на «Прогрессе» не прилетит, а нам так хотелось провести очень интересный эксперимент по выращиванию различных растений в оранжерее «Лада». Не удалось начать интересный и важный технический эксперимент по переработке урины и превращению ее в воду. Мы должны были эту установку смонтировать, испытать и привести в рабочее состояние. Теперь этим предстоит заниматься другому экипажу.

— Обсуждали ли вы с вашими американскими коллегами политическую ситуацию на Земле?

**С. Рыжиков:** Некоторые темы не считаются запретными, но о них лучше не говорить. Как известно, во время нашей экспедиции в США проходили выборы президента, и об отношении к ним нашего американского коллеги мы могли судить только по его эмоциональной реакции.

**А. Борисенко:** У меня очень большой опыт общения не только с американскими астронавтами в космосе, но и с коллегами, которые постоянно





### СЕРГЕЙ РЫЖИКОВ:

— Космические полеты очень важны для науки и развития цивилизации. На МКС есть возможности для значительного расширения научной программы. Некоторые эксперименты мы выполняли совместно с партнерами. Коллеги много внимания уделяют популяризации исследований, широко их освещают.



### АНДРЕЙ БОРИСЕНКО:

— Американцы умеют устраивать шоу из мелочей. И это правильно. Они помнят, что должны отчитываться перед налогоплательщиками. Нам надо этому учиться. Например, выращенные на станции овощные культуры в длительных космических полетах космонавты могут использовать как добавку к питанию. Раньше мы просто изучали воздействие микрогравитации на развитие растений, но в этот раз нам удалось попробовать «на зуб» космический салат, который вырос на МКС. Надеюсь, что такие эксперименты с последующей дегустацией «урожая» экипажем продолжатся.

находятся в России, в нашем Центре управления полетами. Но даже в периоды сложных отношений между нашими странами это никогда не отражалось на нашей работе. Думаю, это прекрасный пример того, что нам нужно сообща делать одно общее дело, независимо от климата «за бором». Действительно, по неписаным правилам есть темы, которые мы не обсуждаем. И я ни разу не слышал, чтобы кто-то их нарушил. Работа есть работа. Уверен, что мы сможем

**НА МАРС МЫ ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОЛЕТИМ. НО ЭТО БУДЕТ НЕ НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА КАКОЙ-ТО ОДНОЙ СТРАНЫ — РОССИИ ИЛИ США, А МЕЖДУНАРОДНАЯ. ХОЧЕТСЯ НАДЕЯТЬСЯ, ЧТО НА МАРС СТУПАТ ОДНОВРЕМЕННО ДВА ИЛИ ТРИ ЧЕЛОВЕКА.**

так же плодотворно работать с международными коллективами и дальше. И чем больше людей втянуты в такую совместную работу, тем проще преодолевать возникающие разногласия.

— **Согласно общественному опросу, большинство наших соотечественников считают, что именно российский космонавт должен первым ступить на поверхность Марса. Вы готовы стать таким первым космонавтом?**

**С. Рыжиков:** Конечно, готовы, чего уж там!

**А. Борисенко:** На Марс мы обязательно полетим. Но это будет не национальная программа какой-то одной страны — России или США, а международная. Хочется надеяться, что на Марс ступят одновременно два или три человека.

— **Что каждый из вас чувствовал, глядя на Землю из космоса?**

**С. Рыжиков:** На нее не намотришься и не нарадуешься. Даже перед уходом, когда надо еще многое сделать, очень хочется прилечь к иллюминатору с фотоаппаратом. Вспоминаешь всех, кто живет на Земле, даже тех, кого никогда не видел. Но на планете много мест, которые, к сожалению, заставляют грустить — там оставили свой след природные и техногенные катастрофы.

**А. Борисенко:** Действительно, вид Земли завораживает. В отличие от Сергея, мне очень хотелось не фотографировать, а просто еще раз взглянуть на красивейшие места, над которыми мы пролетаем. И в первом полете, и сейчас меня не отпускала мысль о том, какая же Земля маленькая. Представьте себе — перелет с одного континента на другой занимает не более 10 минут! Расстояния, которые на Земле кажутся гигантскими, на самом деле очень маленькие. И если что-то случается на одном континенте, то тут же откликается на другом — это относится и к международным отношениям, и к природным катаклизмам. Поэтому давайте все вместе беречь нашу маленькую планету!

*Материал подготовила Екатерина Тимофеева*



## СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ

В Госкорпорации «Роскосмос» состоялось заседание Экспертного совета председателя Коллегии Военно-промышленной комиссии РФ «О стратегии развития государственной корпорации «Роскосмос» на период до 2025 года и перспективу до 2030 года».

Открыл заседание заместитель Председателя Правительства РФ Дмитрий Rogozin, который обозначил основные принципы развития космической деятельности России и Госкорпорации «Роскосмос» на перспективу до 2030 года. С основным докладом выступил генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос» Игорь Комаров, его содокладчиками были генеральный конструктор по автоматическим космическим системам и комплексам Виктор Хартов, генеральный конструктор по пилотируемым космическим системам и комплексам Евгений Микрин и генеральный конструктор по средствам выведения и наземной космической инфраструктуре Александр Медведев. Игорь Комаров рассказал о первоочередных задачах Роскосмоса: «Государственные интересы Российской Федерации требуют существенного расширения спектра продуктов и услуг для обеспечения обороны, развития социально-экономической сферы, науки и международного сотрудничества. В связи с этим Роскосмос путем оптимизации внутренних резервов, новых идей, возможностей мирового и внутреннего рынков должен обеспечить поступательное развитие ракетно-космической промышленности, для чего мы планируем активизировать следующие инструменты: новые кадры, оптимизацию производственного потенциала и структуры отрасли, развитие коммерческого потенциала и совершенствование нормативно-правовой базы».

## ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ КАДРОВОГО РЕЗЕРВА

Недавно на базе Корпоративной академии Роскосмоса стартовала программа обучения кадрового резерва ракетно-космической отрасли России — свои компетенции расширили 189 резервистов из 36 организаций. Открывая программу, первый заместитель генерального директора Госкорпорации «Роскосмос» Александр Иванов отметил, что новые проекты на предприятиях требуют современных управленцев, обладающих всеми необходимыми знаниями и компетенциями. «Нам нужны новые технологии, технологии будущего. Создать их — ваша задача», — сказал он. Заместитель генерального директора Госкорпорации «Роскосмос» по ракетно-космической промышленности Юрий Власов, в свою очередь, подчеркнул, что для реализации первоочередных задач, стоящих сегодня перед организациями, необходимо в максимально короткие сроки подготовить новое поколение управленческих кадров и в целом создать новую культуру управления.

Для зачисления в отраслевой кадровый резерв кандидаты прошли серьезный отбор: всего было подано 1085 заявок, из которых по итогам дистанционной и очной оценки были выбраны лучшие.

Образовательная программа обучения рассчитана на два года, состоит из шести очных модулей и включает в себя большой объем дисциплин по развитию управленческих, профессионально-технических и бизнес-навыков. В программе — лекции ведущих профессоров российских и зарубежных бизнес-школ, выступления руководителей компаний и ведущих экспертов из различных отраслей. В ходе обучения участники получают новые знания по стратегическому менеджменту, системной инженерии, управлению предприятием, менеджменту качества, управлению изменениями, стратегическому маркетингу, управлению проектами, коммуникациям, управлению командой и др. Все курсы основываются на реальных управленческих практиках. В рамках программы предусмотрены стажировки на передовых российских предприятиях.

По итогам обучения участники получат диплом о прохождении программы профессиональной переподготовки.

## ИЗ ОТРЯДА КОСМОНАВТОВ ИСКЛЮЧЕНЫ ТРИ ЧЕЛОВЕКА

Межведомственная комиссия Госкорпорации «Роскосмос» по отбору космонавтов и их назначению в составы экипажей приняла решение рекомендовать освободить Сергея Волкова от должности инструктора-космонавта-испытателя 1 класса отряда космонавтов, Александра Самокутяева — от должности инструктора-космонавта-испытателя — заместителя командира отряда космонавтов, Сергея Ревина — от должности космонавта-испытателя 3 класса группы космонавтов отряда.

«Уход каждого космонавта из отряда — это сложное решение не только для космонавта, но и для ЦПК. Ресурсы человеческого организма ограничены, а жизнь не стоит на месте. Поэтому рано или поздно космонавтам приходится покидать отряд. Кому-то — из-за смены жизненных приоритетов, кому-то — по состоянию здоровья», — заявил начальник ЦПК летчик-космонавт Юрий Лончаков.

По сообщениям информантств



# «ШТАТНО И СОГЛАСНО РАСПИСАНИЮ»

*В промежутке между приземлением одного корабля и стыковкой с другим «Союзом» на орбитальном комплексе в течение 10 дней работали члены экипажа МКС-51: астронавт NASA Пегги Уитсон (командир), астронавт ESA француз Тома Песке и российский космонавт Олег Новицкий. С ним удалось поговорить нашему корреспонденту.*

— МКС — ЦУП Москвы. Олег, как слышите? Вы готовы пообщаться с Екатериной?

— Всегда готов — деваться некуда. Два моих помощника улетели, придется мне отдуваться.

— Добрый день, Олег! Да, вы попались! Но Андрею и Сергею пришлось тяжелее, чем вам сейчас. Они встречались со многими журналистами уже на второй день после посадки. Поздравляю вас с прошедшим Днем космонавтики. Как вы его провели? Наверное, были звездой?

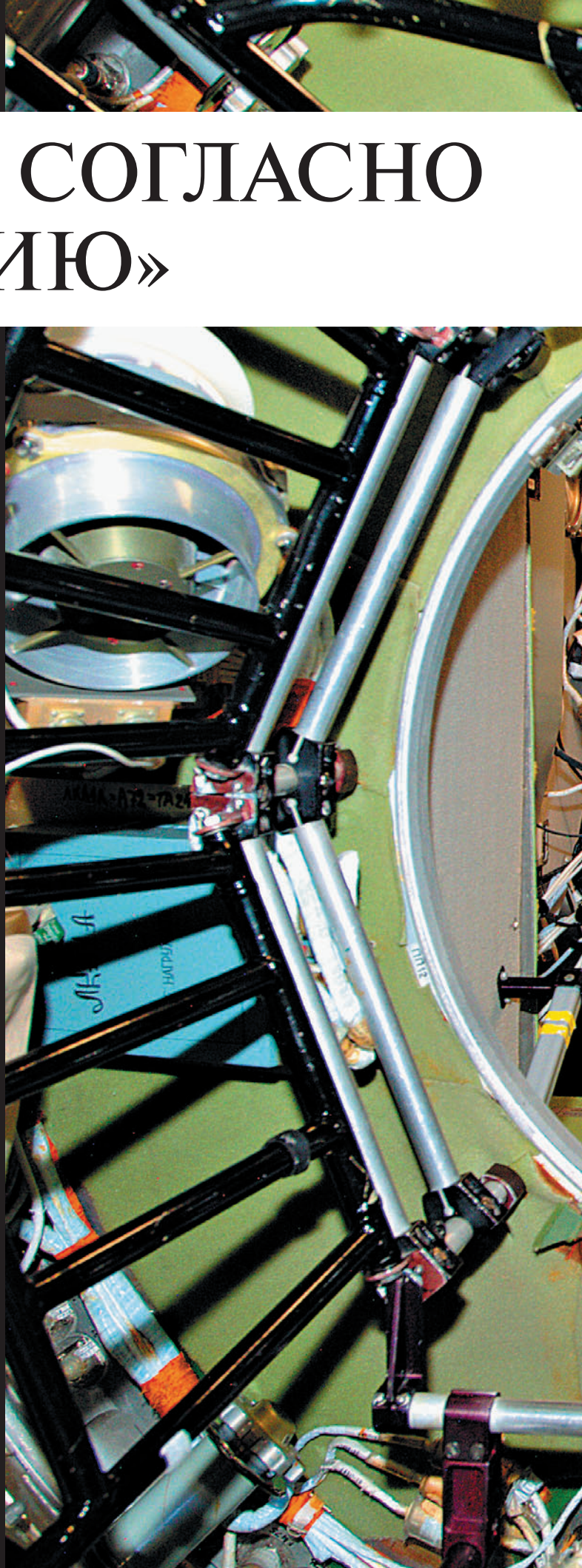
— Да, но, к сожалению, уставшей. Хотелось побольше пообщаться с друзьями, с близкими, но от запланированных мероприятий никуда не деться. В то же время приятно, что на Земле помнят о российском члене экипажа и стремятся поддержать, порадоваться за нашу космонавтику. Поздравляли не только меня, но и всю команду. Мы устроили праздничный ужин, поговорили о проблемах и перспективах космонавтики.

— Получается, что вы провели этот день лучше всех. Ведь один экипаж только-только приземлился и был занят обследованиями, а второй на Байконуре готовился к полету и находился «за стеклом», на карантине.

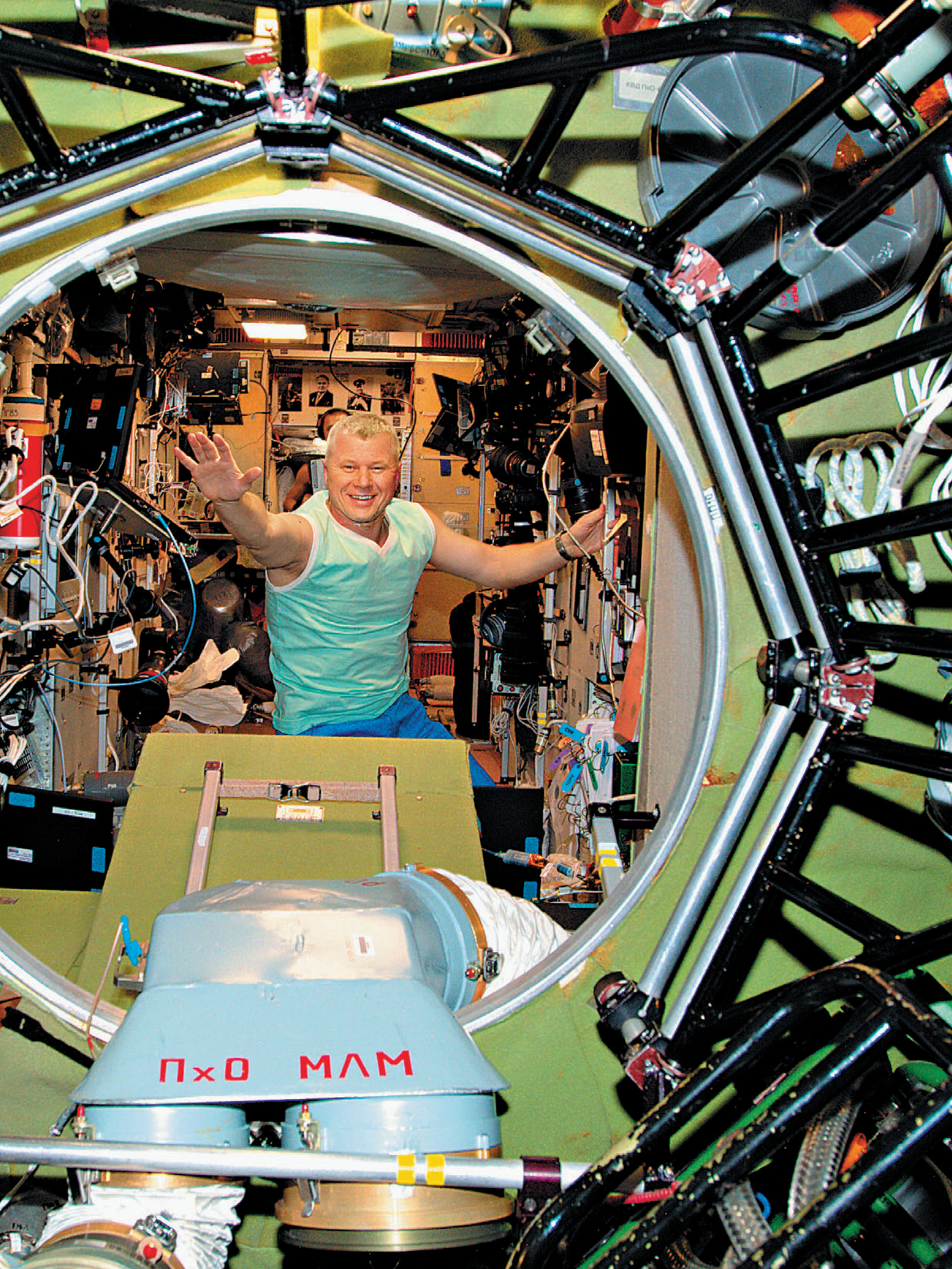
— Да мы тоже на карантине. [Смеется.]

— Как проходила подготовка «Фаворов» к спуску?

— Как говорится, «штатно и согласно расписанию». Конечно, основная нагрузка легла на экипаж Сергея по подготовке всех возвращаемых грузов и результатов экспериментов, многие из которых жестко привязаны ко времени. Я старался взять на себя какие-то работы, чтобы освободить экипаж, а ребята занимались только подготовкой к расстыковке и посадке. Передача командования от Шейна к Пегги прошла очень тепло. Мы попрощались с убывающими ребятами, испытывая одновременно и грусть от расставания, и радость за них.









— Вам там не скучно вдвоем на огромном комплексе? Или, наоборот, отдыхаете от суеты?

— Вы знаете, мне стало лучше работать. Наверное, потому что на российском сегменте рабочая зона ограничена, и троим здесь тесновато, а в последнее время приходилось выполнять работу в одном месте, что не совсем удобно. Сейчас освободились спортивные тренажеры, нет жесткой очередности для занятий на них. Стало как-то спокойнее, умиротвореннее, что ли. Это отметили и Пегги, и Тома. В принципе, вдвоем работать на МКС комфортно. Работы стало больше, экипаж загружен. Спокойно переходишь от одной задачи к другой.

— Но через несколько дней ваше одиночество будет нарушено. Вы уже готовитесь к встрече Фёдора и Джека?

— Конечно! Сначала надо навести порядок после убытия того экипажа. Сегодня я попытался сделать генеральную уборку, не знаю, насколько это получилось — все-таки для одного человека объем приличный. Каюта для Фёдора Николаевича уже готова, я перенес в нее некоторые его вещи, прилетевшие на грузовике. Фёдор все упорядочил, подписал, чтобы быстро найти то, что нужно. Рационы питания тоже установлены. Стол мы накроем, поможем достать первоочередные грузы, проложить воздуховоды, то есть постараемся максимально облегчить участь прибывшему экипажу, особенно в первое время.

— Олег, несмотря на большую занятость, у вас бывает и свободное время. Как вы его проводите? Удастся ли почитать книги, посмотреть фильмы?

— С чтением книг проблема. Объем станции ограничен, и литературу сюда не привозят. Но DVD все-таки скапливаются, потому что каждый старается спустить то, что хочется, а не то, что обязательно надо забрать. Но группа поддержки загружает на наши персональные веб-страницы и книги, и фильмы, обязательно присылает свежие новости, заботится, чтобы у нас постоянно была любимая музыка. У нас есть два больших жестких диска с фильмами, чтобы скоротать вечер. К сожалению, что-то случилось с аудиовидеокомплексом «Агат-2», и мы уже давно не можем им пользоваться.

— А вы предпочитаете смотреть кино один или в компании?

