

ХРОНИКА ПОЛЕТА МКС • АЛЕКСАНДР СКВОРЦОВ О ЖИЗНИ И РАБОТЕ • ДЕЖУРНЫЕ ПО ВСЕЛЕННОЙ  
ИНТЕРВЬЮ С НИКОЛАЕМ ТЕСТОЕДОВЫМ • ИРАНСКИЙ ВОЕННЫЙ ПУСК • РАССЕКРЕЧЕНО. «ВОСХОД-2»

# РУССКИЙ КОСМОС

Май 2020

ГЛАВНЫЙ ЖУРНАЛ О КОСМОСЕ

## ЛУНА РАЗДОРА

### А СУДЬИ КТО?

США НАДЕЛИЛИ СВОИ  
КОМПАНИИ ПРАВОМ ДОБЫВАТЬ  
РЕСУРСЫ В КОСМОСЕ.  
ЧТО ДЕЛАТЬ РОССИИ?

### В РАЗГАР ПАНДЕМИИ

ВОЗВРАЩЕНИЕ  
НА ЗЕМЛЮ ЭКИПАЖА  
«СОЮЗА МС-15»

### И ВСПЫХНУЛО ПЛАМЯ ПОБЕДЫ

ЗАПУСК ГРУЗОВОГО  
КОРАБЛЯ «ПРОГРЕСС МС-14»

### К 65-ЛЕТИЮ БАЙКОНУРА

О ПЕРВОМ СТРОИТЕЛЕ  
КОСМОДРОМА  
ГЕОРГИИ ШУБНИКОВЕ

### ЛОКОМОТИВЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

РОССИЙСКИЕ СРЕДСТВА  
ВЫВЕДЕНИЯ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ





**ЕВГЕНИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ  
МИКРИН**

**15 ОКТЯБРЯ 1955 – 5 МАЯ 2020**



**АКТУАЛЬНО**

2 ПОТОМУ ЧТО #МЫВМЕСТЕ. КОСМИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ УЧАСТВУЕТ ВО ВСЕРОССИЙСКОЙ АКЦИИ ВЗАИМОПОМОЩИ

4 ПОКА ВЕРСТАЛСЯ НОМЕР

**ГЛАВНОЕ**

6 ЛУНА РАЗДОРА. ЧТО ДЕЛАТЬ РОССИИ ПОСЛЕ УКАЗА ДОНАЛЬДА ТРАМПА? ИНТЕРВЬЮ

**ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ**

14 В РАЗГАР ПАНДЕМИИ. ВОЗВРАЩЕНИЕ ЭКИПАЖА КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-15»

**МКС**

22 ПЕРЕСМЕНКА НА БОРТУ. ХРОНИКА ПОЛЕТА МКС

**ПРЕДПРИЯТИЯ**

26 ОТ «ЖИГУЛЕЙ» К «ФЕРРАРИ». ИНТЕРВЬЮ С ГЕНДИРЕКТОРОМ АО ИСС ИМ. РЕШЕТНЕВА НИКОЛАЕМ ТЕСТЕДОВЫМ

**СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ**

34 ЛОКОМОТИВЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ. РОССИЙСКИЕ СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

**КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ**

40 АЛЕКСАНДР СКВОРЦОВ: «ЧЕЛОВЕК В КОСМОСЕ НЕЗАМЕНИМ»

46 ФОТО НОМЕРА

**ЮБИЛЕИ**

48 ПРОБИВАЯ ДОРОГУ В КОСМОС. К 65-ЛЕТИЮ БАЙКОНУРА

**СТРАНИЦА ПАМЯТИ**

55 ПАМЯТИ ЕВГЕНИЯ МИКРИНА

**КОСМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

56 ПУТЬ К СОБСТВЕННОМУ СПУТНИКУ. КАК АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОТОВИТ КОСМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

**ВОЕННЫЙ КОСМОС**

60 КАК «СВЕТ» НА ГОЛОВУ. УСПЕШНЫЙ ЗАПУСК ИРАНСКОГО ВОЕННОГО СПУТНИКА

**НА ОРБИТЕ**

63 ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

**ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ**

66 КАК ЛУЧШЕ НАБЛЮДАТЬ ЗА ВСЕЛЕННОЙ? СОВЕТЫ ПО АСТРОНОМИИ ОТ НИКОЛАЯ ВДОВИНА

**ИСТОРИЯ**

72 «ЗАРЯ-1», Я «АЛМАЗ-2». НАХОЖУСЬ НА ОБРЕЗЕ ШЛЮЗА. САМОЧУВСТВИЕ ОТЛИЧНОЕ. РАССЕКРЕЧЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ К 55-ЛЕТИЮ ВЫХОДА ЧЕЛОВЕКА В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС (ОКОНЧАНИЕ)

**РУССКИЙ  
КОСМОС**

ЖУРНАЛ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС»

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

Редакционный совет: Игорь Бармин, Владимир Устименко, Николай Тестедов

И.о. главного редактора: Вадим Языков Заместитель главного редактора: Игорь Маринин

Редактор: Игорь Афанасьев

Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова

Литературный редактор: Алла Синицына

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

Отпечатано в типографии «МЕДИАКОЛОР». Тираж – 800 экз. Цена свободная. Подписано в печать 13.05.2020

Издается  
АО «ЦНИИмаш»

Адрес редакции:

г. Москва, Бережковская  
набережная, д. 20А,  
каб. 200

тел.: +7 926 997-31-39

e-mail: RK\_Post@roscosmos.ru



**СОТРУДНИКИ РОСКОСМОСА И ПРЕДПРИЯТИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ПРИСОЕДИНИЛИСЬ К ВСЕРОССИЙСКОЙ АКЦИИ #МЫВМЕСТЕ2020 В ПОДДЕРЖКУ НУЖДАЮЩИХСЯ И МАЛОМОБИЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА. А НАКАНУНЕ ДНЯ ПОБЕДЫ РУКОВОДИТЕЛИ ГОСКОРПОРАЦИИ ВМЕСТЕ С ВОЛОНТЕРАМИ ДВИЖЕНИЯ ОТПРАВИЛИСЬ К ВЕТЕРАНАМ ВОЙНЫ, ЧТОБЫ ЛИЧНО ПОЗДРАВИТЬ ИХ С ПРАЗДНИКОМ.**

«Здравствуйте, мы волонтеры акции «Мы вместе». Привезли вам подарок ко Дню Победы!» С этой фразы начался визит активистов благотворительного проекта к 92-летней пенсионерке Анне Ивановне Воробьевой из подмосковных Химок. Как и для многих ветеранов войны, 9 мая для нее – это повод вспомнить фронтовых товарищей, вновь с волнением пережить эпизоды героического прошлого и, конечно, поделиться радостью и хорошим настроением с родственниками и друзьями.

Однако нынешней весной в связи с пандемией коронавируса многие традиционные мероприятия, запланированные к 75-летию Победы, из соображений безопасности были перенесены. Люди пожилого возраста оказались в самой уязвимой группе и были вынуждены соблюдать строжайшие ограничительные меры, включая необходимость находиться дома. Тем ценнее оказалось внимание, проявленное волонтерами проекта «Мы вместе», к которым

присоединились руководители Госкорпорации «Роскосмос».

Дело в том, что Анна Ивановна – ветеран не только Великой Отечественной войны, но и ракетно-космической отрасли. Практически всю свою трудовую жизнь – 35 лет – она посвятила родному предприятию НПО «Энергомаш».

Анна Ивановна, несмотря на тревожную обстановку за окном, находилась в бодром расположении духа и встретила гостей в парадном пиджаке, увешанном орденами и медалями. Первый заместитель главы Роскосмоса по экономике и финансам Максим Овчинников, вручая Анне Ивановне цветы и подарки, поблагодарил ее за совершенный подвиг и пожелал долгих лет жизни.

В этот день он вместе со своими коллегами посетил еще несколько подобных адресов, лично передавая ветеранам продуктовые наборы, лекарства, подарки.

«Благодаря подвигу ветеранов Великой Отечественной войны, мы сегодня имеем воз-



возможность смотреть в мирное небо, свободно дышать, жить и работать на нашей Земле, – заметил Максим Овчинников. – Низкий поклон нашим ветеранам. Мы должны сделать всё, чтобы соответствовать тому высокому уровню, которого от нас ждут те, кто ковал Победу на фронте и в тылу. Их подвиг невозможно переоценить, и мы просто обязаны сделать все от нас зависящее, чтобы память о нем жила в сердцах и умах людей».

Совместная акция охватила более 250 ветеранов, проживающих в Королёве, Химках и Звёздном городке. В качестве волонтеров в ней приняли участие около 50 сотрудников Роскосмоса, а также специалисты предприятий российской ракетно-космической отрасли.

## ОБЩЕЕ ДЕЛО

С предложением принять участие в акции взаимопомощи «Мы вместе» к работникам отрасли обратился в апреле глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин:

*«Мы видим, что вирусная угроза затронула всю страну, а вместе с ней и представителей нашей ракетно-космической отрасли. Исходя из этого, мной было принято решение о необходимости присоединиться к всероссийской акции взаимопомощи «Мы вместе» и перечислить пожертвование в фонд акции».*

Примеру Д.О.Рогозина последовали многие специалисты Госкорпорации и предприятий отрасли, а часть из них непосредственно участвовала в волонтерском движении.

Так, сотрудники АО «ЦЭНКИ» и его филиалов «Южный» и «Восточный» (на космодромах Байконур и Восточный соответственно) занимались пошивом защитных масок, которые передавались в городские штабы и бесплатно раздавались людям пожилого возраста, многодетным семьям, тем, кто находился на самоизоляции или работал с населением.

Представители совета молодых работников и профсоюзного комитета РКК «Энергия» поздравили с 75-летием Великой Победы ветеранов города Королёва, вручив продуктовые наборы и чайные сервизы. Подарки были доставлены более чем по ста адресам.

Молодые специалисты «Протон-ПМ» также посетили ветеранов предприятия из числа участников боевых действий, тружеников тыла, блокадников. Пожилые люди тепло встречали новое поколение двигателестроителей: делились вос-

поминаниями, интересовались развитием «Пермских моторов», расспрашивали о коллегах. Всем ветеранам молодые специалисты вручали подарки от главы города Перми и от предприятия.

«С волнением следим с борта МКС за тем, как люди планеты, сплотившись, противостоят эпидемии коронавируса, – поддержали акцию с орбиты космонавты Анатолий Иванишин и Иван Вагнер. – Мы понимаем, что сейчас, как никогда, важно подать руку помощи тем, кто в этом нуждается. Поэтому хотим сказать спасибо тысячам российских волонтеров и участникам акции «Мы вместе» за их неоценимую помощь. Эпидемия отступит, а ваши добрые дела останутся в памяти миллионов благодарных соотечественников. Будьте здоровы, берегите себя, помогайте друг другу, потому что мы вместе!» ■



## ВОЛОНТЕРЫ ДОБРА

Акция #МыВместе стартовала 21 марта 2020 г. Ее организаторами выступили платформа dobro.ru, Общероссийский народный фронт и ряд волонтерских организаций.

Сделать свой вклад можно несколькими способами: пожертвовать денежные средства, купить продуктовый набор, подарить маску, стать донором и т.д. Во всех регионах России работают волонтеры, доставляя лекарства и продукты на дом. Юристы и психологи бесплатно консультируют тех, кто нуждается в их помощи, а тысячи партнеров акции помогают своими услугами и товарами. К началу мая число людей, получивших помощь благодаря акции #МыВместе2020, превысило 1.5 млн человек.



## ТОЛЬКО ЦИФРЫ

**1**-й метеорологический космический аппарат «Арктика-М» будет запущен в конце года. В настоящее время он проходит электрорадиотехнические испытания по программе разобранного космического аппарата, сообщили в НПО имени Лавочкина.

**79**-м российским грузовым космическим кораблем, запущенным для снабжения МКС, стал «Прогресс МС-14». Корабли типа «Прогресс» используются в нашей стране с 1978 г. Всего стартовало 165 «Прогрессов» различных модификаций, и только три запуска оказались неудачными.

**150** кг может весить первый в истории современной России луноход, разрабатываемый по программе «Луна-Грунт». При этом масса комплекса научной аппаратуры на его борту может составлять 25 кг. Это следует из годового отчета, опубликованного ИКИ.

**20437** объектов искусственного происхождения на орбитах вокруг Земли отслеживаются в настоящее время, сообщило издание Orbital Debris Quarteri Neus. Это на 486 объектов больше, чем три месяца назад. Среди них – 5646 работающих и выработавших свой ресурс космических аппаратов, 14792 фрагмента (и целые) ступеней ракет-носителей, разгонных блоков и других обломков.

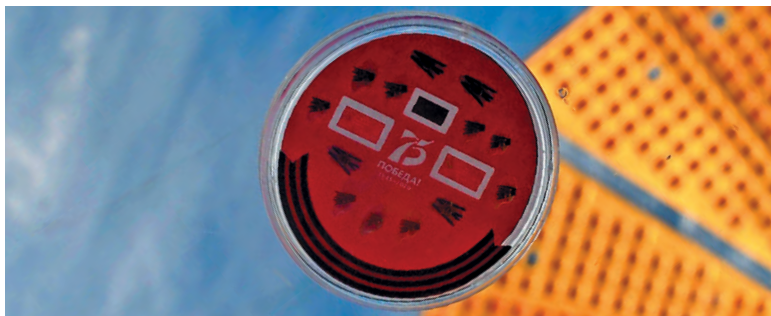
## «Бессмертный полк» на МКС



В этом году впервые прошла акция «Бессмертный полк на МКС». Участники акции отправили информацию о своих родственниках, воевавших на фронтах Великой Отечественной, и их фотографии в сообщество Роскосмоса в сети «ВКонтакте». 25 апреля грузовой корабль «Прогресс МС-14» доставил эти данные на станцию. И вот, накануне Дня Победы Анатолий Иванишин и Иван Вагнер показали с орбиты фотографии участников войны.

«Чтобы увековечить память всех, кто добывал эту победу для нас, Роскосмос запустил акцию «Бессмертный полк на МКС». Спасибо всем, кто откликнулся», – сказал Анатолий Иванишин. «Мы гордимся вашими героями, пусть вся страна увидит их и узнает их имена», – подчеркнул Иван Вагнер. По словам космонавтов, они получили множество слов благодарности и несколько сотен историй о подвигах родных и близких участников акции. ▣

## Копия знамени Победы на орбите



Иван Вагнер, совершающий полет на МКС, сообщил на своей странице «ВКонтакте», что на борту станции имеется медальон, в котором находятся три микро-копии знамени Победы. Их изготовил сибирский «Левша» Владимир Анискин из нитей официальной копии знамени, которые мастер получил в Музее Вооруженных сил в Москве. Размер каждой копии 3.83×7.67 мм. ▣



## Вернулись на родину

2 мая специалисты АО «ЦЭНКИ», проводившие заключительные технологические работы в Гвианском космическом центре, прибыли в Москву. Сотрудники предприятия выполняли важнейшие задачи по приведению в исходное состояние и нейтрализации оборудования на заправочной станции после приостановки пусков правительством Франции, вызванной пандемией коронавируса.

Более 200 специалистов предприятий российской ракетно-космической отрасли были в несколько этапов эвакуированы из Французской Гвианы в марте и в апреле 2020 г. На сегодняшний день в страну вернулись все сотрудники ЦЭНКИ, которые выполняли работы за рубежом. ■



## Ступень с возвратом

Ракетно-космический центр (РКЦ) «Прогресс» готов приступить к разработке полноценного эскизного проекта ракеты с возвращаемой ступенью. Об этом сообщил гендиректор предприятия Дмитрий Баранов: «С учетом накопленного на сегодняшний день опыта РКЦ «Прогресс» готов к разработке полномасштабного эскизного проекта на перспективный ракетно-космический комплекс с ракетой-носителем и возвращаемой ступенью».



По словам Д.А.Баранова, проработки ракеты на метановом двигателе с многоразовой ступенью ведутся с 2015 г. Он отметил, что вопрос массового совершенства такого носителя будет решаться «за счет оптимального распределения силовых элементов в конструкции ступени». ■

## Миссия признана успешной

5 мая с космодрома Вэньчан в южно-китайской провинции Хайнань впервые стартовал полтораступенчатый вариант тяжелой ракеты-носителя «Чанчжэн-5В» («Великий поход-5В»), который вывел на орбиту беспилотный испытательный вариант перспективного многоцелевого пилотируемого космического корабля нового типа, а также экспериментальный автоматический грузовозвращаемый аппарат с надутым теплозащитным экраном.