— Бывает по-разному. После еженедельного совместного ужина можем вместе посмотреть фильм. А в будни у нас прием пищи немного разнесен по времени, и нужно специально договариваться о спокойном просмотре кино. Но обычно каждый старается поскорее закончить работу, поужинать и заняться своими делами. Поэтому на неделе мы редко тратим время на просмотр фильмов.

— Часто ли Тома играет на своем саксофоне?

— Я пока не слышал, но он говорит, что репетирует. Думаю, готовит показательное выступление.

— За последние годы специалисты провели большую работу по улучшению системы питания и увеличению ассортимента продуктов. Заметили ли вы эти изменения по сравнению с прошлым полетом?

— Мне и в первом полете повезло: тогда уже ввели 16 рационов питания. Очень здорово, что на МКС такое



**Патриарх Московский и всея Руси Кирилл поздравил российского члена экипажа Международной космической станции Олега Новицкого с Пасхой.** Общение с космонавтом проходило в формате телемоста, организованного в Храме Христа Спасителя.

«Вспоминаю, как мы с вами общались на Рождество и еще с двумя вашими товарищами, которые благополучно приземлились. Вы сейчас один несете за всю Россию космическую вахту. Хотел бы сердечно вас поздравить, пожелать помощи Божией в ваших трудах, здоровья, крепости сил, мира душевного, чтобы ваше пребывание на орбите было спокойным, успешным и возвращение было счастливым. Для меня всегда большая радость общаться с космонавтами, потому что в меру своих сил стараюсь понять весь груз, который лежит на ваших плечах», — сказал Патриарх, попросив Олега Новицкого передать его зарубежным коллегам поздравления с Пасхой, которую в этом году христиане всех конфессий отмечали в один день. Олег Новицкий поблагодарил Его Святейшество Патриарха Кирилла за теплые слова, отметив, что ему приятно чувствовать «такую огромную духовную и земную поддержку».

разнообразие продуктов. Теперь разрешена поставка блюд промышленного производства — всяких салатиков, морсов, йогуртов. Они нам очень нравятся. Но бывает, мы дополнительно заказываем какие-то блюда.

— Испытывали ли вы дефицит еды после аварии «Прогресса»?

— Состав рационов полноценный, поэтому мы все съедаем. А тогда ЦУП предварительно договорился с партнерами, что они нам помогут в случае необходимости. Коллеги сразу принесли очень много своих продуктов. Но нам не пришлось ими воспользоваться, потому что до прихода грузовика хватило своих запасов.

— Изменился ли за пять месяцев ваш вкус? Ведь сейчас другое настроение и состояние, чем в начале полета. Андрей Борисенко рассказал о своих пристрастиях. А вы что едите, к примеру, на завтрак, на обед, и чего не хватает?

— Утром я ем примерно то же самое: творог, овсяную кашу с разными добавками. Я себе еще заказывал йогурты. Такого легкого завтрака с кофе вполне хватает, чтобы начать рабочий день. Мне тяжело обходиться без первых блюд, поэтому я их просил дополнительно. А на второе могу съесть и рыбу, и мясо, гарнир — я всеядный человек. И в прошлый раз, и сейчас очень хочется чего-то вкусного и вредного: жареной картошки, жареного мяса, шашлыка.

— Теперь понятно, чем вас нужно встречать, когда вернетесь. К сожалению, мое время истекло. Спасибо за беседу! Желаю всего доброго, удачи и хорошего настроения! До следующей встречи!

*Беседовала Екатерина Белоглазова*



## ВСТРЕЧА С МОЛОДЫМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ

В День космонавтики генеральный директор ФГУП «ЦЭНКИ» Рано Джураева встретила со студентами приборостроительного отраслевого факультета МГТУ им. Н. Э. Баумана, проходящими непрерывную научно-произ-

водственную практику и работающими на предприятии.

Рано Фрунзевна поздравила молодых специалистов с праздником, рассказала о перспективах работы во ФГУП «ЦЭНКИ».

Молодые специалисты также ознакомились с выставкой, организованной на предприятии в честь Дня космонавтики, в частности им был показан макет космодрома Восточный, а также знамена филиалов ФГУП «ЦЭНКИ».



## ИТОГИ LAAD 2017

ФГУП «ЦЭНКИ» (КОСМОДРОМЫ РОССИИ) ПРИНЯЛО УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ ВООРУЖЕНИЙ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ LAAD 2017, КОТОРАЯ ПРОХОДИЛА В БРАЗИЛЬСКОМ РИО-ДЕ-ЖАНЕЙРО С 4 ПО 7 АПРЕЛЯ.



На стенде объединенной экспозиции Госкорпорации «Роскосмос» были представлены также такие предприятия ракетно-космической отрасли России, как РКК «Энергия», НИИ ТП и НПО ИТ (входят в состав холдинга «Российские космические системы»). Площадь объединенной экспозиции составила 155 кв. метров. В составе экспозиции были представлены новейшие разработки отечественной ракетно-космической техники, макеты космических аппаратов, систем управления спутниками.

Посетители LAAD 2017 смогли совершить 3D-экскурсию по космодрому Байконур, зайти в музей истории освоения космоса, посетить домики Сергея Павловича Королёва и Юрия Алексеевича Гагарина.

## ПЕРЕГОВОРЫ В ПЕКИНЕ

Делегация ФГУП «ЦЭНКИ» провела в Пекине (КНР) переговоры с представителями Китайской промышленной компании «Великая Стена» и Китайской технической академии ракет-носителей о возможностях сотрудничества. Во встрече участвовали генеральный директор ФГУП «ЦЭНКИ» Рано Джураева, заместитель генерального директора ФГУП «ЦЭНКИ», директор и главный конструктор КБ «Мотор» Алексей Варочко, первый заместитель директора филиала ФГУП «ЦЭНКИ» — НИИСК Алексей Богомолов, президент компании «Великая Стена» Инь Лимин, генеральный директор департамента Евразия компании «Великая Стена» Ван Пин, заместитель начальника департамента космонавтики Китайской технической академии ракет-носителей Чжан Тао. Делегация посетила Китайскую техническую академию ракет-носителей и ознакомилась с процессом производства и сборки ракет-носителей. Итогом встречи стало подписание протокола о намерениях возможного сотрудничества.



# КТО В ПОЛЕ ВОИН?

## МЕДИКИ ГОВОРЯТ, ЧТО ЭТО ПОКАЖЕТ «ПОЛЕВОЙ ТЕСТ»



Вернувшихся с орбиты космонавтов встречают, извлекают из спускаемого аппарата; если надо, им оказывают необходимую помощь. Но это на Земле. А на Луне или на Марсе? Там встречать некому. И пока никто не знает, через какое время космонавты смогут самостоятельно выйти из корабля, совершать координированные перемещения, выполнять операторские функции — забор грунта, управление луноходом или марсоходом. А какова динамика восстановления различных систем организма? Ведь одни функции восстанавливаются практически моментально, другие — месяцами. Например, деминерализация костной ткани восполняется в течение года и дольше, потому что в костях происходят очень серьезные структурные изменения.

После возвращения с орбитальной вахты российский космонавт Анатолий Иванишин на своей послеполетной пресс-конференции рассказал о серии экспериментов, которые специалисты ИМБП РАН назвали «Полевой тест». Разумеется, экспертное сообщество заинтересовалось подробностями этой интересной работы космических медиков. Как возникла идея эксперимента, и как он пробивал себе дорогу? Каким «испытаниям» подвергаются космонавты и астронавты в первые минуты, часы и дни после возвращения из космоса на Землю? Почему он так важен не только для понимания возможностей человеческого организма, но и для будущего? Одним словом, вопросов здесь возникает немало. А где искать ответы, как не у разработчиков «Полевого теста»? И мы отправились в Институт медико-биологических проблем, к ответственному исполнителю «Полевого теста», кандидату биологических наук Елене Томиловской, которая заведует лабораторией с длинным и затейливым названием — «Гравитационная физиология сенсомоторной системы».

— Елена Сергеевна, доводилось слышать, что «Полевой тест» — это совместный эксперимент. Мы действительно проводим его вместе с американцами?

— Идея родилась у двух сторон, она просто витала в воздухе. У нас ее начала продвигать профессор Инесса Козловская, а у американцев — специалист NASA по космической физиологии профессор Милн Решке. Эксперимент долго обсуждали, согласовывали и пытались реализовать в США и в России. Наконец, удалось договориться о пилотном варианте. Выбрали шесть самых простых тестов, которые должны были показать, что сразу на месте посадки, в полевых условиях можно провести простейшие физиологические эксперименты и получить важные данные.

Эксперимент начался в сентябре 2013 года, и первым его участником стал космонавт Александр Мисуркин, бортинженер МКС-35/36. Мы позвонили ему на МКС и спросили, сможет ли он выполнить ряд тестов. Александр согласился и сразу после приземления успешно справился со всеми задачами. Кстати, одновременно с американским астронавтом Кристофером Кэссиди. Следующим испытуемым стал бывший сотрудник ИМБП, космонавт Сергей Рязанский. Сначала все, кроме ученых, отнеслось к этим тестам скептически, ворчали, что мы всех



задерживаем. И это понятно: поисково-эвакуационным службам нужно поскорее эвакуировать экипаж.

**— Почему наших космонавтов намного меньше?**

— Просто не все давали согласие. Экипажи прилетают в разных составах (один российский космонавт и два иностранных, и наоборот), некоторые заранее думают, что будут себя чувствовать плохо и не хотят усугублять свое состояние. И это понятно: человек только что прилетел, чувствует себя не очень хорошо, все-таки он полгода пробыл в совершенно других условиях, а его просят пройти, встать, лечь...

**— Кому-то и лист бумаги кажется тяжелым, а Олег Артемьев держал арбуз!**

— Они все разные — по-разному тренируются, по-разному мотивированы и по-разному воспринимают ситуации. Но это уже чистая психология. Олег — молодец! Он на посадке чувствовал себя не очень хорошо, врачи даже предлагали ему провести тесты позже, но он сказал, что немного посидит и все доделает сегодня.

**— Сколько времени требуется на эти тесты?**

— Не более 35 минут. Периферическое артериальное давление изме-

ряется с помощью датчика на пальце. На космонавте установлены датчики для ЭКГ, которые регистрируют все показатели сердечно-сосудистой деятельности, система регистрации движения (акселерометры на запястьях, коленях, щиколотках, на поясе, груди, спине и голове), которая параллельно пишет положение сегментов тела относительно друг друга и в целом. Все это дает нам полную картину движений, поскольку наша основная цель — изучение моторного контроля.

дисков у астронавтов. К сожалению, российские космонавты о подобных проблемах специалистам ИМБП не говорят, эта информация считается закрытой, но из личных бесед об их существовании мы знаем. Дело в том, что в невесомости позвоночник находится в состоянии разгрузки, и к концу полета космонавты вырастают за счет вытяжения позвоночника. При посадке происходит резкое сжатие позвоночника от ударного и гравитационного воздействия. Возможно, человек неудачно расположился в

**ПИЛОТНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ УДАЛОСЬ ПРОВЕСТИ НА 18 КОСМОНАВТАХ И АСТРОНАВТАХ, ИЗ НИХ 11 — АМЕРИКАНСКИЕ И ТОЛЬКО СЕМЬ — РОССИЙСКИЕ**

Короткий пилотный эксперимент включал шесть тестов. Первый — измерение тонуса мышц спины. Многие жалуются на боли в спине в начале полета и после приземления.

**— Об этом на конференции рассказал участник годового полета Михаил Корниенко...**

— Мы и пытаемся разобраться, в чем причина. Спина участвует в поддержании вертикальной стойки, и боль имеет отношение к тону мышечного каркаса. Американцы из этого секрета не делают и публикуют данные о риске грыжи межпозвоночных

ложементов или имел небольшие травмы спины.

Этот тест делается очень быстро, человек находится в положении лежа и в расслабленном состоянии, поэтому никакого дискомфорта не испытывает. Итак, космонавт ложится на кушетку и после снятия ЭКГ приборы регистрируют ответ мышцы, в данном случае спины, на небольшой удар или вибрацию. Конечно, желательно оценить и тонус мышц ног, но космонавты спускаются на землю в противоперегрузочных костюмах «Кентавр». Если их расшнуровать,



«Полевой тест» выполняет Михаил Корниенко



возникнет риск ортостатической неустойчивости. Поэтому к мышцам ног мы подобраться не можем.

Затем начинаются следующие, может быть, не очень приятные, но необходимые и важные тесты. Сначала космонавт встает со стула без помощи рук, стоит 30 секунд и потом садится.

#### — И что дает такой тест?

— Он позволяет судить, насколько хорошо работает механизм, обеспечивающий ортостатическую устойчивость при резком изменении положения тела от сидячего к стоячему, а также способен ли человек стабильно простоять в течение 30 секунд. Специальные стельки с датчиками давления (на каждой — до 100 датчиков), которые вкладываются в обувь, передают информацию о смещении центра давления. Если оно выходит за допустимые пределы, человек падает. А мы регистрируем этот «размах» при спокойной стойке и сравниваем с последующими показателями, когда наблюдаем процесс восстановления.

Третий тест — вставание из положения лежа. Космонавты ложатся на коврик лицом вниз, спокойно лежат, а через 2 минуты должны как можно быстрее встать и простоять 3 минуты. Этот тест является продолжением предыдущего, но более сложным, поскольку позиция резко изменяется от горизонтального положения к вертикальному, после чего следует довольно продолжительная стойка. Все переносят это испытание по-разному: одни стоят очень хорошо, другие очень плохо, кто-то постоянно напрягает мышцы, дергается. Причем все это делается с закрытыми глазами, не отвлекаясь. Между тестами можно отдыхать, но космонавты обязательно должны оценивать свое самочувствие: испытывают ли они тошноту, головокружение, слабость...

#### — Я думала, что это происходит только в невесомости.

— Для вестибулярного аппарата воздействие гравитации — очень сильный стресс. Он несколько месяцев «молчал», и вдруг на него обрушивается огромное количество информации. Конечно, организм реагирует определенным образом, в т.ч. и неприятным. Человеку хочется просто лечь и не двигаться, чтобы не испытывать провокационных воздействий. Поэтому после каждого теста мы просим космонавтов по 20-балльной шкале оценить эти признаки. Обычно называют 10, 12, а то и 15 баллов.

После тестов на вертикальную стойку нужно проверить, сможет ли человек после посадки перемещаться в пространстве. Но не просто пройти по прямой, а перешагнуть через планочку высотой 5, 10 и 15 см (с этими высотами космонавты прекрасно справляются, поэтому в перспективе мы хотим усложнить эксперимент и поднять планку повыше). Обратный путь космонавты проделывают без препятствий.

Пятый, более сложный тест — ходьба тандемом, выявляет различные нарушения в системе мозжечкового контроля, вестибулярного аппарата и т.д.

Шестой тест в короткой программе — толчки в грудь. Космонавту на грудь вешается пластиковая пластина, и один из врачей маленькой толкушкой несильно толкает



его в грудь, а второй — подстраховывает. Космонавт должен, не сопротивляясь, сохранять равновесие. Так называемый коррекционный позный ответ на возмущение (толчок) показывает, как восстанавливается равновесие. С потерей равновесия в обычной жизни сталкиваются многие. И понять, почему это происходит, очень важно.

Короткий пилотный эксперимент подтвердил, что в медицинской палатке за полчаса можно получить много важных данных. Но задумка была, конечно, гораздо шире. Поэтому мы приступили к большому эксперименту из 13 тестов, часть из них проводится не в медицинской палатке, а уже в ЦПК, поскольку для них нужно специальное оборудование и





**Ходьба тандемом** позволяет выявить различные нарушения в системе мозжечкового контроля, вестибулярного аппарата и т.д. Человек со скрещенными на груди руками ставит ногу так, чтобы пятка одной ноги соприкасалась с носком второй ноги. Это нетрудно, буквально на третий раз все получается. Но сложность состоит в том, что нужно пройти несколько метров с закрытыми глазами (если не получается, то с открытыми). Никто из космонавтов на месте приземления пока правильно этот тест не делал, потому что им в принципе плохо удается ставить ноги на одну линию, они совершают ошибки, теряют равновесие. После приземления все стараются широко расставлять ноги и нащупывают подошвой землю, ищут точки опоры. И все это обязательно записывается и анализируется.

много времени на установку большого количества электродов и датчиков.

Помимо позных исследований, в большую программу входят прыгивание двумя ногами со ступеньки высотой 30 см (как показатель изменений координации движений и работы мышц), а также несколько неврологических тестов.

В невесомости страдают все мышцы, в том числе глазодвигательные. Одна из проблем — удержание взгляда и нистагм (ритмичные движения глазных яблок). Оказалось, что «уплывание» взгляда наблюдается и после приземления. Какое-то время отмечается определенное рассогласование в работе компонентов этой системы. Взаимодействие глаза с вестибулярным аппаратом тесно связано с информационным притоком из многих каналов. Если этот приток страдает, результат на выходе тоже изменяется. Это явление изучал врач-космонавт Валерий Поляков, который провел в невесомости полтора года. В принципе, точность зрительного слежения страдает не очень сильно, но время реакции увеличивается. Поэтому все операторские задачи, связанные

с контролем, наблюдением, требуют больше времени.

**— Могут ли специалисты уже сейчас сделать какие-то выводы после «Полевого теста»? Как быстро адаптируется организм, сколько времени понадобится человеку, чтобы прийти в себя?**

— Большая программа началась недавно, и теперь нужно набрать статистику и понять, соответствуют ли результаты исследований поставленным задачам. Возможно, какой-то тест придется заменить более эффективным. Но уже сейчас можно сказать, что космонавты сразу после посадки способны самостоятельно перемещаться в пространстве, осуществлять простейшие действия, но им трудно справиться с высококоординированными действиями. Степень нарушений системы моторного контроля у всех космонавтов разная. Пока у нас слишком мало данных, чтобы это связать с каким-то фактором, например кто хорошо занимался — тот и быстро выполняет «Полевой тест». Тогда было бы логично всем увеличить нагрузку или ввести новые виды тренировок.

К сожалению (а может, и к счастью), у нас с американцами разные сроки тестирования. Первые обследования проводятся на месте посадки, и это у нас общая точка. Если по каким-то причинам тесты не удалось сделать в поле, их выполняют в Караганде. Потом мы разлетаемся в разные стороны.

Астронавтов еще раз тестируют через 2 часа в карагандинском аэропорту, через 12 часов — в Шотландии, через 24 часа — в Хьюстоне и там же спустя сутки после прилета. А мы делаем это в ЦПК на 3-й или 4-е сутки, а затем на 7-й и 11-й день. Конечно, упускается важный начальный период адаптации, где происходит много интересного. У наших партнеров так поздно тестирование не проводят, хотя в этот период наблюдаются изменения. Поскольку эксперимент совместный, мы обмениваемся данными с нашими коллегами. Так что у нас теперь есть информация и о раннем периоде, и о позднем. Но я думаю, что до полета к другим планетам у нас в запасе есть несколько лет.

**Беседовала Екатерина Бекетова**  
Фото Олега Волошина (ИМБП РАН)





Интегрированная структура «**РОССИЙСКИХ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**» объединяет ведущие предприятия космического приборостроения страны. Такие как Научно-исследовательский институт точных приборов (АО «НИИ ТП»), Научно-производственное объединение измерительной техники (АО «НПО ИТ»), пензенский Научно-исследовательский институт физических измерений (АО «НИИФИ»), Особое конструкторское бюро МЭИ (АО «ОКБ МЭИ») и Научно-производственная организация «Орион» (АО «НПО «Орион»).

Каждый из участников этого объединения компаний космического приборостроения в настоящее время в рамках РКС осваивает новые научно-производственные горизонты. В Пензе, на базе НИИФИ создан уникальный центр компетенций по разработке и изготовлению унифицированных микроэлектронных датчиков и преобразователей физических величин для ракет-носителей и космических аппаратов. По мнению экспертов, современные интеллектуальные и производственные возможности НИИФИ обеспечат нашу космическую отрасль лучшими унифицированными решениями в сфере датчиковой аппаратуры и пьезосенсорики. Кстати, НИИФИ — это пока что единственное в стране предприятие, выпускающее датчики, которые устанавливаются специалистами НПО «Энергомаш» на экспортные двигатели РД-180 для первой ступени американской ракеты-носителя Atlas V.

Компания НПО ИТ была определена комплексным поставщиком приборов, датчиков и кабельных сборок для ракет-носителей и разгонных блоков Космического центра им. М. В. Хруничева. Предприятие также разрабатывает мобильные измерительные комплексы нового российского космодрома Восточный.





# ЗВЕЗДНЫЕ КРИСТАЛЛЫ «АЗМЕРИТА»

Недавно стало известно о начале совместной работы холдинга «Российские космические системы» и частной компании ООО «Азмерит». Холдинг приобрел 33,4 % доли участия в уставном капитале «Азмерита», дав старт серьезному инвестпроекту, предложенному амбициозными разработчиками. Эта сделка стала красноречивым примером государственно-частного партнерства, о необходимости расширения которого в отечественной космической сфере говорят на самых разных уровнях.

## ДАТЧИКОВЫЙ АЛЬЯНС

Целью этого проекта участники видят налаживание производства миниатюрных звездных датчиков на кристалле, которые разрабатывают в ООО «Азмерит». В РКС планируют открыть серийный выпуск на своих мощностях, а потом использовать их при создании малоразмерных спутников — звездный датчик является ключевым элементом системы ориентации космических аппаратов.

— Мы намерены осуществлять инвестиции в два этапа, — говорит заместитель генерального директора РКС по стратегическому развитию и инновациям Евгений Нестеров. — И для начала основные средства будут направлены на опытно-конструкторские работы, предусматривающие проведение полного цикла наземных испытаний опытных образцов малогабаритных датчиков.

Уже в нынешнем году РКС и «Азмерит» намерены подготовить для выхода на рынок опытные образцы изделий, а с 2018 года — начать продажи датчиков российским коммерческим компаниям и предприятиям Роскосмоса. Ожидается, что высокая конкурентоспособность разработки и быстрый рост спроса на малые космические аппараты к 2019 году позволят вывести российские датчики на международный рынок.

## КТО ЕСТЬ КТО

АО «Российские космические системы» семь десятков лет разрабатывает и производит бортовую и наземную аппаратуру, информационные системы космического назначения. Это и управление космическими аппаратами, и космические системы поиска и спасания, и

**ПОЧЕМУ  
ХОЛДИНГ РКС  
ПОДДЕРЖАЛ  
НАЧИНАЮЩУЮ  
КОМПАНИЮ**



радиотехническое обеспечение научных исследований космического пространства, и, конечно же, ГЛОНАСС, а также наземные пункты приема и обработки информации дистанционного зондирования Земли и мн.др.

Развитие «Азмерита» началось в 2012 году, когда сотрудники лаборатории космических проектов Государственного астрономического института МГУ им. М. В. Ломоносова поняли, что их наработки по миниатюрным датчикам звездной ориентации могут представлять серьезный интерес для космической промышленности.

— Для крупногабаритных космических аппаратов подобные датчики разрабатываются более полувека, и их технология хорошо отработана, — говорит руководитель проекта и заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Михаил Прохоров. — Однако нано- и микро-спутники предъявляют к системам звездной ориентации особые требования. Их габариты не должны превышать нескольких сантиметров, а масса — 100–200 граммов, энергопотребление — 0,5 Вт. При этом точность определения ориентации должна составлять несколько десятков секунд дуги.

Такие образцы в рамках инициативных разработок в лаборатории уже были созданы. Поверили в перспективность разработок и в Фонде «Сколково» — поддержали ученых МГУ мини-грантом. Для получения сколковских капиталов пришлось создать компанию, специализирующуюся на разработках и создании перспективных приборов ориентации космического назначения. Так появился «Азмерит». В 2015 году был создан экспериментальный образец «автономного звездного датчика на кристалле» — АЗДК-1. К моменту знакомства с «Российскими космическими системами» азмеритовцы составили предварительный вариант бортового каталога звезд, разработали варианты алгоритмов функционирования АЗДК-1 и провели фотодинамические испытания экспериментального образца.

## РАЗМЕРЫ МЕНЬШЕ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫШЕ

АЗДК-1 предназначен для определения пространственной ориентации космических аппаратов, на которые он будет установлен. Как и аналогичные устройства, АЗДК-1 работает в инерциальной системе координат путем наблюдения звезд в видимом спектральном диапазоне. По мнению создателей, устройству уготовано доброе коммерческое будущее.

— Прежде всего, — говорит заместитель директора «Азмерита» кандидат физико-математических наук Марат Абубекеров, — быстро развивающемуся рынку коммерческих нано- и микро-спутников нужен дешевый малогабаритный звездный датчик с низким энергопотреблением и умеренной точностью. Наша разработка оптимально нацелена на удовлетворение потребностей разработчиков коммерческих малых аппаратов. При меньших в сравнении с зарубежными аналогами массогабаритных характеристиках и энергопотреблении, при аналогичной или даже превосходящей точности разрабатываемый звездный датчик стоит в 2–4 раза дешевле зарубежных аналогов. Российских аналогов с ТТХ, близкими к предложенным (массой около 120 граммов, энергопотреблении — 0,25 Вт, габаритах — 42×42×71 мм, точности — около 10 угл. секунд), нет. При конвейерной сборке малых космических аппаратов, массовом их выводе на околоземную орбиту, как это планируется в самые ближайшие годы рядом российских и зарубежных компаний, наш звездный датчик является оптимальным решением.

Итак, погрешность определения координат центра поля зрения — около 10 секунд. Погрешность определения поворота вокруг оси визирования — не более 70 секунд. Частота опроса — 10 Гц, плюс максимальная угловая скорость — 5° в секунду, плюс ширина поля

**МАЛОГАБАРИТНЫЙ ЗВЕЗДНЫЙ ДАТЧИК АЗДК-1 ПО ТОЧНОСТНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ СООТВЕТСТВУЕТ ЛУЧШИМ АНАЛОГАМ, ПРЕДСТАВЛЕННЫМ НА МИРОВОМ РЫНКЕ, А ПО МАССО-ГАБАРИТНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ И ЧАСТОТЕ ОБНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ ПРЕВОСХОДИТ КОНКУРЕНТНЫЕ РЕШЕНИЯ**

зрения — 20°, а минимальный угол между осью визирования и направлением на Солнце — 30°. Вывод вполне закономерен: АЗДК-1 — это низкая стоимость, малые габариты, масса и энергопотребление, умеренная точность, высокая частота опроса, работоспособность при высоких угловых скоростях и устойчивость к засветке Солнцем. Это серьезные конкурентные преимущества будущего детища «Азмерита» и РКС.

Суть оригинального технического решения, обеспечившего выигрыш в размерах, заключается в том, что микро-схемы МЗД АЗДК-1 расположены на гибко-жесткой плате. Представьте своего рода раскрытый четырехлепестковый цветок — это плата. Затем лепестки поднимаются — образуется своего рода бутон, а если технически — кубик. Этот кубик погружается в «стакан» — корпус звездного датчика. Стенки корпуса датчика являются частью бленды, формируя так называемую колодезную компоновку бленды. Данное







### КАК РАБОТАЕТ ЗВЕЗДНЫЙ ДАТЧИК

— АЗДК-1 определяет свою ориентацию в инерциальной системе координат путем наблюдения звезд в видимом диапазоне длин волн, — объясняет Марат Абубекеров. — Если проще, то наш звездный датчик получает изображение фрагмента звездного неба с помощью встроенного в датчик объектива на встроенном матричном приемнике излучения. В полученном кадре выделяются изображения звезд, для которых определяются координаты на матричном приемнике излучения. Конфигурация звезд в кадре сравнивается с хранящимся в постоянной памяти звездного датчика каталогом навигационных звезд, для которых известны небесные координаты в экваториальной системе координат. Итогом такого сравнения становится отождествление звезд из каталога с изображениями звезд в кадре. По отождествленным звездам производится вычисление ориентации (разворота) датчика относительно инерциальной системы координат, связанной с неподвижными звездами.

Заметим также, что процедура определения ориентации периодически повторяется.

Максимальная частота повторения процедуры определения ориентации — 10 Гц.

Требования к датчикам звездной ориентации крайне серьезные. Необходимо учитывать различные помехи, засветки кадров, которые получаются в ходе поступательного и вращательного движения космического аппарата, а также наличие микроскопических частиц пыли на объективе датчика. Есть еще одна проблема... Дело в том, что в настоящее время Землю «окутывает» облако примерно из 6 млн фрагментов размером более 1 см и 16 тысяч объектов размером более 10 см. Из последних две трети — это части разрушенных спутников, отработанные ступени ракет и предметы, потерянные во время работ в открытом космосе, и т.д. Вся эта «каша» весьма серьезно усложняет ориентацию и навигацию в безвоздушном пространстве. Кроме того, любое столкновение в вакууме может привести к фатальным последствиям.

решение позволило уменьшить высоту бленды звездного датчика.

### РАБОТАТЬ СВОИМИ «МОЗГАМИ»

— АЗДК-1 практически полностью создан на отечественной электронно-компонентной базе, — говорит Марат Абубекеров, — и мы стремимся к тому, чтобы полностью перейти на российские электронные компоненты. Участие в проекте РКС позволит нам в сжатые сроки создать опытный образец и провести наземные испытания, а далее масштабировать производство и приступить к выполнению заказов, которых уже немало.

Альянс РКС и ООО «Азмерит» уже к 2019 году намерен занять более 50 % российского и 10 % мирового рынка миниатюрных звездных датчиков. Разумеется, эту перспективу не могли не увидеть аналитики «Российских космических систем».

— Использование потенциала высокотехнологичных стартапов, создающих уникальные рыночные продукты, является частью долгосрочной стратегии развития РКС, — говорит заместитель генерального директора РКС по стратегическому развитию и инновациям Евгений Нестеров. — Сегодня рынок миниатюрных звездных датчиков космического применения находится в стадии формирования. На нем еще нет ведущих игроков и брендов — это очень хороший момент для инвестиций. Кроме того, мы заинтересованы в создании отечественных качественных звездных датчиков еще и как разработчик и производитель перспективных наноспутников.

Сегодня в рамках реализации проекта на мощностях РКС уже создается производство для изготовления корпусов и плат, а также монтажа микросхем. Крупноузловую сборку изделий будут производить сотрудники ООО «Азмерит». Для проведения вибродинамических и термовакуумных испытаний готовых изделий планируется задействовать возможности холдинга РКС, который обладает одними из лучших в России испытательными стендами.

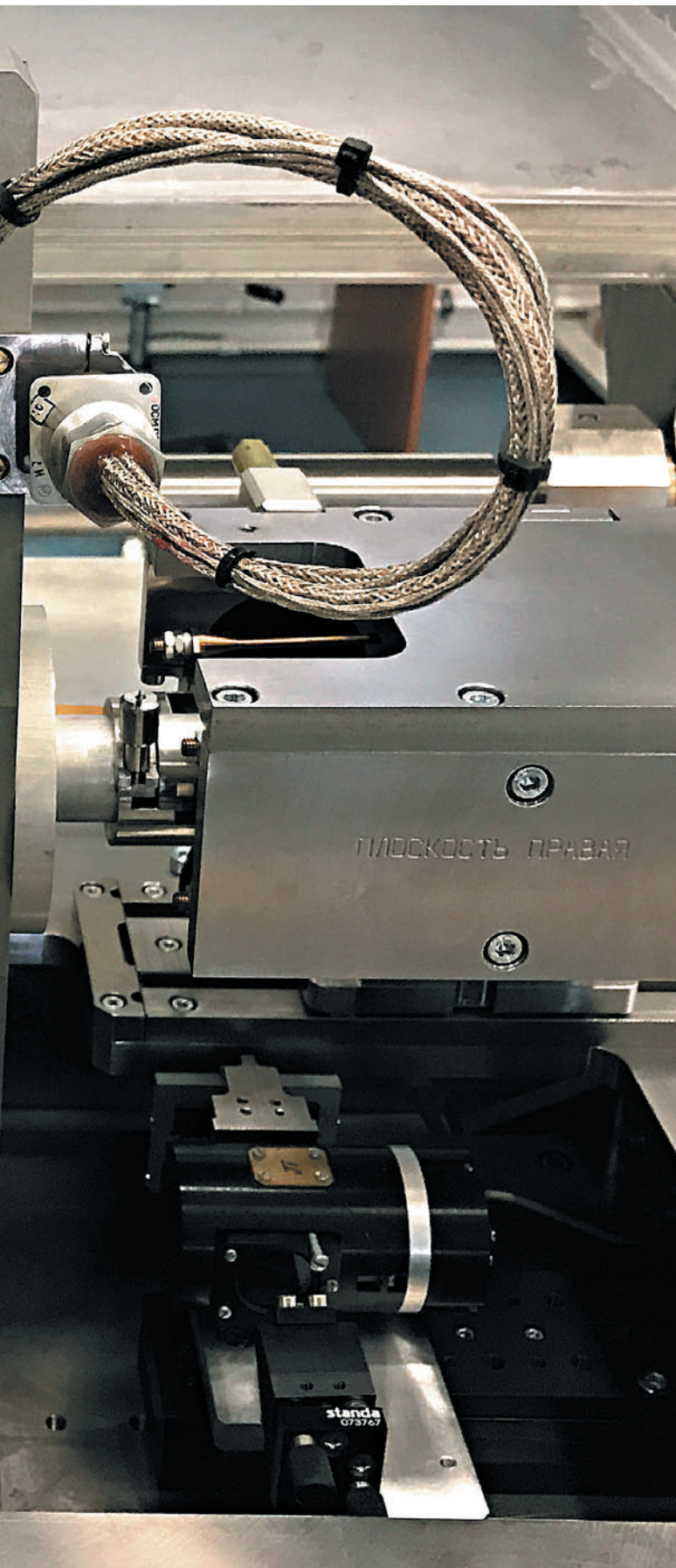
*Владимир Попов*



# РОТОРЫ ГИРОПРИБОРОВ КОРРЕКТИРУЕТ ЛАЗЕР

*Римский философ Сенека говорил: «Если человек не знает, куда он плывет, то для него нет попутного ветра». Это высказывание можно отнести к навигации и ориентации в космическом пространстве, которые с течением времени все более усложняются.*





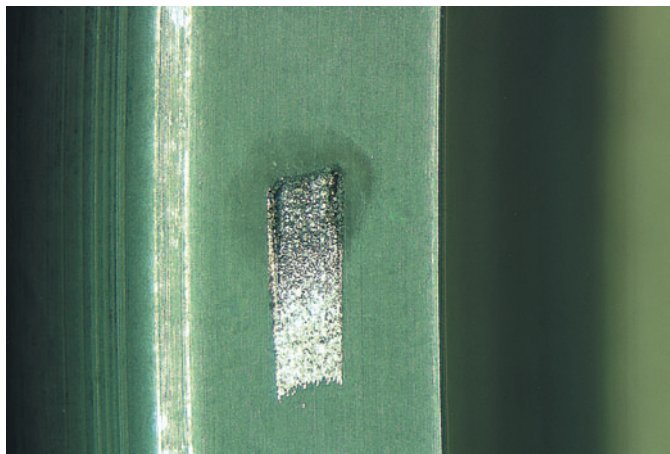
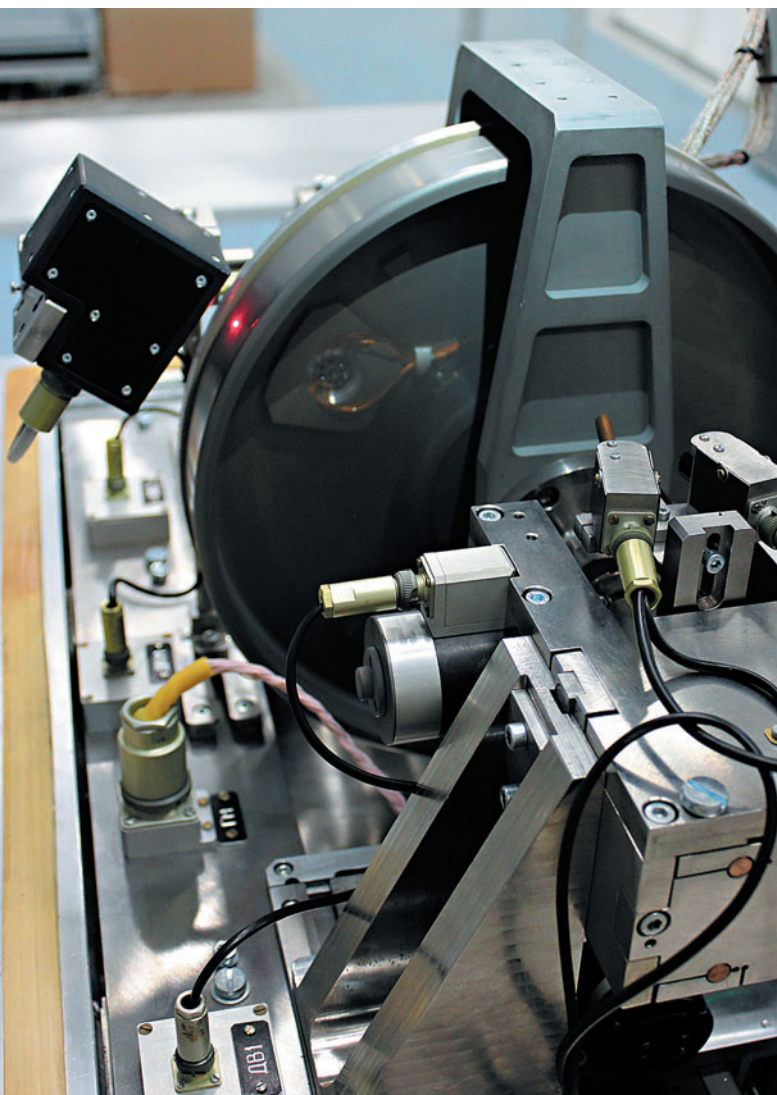
Системы навигации, а также ориентации и стабилизации в пространстве являются одними из самых важных систем, применяемых в космических аппаратах. Как в самом начале развития космических исследований, так и сейчас для любого космического аппарата необходимо выстраивать ориентацию в пространстве по трем осям, поддерживать ее, совершать маневры. Как показывает опыт, для решения этих задач самым надежным способом стало применение гироскопов, в частности роторных, которые способны за счет быстрого вращения ротора сохранять неизменным в пространстве положение оси вращения даже при воздействии на них внешних факторов. Причем стабильность сохранения положения в пространстве находится в прямо пропорциональной зависимости от скорости вращения ротора. Это свойство применяется, например, при создании гиросtabilизированных платформ, довольно широко используемых в космических аппаратах.