«Успешный запуск ракеты заложил прочную основу для создания китайской модульной орбитальной космической станции, которую предстоит построить в 2022 г., – говорится в заявлении Управления пилотируемых космических полетов Китая. – «Чанчжэн-5В» планируется использовать для вывода на низкую околоземную орбиту базового модуля станции». ■





# ЛУНА РАЗДОРА

6 АПРЕЛЯ 2020 г. ПРЕЗИДЕНТ США ДОНАЛД ТРАМП ПОДПИСАЛ УКАЗ «О ПООЩРЕНИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПОДДЕРЖКИ В ОБЛАСТИ ДОБЫЧИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ»\*. ЭТОТ ДОКУМЕНТ, ПОДЧЕРКИВАЮЩИЙ НАМЕРЕНИЯ АМЕРИКАНЦЕВ ИДТИ СВОИМ ПУТЕМ В ВЫБОРЕ ПРАВОВЫХ ОСНОВАНИЙ ДЛЯ ДОБЫЧИ РЕСУРСОВ НА ЛУНЕ И ДРУГИХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛАХ, ВЫЗВАЛ РЕЗКУЮ РЕАКЦИЮ ОФИЦИАЛЬНЫХ РОССИЙСКИХ ВЛАСТЕЙ.

ПОЧЕМУ В СЛОЖИВШЕЙСЯ СИТУАЦИИ ЛУЧШИМ ОТВЕТОМ БУДЕТ РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ СОБСТВЕННОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НАШЕМУ ИЗДАНИЮ РАССКАЗАЛ НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ ДЕПАРТАМЕНТА МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС» ВАСИЛИЙ ГУДНОВ.

\* Executive Order on Encouraging International Support for the Recovery and Use of Space Resources.





– Василий Михайлович, как бы вы оценили реакцию российских официальных лиц на нашумевший указ Трампа?

– Я бы не называл оценки, которые МИД России и Госкорпорация «Роскосмос» дали положениям названного указа, резкой реакцией. Абсолютно адекватное высказывание по данному вопросу прозвучало и в комментарии пресс-секретаря Президента России: необходимо провести тщательный правовой анализ документа.

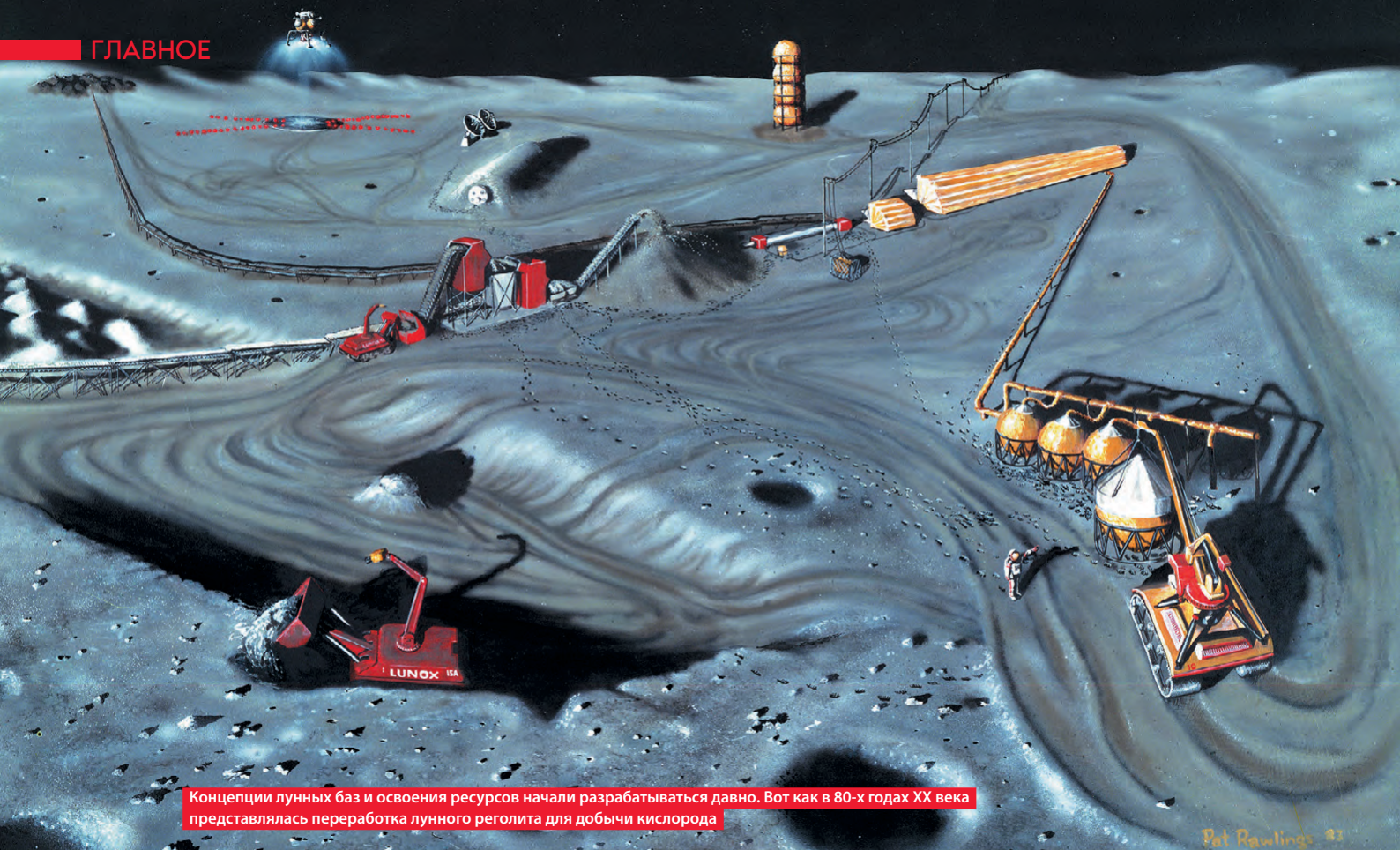
Сославшись в опубликованном документе на отсутствие в настоящее время общепризнанных международно-правовых механизмов регулирования деятельности по освоению и исполь-



Василий Михайлович Гуднов

зованию минеральных космических ресурсов, США заявили о неэффективности и противоречивости соответствующих положений двух международных договоров, которые входят в число источников и составляют основу международного космического права. Это Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела, от 1967 г. и Соглашение о деятельности государств на Луне и других небесных телах от 1979 г. Ряд сделанных ими заявлений соответствует действительности, но выводы и решения весьма спорны.





Концепции лунных баз и освоения ресурсов начали разрабатываться давно. Вот как в 80-х годах XX века представлялась переработка лунного реголита для добычи кислорода

Pat Rawlings 93

– На ваш взгляд, о каких ресурсах и полезных ископаемых идет речь в указе? Как планируется их использовать?

– Я согласен с мнением ряда специалистов, что добывать и везти природные ресурсы Луны на Землю нерентабельно. Если только в рамках какой-то сверхзадачи, когда материальная выгода не является приоритетом: например, в условиях грозящей всему человечеству гибели. Гораздо интереснее использование таких ресурсов на месте в ходе реализации перспективных проектов освоения Луны и дальнего космоса: для строительства объектов космической инфраструктуры, их функционирования, создания систем жизнеобеспечения.

К природным космическим ресурсам относятся не только полезные ископаемые. Участки лунной поверхности, представляющие интерес и пригодные для освоения, частотный и орбитальный ресурс – все они уникальны и конечны. Луна может рассматриваться не только как форпост для дальних космических исследований, но и как большая лаборатория для научных экспериментов и отработки технологий.

Понимаете, освоение Луны все равно когда-нибудь начнется. Можно спорить о сроках, но это уже не из области фантастики, а скорее из обозримого будущего.

Представьте: вы разработали проект, инвестировали в него огромные средства в привязке к определенным зонам небесного тела, организовали экспедицию, а там уже разворачивается чья-то инфраструктура. И вам говорят: «Извините, занято» – и предъявляют некий документ о регистрации права собственности. При этом ваши конкуренты ссылаются на положения Договора 1967 г. о свободе доступа в космическое пространство, напоминают, что в отношении всех объектов в космическом пространстве сохраняется юрисдикция права собственности запускающего государства, и не возражают, что вы имеете право посещать их объекты по согласованию. Вот только процедура этого согласования вряд ли вас устроит.

Однако возразить вам будет нечего. Формально ни в каком захвате небесного тела обвинить другую сторону не получится. Кроме того, с ростом числа государств, разделяющих такой подход, возможность доказать свою правоту будет стремиться к нулю.

Предпринимаемые нашими зарубежными коллегами действия не означают, что они уже завтра помчатся осваивать Луну. Тем не менее они последовательно готовят почву для этого: создают правовую основу, изучают и формируют общественное мнение, разрабатывают технические решения. Налицо системный подход.



– Что касается правового режима. Особый интерес вызывает упоминание в указе некоего «применимого права», в соответствии с которым американские компании получают юридические полномочия для работы на Луне. Что подразумевается под этим термином? И как эти полномочия могут быть реализованы на практике?

– Учитывая, что в международном праве нет прямого запрета на добычу и использование природных ресурсов небесных тел, а также нет ряда необходимых юридически значимых терминов и определений, относящихся к такой деятельности, американцы фактически провозгласили свободу действий для лиц, находящихся под юрисдикцией США, – в отношении природных космических ресурсов – в соответствии с нормами общего (прецедентного) права. Речь идет по сути о создании на национальном уровне некоего правового механизма, который обеспечил бы легитимность и возможность коммерциализации деятельности по добыче и использованию природных ресурсов американцами и их партнерами на Луне, Марсе и других небесных телах, с последующей его имплементацией на международном уровне.

И здесь действительно обращает на себя внимание термин «применимое право». Не международное, а именно применимое. Попадают ли под это определение американцев существующие международные договоры, общепризнанные принципы и нормы международного права? Как видно из опыта, не всегда.

Представляется, что это также очередная попытка США создать прецедент транспонирования своего национального законодательства на международные отношения в области исследования и освоения космического пространства, которые до настоящего времени выстраивались в соответствии с нормами международного права. Занятая американцами позиция как бы поощряет коммерческую деятельность по освоению ресурсов Луны и предоставляет индульгенцию бизнесу, освобождая от необходимости обращать внимание на положения того же Договора 1967 г. В ней заложена гарантия государственной поддержки и защиты участников такой деятельности от международных исков. Если международные нормы не соответствуют интересам США, то они будут считаться неприемлемыми – таков подтекст.

Если мы внимательно посмотрим на внешнюю политику, роль и действия США в решении различных международных проблем, так было всегда. Указ Трампа – это далеко не первый шаг наших американских коллег по созданию условий для доминирования в космическом пространстве, и он является логичным продолжением на пути реализации принятой в США политики, направленной на обеспечение исключительно собственных национальных интересов.

Российская Федерация и ранее, в том числе и на площадке ООН, неоднократно высказывалась: стремление отдельных государств, заявля-

В далеких 1970-х годах, когда освоение Луны казалось делом ближайших десятилетий, рождались концепции грандиозных масштабов. На этом рисунке видна электромагнитная пушка для вывода переработанных полезных ископаемых на орбиту Луны или даже Земли







Современные концепции лунных баз отличаются разнообразием подходов. На этом рисунке строения на Селене изготовлены с помощью аддитивных технологий из местного сырья

ющих о своем исключительном праве на свободу действий в космическом пространстве, может привести к серьезным межгосударственным конфликтам. К сожалению, многие страны стали отходить от принципа верховенства международного права во всех областях деятельности. Соответствующие международные нормы рассматриваются ими как ограничительные рамки в выборе методов и средств реализации собственной космической деятельности.

– В указе подчеркивается, что США должны принимать меры для международной поддержки своей позиции. С чем это связано?

– Американцы уверены в своей правоте, однако им необходимо признание избранной ими позиции и создание прецедентов, чтобы обеспечить легитимность своих действий по формуле общего права. Они отдают себе отчет, что некоторые их тезисы противоречат положениям подписанного ими Договора 1967 г. Сейчас будет происходить анализ мнений других государств с целью определить, есть ли оппоненты, способные противопоставить себя американской экспансии, и союзники, готовые примкнуть к ней.

Используя тезисы о собственной исключительности и превосходстве, о наличии у США «наилучшего опыта», можно с уверенностью сказать, что далее последует попытка объявить придуманный США механизм по добыче и использованию космических ресурсов лучшим решением, достойным для подражания (отсюда и призыв в

указе обеспечить международную поддержку) и для включения в свод документов международного космического права. США будут сотрудничать с теми, кто будет готов разделить американские подходы.

В последнее время видны попытки США выстраивать отношения не в рамках международных проектов, где все участники равноправны, а по схеме «американский проект с международным участием», подразумевающей, что правила и нормы задает американская сторона. Далее будет попытка создать альянс и представить мировому сообществу некую правовую основу такой деятельности, сформировавшуюся де-факто.

– А слово «коммерческий» в указе Трампа вас не настораживает?

– Само по себе наделение американских компаний правами вести какую-либо деятельность не вызывает опасений. Это просто вопрос лицензирования того или иного вида работ. Проблема может возникнуть, когда будет определяться механизм реализации этих прав. В основном она будет заключаться в установлении и регистрации прав собственности на определенные участки небесных тел, на добытые ресурсы. Это неизбежно.

Космические исследования требуют огромных вложений. Создавая условия для частных компаний, государство привлекает их к этой деятельности и тем самым перераспределяет финансовую нагрузку.



Согласитесь, вряд ли бизнес будет вкладывать деньги в освоение Луны только ради высоких идеалов. Его правило – инвестиции должны работать и приносить прибыль. И сейчас идет этап изучения коммерческих перспектив проекта. Это раньше было соревнование идеологий и на первый план выходили политические амбиции. Времена освоения космоса ради «установки флагов» прошли. Однако следует помнить, что государство отвечает за деятельность в космическом пространстве всех лиц, находящихся под его юрисдикцией.

– Кроме упреков по дипломатическим каналам, нашей стране есть еще чем ответить?

– Недостаточно только критиковать чужую позицию – надо самим предлагать что-то конструктивное взамен, чтобы обрести поддержку других участников космической деятельности.

Учитывая сегодняшние реалии, ожидать, что в короткие сроки появится общепризнанный правовой механизм регулирования деятельности по добыче и использованию природных космических ресурсов, недр Луны и общие правила ее колонизации, не приходится. На площадке Комитета ООН по космосу нам просто не позволяют этого сделать. Более того, некоторые наши зарубежные коллеги всеми силами стремятся свести работу этого органа только к формату обмена мнениями, информирования друг друга о своих достижениях, к навязыванию своего «лучшего опыта» в качестве основы для регулятивных механизмов деятельности других стран.