Но вместе с тем высокие скорости вращения роторов гироскопов неизбежно приводят к возникновению проблем. Одна из наиболее распространенных — вибрации гироскопов, которые могут быть следствием неуравновешенного состояния ротора, вызванного неточностями и погрешностями его геометрической формы, а также другими причинами. Вибрации, создаваемые роторными гироскопами, приводят не только к неточностям в системах стабилизации, но и снижают надежность и долговечность работы входящих в их состав элементов. Существенно уменьшить уровень вибраций, создаваемых роторными гироскопами, позволяет динамическая балансировка, с которой, безусловно, знаком каждый автовладелец. Да-да, принцип этой балансировки ничем не отличается от того, который применяется в шиномонтаже. Однако требования к точности, методам, оборудованию и инструментам в космических технологиях так же далеки от шиномонтажа, как Земля от альфы Центавра.

Итак, при балансировке чередуются две операции: вначале определяются дисбалансы ротора, затем на него оказывается определенное корректирующее воздействие, в результате которого изменяется распределение массы ротора относительно оси вращения, тем самым уменьшая его дисбалансы. Одним из наиболее точных способов корректирующего воздействия на ротор является воздействие короткими импульсами мощного лазерного излучения, что в конкретных случаях обеспечивает лучшую точность и большую производительность процесса балансировки. Мы не зря затронули точность, которая является одним из важнейших параметров этого способа корректировки масс и устранения динамического дисбаланса. Специфика технологических процессов в отрасли порой делает этот фактор ключевым при выполнении НИОКР различной тематики.

Под влиянием лазерных импульсов на поверхность вращающегося ротора в зоне их воздействия постепенно, микроскопическими порциями удаляется требуемое






Форма следа, образовавшегося при воздействии лазерного излучения на поверхность вращающегося ротора гиросприбора

количество материала. В результате серии таких воздействий мы можем достичь весьма эффективного, а самое главное, точного удаления материала из тела ротора. Проще говоря, лазер удаляет минимальное количество материала, необходимого для выполнения качественной динамической балансировки.

Для того чтобы добиться максимальной точности процесса балансировки роторов гиросприборов массой до 5 кг, на нашем предприятии был спроектирован и изготовлен балансировочный станок СБЛ14. Он позволил добиться весьма впечатляющих результатов при выполнении такого сложного и трудоемкого процесса, каким является динамическая балансировка роторов гироскопов. Так, производительность корректировки масс ротора гиросприбора, вращающегося на станке СБЛ14 со скоростью 3000 об/мин., может достигать 0,5 мг/с, что позволяет сократить время, требуемое на балансировку, до одного часа. При этом точность балансировки ограничивается лишь чувствительностью аппаратуры к дисбалансу и прочими факторами, не связанными с методом корректировки масс.

Стоит отметить, что во ФГУП «НПО «Техномаш» построен производственно-лабораторный комплекс, выполненный по довольно сложному техническому заданию и предназначенный для уменьшения воздействия факторов, оказывающих негативное влияние на ход технологических процессов, применяемых при изготовлении гироскопов и приборов точной механики. Помещения лабораторий устроены таким образом, что основания с размещенным на них технологическим оборудованием изолированы от общего пола и грунта демпфирующими устройствами, а масса этих оснований достигает нескольких десятков тонн. Подобные устройства позволяют практически полностью избавиться от вибрационных воздействий, вызванных передвижением городского транспорта, пешеходов и другими факторами. Системы вентиляции и кондиционирования поддерживают в помещениях лабораторий стабильный микроклимат, что позволяет избавиться от негативных последствий случайных колебаний температуры воздуха.

И если раньше мы выполняли работы по определению центра масс или той же динамической балансировке с точностью, превышающей в 10–15 раз требования, предъявляемые нашими партнерами, то сейчас мы будем обеспечивать точностные характеристики технологических процессов, которые позволят вывести системы стабилизации и навигации на качественно новый уровень. 

*Дмитрий Панов,  
генеральный директор ФГУП «НПО «Техномаш»*

**ВО ФГУП «НПО «ТЕХНОМАШ» ПОСТРОЕН ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЙ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ, ОКАЗЫВАЮЩИХ НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ХОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ГИРОСКОПОВ**



## РЕКОНСТРУИРОВАН ЦЕХ



На торжественном открытии цеха присутствовало руководство ФГУП «ЦЭНКИ» и филиала: генеральный директор ФГУП «ЦЭНКИ» Рано Джураева, заместитель генерального директора по развитию производства — директор и главный конструктор филиала КБ «Мотор» и генеральный директор КБТХМ Алексей Варочко. После открытия цеха руководство наградило памятными медалями работников-ветеранов предприятия.

ФИЛИАЛ  
ФГУП «ЦЭНКИ»  
КОНСТРУКТОРСКОЕ  
БЮРО  
ТРАНСПОРТНО-  
ХИМИЧЕСКОГО  
МАШИНОСТРОЕНИЯ  
ЗАВЕРШИЛ  
РЕКОНСТРУКЦИЮ  
МЕХАНИЧЕСКОГО  
ЦЕХА. ТЕПЕРЬ  
СОТРУДНИКИ ЦЕХА  
БУДУТ ВЫПОЛНЯТЬ  
РАБОТЫ В УЛУЧШЕН-  
НЫХ УСЛОВИЯХ.  
ЭТО ПОВЛИЯЕТ  
НА ПРОИЗВОДИ-  
ТЕЛЬНОСТЬ  
И БЕЗОПАСНОСТЬ  
ТРУДА.

## «МАЕВЦЫ» НА ВОСТОЧНОМ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР  
ФГУП «ЦЭНКИ»  
РАНО ДЖУРАЕВА  
ВСТРЕТИЛАСЬ  
С ВЫПУСКНИКАМИ  
МОСКОВСКОГО  
АВИАЦИОННОГО ИНСТИТУТА.

Студенты проходили обучение по соглашению между МАИ, АмГУ и правительством Амурской области, цель которого — подготовка высококвалифицированных кадров для работы на космодроме Восточный. В феврале выпускники вернулись в Амурскую область и уже 1 марта вышли на работу. «Нам здесь нравится», — почти хором говорят новоиспеченные инженеры. Много впечатлений от масштабности

объекта и совсем новой взрослой жизни. Сразу по прибытии молодых специалистов обеспечили жильем, они получили комнаты в новом общежитии.

Семейных поставили в очередь на получение отдельных квартир.

— В управлении эксплуатации технологического оборудования стартового комплекса (СК), технического комплекса (ТК) и заправочно-нейтрализационной станции (ЗНС) пополнения ждали давно, и новые кадры сразу распределили по подразделениям, — говорит начальник управления Дмитрий Климов. — Пять молодых инженеров работают на заправочно-нейтрализационной станции, троих направили на стартовый комплекс, двое знакомятся с оборудованием на техническом комплексе. Сейчас все они изучают эксплуатационную и техническую документацию. А затем состоится экзамен на допуск к самостоятельной работе.

На Восточном уже трудоустроены 39 молодых инженеров, закончивших обучение в рамках соглашения. 10 из них прибыли на новый космодром в этом году. Все они родом из разных городов и районов Приамурья, но будущее у них теперь общее — космическое.



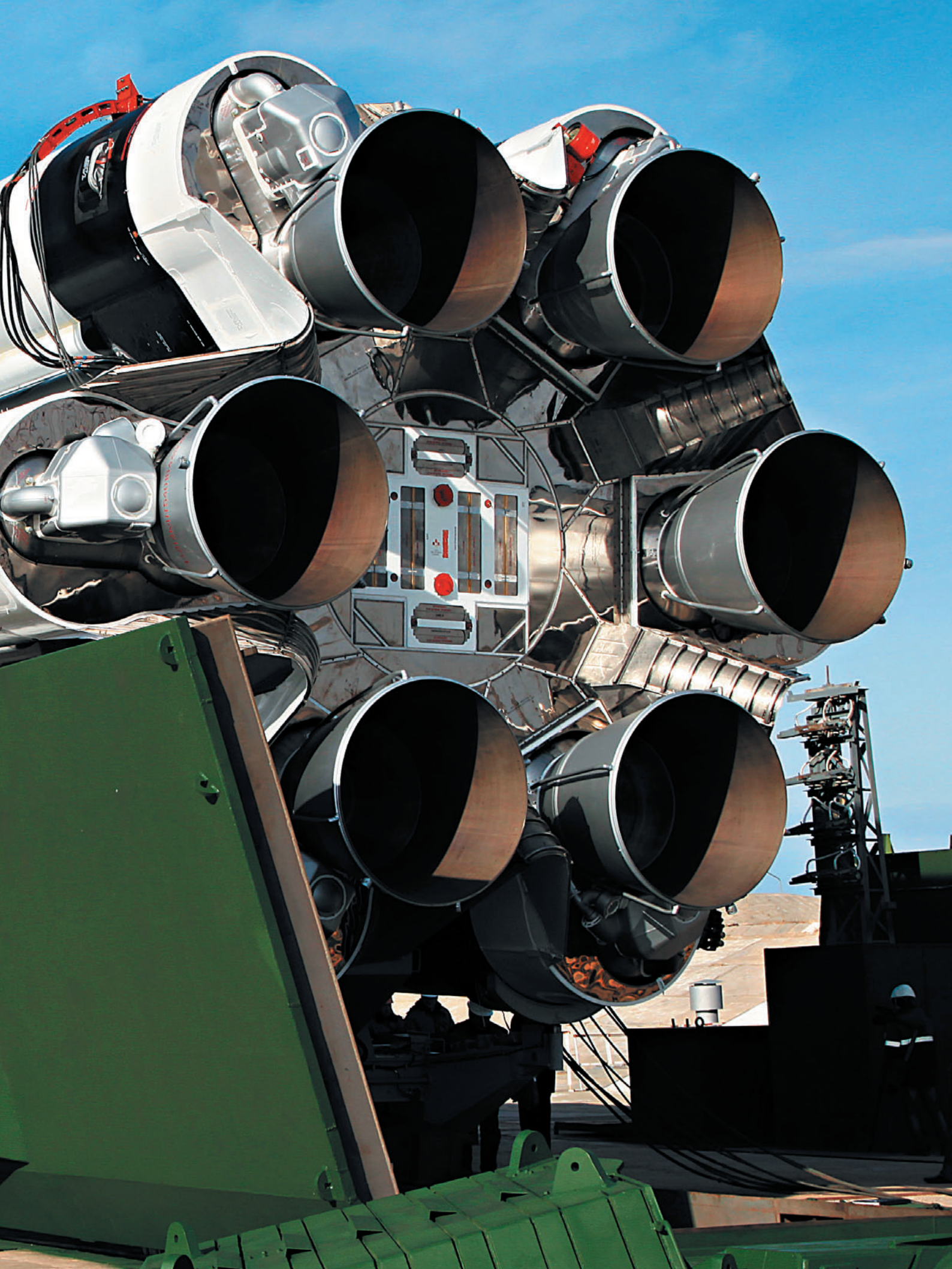


# СТРАТЕГИЯ КАЧЕСТВА

*НПО «Энергомаш» объявило нынешний, 2017 год Годом качества. Разумеется, этому решению предшествовал серьезный анализ положения дел на предприятии, большая кропотливая работа по выявлению «узких» мест в непростой технологической даже не цепочке, а дорожной карте производства фирменных жидкостных ракетных двигателей. Эта предварительная работа и ее выводы позволили генеральному директору Игорю Арбузову в итоге сказать: «Мы знаем о проблемах отрасли, мы знаем о проблемах нашего предприятия, и мы намерены поднять качество нашей продукции на новый уровень».*









Планы энергомашевцев действительно масштабны. По словам главного инженера предприятия Константина Лимаренко, в рамках реализации этой стратегии «запланировано 90 мероприятий на общую сумму 524,8 млн рублей. В частности, будут заменены 34 единицы технологического оборудования, приобретено более 50 единиц новейших контрольных и измерительных приборов, а также обновлен фонд средств инструментального контроля». Вообще же, расходы на приобретение нового высокотехнологичного оборудования на «Энергомаше» в 2017 году по сравнению с 2015 годом увеличены более чем в 10 раз.

По каким же направлениям развивается стратегия качества на «Энергомаше»?

### ВЕКТОР ЧИСТОТЫ

— Если говорить упрощенно, — объясняет главный технолог предприятия Евгений Воронежский, — для нас борьба за качество зачастую означает борьбу за чистоту производства. Причем во всех смыслах. Во-первых, мы уже приступили к созданию на механической площадке так называемой чистой зоны. Это наливные полы, специальное пылепоглощающее

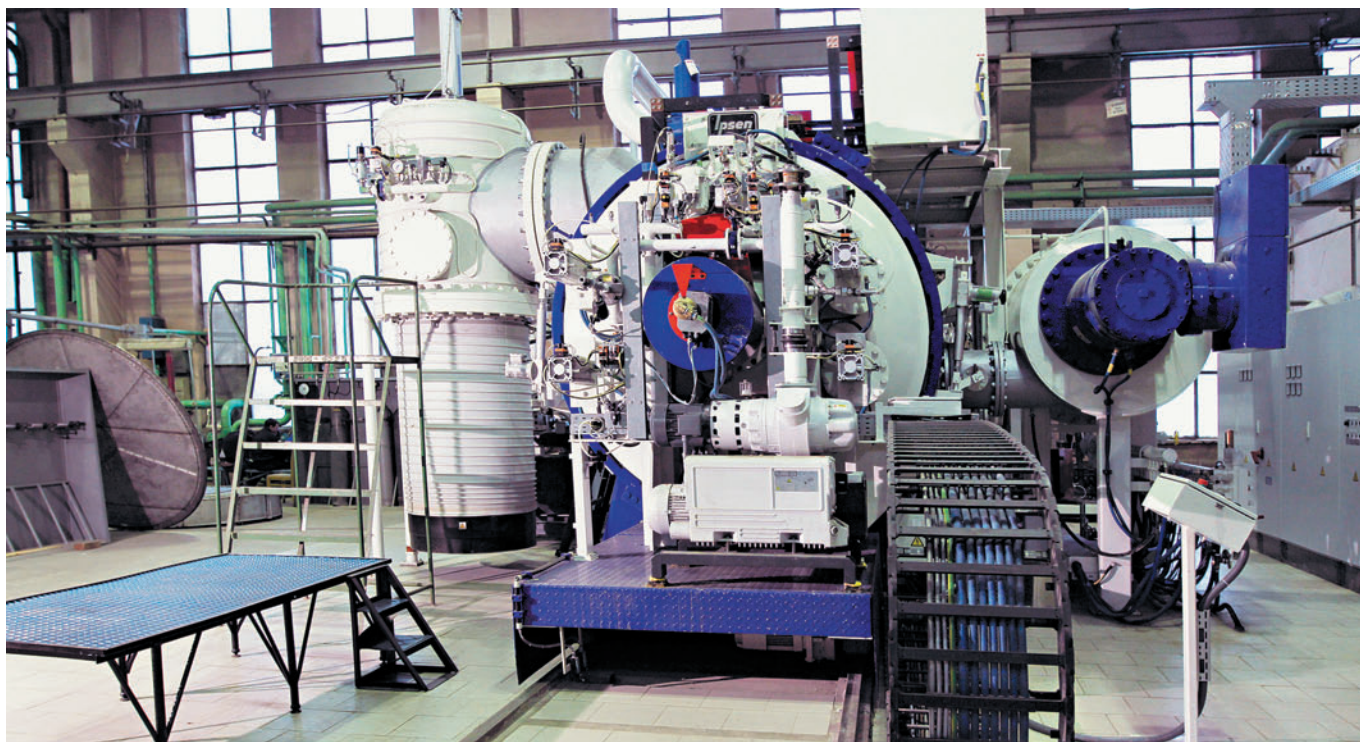
покрытие стен, потолка, уникальные вытяжные системы, гарантирующие необходимый класс чистоты. Во-вторых, мы начали применять новые технологии, гарантирующие самое высокое качество конечного продукта.

Вот лишь несколько примеров этого применения...

Как известно, жидкостный ракетный двигатель — штука тонкая. Взять, к примеру, систему трубопроводов ЖРД... В процессе подготовки, раскроя, сварки не исключены механические загрязнения внутренней полости этих трубопроводов. Как следствие, появление окалины, заусенец... Нет нужды объяснять, что случится, если что-то из этого «добра» попадет в форсунку или фильтр... Конечно, пока до такого не доходило — общеизвестно, что система контроля качества на предприятии поставлена достаточно жестко. Но ведь с учетом сегодняшних технологических возможностей обеспечить большую надежность при меньших затратах вполне реально. И если уж мы заговорили о сварке и соединениях трубопроводов, то, по словам Евгения Воронежского, один из современных способов здесь заключается в применении нового, более совершенного оборудования при сварочных работах.

— В процессе сварки во внутреннюю полость трубопроводов подается газ аргон, — подключается к разговору главный сварщик предприятия Алишер Аминов. — И здесь очень важно, чтобы при этом химический состав и давление газа все время пребывали в заданных значениях. Почему? Потому что при отклонении указанных выше параметров от нормативных значений на внутренних поверхностях трубопроводов в зоне сварных соединений могут образовываться окарины и другие недопустимые дефекты. Мы приобрели специальную аппаратуру (газоанализатор), которая позволяет с высокой точностью оценивать химический состав смеси, и сейчас отработываем методику по внедрению этой аппаратуры в производство для исключения дефектов. Эта работа предусмотрена программой повышения качества НПО «Энергомаш» на 2017 год. Конечно, это позволит значительно повысить качество сварочных работ.

Второе направление — выход на новый уровень изготовления сложно-профильных изделий с пересекающимися отверстиями. Здесь применяется металлорежущий инструмент, а значит, существует опасность того, что внутри







НПО «Энергомаш» занимает прочные позиции мирового лидера двигателестроения. Его продукция востребована не только в стране, но и за рубежом. Но! То, что было надежно и прочно вчера, завтра уже наверняка окажется недостаточным. На «Энергомаше» это прекрасно понимают. Как, впрочем, и то, что современная стратегия качества, помимо прочего, должна обеспечить и существенную экономию производства высокотехнологичной продукции. А в конечном итоге это уже работает на конкурентоспособность предприятия, что в современных условиях звучит куда более чем актуально.





**Специалисты сварочных работ на «Энергомаше» одни из лучших в отрасли.** А как иначе назвать этих профессионалов, если им доверяют операции особой сложности? Какие?.. Например, соединение камеры сгорания с узлом качания. И то и другое стоит десятки миллионов рублей. Так что представить цену ошибки совсем несложно.

останутся заусенцы. Продувка стопроцентной гарантии, увы, не дает. Что делать? Закупается и осваивается оборудование, основанное на электрохимическом методе обработки деталей специальных изделий, с помощью которого изделия теперь начнут промывать специальным химическим раствором. Все эти мелкие заусенцы будут растворяться и вымываться.

А как проверить? Как удостовериться, что внутренние полости действительно чисты и надежны? На этот счет специалистами предприятия составлена дорожная карта по закупке целого комплекса измерительной, контрольной аппаратуры.

— Речь идет о современных технологических видеосистемах, эндоскопах, рентгеноскопах и так далее, — подключается к беседе заместитель генерального директора по обеспечению качества продукции и сертификации Сергей Тылибцев. — Это оборудование позволяет измерять, контролировать практически все параметры трубопроводов — диаметр, толщину стенок. Если надо, с помощью этих машин можно вынимать металлические частицы и даже зачищать внутренние дефекты от сварки. Кроме того, эта техника снабжена видеосистемой, позволяющей вывести картинку на экран.

### ЧАС ПРОФЕССИОНАЛОВ

Говоря о современном оборудовании, нельзя обойти и тех, кто на нем работает, кому предстоит осваивать новые станки и технологии. И в нашей ситуации человеческий фактор, согласитесь, играет не менее важную роль, чем передовые технологии.

Неслучайно генеральный директор Игорь Арбузов как-то заметил, что «не только размер заработной платы определяет заинтересованность конструкторов, инженеров и производственных рабочих в том, чтобы трудиться именно на «Энергомаше».

— Здесь очень важно создать комфортные условия для работы, — объяснял Игорь Арбузов, — а это и удобные рабочие места, и современное оборудование, и хороший социальный пакет. Нельзя создавать дисбаланс между качеством рабочих мест и качеством жизни.

Что ж, мы вполне можем признать, что кадровая и социальная службы «Энергомаша» сумели выстроить достаточно эффективную систему привлечения и закрепления на предприятии высококвалифицированных кадров.

Вот один из красноречивых примеров: на участке механической обработки мы познакомились с токарем 4-го разряда Анатолием Зайцевым. В здешних цехах трудился еще его отец. И Анатолий пошел по его стопам: в свое время в ПТУ освоил токарное ремесло, пришел в цех. Теперь он токарь-универсал. Ему доверены современные станки с ЧПУ. Что важно, старший сын Анатолия Зайцева оканчивает МАИ и, судя по всему, придет работать на «Энергомаш».

Кстати, таких семейных трудовых династий на предприятии немало. На участке электронно-лучевых технологических установок разговорились с наладчиком Александром Сергеевым. На предприятии он аж с 1969 года, так что полувековой юбилей уже не за горами. Здесь же, на «Энергомаше», инженерами трудятся его дочь и сын, а также другие родственники. А общий стаж династии Сергеевых зашкаливает аж за 500 лет. Что это означает? Только одно: на «Энергомаше» удалось создать настолько комфортную рабочую среду, что люди готовы трудиться здесь целыми семьями.

Важно и другое — создание соответствующих условий для работы непременно пробуждает желание сотрудников предприятия трудиться лучше, с выдумкой, или, как говорится, с огоньком.

### ГДЕ РОЖДАЕТСЯ ИНИЦИАТИВА?

Например, в одном из ведущих подразделений предприятия, на участке кантования камер, было организовано оригинальное рабочее место — здесь





Гальванический цех.  
Модернизированный участок

применили так называемую визуализацию, то есть предусмотрели хранение инструмента и оснастки непосредственно в ходе выполнения работ. «Это удобно, — говорят слесаря, — теперь все инструменты видны, и каждый из них под рукой». Да и все в цеху сегодня признают, что организация рабочего места в первую очередь повышает культуру производства. Каждый инструмент находится на своем месте, исключаются излишние перемещения, повышается эстетичность рабочей среды. А это дорогого стоит.

Кстати, об излишних перемещениях... До недавней поры имелась у энергомашевцев своего рода проблема — взвешивание частиц массой до 5 мг. Раньше приходилось делать это исключительно в лаборатории. Но, во-первых, чтобы попасть туда, необходимо было писать служебные записки. А во-вторых, проделывать немалый путь до этой самой лаборатории. Пустяковое, казалось бы, дело, а занимало порой и несколько часов драгоценного времени. А что теперь? По инициативе мастера цеха Ивана Чепижко приобретены карманные весы для взвешивания частиц непосредственно на рабочем месте.

И еще одна интересная деталь. На предприятии говорят, что некоторый кадровый перекос здесь пока что имеется. О чем речь? В подразделениях трудятся как очень опытные специалисты, так


и молодые, начинающие их коллеги. А вот так называемая возрастная «серединка» выпала. Это как раз те, кто в черные девяностые вынужден был добывать хлеб насущный вне стен фирмы. К слову сказать, это беда не одного «Энергомаша». Но в Химках этот перекос устраняют довольно оригинальным способом. Здесь в ходу очень энергичное, образно говоря, «натаскивание» молодых рабочих, этакое наставничество без отрыва от производства.

И вот красноречивый пример. Летом прошлого года в механосборочный цех на должность оператора станков с числовым программным управлением поступил Дмитрий Никольский. Что интересно, за плечами у Дмитрия не только служба в Вооруженных Силах, но и учеба в вузе, диплом по специальности «менеджер корпоративного дела». А вот сложная, но интересная рабочая профессия пересилила перспективу стать «офисным планктоном». «Мне нравится здесь, — говорит Дмитрий. — Высокие точности, разнообразие измерительных приборов, новая для меня стойка Siemens»...

Вы спросите, при чем здесь наставничество? Дело в том, что Дмитрий Никольский работает с уплотнением для двигателя. С 1988 года на «Энергомаше» было всего три человека, которые могли работать с этим самым уплотнением. Теперь их четверо, и четвертый — Дмитрий.

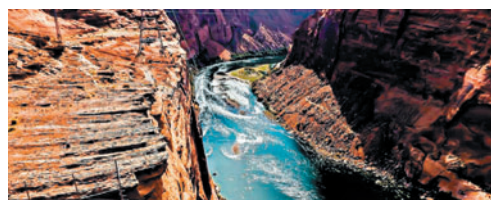
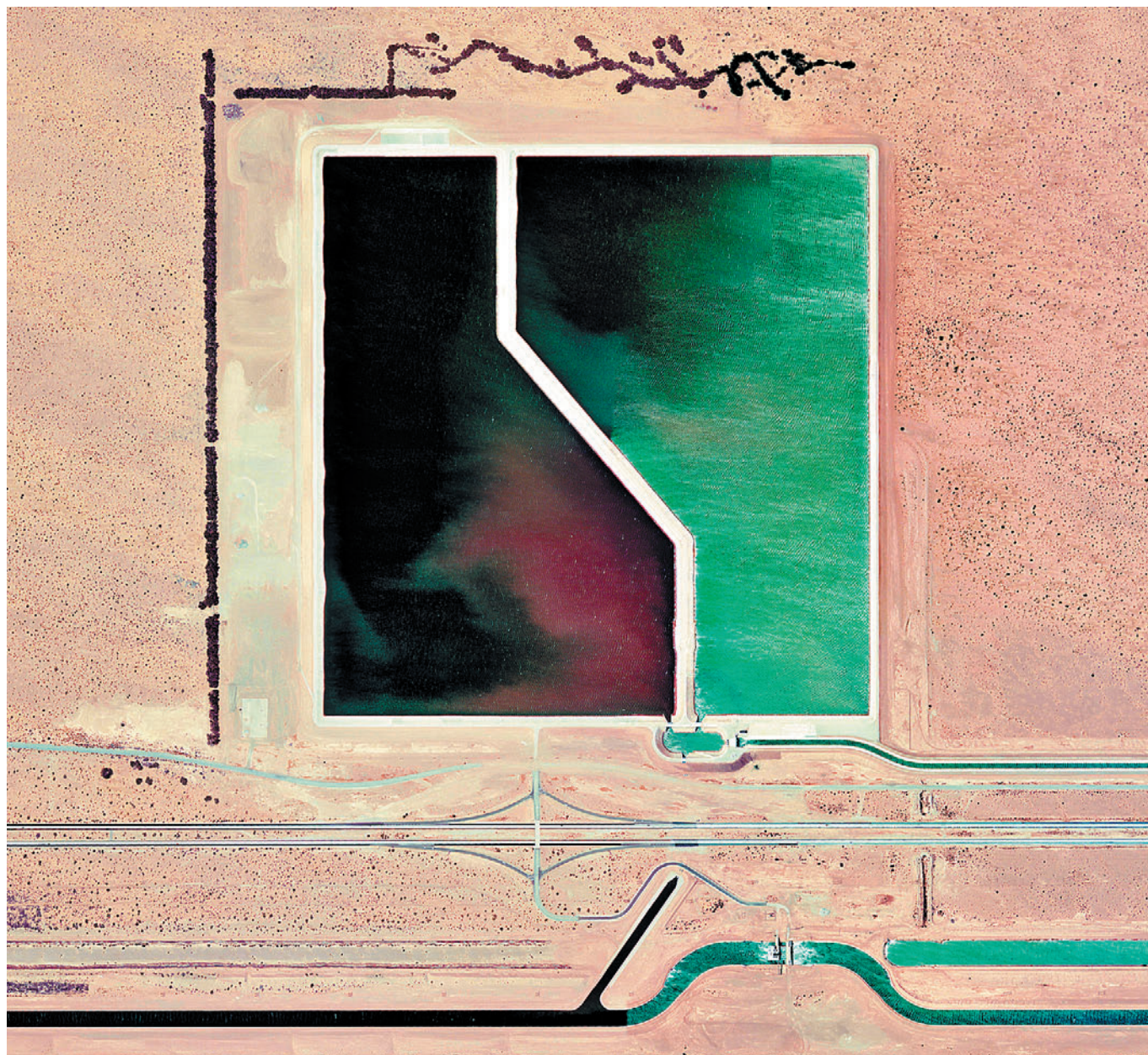
— Уплотнение — это, пожалуй, самое сложное, — говорит начальник цеха Сергей Ветлов. — Два станка делают исключительное уплотнение для двигателя, здесь много сложных операций для настроек, для контроля размеров.

Да, операции сложные. Но ведь Дмитрию доверили выполнять их самостоятельно. Так что молодым рабочим его уже, конечно же, не назовешь.

...И в завершение несколько слов о планах руководства по улучшению в рамках стратегии качества условий труда работников. По словам генерального директора Игоря Арбузова, предусмотрена реализация 36 мероприятий по организации рабочих мест, улучшению производственных и бытовых условий. «В 2017 году будут произведены ремонты санитарно-бытовых и производственных помещений, кровли, помещений БТК, произведена замена более 200 оконных блоков, а также проведены другие мероприятия по улучшению условий труда на общую сумму 348,5 млн рублей», — значится в программе повышения качества на 2017 год. И это позволяет надеяться на то, что Год качества на «Энергомаше» обернется реальным повышением конкурентоспособности выпускаемой продукции. 

*Владимир Попов*





**Водохранилище Брок в Гордон Уэллс, Калифорния, США.** Водохранилище, названное в честь фермера Имперской долины и исследователя сельского хозяйства Уоррена Х. Брока, решает проблему неиспользованной воды реки Колорадо. Это водохранилище служит для подачи воды ближайшим фермерским хозяйствам через Олл-Американ-канал. Площадь водохранилища составляет 196 га.

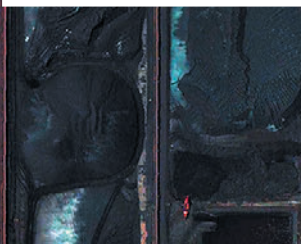
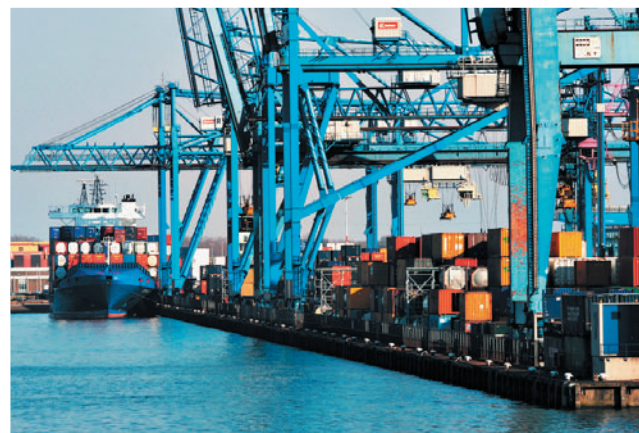
# РУКОТВОРНЫЕ ЛИКИ ЗЕМЛИ





**Порт Роттердама,  
Южная Голландия,  
Нидерланды.**

Крупнейший порт в Европе и один из крупнейших портов мира. Расположен в устьях рек Рейн и Маас, по которым он соединяется с внутренними регионами Европы в Бельгии, Германии, Франции и Нидерландах. Особенно интенсивно порт стал развиваться со второй половины XIX столетия в связи с появлением в Рурском бассейне крупной промышленности. Сильно пострадавший во время Второй мировой войны, сегодня Роттердам перерабатывает огромные грузопотоки, основу которых составляют нефть и нефтепродукты. С 1962 до 1986 года он был самым загруженным портом в мире, в настоящее время его обогнули такие азиатские порты, как Сингапур и Шанхай. Площадь порта — 105 кв. км, в длину он вытянут на 40 км.









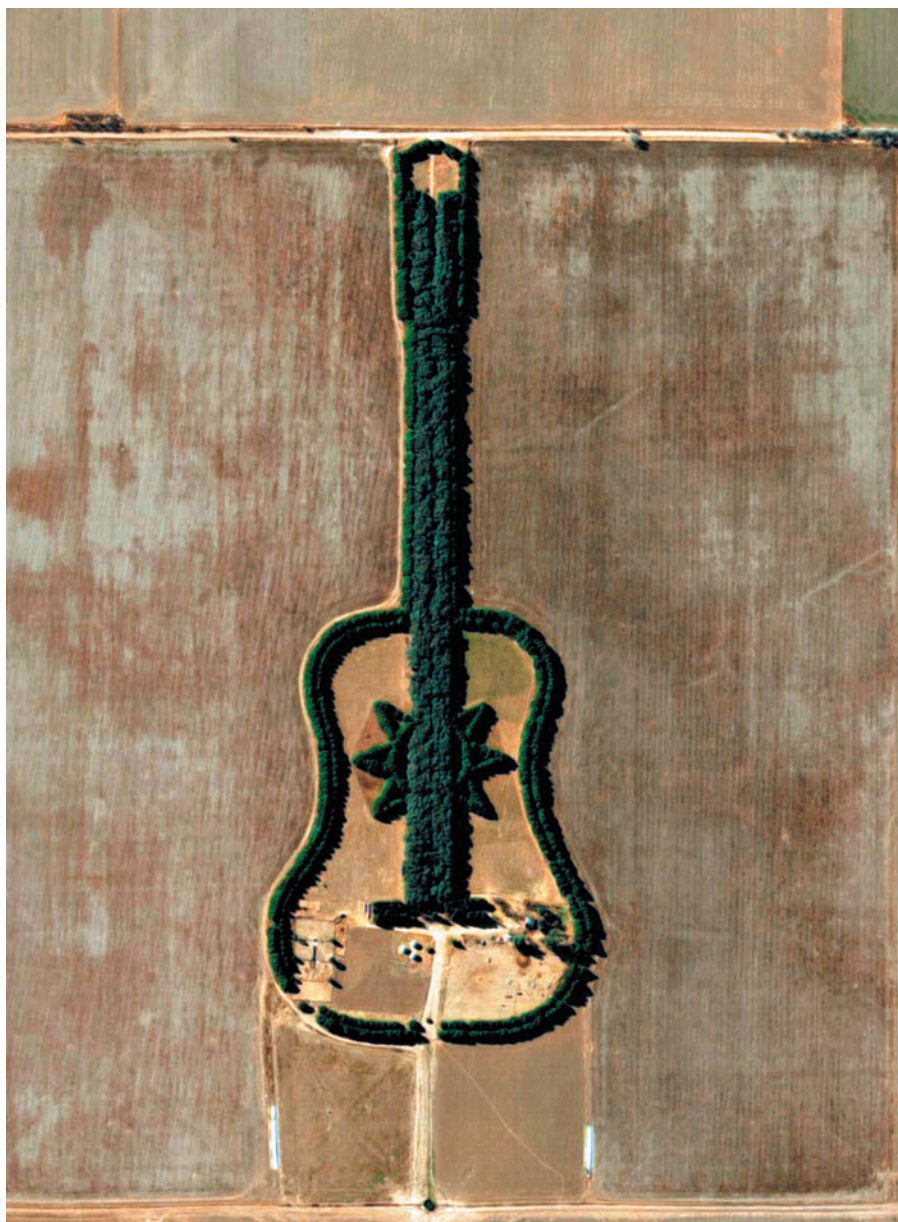


#### Касабланка, Марокко.

Это самый густонаселенный город в стране, стоит на берегу Атлантического океана, недалеко от столицы Рабата. В Средние века Касабланка была зажиточным городом, известным как Анфа. Он был разрушен португальцами в 1468 году и ими же заново построен в 1515 году. После сильного землетрясения 1755 года город снова был восстановлен. В 1907 году Касабланку оккупировали французы. Во время французского правления город быстро рос. Современный город был построен вокруг старого маврского города. Во время Второй мировой войны Касабланка была одним из трех основных мест высадки войск союзников в Северной Африке. Уход французов в 1956 году после провозглашения независимости Марокко вызвал серьезные экономические трудности для Касабланки. Но бурно развивающийся туризм и рост промышленности вернули процветание.



**Лес в форме гитары, Лабуле, Аргентина.** Эта необычная лесополоса более чем в полкилометра длиной тянется через пампасы Аргентины. Только сверху видно, что лес похож на гигантскую гитару. Создали это впечатляющее творение стрит-арта фермер Педро Мартин Урета и его четверо детей в память о рано умершей жене и матери. 7 тысяч кипарисов (тело инструмента) и деревья эвкалипта (струны) уже несколько десятилетий изумляют местных туристов.





**Кольцо Нардо, Италия.**

Трек представляет собой кольцевую трассу с большим переменным по ширине бэнкингом (наклоненный внутрь поворота участок трассы). Длина кольца достигает 12,6 км при диаметре 4 км, в итоге сочетание бэнкинга с малым углом поворота делает возможным езду по внешнему краю без движений рулем, как по прямой. Ширина полотна достигает 16 м, и оно разделено на четыре полосы, каждая со своей так называемой нейтральной скоростью, то есть скоростью, не требующей движений рулем: на первой (внутренней) полосе — 100 км/ч, на второй — 140, на третьей — 190 и на четвертой — 240. Трасса Нардо используется для тестирования скоростных возможностей автомобиля, позволяя развивать скорости до 400 км/ч и более, однако для больших скоростей (свыше 240 км/ч) работа рулем все же требуется.







#### Спад Мёртвого моря, Неве Зоар, Израиль.

В последние десятилетия уровень воды Мёртвого моря снижался на 1 м в год из-за добычи сырья и отвода воды на север (заметно на фото). Снижение уровня Мёртвого моря сопровождалось снижением уровня грунтовых вод, в результате чего рассолы, которые раньше занимали подземные слои вблизи береговой линии, вымывались пресной водой. Эти сокращения вызвали появление массивных пустот и провалов вдоль западного берега моря. Поэтому в 2013 году Израиль, Иордания и Палестинская администрация подписали соглашение о прокладке водопровода, который соединит Красное и Мёртвое моря, в надежде пополнить разрушенные районы.