## ТО САМОЕ СОГЛАШЕНИЕ

В Соглашении о Луне, принятом резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН от 5 декабря 1979 г., права государств на освоение недр этого небесного тела ограничиваются определенными рамками. В статье 11 Соглашения о Луне определено:

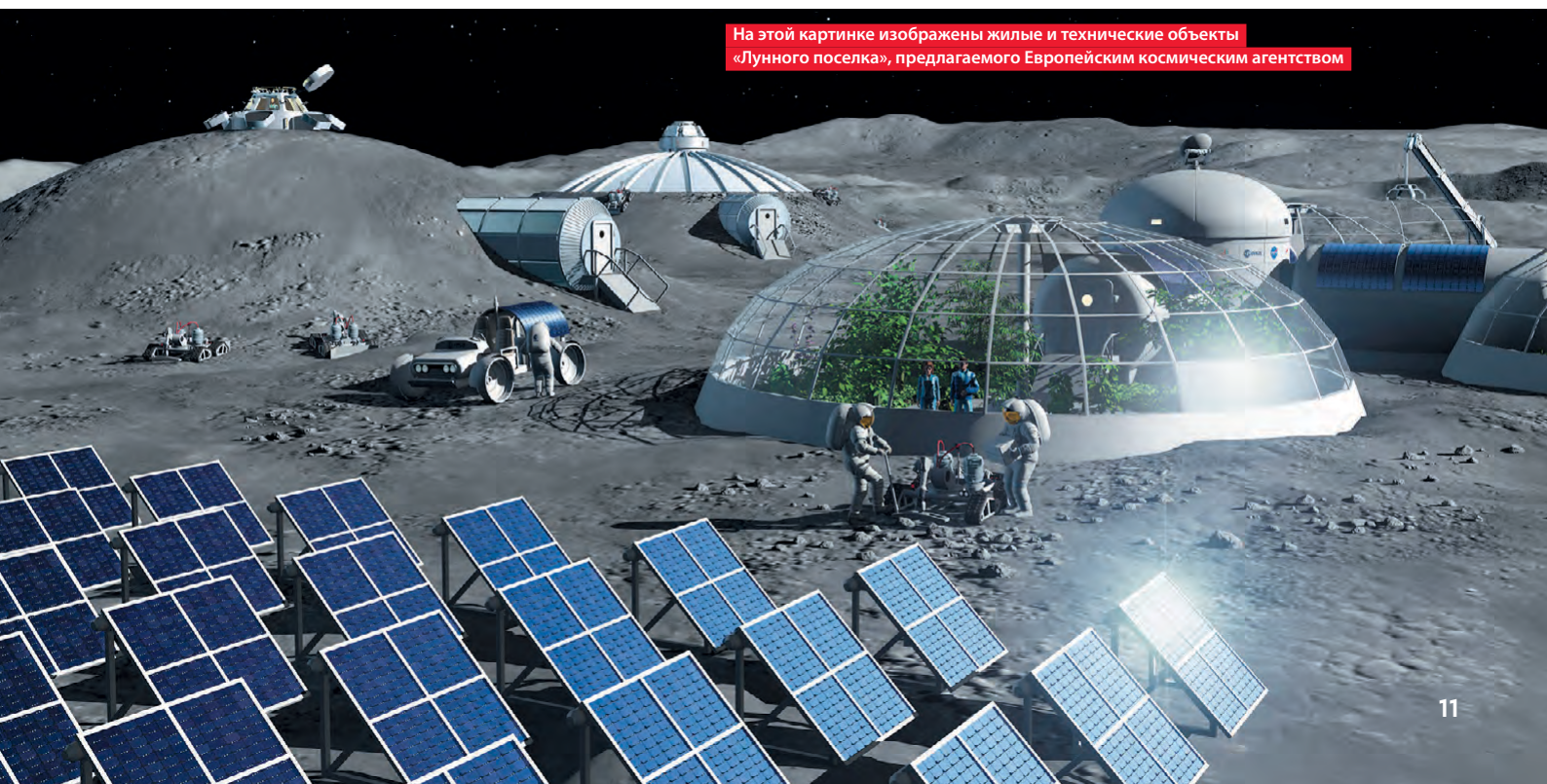
- Луна и ее природные ресурсы являются общим наследием человечества;

- Луна не подлежит национальному присвоению ни путем провозглашения на нее суверенитета, ни путем использования или оккупации, ни любыми другими средствами;

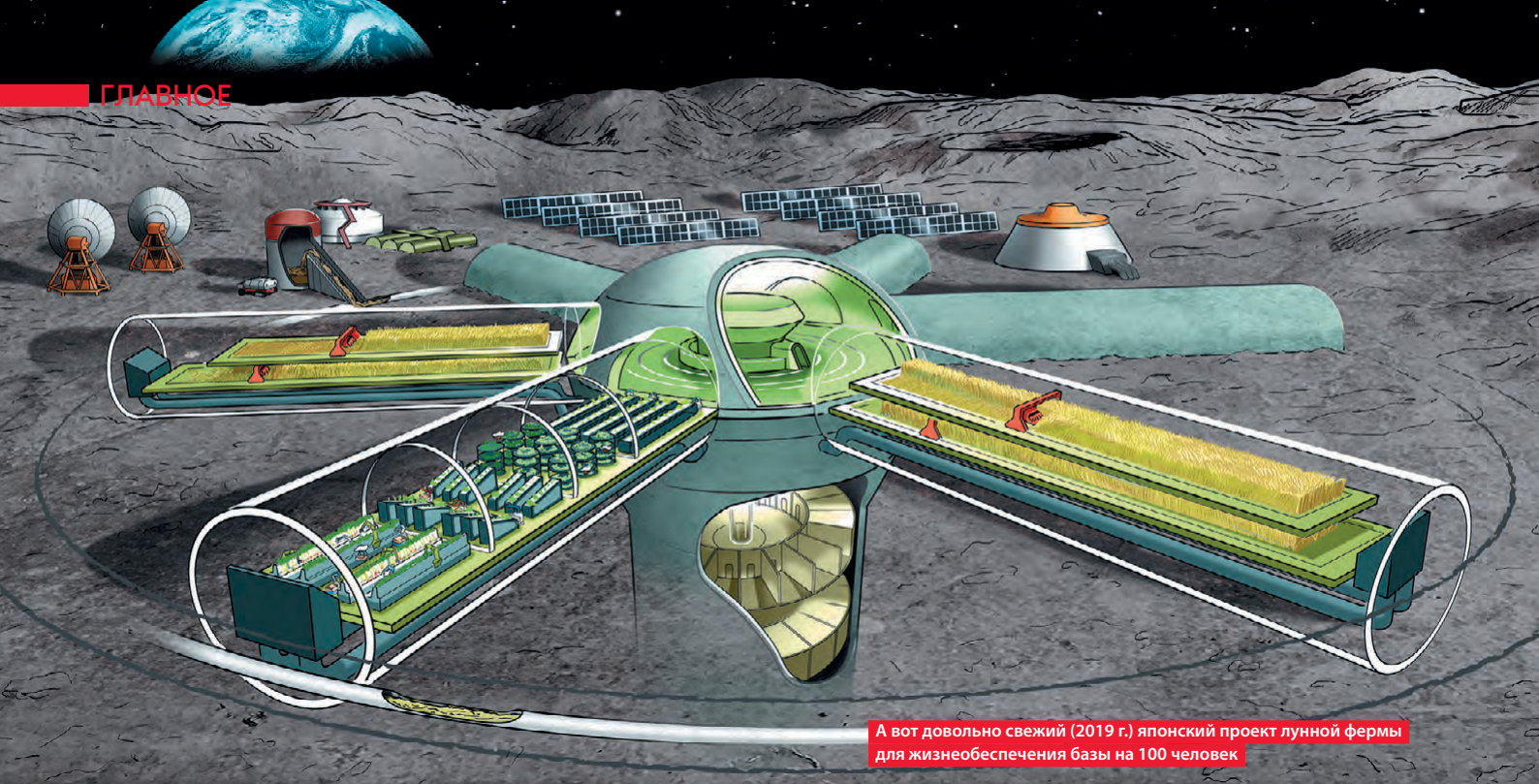
- поверхность или недра Луны, а также участки ее поверхности или недра или природные ресурсы там, где они находятся, не могут быть собственностью какого-либо государства, международной межправительственной или неправительственной организации, национальной организации или неправительственного учреждения или любого физического лица. Размещение на поверхности Луны или в ее недрах персонала, космических аппаратов, оборудования, установок, станций и сооружений, включая конструкции, неразрывно связанные с ее поверхностью или недрами, не создает права собственности на поверхность или недра Луны или их участки.

Россия и США участниками Соглашения о Луне не являются. Документ ратифицировали только 18 стран (включая лишь 17 из 95 государств – членов Комитета ООН по использованию космического пространства в мирных целях).

На этой картинке изображены жилые и технические объекты «Лунного поселка», предлагаемого Европейским космическим агентством







А вот довольно свежий (2019 г.) японский проект лунной фермы для жизнеобеспечения базы на 100 человек

И здесь наши американские коллеги, пожалуй, нашли для себя приемлемый выход.

Целесообразно и нам использовать подобный подход: сформировать национальную космическую политику в этой сфере; определиться со стратегическими целями, задачами, возможностями; понять, какие есть инструменты и ресурсы для ее реализации. Нам нужно иметь по весомости такую же концепцию, как у американцев.

Россия должна заявить, что космос является зоной интересов государства. Необходимо на государственном уровне четко обозначить, что от уровня космических технологий зависит развитие нашей экономики, обороноспособность и благосостояние граждан страны. И все попытки вмешаться в нашу космическую деятельность или поставить страну в невыгодное положение будут пресекаться, в том числе на международном уровне с использованием соответствующих методов и средств.

Безопасность, а, чтобы не было недопонимания, лучше сказать «защищенность» космической деятельности, то есть возможность ее реализации в различных, в том числе и неблагоприятных, условиях, должна стать составной частью государственной космической политики.

– Почему в нашей стране до сих пор нет такой всеобъемлющей политики?

– Государственная политика в области космической деятельности существует. Проблема в том, что она в большей степени концентрируется на развитии космической отрасли, индустрии. Это обеспечение производства, развитие предприятий, создание космической техники, проведение ее испытаний, запусков и эксплуатации. Формулирование политических тезисов, разработка стратегии и тактики действий на международном направлении требуют выделения серьезных материальных и людских ресурсов, участия на системной основе Правительства Российской Федерации, всех заинтересованных сторон –



NASA для своей программы возвращения на Луну «Артемиды» будет привлекать коммерческие компании. На рисунке концепция посадочного аппарата от фирмы Blue Origin



Госкорпорации «Роскосмос», Минобороны России, МИДа России, РАН и других организаций в рамках их компетенций в деятельности по созданию благоприятных условий для продвижения наших интересов в области космической деятельности, включая ее международно-правовые аспекты.

Как страна с неоспоримыми достижениями в космической сфере мы тоже имеем право давать рекомендации другим участникам. У нас богатый опыт, и далеко не факт, что практики, в том числе в области правового регулирования космической деятельности, у США и их партнеров лучшие. Начать можно с формирования аналогичной национальной концепции. А предварительно следует выработать и согласовать ряд терминов и определений: таких как «космическое пространство», «космические ресурсы», «природные космические ресурсы», «минеральные космические ресурсы», «техногенные космические ресурсы», «исследование ресурсов», «добыча ресурсов», «переработка ресурсов», «использование ресурсов», «полезные ископаемые небесных тел». Данные термины необходимы для выработки предложений по нормативно-правовому регулированию деятельности по исследованию, освоению и использованию космических ресурсов. В нашем национальном законодательстве, относящемся к использованию недр, природопользованию и природоохране,

в морском праве и международных соглашениях по использованию различных природных ресурсов имеются положения, которые могли бы быть взяты за основу.

Надо занять активную позицию на международной арене, обрести надежных союзников. Люди и государства готовы идти за протестующим, но только если взамен идеологии оппонента он предлагает что-то конкретное и понятное, что нравится другим или хотя бы приемлемо для них.

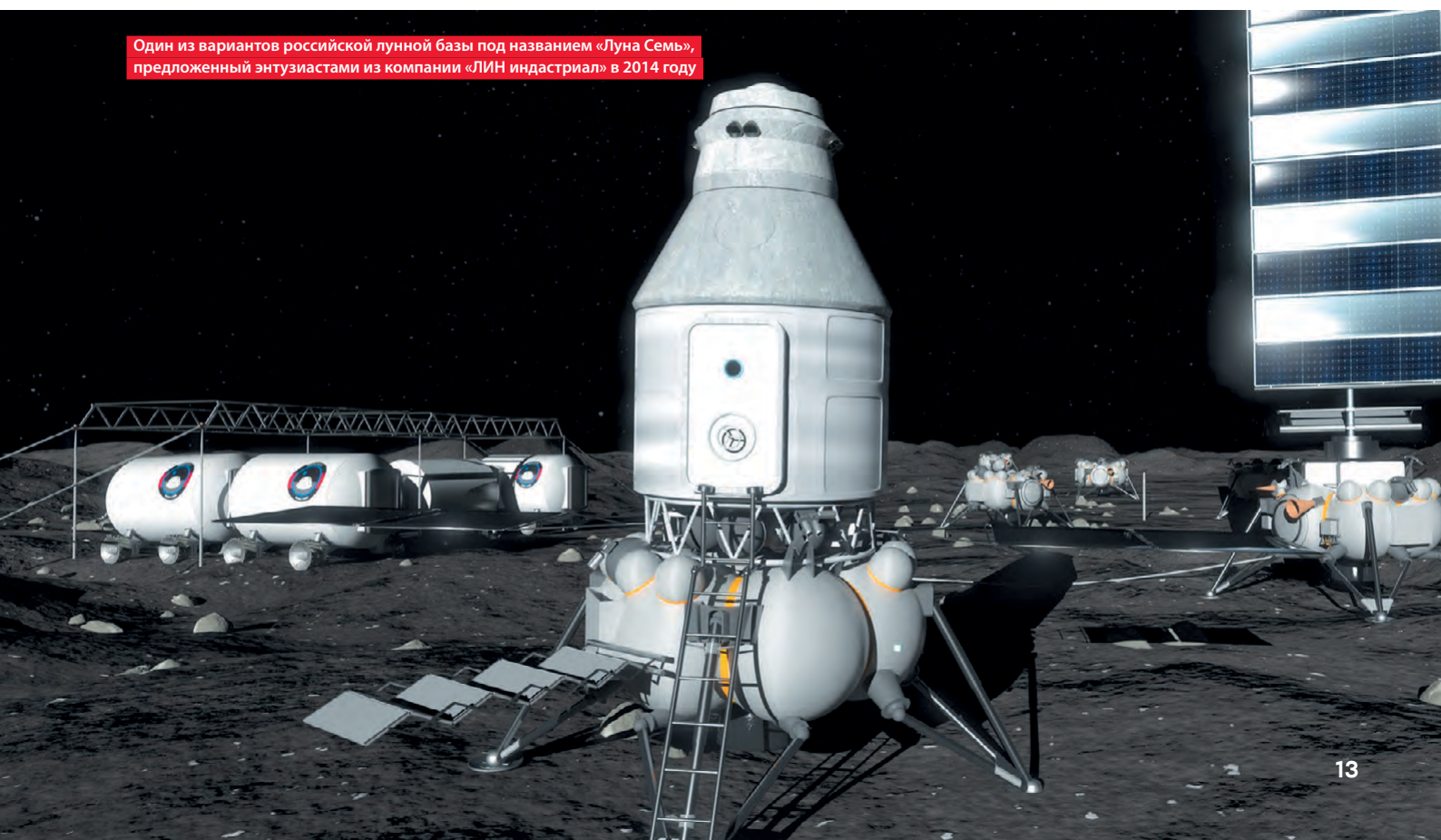
**– И все-таки, возможно ли как-то изменить позицию США? Есть ли перспективы у переговорного процесса?**

– Хочется думать, что политическая воля и ответственность хотя бы двух десятков государств заставит задуматься американских коллег. Кстати, многие страны скептически оценили указ Трампа – понимают, что это чересчур. Но чтобы усадить американцев за стол переговоров, должны быть какие-то собственные аргументы, концепция, международная поддержка, иные рычаги влияния на партнеров и противников, а их пока нет.

**– Большое спасибо за интервью!**

*Беседовал Вадим ЯЗЫКОВ*

Один из вариантов российской лунной базы под названием «Луна Семь», предложенный энтузиастами из компании «ЛИН индастриал» в 2014 году





# В РАЗГАР ПАНДЕМИИ

Иван ИЗВЕКОВ

ЭКИПАЖ КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-15» В СОСТАВЕ ОЛЕГА СКРИПОЧКИ, ДЖЕССИКИ МЕИР И ЭНДРЮ МОРГАНА ВЕРНУЛСЯ НА ЗЕМЛЮ В ТРУДНОЕ ДЛЯ ВСЕХ ВРЕМЯ ИЗ-ЗА ПАНДЕМИИ. В ЦЕЛЯХ БЕЗОПАСНОСТИ СОСТАВ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ГРУППЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ПОСАДКУ, БЫЛ ОГРАНИЧЕН. В СЖАТОМ ФОРМАТЕ ПРОШЛИ ПОСЛЕПОЛЕТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ С УЧАСТИЕМ ЭКИПАЖА В КАЗАХСТАНЕ, А ТРАДИЦИОННАЯ ВСТРЕЧА НА АЭРОДРОМЕ ЧКАЛОВСКИЙ, КУДА ОБЫЧНО ПРИГЛАШАЮТ ЧЛЕНОВ СЕМЕЙ ПРИЗЕМЛИВШИХСЯ КОСМОНАВТОВ И ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СМИ, БЫЛА ОТМЕНЕНА ВОВСЕ.