# СТУПЕНИ ЦИВИЛИЗАЦИИ

*В этих холмах трудно узнать развалины крепости. А когда-то это была цитадель древней цивилизации на перекрестках Великого Шёлкового пути. Говорят, именно здесь более тысячи лет назад алхимики в поисках эликсира бессмертия изобрели порох, а уже позднее монахи-миссионеры перенесли эти знания в Древний Китай. В VI—V веках до нашей эры здесь жили большой родовой общиной степняки. Больше тысячи лет их верования, обычаи, традиции, весь уклад жизни не менялся. Казалось, эту цивилизацию ничто не поколеблет. И все же столетия назад эту цивилизацию развеяло почти без следа. Сюда пришли другие люди. Они не строили городов — это были скотоводы. Их потомки по-прежнему пасут здесь овец и верблюдов. А в середине XX века это место стало началом новых путей — космических.*





Космодром Байконур — самый большой по территории и по количеству запусков ракет. Его построили на месте той таинственной цивилизации. С самого рождения он стал главным космическим центром, притягивая инженерную и техническую мысль огромной страны.

### РАЙОНЫ ПАДЕНИЯ

По мнению Сергея Сергеева, начальника отдела баллистического обеспечения ФГУП «ЦЭНКИ», использование одноразовой баллистической ракеты для доставки полезных грузов на орбиту экономически оправданно. Правда, есть один недостаток: элементы ступеней конструкции в ходе выведения сбрасываются на землю. Их надо собирать и утилизировать.

Этим занимаются команды специалистов районов падения. К месту падения направляется вертолет. Он

определяет место, куда должна прийти команда утилизации.

— При выходе из атмосферы, а вернее, когда сопротивление атмосферы заметно слабеет, отстреливается головной обтекатель: он падает во втором районе, — говорит Андрей Гуленок, начальник отдела районов падения отделяемых частей ракет космического назначения. Третий район, место падения второй ступени, расположен за 1,5–2 тысячи километров от старта. Вот таков масштаб географии запуска...

### ЗОЛОТОЙ ПЕРЕВАЛ

Городище Алтынасар — в переводе с казахского «Золотой перевал». Многие тайны древнехорезмийской цивилизации открыты благодаря тому, что в 50 км от этого места расположен космодром Байконур. Масштабный проект советской космонавтики по созданию многоэ-

вого корабля открыл миру забытую древнюю Джетыасарскую культуру. Каждая семья жила в одной-двух небольших комнатках, и на протяжении многих веков размеры жилища не менялись. У каждой семьи был выход на крепостную стену: две-три бойницы, которые они должны были оборонять в случае нападения врагов. В ту беспокойную эпоху между городами была постоянная, весьма оперативная связь. Это позволяло общинам противостоять врагам и жить по единым законам. Есть легенда, что крепости ставились на таком расстоянии, чтобы видеть сигнальные огни. В случае опасности зажигали костер, и жители следующей крепости, увидев огонь или дым, понимали, что идет опасность. Во время нападения врагов горожане брались за оружие.

— Эти факты установлены учеными благодаря тому, что шла реализация



программы «Энергия» — «Буран». Тогда военные строители помогали археологам. Полностью были раскопаны два городища. Обнаружено около тысячи могил, — утверждает Олег Урусов, начальник группы информационного обеспечения КЦ «Южный».

— Байконур построен почти в идеальном месте. На ровной, как стол, казахской степи с вертолета поисковиков хорошо видны упавшие с неба ступени. А вот у космодрома Восточный районы падения другие — это глухая тайга, — говорит Андрей Воронин, начальник управления районов падения ФГУП «ЦЭНКИ». — Использовать тот опыт, который был накоплен на Байконуре, нельзя. Потребовались новые технологии, современные, оперативные. И они есть.

По словам генерального директора ФГУП «ЦЭНКИ» Рано Джураевой, на Восточном используются высокоточные локаторы, оборудование, которое отслеживает места падения. Соответственно, имеется в наличии вся техника, которая необходима: это и вертолеты, и самолеты, соответствующее оборудование.

Один из районов падения находится в Республике Саха (Якутия). Кюлекянь — крохотное село Вилюйского района, или, как здесь говорят, улуса.

Пять улиц. Менее 500 человек населения. Как и 100 лет назад, местные промышляют рыбалкой и охотой. В тайге они привыкли полагаться только на себя. Этот улус оказался на самой границе района падения второй ступе-

ни ракеты, стартующей с нового космодрома. Цивилизация всегда проходила мимо этих мест, а теперь, словно внезапно, обнаружила здесь людей и теперь обязана обеспечить их безопасность. Но так случилось, что именно здесь и сейчас речь зашла о восстановлении доверия к космонавтике.

### ЧИСТАЯ РАКЕТА

Жители опасались вредных выбросов и загрязнения природы. Во время встреч с людьми представители ЦЭНКИ объяснили, что гептил — особо опасное токсичное топливо — применяется только на ракетах «Протон».

— Новая ракета экологически чистая, — говорит Геннадий Бугаев, начальник отдела экологического мониторинга комплекса КЦ «Южный». — На носителях «Союз-2» в качестве топлива используется керосин+кислород.

28 апреля прошлого года состоялся первый старт с Восточного.

Экзамен не только для создателей ракеты и наземных служб космодрома — проверка всей космической отрасли. К этому пуску было приковано внимание всего мира. Он прошел успешно.

Были обнаружены фрагменты ступени и часть двигателя. Их проверили на токсичность и радиацию. Как заявила Елена Волкова, директор информационно-аналитического центра экологического мониторинга Республики Саха (Якутия), все в пределах нормы. Проверка на заражение местности проводится всегда.








Во время первого пуска с Восточного был применен новый радар. Он засек падающую ступень на высоте 60 км, как раз в момент, когда она начала разрушаться, определил число фрагментов и отследил полет каждого. Радар позволяет определять и сопровождать цели с предсказанием места падения с точностью в 100 метров.



Эксперты космодрома работают без специальной защиты.

Аргументы убедили. Местные жители все больше верят, что благодаря космодрому их жизнь изменится к лучшему.

Сергей Винокуров, глава муниципального образования «Вилюйский улус»: «Мы надеемся, что Роскосмос подарит нам спускаемую капсулу, которую мы поставим в виде памятника. Я бы очень хотел, чтобы первый якут побывал в космосе. Иногда мечты сбываются».

...Космодромы, как и пирамиды древних цивилизаций, строят на века. С Восточного готовят старты новых ракет. Уже рассчитаны трассы полета на окололунную орбиту и места посадки на южный полюс Луны. 

*Дмитрий Петров*



# УМЕНИЕ СОЗДАВАТЬ

## НИИ ТОЧНЫХ ПРИБОРОВ ОТМЕТИЛ 65-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ

НИИ ТП (входит в холдинг «Российские космические системы») разрабатывает сложную радиоэлектронную аппаратуру и программные комплексы с 1952 года. Сегодня название компании стало своеобразным знаком качества и гарантией надежности и эффективности аппаратуры и технических решений.

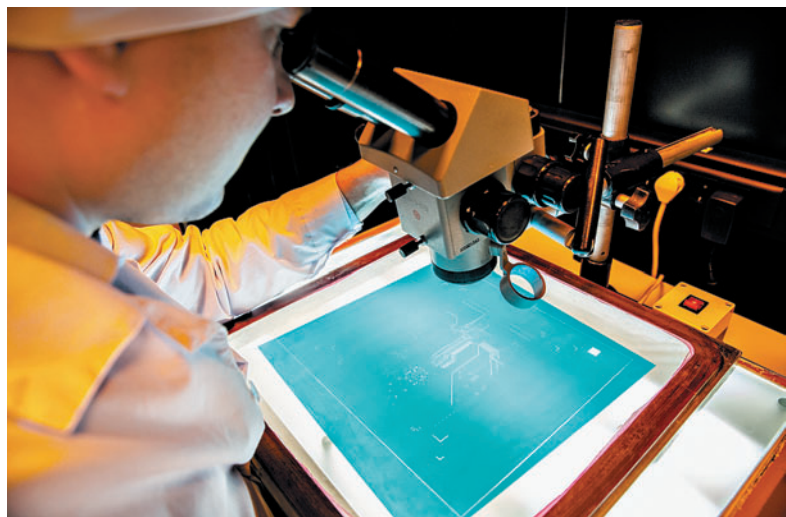
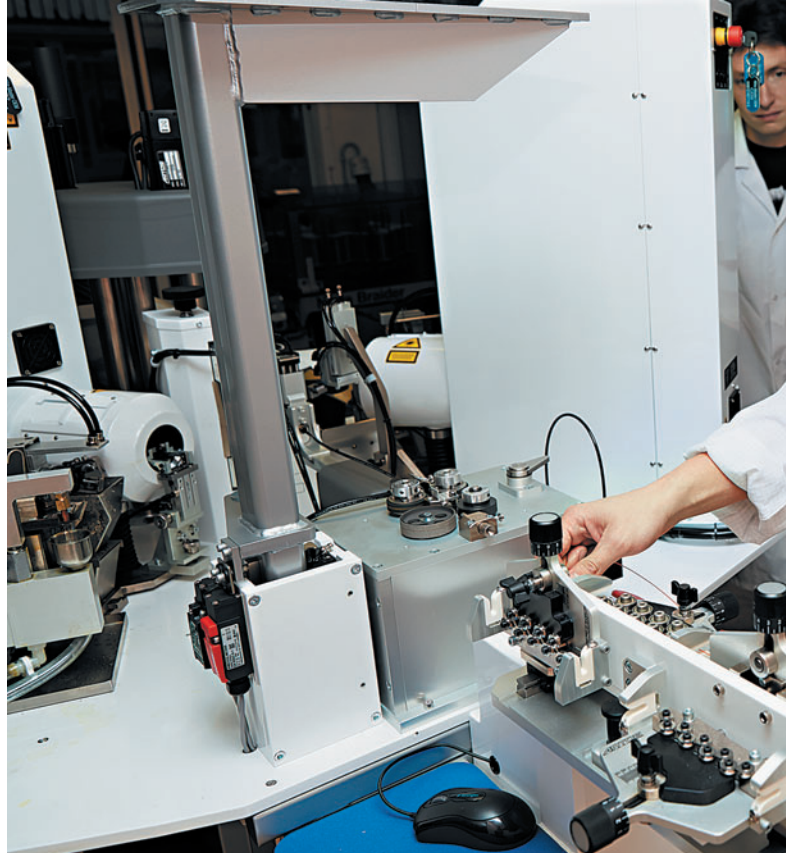
«НИИ ТП, являясь одним из старейших предприятий отечественной ракетно-космической промышленности, занимает ведущие позиции в области создания и эксплуатации особо сложных радиотехнических систем, разработки и производства самой современной научно-технической продукции, программных продуктов и информационных космических технологий, — отметил генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос» Игорь Комаров. — Мы уверены, что коллектив института, обладая высоким научно-техническим потенциалом, и впредь сохранит лидирующие позиции в создании конкурентоспособной продукции, соответствующей мировому научно-техническому уровню и удовлетворяющей требованиям самых взыскательных заказчиков».

Создаваемые в НИИ ТП наземные комплексы — это сложные пространственно-распределенные информационно-вычислительные системы. Среди них центры управления полетом (ЦУП), наземные командно-измерительные станции, системы передачи данных и другие технические средства.

«Сегодня аббревиатура НИИ ТП характеризует умение наших ученых, инженеров и рабочих создавать разнообразную радиоэлектронную аппаратуру и программные комплексы, отвечающие высоким требованиям космической отрасли России», — рассказал генеральный директор НИИ ТП Анатолий Шишанов.

В НИИ ТП разработаны технические и программные средства Единой территориально-распределенной информационной системы дистанционного зондирования Земли (ЕТРИС ДЗЗ). Она позволяет существенно повысить эффективность предоставления информации ДЗЗ и информационных продуктов на ее основе широкому кругу потребителей.

Инженеры и ученые НИИ ТП сегодня работают над созданием современных систем связи (проект «Гонец»),







Система взаимного измерения второго поколения «Курс» сейчас успешно функционирует по программе МКС, с ее помощью осуществлено уже более тысячи стыковок

организацией всего информационно-управляющего контура современных систем дистанционного зондирования Земли, разрабатывают радиолокационные системы наблюдения Земли авиационного и космического базирования.

В компании продолжается работа по созданию высокодетального радиолокационного комплекса «Касатка-Р» для космического аппарата «Обзор-Р» в варианте активной фазированной антенной решетки.

В рамках развития холдинга космического приборостроения на предприятии сформирован и успешно действует отраслевой центр компетенций по разработке и изготовлению аппаратуры космического назначения на основе технологии низкотемпературной совместно обжигаемой керамики (LTCC).

Отсчет истории компании начинается с 4 апреля 1952 года, когда на площадке завода № 449 в подмосковном Бабушкине был образован НИИ-648 для разработки и изготовления каналов радиопередачи для ракет. С 1956 года началось создание командных радиопередающих и радиосистем для стыковки космических аппаратов. В апреле 1966 года НИИ-648 переименован в Научно-исследовательский институт точных приборов (НИИ ТП).

#### ДОСТИЖЕНИЯ КОМПАНИИ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ ВЗАИМНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ И ОБРАБОТКИ ПРИНИМАЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ ЗНАЧИТЕЛЬНО ПОВЫШАЮТ ПОТЕНЦИАЛ РОССИЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Разработки компании стали одними из важнейших элементов реализации советских и российских космических программ и проектов. Первая в мире автоматическая стыковка космических кораблей «Космос-186» и «Космос-188» была осуществлена с использованием радиотехнической аппаратуры «Игла» разработки НИИ ТП в 1967 году.

С тех пор все пилотируемые программы обеспечиваются системами взаимных измерений (СВИ), созданными в НИИ ТП. СВИ второго поколения «Курс» сейчас успешно функционирует по программе МКС, с ее помощью осуществлено уже более тысячи стыковок.

По программе пилотируемого освоения Луны для оснащения перспективного транспортного корабля специалисты НИИ ТП приступили к разработке СВИ «Курс-ЛА».

«Мы постоянно повышаем культуру производства, наращиваем конкурентоспособность продукции, — подчеркнул Анатолий Шишанов. — Достижения компании в области создания систем взаимных измерений, автоматизированных систем управления космическими аппаратами и обработки принимаемой информации, а в последнее время — работы в области LTCC-технологий значительно повышают потенциал российского космического приборостроения».



*Владимир Иванов*



# ПОСЛЕ АДА...

КАК ВЕЛИКИЙ КОНСТРУКТОР ВЕРНУЛ ЛЕТЧИКУ-ГЕРОЮ ДОБРОЕ ИМЯ



## «ХЕЙНКЕЛЬ» ЛЕТИТ НА ВОСТОК

Тем, кто интересуется историей Великой Отечественной войны, хорошо известен подвиг летчика-истребителя Героя Советского Союза Михаила Петровича Девятаева. Он и еще девять его товарищей бежали на немецком самолете из фашистского плена. И не просто из плена, а из лагеря смертников с острова Узедом. Но мало кто знает, что признание соотечественников и заслуженную Золотую Звезду Героя Советского Союза Михаил Девятаев получил далеко не сразу. И даже, если здесь уместно так выразиться, — чудом. И еще меньше известно то обстоятельство, что именно благодаря космонавтике, а конкретно Главному конструктору Сергею Павловичу Королёву эта самая справедливость восторжествовала.

Как же так вышло? Давайте для начала вспомним, кто такой Михаил Девятаев и что с ним произошло...

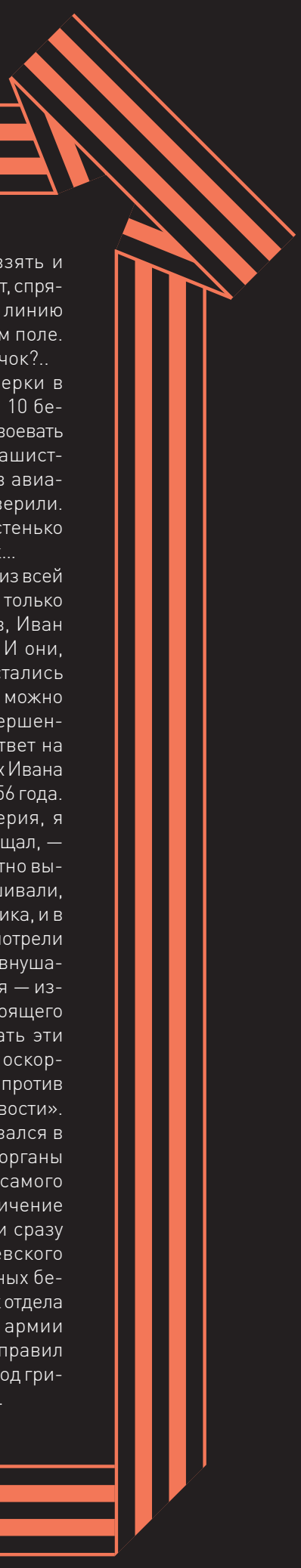
Михаил Петрович — из крестьянской семьи. Родом из мордовского села

Торбеева. В 1933 году окончил семь классов, в 1938 году — Казанский речной техникум, аэроклуб. Работал помощником капитана баркаса на Волге. Во время Великой Отечественной войны он — командир звена 104-го гвардейского истребительного авиационного полка. Позывной — «мордвин». Гвардии старший лейтенант Девятаев сбил в воздушных боях в общей сложности девять вражеских самолетов. Кстати, полк, в котором служил Девятаев, называли музыкальным. И именно эта часть послужила прототипом известного фильма Леонида Быкова «В бой идут одни старики».

...Вечером 13 июля 1944 года Михаил Девятаев вылетел в составе группы истребителей майора Боброва на отражение налета вражеской авиации. В воздушном бою в районе Львова самолет Девятаева был подбит и загорелся. Приземлившись в бессознательном состоянии на захваченной противником территории, летчик попал в плен.

Сначала его содержали в Лодзинском лагере военнопленных. Там он предпринял первую попытку побега — прорыл с товарищами подкоп из барака за ограждение. Подкоп обнаружили... Затем был Заксенхаузен...





Потом лагерь в Пенемюнде на острове Узедом. Там, в ракетном центре, фашисты вели разработки нового оружия — крылатых ракет «Фау-1» и баллистических ракет «Фау-2».

Михаил Девятаев вспоминает, что на Узедоме страдали не только взрослые, но и подростки. Их использовали как подопытных кроликов. «Вот запускают зловещую многотонную ракету, — читаем у Михаила Петровича. — С крайнего барака выводили и по кругу выстраивали юных узников. Ракета оглушительно гудела, извергала море пламени, высокую температуру, газы. После запуска местная «медицина» хватала мальчиков, проверяла состояние каждого: как у кого бьется сердце, как работают другие органы. И обнаруживалось, что у одного лопнули барабанные перепонки, у другого опалены глаза, третий лишился рассудка».

Что касается самого Девятаева, то очень скоро он попал в разряд смертников — 1 февраля 1945 года избил предателя и провокатора Константина Махорина из Харькова: тот в «дружеских» беседах уговаривал заключенных переходить на сторону фашистов. За это эсэсовцы назначили Михаилу «10 дней жизни». Это означало, что каждый из лагерных охранников должен был все время бить приговоренного любым способом. Если за 10 дней узника не забивали до смерти, его расстреливали. Но до 10-го дня практически никто не доживал. После первого же дня из тех 10 Девятаев понял: если на следующее утро он не сумеет угнать самолет, побег можно даже не планировать. И они бежали, угнав немецкий «Хейнкель». Конечно, в погоню за ними была брошена группа фашистских истребителей. Но бог хранил смельчаков — им чудом удалось скрыться в низких облаках и практически вслепую пролететь над морем к своим.

Об этом необыкновенном побеге написано немало. Не станем повторяться. Напомним только, как сам Девятаев вспоминал в своих записках встречу «со своими» после приземления: «Воины взяли нас на руки и понесли. На плечи они нам набрасывали куртки, фуфайки. Проводили всей толпой в глубь леса, в расположение воинской части. Попали мы прямо к солдатской походной кухне... Командир достал флягу, стаканы... Спросил: выпьешь? Я сказал: выпью... Выпил водки и тут же потерял сознание...»

#### «В НАПРАВЛЕНИИ ИЗОБЛИЧЕНИЯ...»

Но если в передовых воюющих частях героев, что называется, носили на руках, то в органах госбезопасности к удачливым смельчакам отнеслись настороженно. Особи́стам не верилось, что изможденный узник лагеря

смертников может вот так взять и поднять в воздух чужой самолет, спрятаться в облаках и, перелетев линию фронта, посадить его в чистом поле. Уж не засланный ли это казачок?..

Тем не менее после проверки в фильтрационных пунктах все 10 беглецов получили возможность воевать дальше. Правда, добивал фашистского гада Девятаев уже не в авиации — истребитель ему не доверили. О чем Михаил Петрович частенько сокрушался. Но хорошо и так...

После Победы выяснилось: из всей десятки смельчаков уцелели только сам Девятаев, Фёдор Адамов, Иван Кривоногов и Михаил Емец. И они, конечно, радовались, что остались живы. Но вряд ли эту жизнь можно было назвать достойной совершенному подвигу. Почему так? Ответ на этот вопрос находим в записках Ивана Кривоногова от 15 октября 1956 года. «Кроме неприязни и недоверия, я лично ни от кого ничего не ощущал, — пишет он. — Меня неоднократно вызывали в органы МГБ, допрашивали, глядя на меня как на преступника, и в гражданских организациях смотрели и смотрят как на человека, не внушающего политического доверия — изменника Родины. Мне до настоящего времени страшно переживать эти незаслуженные унижения и оскорбления, все во мне протестует против этой вопиющей несправедливости».

Сам Михаил Девятаев оказался в такой же ситуации. Причем органы госбезопасности, похоже, с самого начала взяли курс на «изобличение предателя». Так, практически сразу после приземления девятаевского «Хейнкеля» и встречи отважных беглецов «со своими» начальник отдела контрразведки Смерш 61-й армии полковник Мандральский отправил своему руководству справку под грифом «совершенно секретно».





Копия первой ракеты «Фау-2» в музее Пенемюнде. На основании ракеты нанесена картинка из фильма «Девушка на Луне». Кстати, именно из этого довоенного немецкого кинофильма пришел к нам обратный отсчет при старте ракеты.

Режиссер Фриц Ланг снял в 1929 году картину *Frau im Mond* по мотивам романа Жюль Верна «Из пушки на Луну». Герои там должны были стартовать к спутнику Земли не в ядре, а в ракете. Чтобы добиться максимального напряжения, режиссер и придумал обратный отсчет. Фильм был очень популярен в Германии, и немецкие ракетчики, которые как раз испытывали на полигоне Ракетенфлюгплац свои первые ракеты, стали пользоваться таким отсчетом.

Сначала это было просто ритуалом, но с усложнением комплексов у него появилась и технологическая функция: на стартовой площадке работало много людей, и каждый на определенный счет выполнял свою операцию (что, впрочем, к обратному отсчету отношения не имеет). В конце войны немецкие ракетчики оказались в плену, и из них были сформированы первые стартовые команды и в СССР, и в США. Так естественным путем немецкая традиция была перенята и русскими, и американцами.



У справки было витиеватое название: «О приземлении немецкого самолета «Хейнкель-111» 311 СД и о задержании экипажа в количестве 10 человек». И в этом документе полковник Мандральский докладывает: «допросы задержанных — Девятаева и других — ведем в направлении изобличения их в принадлежности к разведывательным органам противника».

«Бдительность» органов коснулась и семьи Михаила Петровича. Дочь Девятаева — Нелли — писала позже в своих дневниках, что ее «маму как жену бывшего военнопленного руководство института эпидемиологии и микробиологии, где она тогда работала, лишили медали «За Победу над Германией...», вывели из секретарей комсомольской организации, заставляли каждую неделю в спецчасти института пересказывать разговоры с отцом». По ее словам, люди не здоровались с ним, при встрече переходили на другую сторону улицы, писали доносы, а некоторые открыто называли предателем. И это продолжалось не месяц, не год и не два, а целых 12 лет.

Проверки, как говорится, проверками, но ведь надо было еще и на что-то жить. Но, по словам биографа Девятаева — доктора исторических наук, профессора Анатолия Александровича Иванова из Казани, Михаила Петровича «мало того, что не подпускали к летной работе, так еще и под различными предложениями отказывали ему в трудоустройстве в том же Казанском речном порту... Не нашлось ему работы и в родном Торбееве...» Только в мае 1946 года его приняли на должность дежурного по вокзалу в Казани. И наконец, через шесть лет, в апреле 1952 года Девятаев начинает работать первым помощником капитана баркаса. Затем сам становится его капитаном. А в апреле 1955 года «переведен капитаном на т/х 2034».

Но не зря говорится, что нам воздается по вере нашей... За все эти годы Михаил Петрович ни разу не сорвался, не запил горькую. Он просто честно работал и верил в свою звезду. И через 12 лет звезда зажглась...

### РУЧАТЕЛЬСТВО КОРОЛЁВА

В 1957 году его вызвали в военкомат и объявили: так, мол, и так — вам присвоено звание Героя Советского Союза... И Девятаев, ни разу не дрогнувший в лагере смерти, впервые заплакал.

Когда вручили Золотую Звезду, он задался естественным вопросом: что же произошло, и благодаря кому или чему так круто и неожиданно изменилась его жизнь? Забегая вперед, приведем здесь его слова, записанные дочерью Нелли: «Когда в 1957 году мне дали Героя, я поинтересовался у генерал-майора авиации Ивана Пархоменко, кто же за меня ходатайствовал? Не Казанский же речной порт! Тот навел справки и сообщил: какой-то большой и очень засекреченный ученый». И только когда умер Сергей Павлович Королёв, главный конструктор космических ракет, Девятаев понял, кто был его звездным крестным.

Добавим также, что и Юрий Фролович Юшкин — в те годы секретарь Торбеевского райкома КПСС, а позже директор Мордовского книжного издательства и начальник республиканской архивной службы — выяснил, что именно Сергей Павлович Королёв в свое время «взял на себя смелость и поручился, что Михаил Петрович не завербованный агент германского рейха».

Где же и каким образом пересеклись жизненные дороги великого конструктора и находящегося под подозрением и надзором бывшего летчика?

С Сергеем Павловичем Королёвым Девятаев познакомился еще в сентябре 1945 года. Ну как познакомился... Его часть выдвигалась домой, на восток, а Михаила Петровича «попросили задержаться». Вскоре его представили «полковнику Сергееву» и группе товарищей, вместе с которыми он отправился на Узедом. Там они пробыли трое суток, и Девятаев, как мог подробно, рассказывал все, что удалось увидеть за время нахождения в лагере — о запуске самолетов-снарядов «Фау-1» и ракет «Фау-2», об их взлетах и падениях, о ракетных установках, платформах для их перевозки, шахтах.



А вот как вспоминает об этом дочь Сергея Павловича, побывавшая вместе с отцом на Балтийском море, на острове Узедом. «На острове отец показал мне и маме много интересного, — пишет Наталья Королёва. — Он уже побывал здесь не однажды, впервые — в сентябре 1945 г. Мы увидели шикарные отели и роскошные пляжи известного курорта «Цинновиц», а неподалеку — остатки ракет и технических сооружений, где совсем недавно производилось и испытывалось «оружие возмездия»... На острове еще оставались окруженные колючей проволокой лагерные постройки, где во время войны обитали военнопленные разных национальностей. Одним из узников здешнего концлагеря был советский летчик М. П. Девятаев. 8 февраля 1945 г. он и еще девять пленников совершили легендарный побег из Пенемюнде, захватив и подняв в воздух немецкий самолет «Хейнкель». Михаил Петрович вспоминал, что осенью 1945 г. его по распоряжению нашего командования вновь привезли на остров Узедом. Там в то время находилось много военных, интересовавшихся всем, что он знал о ракетном центре до своего побега. Наиболее дотошным оказался полковник, назвавшийся Сергеевым. В 1957 г. М. П. Девятаеву присвоили звание Героя Советского Союза, и, как ему сказали, важную роль в этом решении сыграл профессор К. Сергеев. Позже он узнал, кого скрывали под этим псевдонимом».

Остается только догадываться, как сам Королёв узнал о том, в каком бедственном положении находится его нечаянный гид по острову Смерти... Но как-то ведь узнал...

### РАКЕТА ДЕВЯТАЕВА

...А чудеса, как известно, стоит им начаться, и их уже не остановишь... В 1957 году на горьковском заводе «Красное Сормово» спустили на воду первое экспериментальное судно на подводных крыльях, созданное талантливым конструктором Ростиславом Евгеньевичем Алексеевым. Как известно, этот корабль назвали «Ракетой». Так вот, Михаил Петрович Девятаев вошел в историю отечественного речного флота как первый капитан «Ракеты-1». Он участвовал в ходовых испытаниях, доводил корабль до эксплуатационных кондиций. А 25 августа 1957 года именно он был за штурвалом этого теплохода в историческом первом рейсе из Горького в Казань. Вот какова была сила влияния великого конструктора!..

И еще один интересный, чуть ли не мистический знак судьбы. Летом 1999 года Михаил Петрович побывал с визитом в Германии. Там ему довелось встретиться с бывшими фашистскими летчиками Максом Мейером и Гюнтером Хобомом. Это были те самые пилоты, которые вылетели с Узедома в погоню за угнанным «Хейнкелем»! Так вот, после войны Макс Мейер работал не где-нибудь, а руководителем отдела космонавтики в западногерманском министерстве обороны в Бонне. Вот такое еще одно интересное пересечение...

*Владимир Попов*



Осенью 1945 года на острове Узедом находилась группа советских специалистов. Именно тогда С. П. Королёв, назначенный руководить советской программой по освоению немецкой ракетной техники, нашел и вызвал на Пенемюнде Михаила Девятаева. Здесь Девятаев показал советским специалистам места, где производились узлы ракет и откуда они стартовали



Площадка со стартовым столом и двумя «Фау-2» в горизонтальном положении, 23 июня 1943 года. Снимок сделан британской разведкой



# ГДЕ ИСКАТЬ ЛОМОНОСОВЫХ?

ВОЗМОЖНО, ОНИ ЖИВУТ В ПОДМОСКОВЬЕ...



В подмосковном Ступине, в Лицее № 2 прошла необычная творческая встреча. В гости к лицеистам приехала целая команда ученых из Института космических технологий РУДН.

Почему этот визит можно назвать необычным? Наверное, потому что приехавшие в лицей профессор Михаил Фёдоров, заместитель директора Надежда Петрова и руководитель отдела профориентации Марина Князева не только подробно рассказали о необычном вузе, но и провели олимпиаду по естественным наукам — физике и математике. Оказывается, по инициативе директора института доктора эконо-

мических наук, профессора Александра Чурсина в рамках специальной программы «сканируют» подмосковные школы в поисках талантов.

— Для москвичей наш институт находится, что называется, в шаговой доступности, — рассуждает Александр Чурсин, — а если вы живете, к примеру, в 100 км от научных центров столицы, то общение потенциального абитуриента и ученых не всегда может сложиться. Вот почему мы не ждем школьника в гости, а сами едем к нему. Нам важно произвести своего рода замер уровня подготовленности старшеклассников в естественных науках. Мы, если

так можно выразиться, ищем новых Ломоносовых. Ждать, когда они «с обозом» придут в Москву, сегодня непозволительная роскошь.

Начал Александр Чурсин с Домодедова... Затем был Красногорск, другие подмосковные города и веси. Теперь вот Ступино...

Общение юных ступинцев с учеными оказалось взаимно интересным. Прежде всего современному старшекласснику интересен сам Институт космических технологий. В системе РУДН этот вуз создан сравнительно недавно, но он уже хорошо известен на предприятиях ракетно-космиче-



ской отрасли. Здесь учат работать с данными дистанционного зондирования Земли. Но главное — готовят специалистов в области технико-экономического анализа и прочей высокотехнологичной экономики. Кто-то спросит: а при чем здесь физика с математикой? А вот при чем...

### ОН СТАВИЛ «ТОЧКУ-У»

— Основа современной экономической науки — математическое моделирование, — говорит Александр Чурсин. — И мы учим использовать его, когда требуется просчитать эффективность того или иного проекта, когда требуется дать четкий ответ на вопрос, насколько конкурентоспособной станет та или иная продукция. Наша имитационная модель должна подсказать, как изменится ситуация в случае каких-либо неожиданных изменений на отечественном, мировом рынках и т.д.

А эти изменения сегодня, по словам профессора Чурсина, увеличиваются с небывалой скоростью. ИТ-технологии меняются стремительно.

Иными словами, математическая модель — это математическое представление реальности. Чем точнее мы смоделируем все ее возможные составляющие — причем в динамике, тем точнее будет прогноз. И когда такая формула составлена, можно будет сделать достаточно точный прогноз перспектив любого технологического продукта. Возможно, после того как свое слово скажут экономисты, конструкторам придется хорошенько подумать и переформатировать планы, поработать над чем-нибудь более востребованным.

— Я убежден, — говорит Александр Чурсин, — что экономические показатели необходимо рассчитывать на первых же этапах технического задания и технического предложения, и именно на ранних стадиях проектирования принимать решение о целесообразности создания новой техники. Иными словами, экономика должна начинаться сразу, как только конструкторы задумали тот или иной космический прибор, аппарат. А не когда их уже изготовили и пытаются найти им применение.

Теперь — о самой олимпиаде...

### КАК МКС «ПАДАЕТ ВОКРУГ ЗЕМЛИ»

— Нам особенно понравилось, что практически все представленные задачи — нестандартные, — говорит директор лицея Светлана Арефина. — Особенно по физике. В школьных учебниках таких не найти. Здесь, как говорится, включаются мозги. То и ценно...

Вот, например, в одной задачке спрашивается: почему на МКС космонавты пребывают в состоянии невесомости? И дается три варианта ответов. Или сила притяжения в космосе пренебрежимо мала, или потому что станция находится под действием лишь силы притяжения Земли, или оттого, что сила притяжения Земли уравнивается гравитацией окружающих Землю звезд и планет.

Я прочел задачку, хотел поумничать и тут же проштрафился.

— Конечно, — говорю, — из-за того космонавты парят по станции, что далеко от Земли находятся...

— Двойка, — улыбается профессор Чурсин. И объясняет: — Главное, что нужно понимать, так это то, что и в космосе сила тяжести имеется. Если вы построите на Земле вышку высотой 370 км и шагнете с нее, то сила тяжести, действующая на вас, будет примерно такой же, как и на поверхности Земли. И МКС, находясь

на околоземной орбите, на самом деле не плавает в невесомости, а по сути, падает на Землю. Но! На этой высоте мы имеем необходимую орбитальную скорость — 28,160 км/ч, благодаря которой станция не удаляется от планеты, но и не срывается в космос. Образно говоря, «падает вокруг Земли». А поскольку космонавты имеют такое же ускорение, как и космическая станция, то они находятся в состоянии свободного падения и испытывают состояние невесомости.

Кстати, в отличие от меня, многие лицеисты с этой задачкой справились. Как, впрочем, и со многими другими.

— После анализа письменных работ лицеистов мы пришли к выводу, что уровень преподавания в Ступине достаточно высок, — резюмирует Александр Чурсин. — И еще... Из полусотни старшеклассников, которые решали задачи нашей университетской олимпиады, семеро — Глеб Козырев, Сельби Ниязова, Илья Савчук, Артём Костиков, Владислав Терещенко, Иван Рубашкин, Дмитрий Захаров, Егор Курдюков, Виктория Яничикова — показали просто отличные результаты. Мы взяли их на заметку. С ними стоит серьезно позаниматься, поскольку это очень перспективные ребята.

Владимир Тихвин

### ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Встречами с представителями ведущих столичных вузов ступинцев-то не удивишь!

Тот же Лицей № 2, например, давно и успешно сотрудничает с Российским химико-технологическим университетом им. Д. И. Менделеева. С 2011 года здесь работает интересная экспериментальная площадка «Первый шаг в науку», которую организовали доцент кафедры химической технологии керамики и огнеупоров РХТУ Мария Вартанян и ступинский преподаватель химии Ирина Букина. Лицеисты не только частенько приезжают в университет, общаются с учеными и студентами, но и работают над собственными интересными проектами. Причем экспериментальную часть проводят непосредственно в лабораториях университета под руководством научных сотрудников. А потом еще и защищают свои проекты. Вообще, все, как говорится, по-взрослому. И темы-то, что ни возьми, заковыристые да серьезные. Так, Анна Витрищак и Анастасия Рудь представили «Выращивание кристаллов двуводного гипса и выяснение влияния добавок на их свойства». Мария Дрожжина и София Кардаш защитили свою «Разработку легкоплавкой композиции для спаивания подложек электронных схем». Илья Ефремов же с Артёмом Фёдоровым вполне серьезно занимались «совершенствованием моллирования стекла».

А как вам «Синтез арагонитовой фазы карбоната кальция», который до тонкостей изучила Татьяна Волобуева? Или «Получение композиционного материала на основе пористой керамики и исследование его свойств»? Автор тот же. Кстати, эта ступинская барышня настолько преуспела в науках, что по итогам минувшего года вошла в топ-100 лучших школьников страны по версии Министерства образования России. Вот так-то...



# БРЕМЯ ПЕРВЫХ

Не являясь большой поклонницей российского кинематографа, этот фильм я все же решила посмотреть. Пошли вместе с подругой. Думали, если не понравится, уйдем. Однако неожиданно для нас картина увлекла, и мы досмотрели ее до конца.

«Время первых» — российский фильм Тимура Бекмамбетова про знаменитый полет в космос советских космонавтов Павла Беляева и Алексея Леонова в 1965 году на корабле «Восход-2». Во время этого полета состоялся первый в мире выход в открытый космос. Для моего поколения многие факты того исторического события — терра инкогнита. Впрочем, обо всем по порядку.

## КОНСУЛЬТИРОВАЛ ЛЕОНОВ

Благодаря тому, что главным консультантом фильма съемочная команда выбрала главного героя тех событий, легендарного космонавта Алексея Архиповича Леонова, была достигнута максимальная достоверность. Недаром говорят, правда — это точность в деталях. Зрители погружаются в драматическую атмосферу событий запуска космического корабля в 1965 году. Спокойно, без нагнетания страстей и голливудских фирменных шуток, нам рассказывают историю подготовки к полету: бесконечные тренировки, физические занятия, повседневные трудности и их преодоление. Экипаж сталкивается с трудностями. Но люди упорно двигаются вперед ради достижения большой цели. Первым выйти в открытый космос, согласитесь, — достойная цель.

В фильме не делается упор на политику и идеологию Советского Союза. Генеральный секретарь Леонид Брежнев мелькает, кажется, всего в одном эпизоде. Нет ура-патриотических заходов. Это фильм о людях и их судьбах. О преодолении себя и жизненных обстоятельств. С похожими ситуациями могут столкнуться не только космонавты, но и простые люди.