Корабль «Союз МС-15» стартовал к МКС 25 сентября 2019 г. (это был последний пилотируемый пуск на ракете «Союз-ФГ» с системой управления украинского производства). Тогда на орбиту отправились Олег Скрипочка, Джессика Меир и первый астронавт ОАЭ Хаззаа Аль Мансури (его миссия завершилась 3 октября 2019 г.). Эндрю Морган находился на станции с июля 2019 г.

## ПОДГОТОВКА К ОПЕРАЦИИ

Перед руководством Роскосмоса стояла задача максимально обезопасить космонавта и астронавтов от нежелательного риска в связи с бушующей на Земле пандемией коронавируса в условиях сниженного после космического полета иммунитета.

За несколько дней до посадки глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин в Twitter сообщил: «Группы спасателей, вертолеты и конвои прибывают к местам оперативной дислокации... Дивизион пилотируемой космонавтики Роскосмоса приступил к подготовке операции спуска [корабля] на Землю».

Пресс-служба Центрального военного округа, военнослужащие которого составляют основу поисково-спасательной группы, дополнительно сообщила, что личный состав, обеспечивающий посадку «Союза МС-15», уже прибыл в Казахстан на аэродром Крайний космодрома Байконур, прошел барьерную термометрию и сдал тесты на наличие вирусных и инфекционных заболеваний. Бригада российских и американских врачей, встречавшая экипаж на месте посадки, была в полной противоэпидемической экипировке. К тому же все они трижды тестировались на коронавирус накануне – два раза в Москве и еще один раз уже в Казахстане.

Для встречи экипажа в основном и резервном районах посадки было задействовано восемь вертолетов Ми-8МТВ-5-1, самолеты Ан-12 и Ан-26, 19 единиц специальной техники, в том числе пять поисковых вездеходных машин «Синяя птица». Количество специалистов на месте посадки было сведено до минимума, а посторонние не допускались.

## НАКАНУНЕ НА ОРБИТЕ

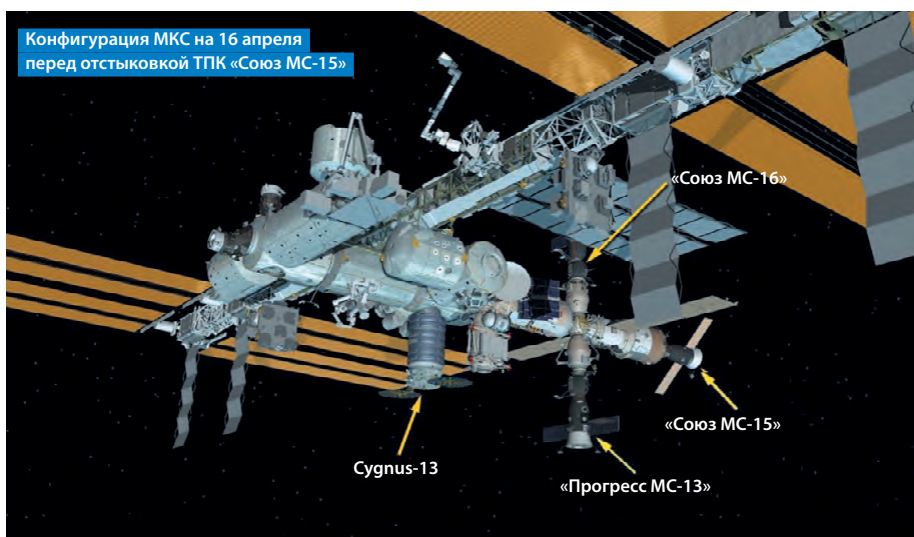
Для «Сарматов» день накануне вылета домой выдался напряженным. Олег Скрипочка, Джессика Меир и Эндрю Морган провели его в сбо-



рах возвращаемых на Землю грузов (в основном результатов научных экспериментов) и последних наставлениях прибывшим на космическую вахту неделей ранее Анатолию Иванишину, Ивану Вагнеру и Кристоферу Кэссиди. На станции состоялась «пересменка» – подписание акта полномочий между командирами МКС. Управление станцией космонавт Роскосмоса Олег Скрипочка передал астронавту NASA Кристоферу Кэссиди.

«Время нашей экспедиции пролетело очень быстро. Но я искренне благодарен нашему экипажу за те прекрасные часы, которые мы провели здесь вместе. Это было время интересной работы», – сказал командир Олег Скрипочка во время церемонии.

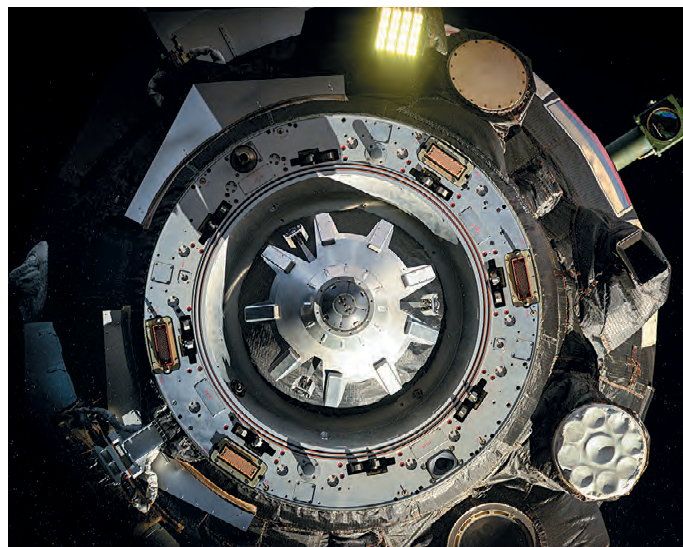
Незадолго до закрытия люка Меир в сеансе связи призналась, что картина с пандемией представляется с орбиты совершенно «невероятной». «Мы долго говорили об этом с Эндрю. Вся ситуация на находящейся под нами сейчас планете кажется нереальной. Могу сказать, что Земля вы-





ЦИКЛОГРАММА ПОСАДОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ  
КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-15» 17 АПРЕЛЯ 2020 г. (время московское)

- 01:44** Закрытие люков между модулем «Звезда» и «Союзом МС-15»
- 04:52** Выдача команды на расстыковку
- 04:53** Отделение ТК «Союз МС-15» от СУ модуля «Звезда» МКС
- 07:23** Включение двигателя ТК «Союз МС-15» «на торможение»
- 07:51** Отделение от спускаемого аппарата бытового и приборно-агрегатного отсеков
- 07:54** Вход спускаемого аппарата в атмосферу Земли
- 08:02** Команда на ввод основного парашюта
- 08:17** Посадка спускаемого аппарата



глядит отсюда все так же великолепно, поэтому нам трудно поверить во все эти изменения, которые произошли с тех пор, как мы улетели сюда», – поделилась Джессика.

17 апреля уже ночью (в 1:44 по московскому; 16 апреля в 22:44 по бортовому, идентичному Гринвичскому, времени) члены двух экипажей в заключительный раз пожали друг другу руки и закрыли люки между кораблем «Союз МС-15» и модулем «Звезда». Скрипочка, Меир и Морган в бытовом отсеке корабля надели спасательные скафандры «Сокол KB2», затем, заняв свои места в ложементы спускаемого аппарата, проверили их герметичность. После этого экипаж проконтролировал герметичность люков между станцией и кораблем, а также между бытовым отсеком и спускаемым аппаратом.

#### СПУСК В ШТАТНОМ РЕЖИМЕ

В точно назначенное время Олег выдал команду на расстыковку. Открылись фиксирующие крюки – и пружины оттолкнули корабль от

#### ЕЩЕ ОДНО СВОЙСТВО «СОЮЗА»

В отличие от спускаемых аппаратов кораблей «Восток» и «Восход», которые имели форму шара и спускались на Землю с перегрузками, в 8–10 раз превышающими земную гравитацию, спускаемый аппарат корабля «Союз» имеет форму фары и обладает ненулевым аэродинамическим качеством. Благодаря почти плоскому дну он может слегка планировать. Траектория спуска получается более полой, и перегрузки, наваливающиеся на космонавтов, уменьшаются в два раза и легче переносятся.

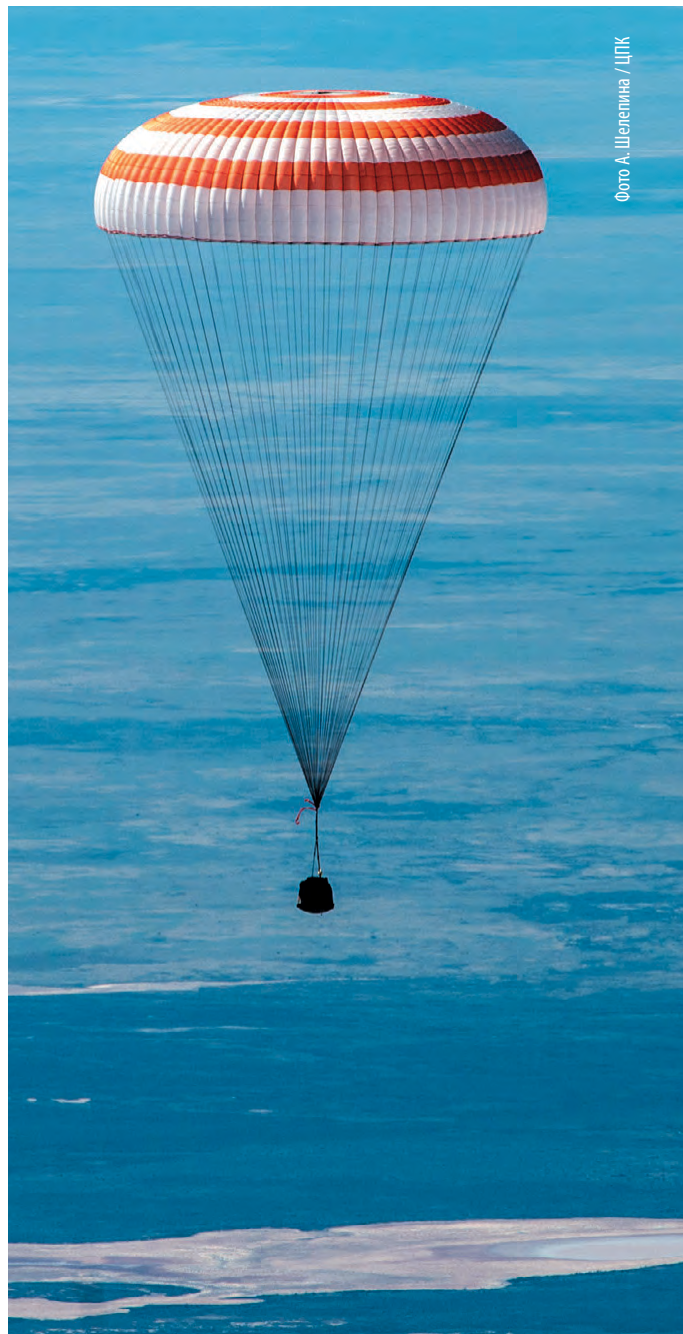


Фото А. Шелепина / ЦПК



станции. «Союз МС-15» начал полет к Земле. Когда он отошел от МКС на безопасное расстояние, сработали двигатели причаливания и ориентации, ускорив отлет корабля от станции. У экипажа наступила небольшая пауза, так как дальнейшие действия контролировала автоматика.

В определенный момент, согласно заложенным с Земли исходным данным (уставкам), корабль автоматически сориентировался приборно-агрегатным отсеком вперед по направлению движения и включил двигатель на торможение. После его отключения сработали пиротехнические заряды – и корабль разделился на три части. Сначала отделился бытовой отсек, затем приборно-агрегатный, а спускаемый аппарат вошел в атмосферу. Очень скоро его охватила плазма, и связь с ним прервалась. На космонавтов, отвыкших от земной тяжести, навалились четырехкратные перегрузки. Но они были недолгими. Очень скоро спускаемый аппарат затормозился в атмосфере до дозвуковой скорости.

Автоматически прошла команда на ввод парашютной системы. Прозвучал хлопок: это отстрелился люк парашютного контейнера. Оттуда мгновенно вылетел и наполнился воздухом вытяжной парашют, который зацепил за собой следующий – тормозной, заметно снизивший



Фото А. Шелепина / ЦПК

Редкий кадр – сброс лобового экрана и слив излишков перекиси водорода

скорость спускаемого аппарата. Наконец вышел и раскрылся основной парашют – и кабина с космонавтами повисла на его стропах. После 15 минут спуска под бело-оранжевым куполом в нескольких метрах от земли сработали двигатели мягкой посадки – и спускаемый аппарат «Союза МС-15» успешно приземлился и завалился на бок.

## ТЕПЛАЯ ВСТРЕЧА, НО С ОГРАНИЧЕНИЯМИ

Казахстан встретил экипаж теплой, солнечной, почти безветренной погодой. Купол парашюта встречающие заметили еще высоко в небе. Через несколько минут после срабатывания двигателей мягкой посадки к спускаемому аппарату подъехали вездеходные машины «Синяя птица», и началась эвакуация экипажа.

Чтобы избежать пыли, поисковая команда расстелила на земле огромное синее «покрывало», установив три шезлонга на расстоянии 2–3 метра друг от друга. В это время другая группа спасателей открыла люк лежавшей на боку капсулы. Сначала из нее извлекли Олега Скрипочку, которого перенесли на расстеленное покрывало, усадили в шезлонг, прикрыли одеялом. Он оказался первым не из-за своего статуса командира экипажа, а потому, что находился в среднем кресле, которое ближе всего к люку.



Фото А. Шелепина / ЦПК





Фото А. Шелерина / ЦПК

Российские врачи приступили к своим обязанностям. Они протерли салфеткой лоб космонавта, надели ему на палец устройство для контроля давления, частоты сердечных сокращений и температуры. На лице Олега было написано спокойствие и невозмутимость. Ведь для него это третья посадка и все знакомо. По спутниковому телефону он доложил Дмитрию Рогозину о завершении полета и, возможно, немного пообщался с родными.

Через пять минут после командира из капсулы извлекли первого бортинженера Джессику Меир. Ее также усадили в шезлонг и прикрыли одеялом. Проверкой ее самочувствия занялись российский и американский врачи. После измерения давления, частоты сердечных сокращений и короткого общения с американским доктором Джессика получила от него таблетку от укачивания. Судя по всему, минут через десять ей стало лучше, и на ее лице наконец появилась долгожданная очаро-

вательная улыбка. Потом она смогла поговорить по спутниковому телефону.

Последним из спускаемого аппарата в шезлонг перенесли второго бортинженера Эндрю Моргана. Его тоже окружили врачи, но их помощь не потребовалась. Несмотря на то, что Эндрю провел в космосе почти на два месяца дольше, это никак не сказалось на его самочувствии в первые минуты после приземления. Он снял шлемофон и дышал степным воздухом полной грудью, улыбался, шутил, и было видно, что его радует атмосфера встречи.

### РАЗНЫМИ МАРШРУТАМИ

На вездеходах «Синяя птица» Олега Скрипочку, Эндрю Моргана и Джессику Меир доставили к вертолетам, которые, не теряя ни минуты, отправились на Байконур. Заместитель Федерального медико-биологического агентства Вячеслав Рогожников пояснил, что из-за сложной эпидемиологической обстановки поисково-спасательной команде пришлось базироваться на аэродроме Крайний (г. Байконур). От традиционно используемых воздушных гаваней Караганды или Джусалы (ближайших к точке посадки) пришлось отказаться, так как эти города были закрыты для въезда и выезда.

По прибытии на аэродром Крайний пришлось расставаться. Олег Скрипочка, на-



Фото А. Шелерина / ЦПК



чиная привыкать к земной обстановке, уже на собственных ногах перешел в самолет Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина. Борт, оторвавшись от взлетной полосы, взял курс на подмосковный аэродром Чкаловский.

А вот astronautам пришлось провести еще не один час в путешествии по дорогам Казахстана. На байконурском аэродроме Джессика Меир и Эндрю Морган пересели в российские реанимобили и в сопровождении врачей преодолели около 300 км до Кызыл-Орды. Только там их ждал самолет, на котором они через Канаду вернулись в США.

Когда самолет ЦПК прибыл в Чкаловский, российского космонавта сразу перевезли в профилакторий Звездного городка. Традиционная встреча на аэродроме с участием членов семьи и друзей была отменена. В профилактории Олег Иванович будет проходить стандартную послеполетную реабилитацию. Встречи с родственниками и специалистами планируется проводить с учетом эпидемиологических ограничений, действующих в Московской области.

## РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ «САРМАТОВ»

Во время экспедиции МКС-61/62 проведены десятки экспериментов из самых разных областей науки (медицина, космическая биология, биотехнология, физико-химические процессы и др.) по российской научной программе. Экипаж принял и разгрузил два грузовых корабля Dragon, два



Фото А. Щерпина / ЦПК

Cygnus'a и «Прогресс МС-13». Во время выходов в открытый космос astronautы заменили старые аккумуляторные батареи и отремонтировали уникальный магнитный альфа-спектрометр AMS-02.

В спускаемом аппарате «Союза МС-15» на Землю доставлены результаты и материалы для дальнейших исследований, в том числе костная ткань, напечатанная на станции на биопринтере российской компании 3D-Bioprinting Solutions.

В декабре 2019 г. Олег Скрипочка отметил юбилей на орбите – 50 лет. За плечами космонавта – три длительные экспедиции, участие во многих научных проектах. ■

Итоги полета					
Члены экипажа	Длительность полета	Число витков вокруг Земли	Число выходов в открытый космос	Длительность работы вне станции	Суммарный налет в космическом полете
Олег Скрипочка	205 суток	3 280	—	—	536 сут
Джессика Меир	205 суток	3 280	3	21 час 44 мин	205 сут
Эндрю Морган	272 суток	4 352	7	45 час 48 мин	272 сут



Фото А. Пантюхина / ЦПК «Южный»

Олега Скрипочку на выходе из вертолета поддерживают советник начальника ЦПК Юрий Маленченко и зам. начальника медицинского управления ЦПК Владимир Матвеев



Аstronautов в Хьюстоне встречали жена Эндрю Моргана Стейси (слева) и астронавт Энн Макклейн (справа). На заднем плане – астронавт Николь Манн



75  
лет  
со дня  
Великой  
Победы!



# И ВСПЫХНУЛО ПЛАМЯ ПОБЕДЫ...

Иван ИЗВЕКОВ

**25 АПРЕЛЯ 2020 г. В 04:51:41 МОСКОВСКОГО ВРЕМЕНИ С ПЛОЩАДКИ №31 КОСМОДРОМА БАЙКОНУР СТАРТОВАЛА РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ «СОЮЗ-2.1А» С ГРУЗОВЫМ КОРАБЛЕМ «ПРОГРЕСС МС-14».**

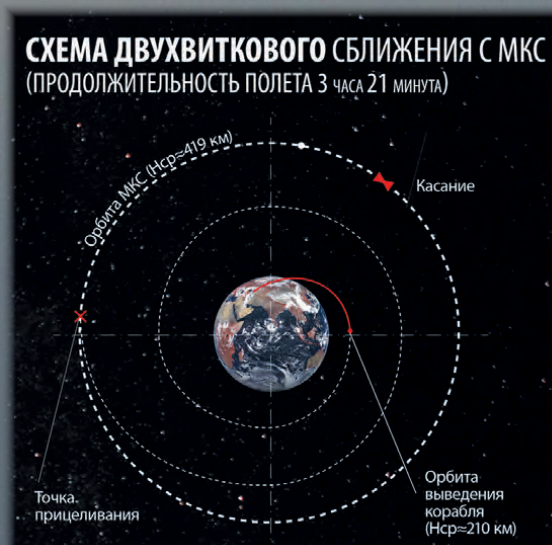
Этот пуск Госкорпорация «Роскосмос» посвятила 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. На «Союз-2.1А», который назвали «Ракетой Победы», нанесли логотип знаменательной даты, изображения Георгиевской ленточки и орденов Отечественной войны.

Выведение грузового корабля на орбиту прошло по расчетной циклограмме. В автоматическом режиме «Прогресс МС-14» выполнил перелет к Международной космической станции по двухвитковой схеме и в 8:11:56 успешно причалил к стыковочному узлу модуля «Звезда». Время в пути составило 3 часа 20 минут 15 секунд.

Фото А. Пантюхина / КЦ «Ожнь» ЦРНИ



Двухвитковая схема сближения, разработанная специалистами ракетно-космической корпорации «Энергия», до этого трижды применялась для запусков грузовых кораблей: в июле 2018 г. («Прогресс МС-09»), в апреле 2019 г. («Прогресс МС-11») и в июле 2019 г. («Прогресс МС-12»). Переход к новой «сверхбыстрой» схеме стал возможен только с вводом в эксплуатацию новой ракеты-носителя «Союз-2», позволяющей по техническим характеристикам и возможностям системы управления выводить полезную нагрузку на заданную орбиту с высочайшей точностью.



Важной особенностью двухвитковой схемы является предварительное формирование требуемой рабочей орбиты МКС и точное выполнение заложенной в бортовой вычислительный комплекс корабля программы автономного наведения.

Грузовые корабли серии «Прогресс» используются с января 1978 г. для доставки грузов и дозаправки баков станций топливом, а также для вывоза отходов и отработанного оборудования. Всего «Прогрессы» различных модификаций летали 165 раз, из них 79 – к МКС (включая два корабля-модуля).

#### ГРУЗЫ «ПРОГРЕССА МС-14»

- 650 кг топлива, которое будет перекачано в баки МКС;
- 46 кг сжатых газов (азот и кислород – основные компоненты атмосферы станции);
- 1350 кг «сухих» грузов, среди них:
  - ♦ контейнеры с комплектами продуктов питания;
  - ♦ санитарно-гигиенические материалы;
  - ♦ расходное оборудование бортовых систем управления и жизнеобеспечения МКС;
  - ♦ приборы для научных, технических и технологических экспериментов;
  - ♦ 420 литров воды в баках для системы «Родник».

Экипаж также получил праздничную символику, посвященную Дню Победы. Суммарная масса всех доставленных грузов составила более 2.5 тонны.



# ПЕРЕСМЕНКА НА БОРТУ

## ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС

РАБОТА 62-й и 63-й ЭКСПЕДИЦИЙ  
В ПЕРИОД 1-30 АПРЕЛЯ 2020 ГОДА

Евгений РЫЖКОВ

С ПРИБЫТИЕМ «СОЮЗА МС-16» ЭКСПЕДИЦИЯ МКС-62 ЦЕЛУЮ НЕДЕЛЮ РАБОТАЛА В ПОЛНОМ СОСТАВЕ: КОМАНДИРОМ СТАНЦИИ ОСТАВАЛСЯ ОЛЕГ СКРИПОЧКА, А ЧИСЛО БОРТИНЖЕНЕРОВ ВОЗРОСЛО ДО ПЯТИ. ЭТУ ПЯТЕРКУ СОСТАВИЛИ КОСМОНАВТЫ РОСКОСМОСА АНАТОЛИЙ ИВАНИШИН И ИВАН ВАГНЕР И АСТРОНАВТЫ NASA ДЖЕССИКА МЕИР, ЭНДРЮ МОРГАН И КРИСТОФЕР КЭССИДИ. ПОСЛЕ ОТСТЫКОВКИ ОТ СТАНЦИИ «СОЮЗА МС-15» (17.04.20) НАЧАЛАСЬ НОВАЯ, 63-я ДЛИТЕЛЬНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ. ЕЕ КОМАНДИРОМ СТАЛ КРИСТОФЕР КЭССИДИ.

### ОТСТЫКОВКА «ДРАКОНА»

7 апреля в 13:06 UTC специалисты ЦУПа Хьюстона с помощью манипулятора отвели корабль Dragon SpX-20 от стыковочного узла модуля Harmony (Node 2) и отправили его в «свободное плавание». Эндрю Морган следил за показаниями систем «грузовика» во время его отхода от станции.

В 18:50 капсула корабля приводнилась в Тихом океане к юго-западу от города Лонг-Бич на побережье (Калифорния). Специалисты получили ценные грузы (более 1800 кг), включая очередную «партию» подопытных живых грызунов и другие результаты экспериментов.

Следующий грузовой корабль Dragon (SpX-21) по плану полетит в октябре 2020 г.

### «САРМАТЫ» ВСТРЕТИЛИ «ИРКУТОВ»

9 апреля в 17:13:21 мск пилотируемый корабль «Союз МС-16» с космонавтами Роскосмоса Анатолием Иванишиным и Иваном Вагнером и астронавтом NASA Кристофером Кэссиди пристыковался к модулю «Поиск» (МИМ-2). Сближе-



ние произошло в автоматическом режиме под контролем специалистов Главной оперативной группы управления российским сегментом МКС в ЦУПе (Королёв).

После стыковки прибывшие проверили герметичность отсеков корабля и выровняли давление между станцией и «Союзом». В бытовом отсеке они сняли скафандры, а затем открыли переходные люки и в 19:28 перешли на борт МКС. Состоялся первый сеанс связи полного состава экипажа МКС-62 с ЦУПом.

### ПРОВОДЫ ЭКИПАЖА «СОЮЗА МС-15»

15 апреля в модуле Destiny прошла церемония смены командира станции: Олег Скрипочка передал полномочия Кристоферу Кэссиди, вручив ему «ключ» от МКС. Факт передачи по традиции отметили ударом станционного колокола.

17 апреля Олег, Джессика и Эндрю попрощались с остающимися на орбите Кристофером, Анатолием и Иваном и в 01:44 мск закрыли переходные люки между кораблем и станцией.

Так официально началась экспедиция МКС-63, а Кристофер Кэссиди стал первым на данном этапе астронавтом NASA, командиром экипажа МКС после Эндрю Фэйстела, возглавлявшего станцию в июне–октябре 2018 г.



### ПОЗДРАВЛЕНИЯ С ЗЕМЛИ И С ОРБИТЫ

10 апреля Владимир Путин из резиденции в Ново-Огарёво провел телемост с МКС. Президент России поздравил экипаж с Днем космонавтики. А 12 апреля Олег Скрипочка, Анатолий Иванишин и Иван Вагнер сами поздравляли землян с этим праздником, напомнив всем и каждому, что ровно 59 лет назад первопроходцем Вселенной стал советский человек: «Для всех жителей нашей планеты Юрий Гагарин всегда будет первым. Его лицо без труда узнает каждый, а его улыбка будет вдохновлять новые поколения космонавтов и астронавтов».

Интересно, что Китай празднует День космонавтики 24 апреля (ровно 50 лет назад состоялся первый удачный пуск ракеты «Чанчжэн-1» с первым спутником Китая «Дунфан Хун-1»), поэтому Анатолий и Иван специально записали отдельное поздравление для КНР.



Экипажи 62-й и 63-й экспедиций.  
В руке у Кристофера Кэссиди – символический ключ от МКС, теперь он командир станции





### ВАГНЕР ОТНЫНЕ ЛЕТАВШИЙ КОСМОНАВТ!

На своей странице в социальной сети Иван Вагнер сообщил, что покинул ряды не известной широкому кругу общественности «Лиги нелетавших космонавтов». Что же она собой представляет?

Начиналось все с создания «Лиги нелетавших астронавтов», придуманной ради забавы астронавтами 21-го набора NASA в 2014 г. Для Лиги нелетавших разработали даже свою эмблему. Российские космонавты поддержали идею: немного доработали исходный вариант эмблемы, добавив по краю свои фамилии и аббревиатуру ЛиНК («Лига нелетавших космонавтов»).

Покидая Лигу, космонавт закрашивает свое имя черным фломастером и наклеивает эмблему на внутреннюю обшивку станции. «Этого же желаю всем нашим космонавтам, которые ждут своего первого полета!» – прокомментировал Иван.

Предыдущим космонавтом-испытателем, выбывшим из рядов ЛиНК, был Сергей Прокопьев немногим менее двух лет назад – 6 июня 2018 г.

### «ПРОГРЕСС МС-14»: «БЕССМЕРТНЫЙ ПОЛК» В КОСМОСЕ

В целях создания баллистических условий для запуска «Прогресса МС-14», специалисты королёвского ЦУПа провели две коррекции орбиты МКС. 2 апреля в 15:41 мск на 427.5 секунды включилась двигательная установка пристыкованного к «Пирсу» «Прогресса МС-13», а 19 апреля с 08:09 в течение 58.5 секунды работали корректирующие двигатели КД-1 и КД-2 Служебного модуля «Звезда».

Помимо традиционных грузов, «Прогресс МС-14» доставил на станцию праздничную символику в преддверии 75-летия Победы, а в рамках акции «Бессмертный полк на МКС» еще и электронный носитель с данными о ветеранах Великой Отечественной войны (информацию о родственниках можно было отправлять в Роскосмос с 20 марта по 22 апреля).

Российский грузовой корабль «Прогресс МС-14» пробудет на станции до декабря текущего года.

### ИССЛЕДОВАНИЯ, ОПЫТЫ, ЭКСПЕРИМЕНТЫ

1 апреля Олег Скрипочка провел эксперимент «Пилот-Т», в котором оценивается надежность управления кораблями и планетными роверами в будущих длительных космических экспедициях.

Утром 2 апреля закончилось присоединение к европейскому модулю Columbus новой внешней платформы Bartolomeo. Тем самым исследователи из научных институтов и частного сектора получают возможность ставить эксперименты в открытом космосе.

Утром 13 апреля Кэссиди, надев очки виртуальной реальности, погрузился в исследование восприятия расстояния, ориентации и движения в условиях микрогравитации, называемое Vection. А Иванишин и Вагнер выявляли изменения в динамике конструкции МКС по программе эксперимента «Идентификация».

14 апреля Кристофер Кэссиди провел первый из четырех сеансов исследования Myotones – по изменению мышечного тонуса в условиях невесомости. В это время Анатолий и Иван работали с оборудованием российского сегмента.

Старожилы станции тоже не скучали. Джессика Меир зафиксировала пробы своей слюны для эксперимента Probiotics (изучение влияния непрерывного употребления пробиотиков на иммунную систему и кишечную микробиоту), а затем заполнила опросник по потребляемым продуктам питания для исследования Food Acceptability. Тем временем Эндрю Морган почистил и закрыл опустевшую установку CBEF, в которой держали подопытных мышей. 7 апреля



кораблем Dragon мыши вернулись на Землю вместе с прочими грузами.

15 апреля все члены экипажа в рамках тестирования «Банк данных» взяли у себя образцы крови, слюны и урины, которые позже отправили на Землю с командой Олега Скрипочки в целях поиска и изучения неизвестных свойств микрогравитации.

20 апреля Анатолий и Иван участвовали в эксперименте «Альгометрия» по выявлению изменения болевого порога в невесомости. В бортовом журнале они зафиксировали принимаемую пищу, что требуется для оценки эффективности фармакологической коррекции минерального обмена при длительном воздействии микрогравитации (второй этап эксперимента «Коррекция»).

23 апреля Кэссиди изучал способы разработки инновационных строительных материалов в невесомости. А наши космонавты вернулись к «Коррекции», а также поучаствовали во втором этапе медико-физиологического эксперимента «Нейроиммунитет» по оценке влияния стресса на иммунитет в космосе.

27 апреля Кристофер настроил оборудование для испытания технологий по производству оптоволоконных кабелей с большей, чем у земных аналогов, скоростью передачи данных. Затем командир экспедиции занялся профилактикой американской беговой дорожки в жилом модуле Tranquility. Космонавты же в этот день отдыхали, так как в свои законные выходные (25–26 апреля) потратили уйму времени и сил на извлечение и инвентаризацию доставленных грузов.

28 апреля после однодневной передышки Иванишин и Вагнер возобновили работу с грузами «Прогресса МС-14», а Кэссиди заменил оборудование в установке по изучению горения в невесомости и поменял аккумуляторы в системе, измеряющей параметры звукового фона на МКС.

29 апреля командир станции в шлюзовом отсеке Quest занимался скафандрами для работы на внешней поверхности станции: почистил охлаждающие контуры, поменял компоненты, проверил герметичность. В этом году запланирована серия выходов в открытый космос по американской программе для модернизации энергетических и научных систем станции.



Самые приятные грузы «Прогресса»

Космонавты же, облачившись в пневмовакуумные костюмы «Чибис-М», собирали данные по эксперименту «Биокард» (изучение механизма перестройки электрофизиологии сердца при воздействии отрицательного давления на нижнюю часть тела). Затем они занялись профилактикой системы жизнеобеспечения, а также наблюдали Землю. ■

## УТВЕРЖДЕН ПОЛНЫЙ ЭКИПАЖ ВТОРОГО ПИЛОТИРУЕМОГО «ДРАКОНА»

31 марта астронавтов Соити Ногуты (JAXA) и Шеннон Уолкер (NASA) в качестве специалистов полета официально включили в экипаж USCV-1 (US Crew Vehicle). Ранее, в августе 2018 г., в эту команду были назначены астронавты NASA Майкл Хопкинс и Виктор Гловер. Это будет первая долговременная экспедиция, которую доставит на МКС не российский «Союз МС», а пилотируемый вариант корабля Dragon компании SpaceX.