Подлинные ситуации с кислородным голоданием, отказом автоматики и приземлением в ручном режиме в тайге смотрятся правдоподобно и реалистично. Это, несомненно, вызывает чувство понимания и сопереживания. Мне врезался в память зрелищный эпизод во время выхода в открытый космос. Алексей Леонов никак не мог попасть ногами в шлюз из-за того, что скафандр раздулся. И тогда в одно мгновение весь накопленный за годы тренировок опыт подсказал решение войти в шлюз головой вперед.

## ТРИ БОГАТЫРЯ

Пару слов об игре актеров. Великолепная тройка — Евгений Миронов (Алексей Леонов), Константин Хабенский

## ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

- Главным консультантом фильма выступил сам Алексей Леонов.
- Над проектом работал сотрудник РКК «Энергия» Виктор Благов, один из руководителей запуска «Восхода-2».
- Создателям фильма дали доступ только к дизайну космических приборов. Внутреннее устройство космической техники до сих пор засекречено.
- Для фильма были изготовлены два макета спускаемого аппарата — одна из капсул использовалась для интерьерных съемок, другая — для экстерьерных.
- Вес экстерьерной капсулы составляет 200 кг, а диаметр — 235 см.
- Константин Хабенский был утвержден на роль Павла Беляева без кастинга. Создатели фильма хотели, чтобы именно он сыграл этого героя.
- Роль одного из сотрудников ЦУПа озвучил космонавт Фёдор Юрчихин.
- Миронов и Хабенский больше года тренировались, чтобы быть готовыми к съемкам. Оба актера провели в спортзале около 4000 часов.
- Евгений Миронов пытался повторить одно из самых невероятных действий Алексея Леонова во время выхода в открытый космос — совершить «кувырок» в трубе шлюза диаметром чуть более метра, однако ему это так и не удалось.
- На создание декораций у художников ушло 8700 часов.
- Прожектор, имитирующий солнечный свет, весил 50 кг.
- Скафандры были сделаны из специальных «космических» материалов. Вес каждого из них составляет 30 кг. Высота — 170 см.







## ТИМУР БЕКМАМБЕТОВ:

— Фильм стоил почти 500 миллионов рублей. Чтобы он мог существовать как бизнес, надо собрать миллиард. Это непростая задача. Что касается кинематографии в целом, то в последние три года из-за кризиса это занятие перестало быть бизнесом и превратилось просто в увлечение — даже притом, что мы делаем зрительское кино. Риски невероятные, конкуренция неравная: мы соревнуемся с американскими студиями, которые продают фильмы пакетами и диктуют дистрибьюторам условия по рекламе и продвижению. Такова рыночная реальность. Без государственной поддержки мы бы и в космос никогда не полетели. Люди не умеют жить без государства ни в одной стране, у государства есть такие функции, которые бизнес никогда не сможет заменить. Кинематограф большой страны, так же как и космическая промышленность, не может быть полностью частным. Во всех странах с сильным кинематографом есть государственная политика в сфере кино. Я абсолютно уверен, что должны быть правила, которые помогают стартовать сильным российским премьерам. Министерство культуры России взялось решить эту проблему и, таким образом, дать нам шанс встречи со зрителем. Посмотрим!

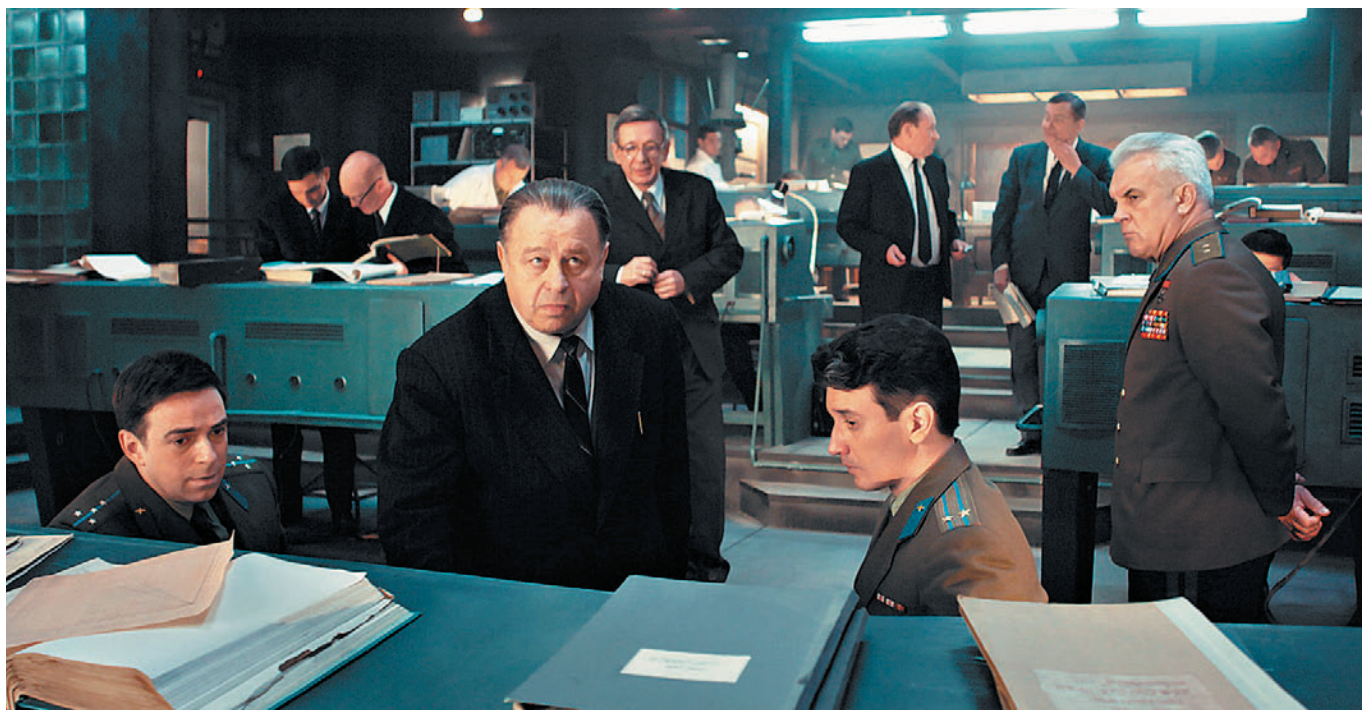


(Павел Беляев) и Владимир Ильин (Сергей Королёв) — заставила чаще биться наши девичьи сердца. Мы так и не смогли с подружкой решить, кому отдать нашего «оскара» за главную мужскую роль. Миронов сумел передать жизнерадостность и настойчивость Леонова. На фоне веселого, неунывающего Леонова контрастирует сдержанный, спокойный, рассудительный Беляев-Хабенский. Он превосходно показал настроение командира экипажа, его отношение к Леонову. Взять хотя бы трагический эпизод с переломом ноги у Беляева. Сначала он считает затею Алексея с быстрым выздоровлением безрассудной, а затем преодолевает боль и отчаяние и продолжает тренировки, что приводит к их совместному полету.

Отдельное внимание стоит уделить игре Владимира Ильина. Главный конструктор Сергей Королёв — это харизматичный, ответственный профессионал, осознающий значение и тяжесть работы космонавтов. Он открыто высказывает свое мнение генеральному секретарю. Для него жизнь других людей превыше всего. Думаю, Владимир Ильин сумел создать чуть ли не лучший образ Сергея Королёва со времен Кирилла Лаврова в «Укрощении огня».

## ПЕРЕГНАЛИ ГОЛЛИВУД?

Теперь о спецэффектах. Здесь всего в меру, без перебора. Нет громких звуков, съемок в стиле блокбастеров с их замедленными кадрами и тому подобным. Однако фильм динамичен, красив. Особенно впечатлили живописные виды открытого космоса, Земли с орбиты, панорамы тайги. Кадры, когда Алексей Леонов находился в открытом космосе, рождают мысли о том, насколько человек мал и беззащитен. Тоненький трос, соединяющий Леонова с кораблем, — словно пуповина между ребенком и матерью.







Или такой эпизод. Маленький Леша Леонов бегает в поле ночью среди светлячков. Становится понятно, что для него полет в космос — воплощение детской мечты.

### МЕЧТЫ СБЫВАЮТСЯ

Кино настраивает на позитив. Оно пропитано добротой, оптимизмом, дружбой. Выходя из кинотеатра, ты чувствуешь гордость за наших людей, совершивших этот подвиг.

И еще одна деталь. В те времена космонавты не думали о деньгах и материальных благах. Ими двигало желание постичь неизвестное, быть первыми. Павел Беляев, Алексей Леонов и многие другие не подписывали контракты, не страховали свою жизнь. Такие люди — настоящие «первые» своего времени.

А есть ли среди моих сверстников те, кто готов рискнуть жизнью без семизначных сумм в контракте? Взять и полететь к Марсу?

*В кино сходила студентка Анастасия Давидюк*

### ЕВГЕНИЙ МИРОНОВ:

— Яйцо, в котором сидели космонавты, — это аппарат «Восход-2». Я вообще не страдаю клаустрофобией. Но временами становилось жутко. Я не понимаю, как они проводили там такое количество времени в ходе тренировок, как не сошли с ума уже в космосе. Там ведь внутри все непродуманно! Аппарат вообще предназначался для одного человека. А впихнули двоих. Они там как сидели в бочке сидели, но выполняли при этом сложнейшие задачи. Наша история — об экипаже. Там, в космосе, они были вдвоем. Такие вот сложные, каждый по-своему, люди, оказавшиеся в критической ситуации, с которой, как я теперь понимаю, только они одни и могли справиться. Не случайно же основоположник советской практической космонавтики Сергей Королёв выбрал их. У него была бешеная интуиция на людей. И на Гагарина, и на Леонова, и на Беляева, и на других. Принято обычно говорить о Гагарине, он у нас главный герой космоса. Но, конечно, в его полете от него лично ничего не зависело — все решала автоматика. Леонов и Беляев были первыми, кто посадил корабль в ручном режиме, первыми, кто сумел произвести в космосе какие-то действия. Ну а такого количества нештатных ситуаций, с которыми им пришлось столкнуться, в истории космоса больше просто не было. В общем, они были первыми!..





01.05.1927

Родился Солодников Станислав Михайлович. Главный конструктор специализированного КБ по разработке рулевых приводов, датчиков и приборов в КБЮ. Лауреат Государственной премии СССР.

10.05.1972

Подписано Соглашение между АН СССР и Индийской организацией космических исследований (ISRO) о развитии сотрудничества в области космических исследований, предусматривающее запуск первого индийского ИСЗ с помощью советской РН.

12.05.1902

Родился Андрей Владимирович Лебединский. Известный советский физиолог и радиобиолог. Генерал-майор медицинской службы. Первый директор ИМБП (1963–1965).

03.05.1907

Родился Валентин Васильевич Семёнов. Главный конструктор завода «Подъёмник». Руководитель разработки агрегатов СК первых ракет Р-1, Р-5, Р-7. Отмечен благодарностью И. В. Сталина.

03.05.1957

Родился Олег Николаевич Остапенко. Генерал-полковник, командующий войсками воздушно-космической обороны (2011–2012), заместитель Министра обороны России (2012–2013). С октября 2013 по январь 2015 г. являлся главой Роскосмоса.

07.05.1902

Родился Николай Сергеевич Лейкин. Начальник СКБ по ракетной технике при заводе «Подъёмник» (впоследствии ЦКБ ТМ). Руководил созданием агрегатов первых СК советских баллистических ракет. Лауреат Ленинской премии.



07.05.1967

Состоялся четвертый регулярный набор космонавтов в отряд Министерства обороны СССР.

11.05.1902

Родился Кирилл Семёнович Москаленко. Маршал Советского Союза. Один из организаторов Ракетных войск стратегического назначения. Дважды Герой Советского Союза. Герой ЧССР.

12.05.1922

Родился Абрам Моисеевич Генин. Один из организаторов работ по подготовке и проведению полетов животных на ракетах Р-2 и Р-5, второго искусственного спутника Земли с собакой Лайкой. Лауреат Государственной премии СССР.

07.05.1992

Президентом РФ подписан Указ об образовании Военно-космических сил страны.

11.05.1977

В Москве подписано Соглашение между АН СССР и NASA (США), предусматривавшее совместные полеты советской станции типа «Салют» и американских «Спейс Шаттл».

12.05.1937

Родился Николай Михайлович Иванов. Главный баллистик ЦУП. Руководитель научной школы в ЦНИИмаш по проблемам навигации, наведения и управления полетом КК и КА. Лауреат Государственной премии СССР, премии Правительства РФ.



13.05.1942

Родился Владимир Александрович Джанибеков. Генерал-майор. Летчик-космонавт СССР. Дважды Герой Советского Союза. Выполнил пять полетов. Полет на корабле «Союз Т-13» и ОС «Салют-7» считается самым сложным в истории всей мировой космонавтики.

13.05.1982

Запуск с космодрома Байконур РН «Союз-У» с КК «Союз Т-5». Экипаж: А. Н. Березовой, В. В. Лебедев. Первая основная экспедиция на ОС «Салют-7».

15.05.1942

Первый в СССР полет самолета БИ-1 с ЖРД. Пилот: Г. Я. Бахчиванджи.

15.05.1957

С космодрома Байконур запущена первая МБР Р-7 конструкции С. П. Королёва. Длина ракеты — 32 м. Стартовая масса — 273 т. Масса ГЧ — 5,5 т. Дальность полета — 8600 км. Пролетев 400 км, ракета упала из-за пожара в хвостовом отсеке.

15.05.1987

Первый пуск тяжелой ракеты-носителя «Энергия», предназначенной для вывода на орбиту многоразового пилотируемого космического корабля «Буран».

15.05.1997

Запуск с космодрома на мысе Канаверал МТТК «Спейс Шаттл» «Атлантис» (СТС-84). В составе экипажа: Е. В. Кондакова. Экспедиция посещения на ОК «Мир»

17.05.1982

С борта ДОС «Салют-7» запущен малый студенческий ИСЗ «Искра-2», созданный в МАИ, — первый спутник, выведенный с борта пилотируемой станции.



18.05.1982

Запущен первый ретрансляционный спутник «Гейзер» для телефонно-телеграфной информации в сантиметровом диапазоне волн («Космос-1366»).

19.05.1947

Выпущен приказ Минтяжмаша СССР по выделению на заводе «Подъёмник» конструкторской группы для разработки ТД агрегатов СК ракеты Р-1. В 1958 г. группа преобразована в Центральное конструкторское бюро тяжелого машиностроения.

21.05.1937

Родился Николай Иванович Афанасенко. Под его руководством на НПП «Звезда» были реализованы знаковые для авиакосмической промышленности проекты.

24.05.1972

Родился Максим Викторович Сураев, летчик-космонавт Роскосмоса, Герой России. Выполнил два космических полета. Стал первым российским космонавтом, ведущим свой блог во время полета. Депутат Государственной Думы РФ VII созыва.

28.05.1962

Запущен ИСЗ «Космос-5» (МС2) для исследования радиационной обстановки, полярных сияний, процессов образования ионосферы, фотоэлектронных.

30.05.1947

Родился Виктор Вольфович Лялин. Директор Научно-исследовательского института парашютостроения (1998–2015).







## ГODOVAYA ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «РОССИЙСКИЙ КОСМОС» НА 2017 ГОД ЧЕРЕЗ ИЗДАТЕЛЬСТВО

(стоимость только по России,  
цены включают НДС)

**Для индивидуальных подписчиков**  
годовая на 2017 г. 1800 руб.  
на I полугодие 2017 г. 900 руб.

**Для юридических лиц**  
годовая на 2017 г. 3000 руб.  
на I полугодие 2017 г. 1500 руб.

## ПОДПИСНОЙ КУПОН

Открытое акционерное общество  
«Издательство «МАКД»  
ИНН 7743644248  
КПП 774301001  
Банк получателя:  
МОСКОВСКИЙ ФИЛИАЛ  
ПАО КБ «ВОСТОЧНЫЙ» г. Москва  
БИК 044525682  
к/с 30101810945250000682  
р/с 40702810877390009153

Прошу оформить подписку  
на журнал «Российский космос»  
☐ годовая на 2017 г. (12 номеров)  
☐ на I полугодие 2017 г. (6 номеров)  
**Получение журнала**  
☐ по почте  
☐ самовывоз

Со стоимостью журнала ознакомлен.  
Прошу оформить подписку на \_\_\_\_\_ экземпляров каждого номера.  
Подпись \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

## ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____ Тел. _____ E-mail: _____	Почтовый адрес (с индексом) _____ _____ _____ _____
---	---

## ОРГАНИЗАЦИЯМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЧЕТА-ФАКТУРЫ

Организация _____ Должность _____ Юридический адрес (с индексом): _____ Тел. _____ Факс _____	Банковские реквизиты: ИНН _____ Р/с _____ Корр. счет _____ БИК _____ Банк: _____ E-mail: _____
---	--

Подписные индексы в каталоге Роспечати на I полугодие 2017 г.:

36212 для индивидуальных подписчиков

36213 для предприятий и организаций

ПО ВОПРОСАМ ПОДПИСКИ И ПРИОБРЕТЕНИЯ ЖУРНАЛА ОБРАЩАТЬСЯ ПО ТЕЛЕФОНУ 8 (915) 496-67-32

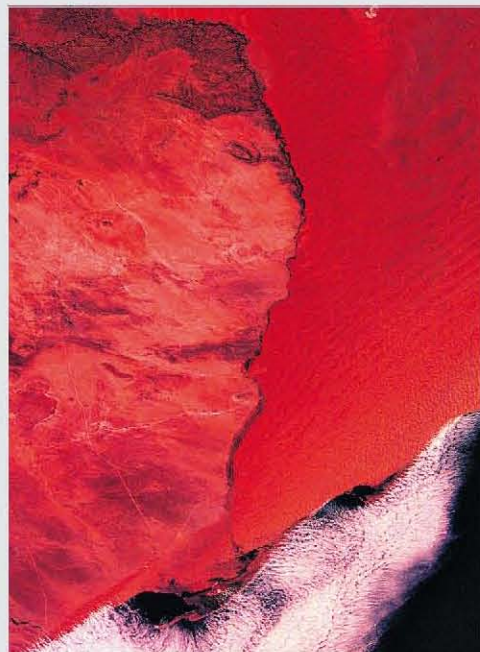




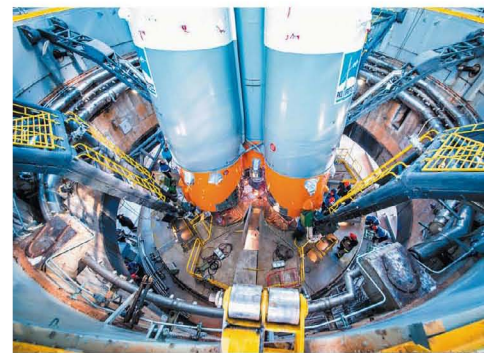
ЖУРНАЛ «РОССИЙСКИЙ КОСМОС»



САМАЯ ВЫСОКАЯ ОРБИТА







ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
**ЦЕНТР ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ  
НАЗЕМНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

107996 Москва, ул. Щепкина, д. 42, стр. 1, 2  
Тел.: 8 (495) 631-82-89, факс: 8 (495) 631-93-24  
e-mail: [tsenki@russian.space](mailto:tsenki@russian.space) [www.russian.space](http://www.russian.space)