Запуск намечен со стартового комплекса LC-39A Космического центра Кеннеди (Флорида) во второй половине 2020 г. Он состоится при условии, что первый испытательный полет с Дугласом Хёрли и Робертом Бенкеном на борту Dragon, намеченный на 27 мая, будет успешным.

Пилотируемая версия Dragon уже летала на станцию (2–8 марта 2019 г.) с манекеном Эллен Рипли в кресле пилота.



# ОТ «ЖИГУЛЕЙ» К «ФЕРРАРИ»

БАЗИРУЮЩЕЕСЯ В ГОРОДЕ ЖЕЛЕЗНОГОРСКЕ ПОД КРАСНОЯРСКОМ АО «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ» (ИСС) ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЁВА МНОГИЕ ГОДЫ ЯВЛЯЕТСЯ ЛИДЕРОМ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СПУТНИКОСТРОЕНИЯ. ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ, ЧТО НА ЭТО ПРЕДПРИЯТИЕ ЛЯЖЕТ ОСНОВНАЯ НАГРУЗКА ПО ПРОИЗВОДСТВУ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ПО ПРЕДЛАГАЕМОЙ РОСКОСМОСОМ ПРОГРАММЕ «СФЕРА».

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ИСС НИКОЛАЙ ТЕСТОЕДОВ ОТВЕТИЛ НА ВОПРОСЫ РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА «РУССКИЙ КОСМОС» О ТЕКУЩЕЙ РАБОТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, ВЛИЯНИИ САНКЦИЙ И ПРОЦЕССЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ, КАДРОВОЙ ПОЛИТИКЕ И ПРОБЛЕМАХ, МЕШАЮЩИХ УСКОРЕННОМУ РАЗВИТИЮ.





# РЕШЕТНЕВ

А О «И С С»

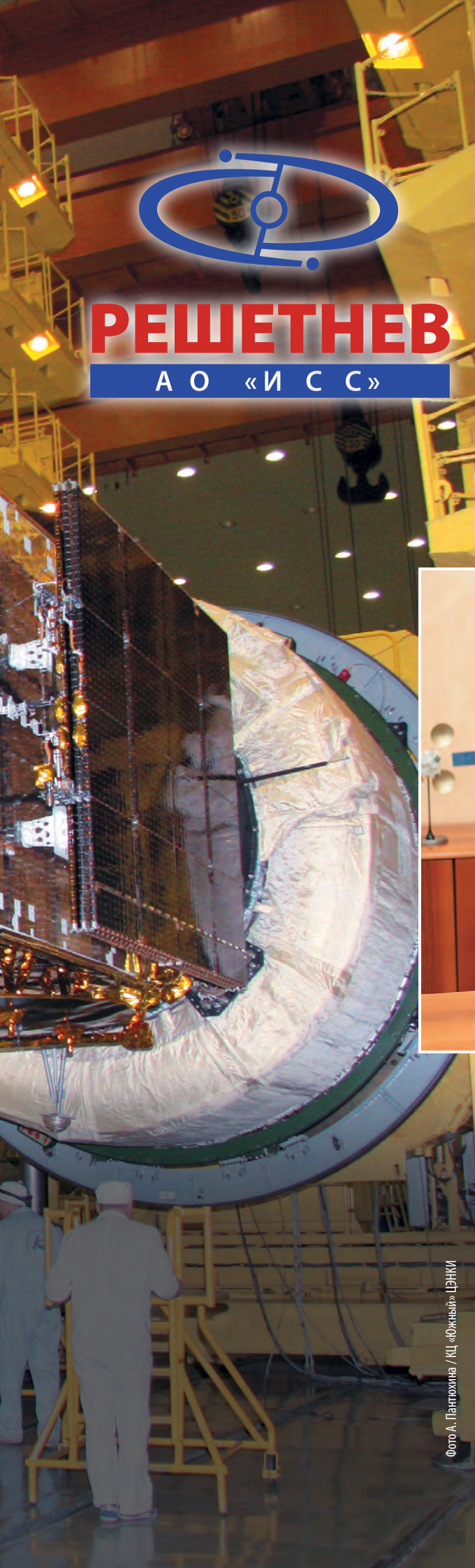


Фото А. Пантюхина / КЦ «Южный» ЦЭНКИ

– Николай Алексеевич, акционерное общество, которое вы возглавляете около 14 лет, более 60 лет работает на отечественную космонавтику. Расскажите пожалуйста, как все началось.

– Предприятие было основано 4 июня 1959 г. на площадке Красноярска как филиал ОКБ-1 С.П.Королёва для сопровождения серийного производства ракетной техники. Первым самостоятельным изделием нового КБ стала ракета-носитель «Космос», первый запуск которой состоялся 18 августа 1964 г. Впоследствии она положила начало целому классу легких ракет «Космос», «Космос-3» и «Космос-3М», которые были признаны одними из самых надежных легких ракет Советского Союза.



Николай Алексеевич Тестоведов

Уже к моменту запуска первой ракеты нашему предприятию главным конструктором М.К.Янгелем была передана тематика низко-орбитальной космической связи. А через год С.П.Королёв передал нам тематику и документацию на спутник «Молния-1» для обеспечения глобальной связи на территории всей страны с высокоэллиптической орбиты.

Основные направления деятельности компании – это создание космических аппаратов телекоммуникации, навигации и геодезии.

В настоящее время в состав ИСС входит Головное конструкторское бюро и развитая производственная и экспериментальная база. Тем самым создан замкнутый цикл: спутники покида-



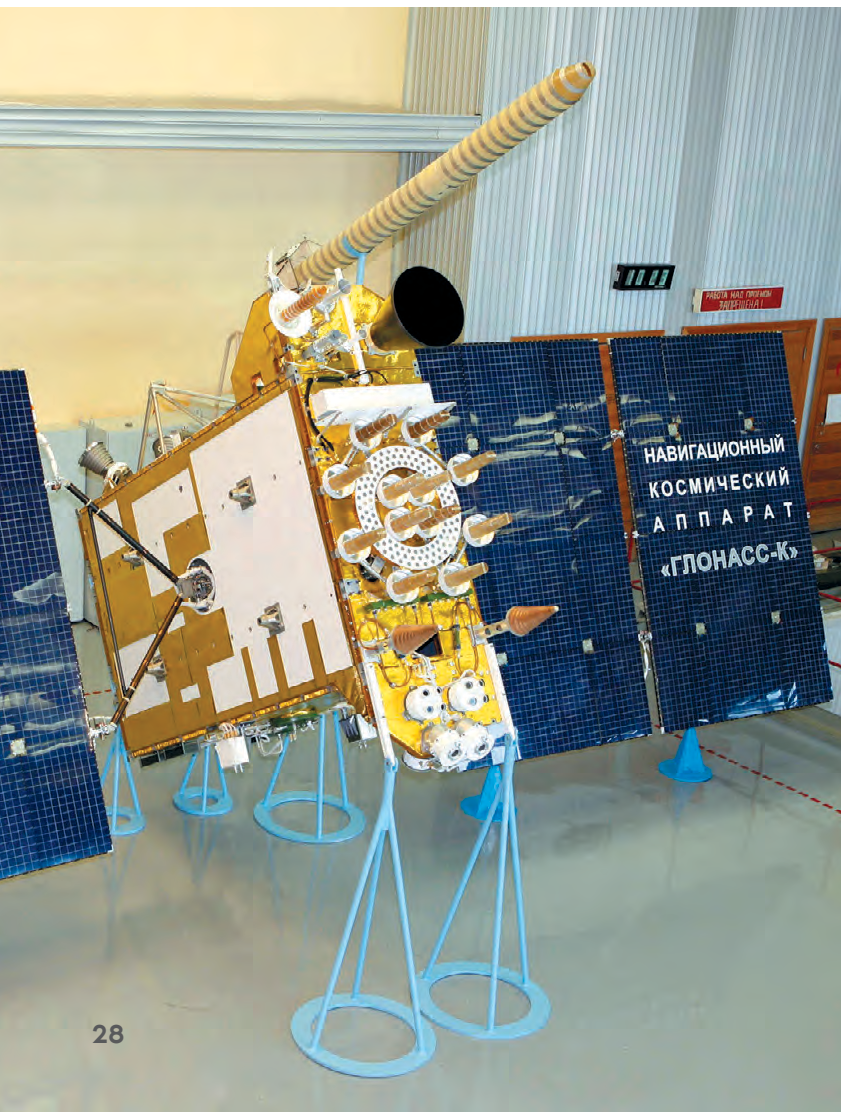
ют площадку предприятия только при отправке на космодром для запуска. Имеется развитая и эффективная кооперация: более половины стоимости и трудозатрат по спутнику – это работа кооперации по приборам.

– ИСС – крупнейший производитель космических аппаратов в России. Какова динамика их производства за последние годы?

– В среднем на различных стадиях производства одновременно на предприятии находится около 50 космических аппаратов – это по уже заключенным контрактам. Хотя для менее посвященного читателя проще оперировать количеством пусков.

*За последние 15 лет, а именно такой временной период применяется в качестве показателя на конкурсах по производству космических аппаратов в западных странах, ИСС*

**Российская орбитальная группировка включает 169 космических аппаратов, из них 103 – производства «Информационных спутниковых систем».**



**запустили 124 космических аппарата, в том числе 47 спутников Глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.**

В 2016–2017 гг. было некоторое снижение числа пусков – по три и два запуска соответственно. Причинами стали два фактора. Первый – это уже известные всем санкции, в результате которых сократилось получение приборов от контрагентов.

Второй фактор – это следствие наших позитивных процессов. Дело в том, что созданные к тому времени космические аппараты работали на орбите очень устойчиво и дольше запланированного срока, в связи с чем не возникало необходимости их заменять. Это подчеркивает качество нашей работы, надежность наших спутников. И мы в нашей практике уже перестали оперировать понятиями «запущенный спутник» – говорим о поддержании орбитальных группировок.

Например: орбитальная группировка системы ГЛОНАСС в составе 24 космических аппаратов, работающих по целевому назначению, и система «Гонец» из 11 аппаратов. Кроме этого, полностью укомплектованы такие орбитальные группировки, как «Луч» (многофункциональная космическая система ретрансляции), «Экспресс» (флот телекоммуникационных спутников) и «Гео-ИК» (спутники для нужд геодезии).

Устойчивость работы космических аппаратов орбитальных группировок позволила изменить стратегию запусков в последние годы: запуски производятся только по оперативной необходимости.

С учетом новой стратегии сформирован надежный резерв. В настоящее время семь космических аппаратов различного назначения находятся либо на ответственном хранении у нас, на заводе-изготовителе, либо на космодроме – в ожидании возникновения оперативной необходимости запуска.

– Вы отметили, что одним из факторов некоторого снижения объема производства космических аппаратов в 2016–2017 гг. являлись санкции, наложенные на нашу страну и вызвавшие необходимость импортозамещения. Какой процент отечественных компонентов в ваших космических аппаратах? Какова ситуация с этим в настоящее время?

– Если говорить о соотношении электронной компонентной базы отечественного и им-



портного производства, то не обойти вопрос санкций. Космос – это передний край развития техники как информационной, так и научной. И одновременно космос – это самая недружественная для человека и для техники среда: вакуум, большие положительные и отрицательные температуры, ультрафиолетовое излучение, проникающая радиация, космическое излучение. Это означает, что реализация любых успешно работающих на поверхности Земли технологий в космосе возможна только с приставкой «спец»: специальные материалы, покрытия, температурные условия для приборов и систем и – самое главное – специальная электронная компонентная база.

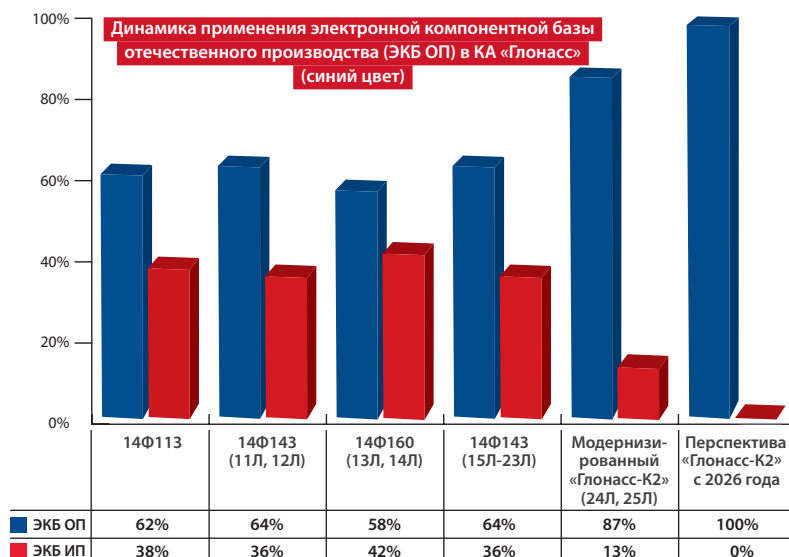
Сегодня практически ни одна страна в мире не обеспечивает себя полностью современной электронной компонентной базой «космического» качества. Мы, российский космос, – часть этой мировой кооперации. Поэтому в последние 15–20 лет для достижения самых высоких характеристик космических аппаратов мы в максимальной степени использовали доступную на мировом рынке электронную компонентную базу. Использование импортной компонентной базы в коммерческих спутниках доходило до 75%, в космических аппаратах двойного назначения, таких как ГЛОНАСС, – до 50%. Из импортной электронной компонентной базы 80–85% составляла продукция производства США, ставшая нам недоступной после 2014 г.

*Государственной корпорацией «Роскосмос» была сформирована системная программа импортозамещения. Она включает в себя несколько этапов.*

В первую очередь был проведен анализ используемых типонаименований электрорадиоизделий импортного производства в приборах разных космических аппаратов и осуществлена их унификация.

Например, для навигационных космических аппаратов системы ГЛОНАСС более шести тысяч типонаименований «сжали» в тысячу, а на последующем этапе – до нескольких сотен. Эту работу успешно и эффективно выполнило АО «Российские космические системы» как головная научно-исследовательская организация Государственной корпорации «Роскосмос».

Далее оказалось, что для 1/3 полученного количества типонаименований уже есть отечественная электронная компонентная база. Она не



**С 2026 г. космические аппараты системы ГЛОНАСС будут на 100% выпускаться из электронной компонентной базы отечественного производства.**

применялась по той причине, что при создании бортовой аппаратуры использовались западные системы автоматизированного проектирования, которые, эффективно проектируя прибор, одновременно услужливо подставляли заложенные в их память западные базы, каталоги и библиотеки западных электронных компонентов. Эту проблему пришлось решать.

Еще выяснилось, что примерно 1/3 элементов российского производства не используются, поскольку они не «космического» качества, то





**В орбитальной группировке системы ГЛОНАСС по целевому назначению работают 24 космических аппарата, из них 13 (а это более половины) уже превысили гарантированный срок существования. В орбитальной группировке «Гонец» из 11 спутников, работающих по целевому назначению, восемь уже выработали свой гарантированный срок и продолжают успешно работать дальше.**

есть не соответствуют или не квалифицированы на работу в течение 15 лет в жестких условиях космического пространства. Поэтому была организована работа по доквалификации и доработке таких электрорадиоизделий.

И третий этап – это постановка новых опытно-конструкторских работ на предприятиях и изменение схемных решений в бортовой аппаратуре (перепроектирование электронных схем



приборов с импортных комплектующих на отечественные. – *Ред.*) при трудностях импортозамещения Минпромторгом.

Соотношение электронной компонентной базы отечественного и импортного производства и перспективы полного импортозамещения в космических аппаратах лучше всего иллюстрируются на примере различных модификаций спутников ГЛОНАСС на временном отрезке в 25 лет (с.29).

Следует заметить, что процедура импортозамещения, обеспечивающая нашу независимость от импорта и, следовательно, национальную безопасность, запустила еще несколько очень важных процессов.

Унифицированы применяемые радиоэлементы (почти на порядок), и, как результат, возникла унификация приборов и их составных частей. Это, в свою очередь, обеспечило удешевление и сокращение времени их производства. Происходит создание отечественной электронной компонентной базы космического уровня, включая формирование необходимых библиотек для проектирования, и в конечном итоге происходит сокращение числа поставщиков электронной компонентной базы и бортовой аппаратуры. Все это повышает эффективность космической отрасли, снижает сроки проектирования и изготовления, себестоимость спутников.

– Получается, западные санкции помогли? Без них наша космическая промышленность так и осталась бы навсегда зависимой от Запада?

– Без санкций все вышеперечисленные процессы импортозамещения наверняка были бы выполнены, но процесс растянулся бы на годы. Как и в случае с эпидемией коронавируса: именно сейчас вдруг стала очевидной необходимость отмены или существенного упрощения массы регламентов и ограничений, мешающих эффективной работе предприятий.

– А как повлияли эти процессы на надежность ваших космических аппаратов?

– Обычно надежность бортовой аппаратуры оценивают по количеству отказов в процессе ее эксплуатации, а для космического аппарата в целом – это длительность его работы в сравнении с гарантированным сроком активного существования. Наличие в орбитальной группировке большого количества спутников производства



нашего предприятия позволяет получить уверенную статистику надежности.

По состоянию бортовой аппаратуры в орбитальной группировке ГЛОНАСС можно судить о качестве работы и «Информационных спутниковых систем», и кооперации. Например – через динамику изменения количества отказов бортовой аппаратуры.

Из графика (справа) видно, что с 2006 по 2018 г. количество отказов бортовой аппаратуры в период гарантированной жизни спутника уменьшилось в 24 раза. Конечно, на первых космических аппаратах (а они являются опытно-конструкторскими) всегда есть так называемые «детские болезни» – приработка, уточнение характеристик. Но все равно уменьшение количества отказов в 24 раза за 15 лет впечатляет.

**– Вы рассказали о поддержании уже существующих орбитальных группировок. А что ждет ваше предприятие в ближайшие десятилетия?**

– Об этом говорить и легко, и трудно. Легко – потому что практически все наши разработки, которые мы и выполняем вновь, и производим серийно, существуют в государственных программах. Кроме того, мы участвуем в зарубежных конкурсах на производство космических аппаратов. Поэтому основные направления развития новой техники уже определены по 2025–2030 гг. Понятно, что в рамках этих работ, уже predetermined и расписанных в госпрограммах, мы производим постоянное совершенствование аппаратов – это эволюционный процесс. И он происходит непрерывно, иначе мы как спутникостроители не будем востребованы.

А трудно говорить о новых разработках по той же самой причине: что все уже регламентировано в программах. Лишних, как кажется любому заказчику, денег нет ни в одной программе. Поэтому мы считаем, что существует недостаток опережающих научно-исследовательских и поисковых опытно-конструкторских работ. Тем не менее в действующих Федеральной космической программе и ФЦП по ГЛОНАСС Госкорпорация «Роскосмос» выделяет определенные средства на перспективные поисковые научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Новизна космической техники, разрабатываемой ИСС, часто не заметна внешне и не понятна потребителю. Что можно увидеть, если дора-



ботанные приборы стоят внутри космического аппарата? Или если это новая электронная компонентная база внутри приборов? И все же есть системы, наглядно показывающие изменения и повышение характеристик космических аппаратов, понятные даже неспециалистам.

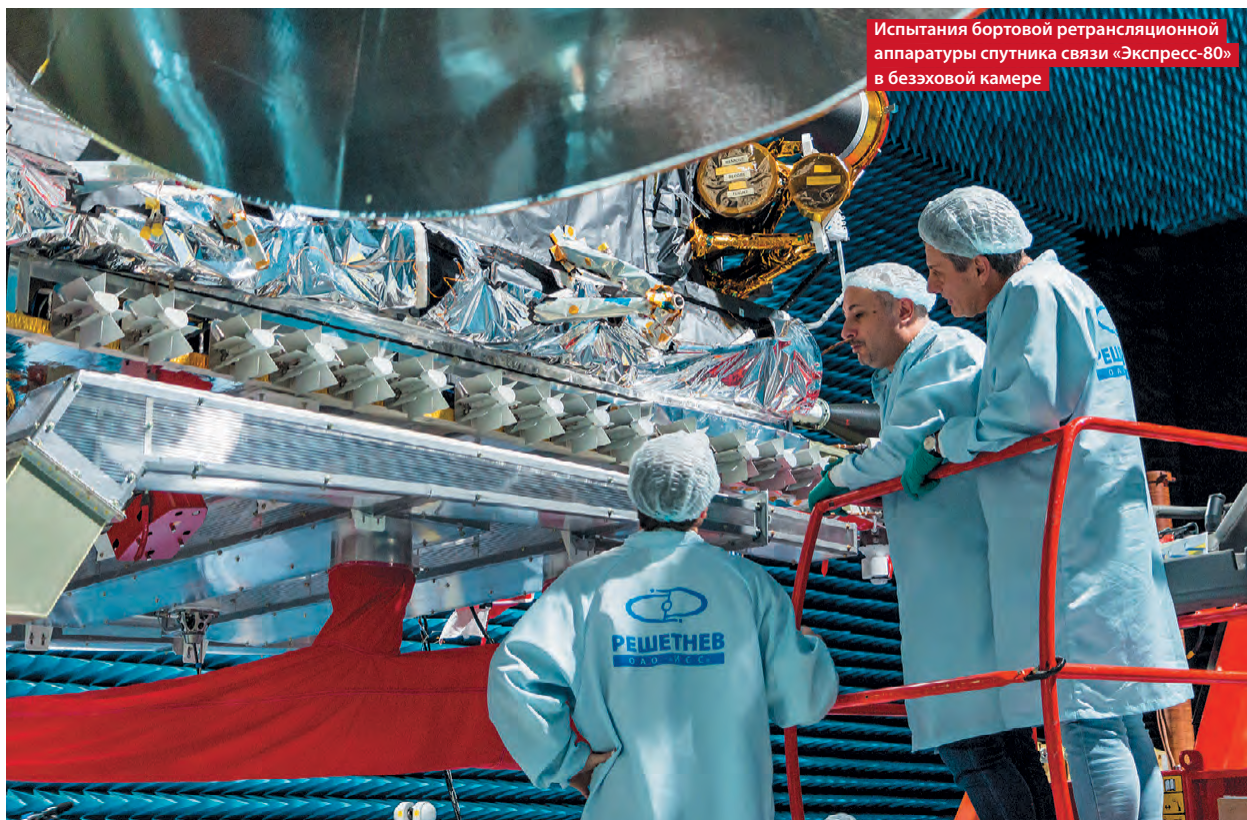
В первую очередь, это применяемые в новых аппаратах крупногабаритные солнечные батареи для увеличения энергетики и антенны для большего усиления сигнала. Появление фазированных решеток или гибридных антенн – это свойство многолучевых антенных систем. Прак-

## **В федеральных космических программах выделяются средства на перспективные поисковые научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.**

тически стопроцентный переход к космическим аппаратам негерметичного исполнения. Сейчас в составе наших аппаратов вы уже не видите старый добрый, знакомый с советских времен, герметичный контейнер, который обеспечивал комфортные условия для электронной компонентной базы. Заметно также доминирование композитов в конструкциях, особенно силовых. Специалисты назовут еще с десятков новых устройств, но уже понятных только им.

Развитие конструкций наглядно можно проследить, например, на эволюции все тех же спутников системы ГЛОНАСС. После аппарата с герметичным корпусом «Глонасс-М» разработаны аппараты в негерметичном исполнении – «Глонасс-К» и «Глонасс-К2». Все изменения – это не прихоть конструктора, а очень жесткая борьба за повышение характеристик как космиче-





ского аппарата, так и системы в целом. Конечная цель – повышение эффективности услуги, которую он оказывает.

Когда вы прилетаете в московский аэропорт Домодедово, то видите выставку ретроавтомобилей. Такой же показ можем организовать и мы: за последние 20 лет, если проводить аналогию между развитием наших спутников и автомобилей, то мы перешли от «жигулей» к «мерседесам», а теперь рвемся к «феррари».

Конечно, мы рассматриваем с точки зрения новых разработок новейшие мировые тренды: такие как проектирование многоспутниковых низкоорбитальных систем, создание аналога среднеорбитальной системы ОЗб. Такая система есть в экваториальной плоскости, но для эффективной работы такой системы на территории России орбита у нее должна быть наклонная. Данную работу мы организуем с компанией «Зонд Холдинг». Мы прорабатываем вопросы высокоэнергетических платформ для геостационарных аппаратов с мощностью 25 кВт и более на полезную нагрузку. И я уверен, что эти вопросы будут еще неоднократно освещаться на страницах журнала.

– Николай Алексеевич, вы обрисовали довольно положительные перспективы для вашего предприятия. Но годы идут, специалисты

уходят... Как вы привлекаете молодежь и чем удерживаете сотрудников?

– На головном предприятии «Информационные спутниковые системы» работают 8553 человека, и 14180 человек – в составе всей интегрированной структуры, которую мы возглавляем. А с учетом кооперации, которая не входит в нашу интегрированную структуру, можно считать, что около 30 тысяч человек участвуют в проектировании, создании, обеспечении тех самых 103 аппаратов в орбитальной группировке России, которые в конечном итоге несут на себе марку ИСС.

Что удерживает человека на предприятии? Развитая социальная программа, из которой я по-крупному выделяю четыре направления. Первое – это, конечно, достойная заработная плата. Далее – решение жилищных проблем. Так, наше предприятие, создав эффективную систему компенсации половины процентов, уплачиваемых за ипотеку, активно вовлекает более сотни сотрудников в ипотечное кредитование ежегодно. Помимо этого, мы построили прекрасное общежитие, где размещаются студенты, проходящие практику на предприятии, молодые специалисты и командированные к нам сотрудники.

Третье – конечно, очень важны специализация, особенно молодому, возможности повышения профессиональной квалификации и науч-



ного развития. Для этого созданы все условия: на нашем предприятии, численность персонала которого составляет всего 3% от общей численности предприятий Роскосмоса, работает примерно треть всех аспирантов организаций Госкорпорации.

И четвертое, несколько неожиданное, может быть, направление – это создание комфортной среды обитания. Сюда входит все: и психологический климат на рабочем месте, и обеспечение новой техникой. У нас на предприятии каждый молодой специалист получает новый персональный компьютер, а не что-то старое, что досталось «по наследству» в группе, отделе и так далее. Сюда же можно включить и развитую социальную программу, позволяющую заниматься спортом, творческими увлечениями.

Конечно же, очень важна и городская среда. Мы живем в закрытом административном территориальном образовании системы «Росатом» и считаем, что в этом плане нам повезло, потому что городская среда здесь по многим параметрам соответствует европейскому уровню.

Стоит напомнить, что в последние два года команда нашего предприятия становилась победителем чемпионатов профессионального мастерства по стандартам WorldSkills в разных номинациях. Это очень важно. С одной стороны, мы это относим к повышению производственной квалификации, а с другой – вот та самая психологическая среда, которая создается для лидеров и для тех, кто хочет на них равняться.

**– Но ведь наверняка есть проблемы, с которыми вы как один из опытейших руководителей в отрасли сталкиваетесь ежедневно, ежечасно?**

– Да, к сожалению, мы живем в системе излишней регламентированности. На эту проблему указывал и премьер-министр М.В. Мишустин, подводя итоги размещения заказов прошлого года. Работа промышленности зарегламентирована настолько, что сегодня основные усилия и время уходят в исполнение регламентов, а не в дело.

У нас очень много заказчиков: прекрасная огромная база для сравнения. И если для одних заказчиков мы за 24 месяца с нуля делаем новые мощные спутники, то для других мы по четыре – четыре с половиной года согласовываем только технические задания. Вспомните, что сделал Илон Маск за четыре с половиной года!



Поэтому мы не перечисляем все проблемы, которые есть, – перечень этих проблем мы передали в Госкорпорацию. А она, обобщив проблемы предприятий космической промышленности, соответственно передала их в правительство для принятия решений.

Мир меняется, и не надо останавливать процессы, ссылаясь на существующие регламенты. Мы должны учитывать изменчивость мира, потому что законы меняются гораздо медленнее, раз в несколько лет, а ситуация в мире – каждый день. Поэтому я надеюсь и даже уверен, что мы будем услышаны нашими заказчиками и сможем решить наши совместные проблемы по созданию новой космической техники и повысить ее эффективность.

**– Благодарю вас, Николай Алексеевич, за интересный разговор.**

*Публикацию подготовил Игорь МАРИНИН*



Команда АО ИСС завоевала кубок IV корпоративного чемпионата профессионального мастерства «Молодые профессионалы Роскосмоса 2019»



# ЛОКОМОТИВЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Игорь АФАНАСЬЕВ

РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В РОССИИ ИДЕТ ПОЛНЫМ ХОДОМ. СТРАТЕГИЯ ПРЕДУСМАТРИВАЕТ СОЗДАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ЛИНЕЙКИ СРЕДСТВ ВЫВЕДЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛЮБОЙ СЛОЖНОСТИ С УЧЕТОМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НА РЫНКЕ ПУСКОВЫХ УСЛУГ. КЛЮЧЕВЫМИ ПРИНЦИПАМИ ФОРМИРУЕМОЙ ЭКОСИСТЕМЫ СТАНУТ ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ УНИФИКАЦИИ РАКЕТНЫХ БЛОКОВ И ДВИГАТЕЛЕЙ, ОСВОЕНИЕ МЕТАНОВЫХ И ВНЕДРЕНИЕ ВОДОРОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.



В середине апреля Дмитрий Rogozin сообщил в Twitter о планах развития перспективных ракетно-космических комплексов. «Соответствующая наземная космическая инфраструктура будет создана в ближайшие годы на космодроме Восточный», – отметил генеральный директор Роскосмоса. По его мнению, необходимость в разработке новых средств выведения уже назрела. Обновление парка носителей актуально: оно позволяет отечественной промышленности обрести новые компетенции и взрастить молодое поколение разработчиков ракетно-космической техники.

Перспективная линейка российских средств выведения включает девять носителей – от сверхмалого до сверхтяжелого классов. Их разработка базируется на принципах высокой степени унификации ракетных блоков и двигателей, освоения метановых и внедрения водородных технологий.

### СВЕРХЛЕГКАЯ И... ПОКА БЕЗЫМЯННАЯ

Ракета сверхлегкого класса – пока безымянная – предназначена для обкатки новых технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации двигателей, использующих в качестве топлива сжиженный метан. Попутно она сможет выводить на низкие околоземные и солнечно-синхронные орбиты спутники дистанционного зондирования с пространственным разрешением от 2 м и лучше, такие как «Канопус-В» и «Аист-2Д». Роскосмос намерен подключить к разработке этих ракет-носителей частные компании.

### ЛЕГКАЯ И УЖЕ ЛЕТАВШАЯ

К легкому классу относится и ракета-носитель «Ангара-1.2», уже летавшая в 2014 г. и предназначенная для запуска более крупных космических аппаратов – как в интересах федеральных заказчиков, так и по коммерческим контрактам. В основе концепции – универсальный ракетный модуль (УРМ) нижних ступеней УРМ-1, единый для носителей данного семейства.

### ГАЗ ВМЕСТО КЕРОСИНА

Ракета-носитель «Союз-СПГ» позволяет, как видно из названия, использовать сжиженный природный газ в качестве горючего. Разработанные для нее «метановые» технологии будут использованы для отработки и последующего повторного применения двигателей или целых ступеней.



Унифицированные ракетные блоки и применение водородных технологий – в центре внимания разработчиков перспективных модульных носителей

В ноябре 2019 г. исполнительный директор Роскосмоса по перспективным программам и науке А.В.Блошенко сообщил, что новая российская ракета среднего класса на метане может стартовать в 2025 г. Компоновка носителя и варианты стартового комплекса под него проработаны на Ракетно-космическом центре (РКЦ) «Прогресс» в Самаре.

Ракета «Союз-СПГ» в перспективе может заменить серию носителей «Союз-2». Она будет обладать большей грузоподъемностью примерно при такой же стартовой массе. Ранее генеральный директор РКЦ «Прогресс» Д.А. Баранов отметил, что, по расчетам разработчиков, стоимость

### МЕТАН И КИСЛОРОД – ЧИСТОЕ ТОПЛИВО

Метан (а из него на 90% и более состоит природный газ) сжижается при криогенных температурах, отличается повышенной (по сравнению с традиционно применяемым керосином) энергоемкостью и лучшими охлаждающими свойствами, что делает его неплохим горючим, уступающим только жидкому водороду.

Применение топлива «жидкий кислород – сжиженный метан» снижает тепловые нагрузки на двигатель, практически до нуля уменьшает сажеобразование. Кроме того, после выключения двигательной установки криогенная жидкость легко испаряется из внутренних полостей без специальных процедур очистки.

Все это позволяет надеяться на возможность создания кислородно-метанового двигателя многократного применения.



## ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА СРЕДСТВ ВЫВЕДЕНИЯ

Развитие средств выведения основывается на:

- унификации ракетных блоков;
- освоении метановых технологий для реализации принципа многоразовости средств выведения;
- внедрении водородных технологий.

Использование линейки маршевых двигателей с высокой степенью унификации:

- РД-191, РД-180 и РД-171МВ на первых ступенях РН;
- 14Д23, РД0124А, 14Д23МС на верхних ступенях РН.



Графика В.Шанина

Ракета-носитель	Сверхлегкий класс	«Ангара-1.2»	«Союз-СПГ»	«Союз-6»	«Союз-5»	«Ангара-А5М»	«Ангара-А5В»	Сверхтяжелый класс
Разгонный блок	—	Агрегатный модуль	«Фрегат»	«Фрегат» / ДМ	ДМ	ДМ / КВТК	КВТК	КВТК+ типа ДМ
Масса ПГ на НОО, т	1.0	3.5	10.5	9.3	17.4	27	38	103
Масса ПГ на ССО, т	0.6	2.4	4.7	5.5	9.0	—	—	—
Масса ПГ на ГПО, т	—	—	2.6	2.3	5.0	7.0 / 8.0	12	До 27
Масса ПГ на ГСО, т	—	—	1.2	—	2.5	3.9 / 5.1	7.0	на орбите Луны
Компоненты топлива	O <sub>2</sub> +СПГ	O <sub>2</sub> +керосин	O <sub>2</sub> +СПГ	O <sub>2</sub> +керосин	O <sub>2</sub> +керосин	O <sub>2</sub> +керосин	O <sub>2</sub> +керосин O <sub>2</sub> +H <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> +керосин

пуска метановой ракеты должна быть вдвое ниже, чем у «Союза-2». По его словам, это позволит увеличить прибыль при одновременном снижении коммерческой цены запуска на 10% относительно «Союза-2».

### МНОГОРАЗОВОСТЬ... С ОСТОРОЖНОСТЬЮ

Несмотря на то что в медийном пространстве повторное использование блоков первых ступеней ракеты-носителя Falcon 9 вызывает значительный резонанс, многоразовость в российском исполнении предполагается внедрять осмотрительно. «Главные критерии – надежность и экономическая эффективность, – подчеркнул глава

Роскосмоса. – Где-то это оправданно, где-то – нет. Все считаем».

Отработка повторного использования будет вестись в «малых формах» – на летных демонстраторах. ЦНИИмаш совместно с Фондом перспективных исследований (ФПИ) уже начали соответствующие работы по проекту «Крыло-СВ».

«Специально для этих целей сейчас создается опытное конструкторское бюро имени выдающегося советского авиаконструктора Роберта Бартини, куда мы набираем талантливых молодых инженеров. Они будут готовить демонстратор ракеты в легком классе. С учетом нашей географической специфики садиться ступень должна по-самолетному, а не «вертикальной



свечкой», как у [американской многоразовой ракеты] Falcon, – отметил глава Госкорпорации. – Если мы увидим, что самолетный вариант возвращения более прост и эффективен, то сможем это применить на ракете среднего класса.

Аванпроект демонстратора «Крыло-СВ», оснащенного метановым двигателем и раскладным крылом, подготовлен и защищен в мае 2019 г. Конструкторским бюро имени В.М. Мясищева. Сообщалось, что ракета будет втрое меньше штатного изделия: ее длина составит 6 м, диаметр – 0,8 м.

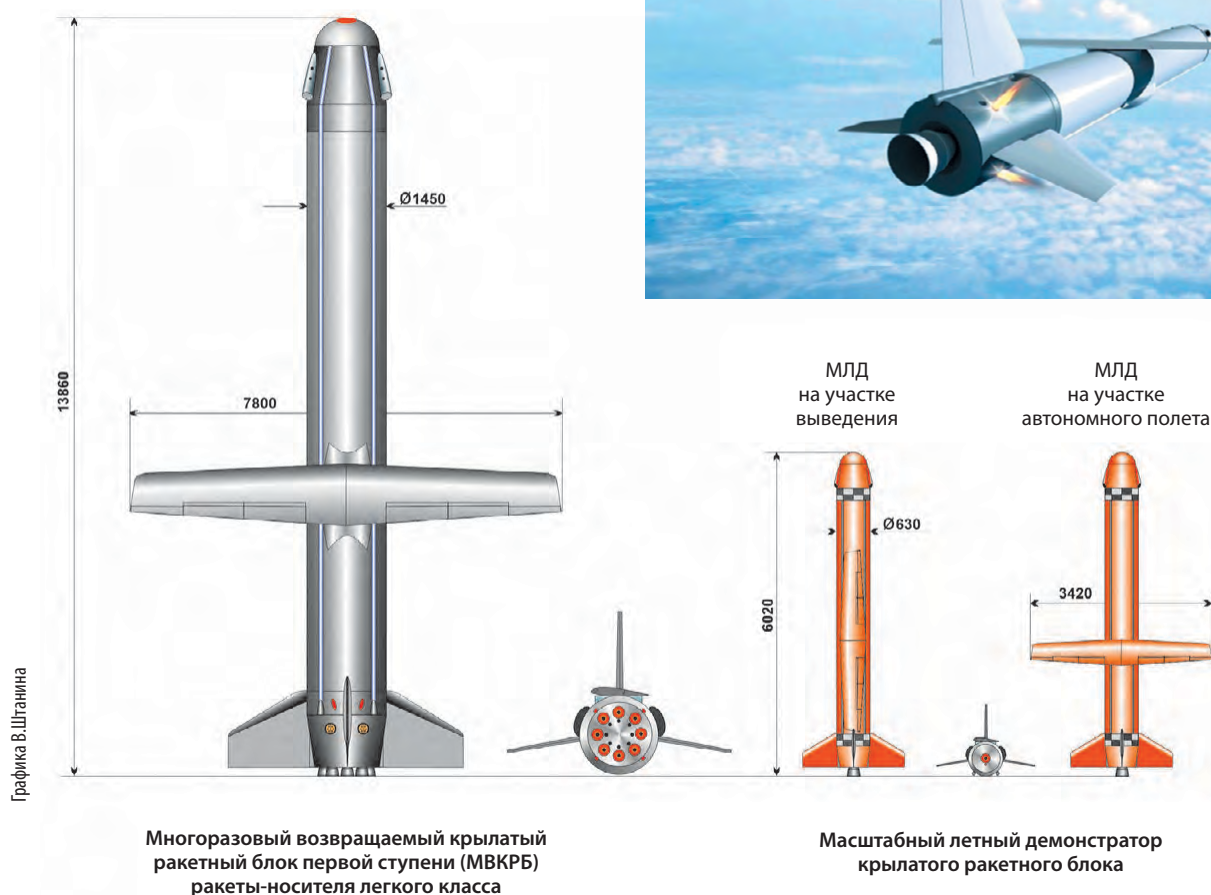
Демонстратор будет стартовать вертикально, развивать скорость в шесть раз выше скорости звука и совершать горизонтальную планирующую посадку.

По данным заместителя гендиректора ФПИ В.А. Давыдова, изготовление матчасти по проекту «Крыло-СВ» планируется начать в ближайшие месяцы. «Учитывая уровень отработки данных предложений, нет сомнений, что в первом полугодии мы приступим к практической разработке демонстратора многоразового возвращаемого ракетного блока», – сказал он. Начало летных испытаний планируется на рубеже 2022–2023 гг.

## РАБОЧИЕ ЛОШАДКИ БУДУЩЕГО

О разрабатываемых ракетах-носителях «Союз-5» и «Союз-6» известно довольно много: эти машины унифицированы по диаметрам блоков и двигательным установкам вторых ступеней. На первой ступени «Союза-5» будет установлен четырехкамерный РД-171МС, а у «Союза-6» – двухкамерный РД-180. Эти двигатели разработаны Научно-производственным объединением Энергомаш имени академика В.П. Глушко. РД-180 имеет прекрасную летную статистику: 89 пусков без единой аварии за двадцать лет службы (шесть полетов в составе ракеты Atlas 3 и 83 – в составе Atlas 5)! Тори Бруно, президент компании United Launch Alliance, эксплуатирующей носители Atlas 5, назвал РД-180 технологическим чудом; столь же хвалебную оценку двигателю дали и другие участники рынка пусковых услуг.

НПО Энергомаш ведет активные работы по адаптации РД-180 к «Союзу-6», применяя весь опыт, полученный при создании двигателей данного семейства: это и повышенная защита от







### РОБЕРТ БАРТИНИ – ЧЕЛОВЕК УНИКАЛЬНОЙ СУДЬБЫ

Роберт Людвигович Бартини (имя при рождении Roberto Oros di Bartini) появился на свет 14 мая 1897 г. в Австро-Венгерской империи. Участвовал в Первой мировой войне, во время брусиловского прорыва попал в плен, и с 1916 г. по февраль 1920 г. находился в лагере военнопленных в России.

Проникшись коммунистическими идеями, вернулся на родину, поступил на третий курс политехнического института в Милане (Италия). Во время учебы работал разметчиком на автомобилном заводе, вступил в ряды Итальянской компартии и вскоре перешел на нелегальную работу.

После прихода к власти Муссолини (в конце 1922 г.), ввиду грозящей опасности, переправился в СССР, где с 1923 г. работал в авиационной промышленности. Прошел путь от старшего инженера ряда до главного конструктора Научно-исследовательского института гражданского воздушного флота (НИИ ГВФ). В 1938 г. был арестован по доносу и осужден на 10 лет.

Во время отбытия срока трудился в авиационных КБ, входящих в структуру НКВД. После освобождения, с 1948 по 1952 г. работал главным конструктором по гидроавиации в Центральном конструкторском бюро морских самолетов главного конструктора Г.М. Бериева.

После реабилитации в 1956 г. работал на ряде предприятий Министерства авиационной промышленности, занимая должности главных конструкторов.

В период с 1928 по 1974 г. под руководством Роберта Бартини было разработано более 60 законченных проектов самолетов, многие из которых (например, арктический разведчик ДАР, рекордный «Сталь-6» и скоростной пассажирский «Сталь-7» (по схеме которого впоследствии создан бомбардировщик Ер-2)) были реализованы в металле. Отличительной чертой авиаконструктора было стремление создать летательные аппараты с предельно высокими характеристиками (скорость, высота полета, взлетный вес), зачастую нетрадиционной схемы (например, обладающие крылом с переменной стреловидностью). При его непосредственном участии разрабатывались магистральный транспортный самолет Т-117 и уникальная противолодочная вертикально-взлетающая амфибия ВВА-14. Роберт Бартини скончался 6 декабря 1974 г.

возгорания, и новые фильтры и покрытия, самые современные материалы и технологии их обработки, и новая система управления, и быстродействующая система аварийной защиты, способная реагировать на проблему на более ранней стадии и мгновенно отключающая двигатели.

«Есть еще одно важное достоинство РД-180, которое обязательно должно быть применено в будущем, – заявил гендиректор НПО Энергомаш И.А. Арбузов. – Наши двигатели можно использовать до 10 раз. Поэтому мы продолжим разрабатывать необходимый задел для создания многократно используемых ракет».

### ГИБКОСТЬ ЗА СЧЕТ РАЗГОННЫХ БЛОКОВ

Носитель «Союз-5», производство элементов которого уже начал РКЦ «Прогресс», по плану, будет эксплуатироваться со стартового комплекса «Байтерек» на Байконуре (переоборудованный стартовый комплекс «Зенит» на 45-й площадке), а также, возможно, с космодрома «Морской старт». В паре с разгонным блоком типа ДМ при запуске с плавучей платформы с линии экватора по своей энергетике ракета приблизится к «Протону-М» и сможет выводить довольно «увесистые» спутники на низкие, солнечно-синхронные, геопереходные и геостационарные орбиты. Более легкие аппараты на аналогичные орбиты в перспективе сможет доставлять «Союз-6», способный заменить ныне эксплуатируемый «Союз-2».

Интересной особенностью «Союза-5» и «Союза-6» можно назвать возможность использования разгонных блоков ДМ и «Фрегат», благодаря которым перекрываются соседние ниши по грузоподъемности с постепенным переходом на более высокие характеристики по массе выводимого полезного груза.

В апреле генеральный директор НПО Лавочкина В.А. Колмыков сообщил о планах модернизации «Фрегата» с целью улучшения его надежности и эксплуатационных характеристик, а также повышения конкурентоспособности. Изменения, затрагивающие телеметрическую систему (импортные электронные компоненты полностью уступят место отечественным) и систему управления (критичные элементы планируется исключить, объединив аппаратуру в единый моноблок – вместо двух модулей, используемых сейчас), позволят сократить сухую массу «Фрегата» приблизительно на 30 кг.



Улучшенный разгонный блок планируется испытать в 2021 г. во время запуска гидрометеорологического спутника «Метеор-М» №2-3.

## ТЯЖЕЛОВОЗЫ И ПЕРСПЕКТИВА

Важнейшим обстоятельством, оправдывающим появление новых носителей среднего класса, является унификация их первых ступеней с нижними ступенями носителя сверхтяжелого класса «Енисей»: первая ступень «Союза-5» станет основой для «боковушек», а первая ступень «Союза-6» – для центрального блока «супертяжа».

В тяжелом классе предполагается эксплуатировать «Ангара-А5М», ее «пилотируемую» модификацию, а также «Ангара-А5В» («В» означает водород). «Пакет» их нижних ступеней будет одинаков: пять модулей УРМ-1, а основным отличием станет третья ступень – кислородно-керосиновый УРМ-2 на первой ракете и разрабатываемый кислородно-водородный блок на второй. Носители будут задействованы в пилотируемой программе, а также для выведения тяжелых космических аппаратов на низкие и высокоэнергетические орбиты и отлетные траектории.

«Ангара-А5М» сможет летать с двумя видами разгонных блоков: с кислородно-керосиновым ДМ и кислородно-водородным КВТК, а «Ангара-А5В» – только с КВТК.

Согласно концепции, после 2030 г. водородные технологии предполагается широко внедрить на верхних ступенях и разгонных блоках носителей тяжелого и сверхтяжелого класса, с последующим «переворужением» ракет средней грузоподъемности.

«Любая ракета проходит период «младенчества», когда в ходе испытаний выявляются ее «детские болезни», – отмечает Д.О.Рогозин. – В этот период новые ракеты будут сосуществовать со старыми, «бывалыми»: «Союз СПГ» и «Союз-6» – с «Союзом-2»; «Ангара-А5М» и «Союз-5» – с «Протоном»; «Рокот» – с «Ангарой-А1.2».

Квинтэссенцией концепции применения унифицированных ракетных блоков и внедрения перспективных технологий должен стать сверхтяжелый носитель «Енисей». Он предназначен для реализации пилотируемой лунной программы, для запуска тяжелых автоматических аппаратов к Марсу и к другим телам Солнечной системы, а также для выведения на орбиту крупногабаритных модулей перспективных космических станций. Облик «Енисея» к настоящему



Фото А.Милкуса / «Комсомольская правда»

моменту вполне определен. Это будет ракета смешанной – пакетно-тандемной – схемы. В состав головной части могут входить криогенный разгонный блок типа КВТК, разгонно-тормозной блок типа ДМ и пилотируемый корабль «Орел» либо Лунный взлетно-посадочный комплекс.

С реализацией всех рассмотренных планов российская космонавтика получит линейку экономически эффективных средств выведения на все случаи жизни, способную динамически развиваться, в том числе и подстраиваясь под требования рынка запусков. ■

## РАКЕТНЫЙ КОНСТРУКТОР

Универсальный ракетный модуль (УРМ) представляет собой законченную конструкцию, состоящую из бакового и двигательного отсеков. Различные модификации носителей получают за счет использования разного количества универсальных ракетных модулей для нижней (УРМ-1) и верхней (УРМ-2) ступеней. Достижимая таким образом унификация позволяет удешевить изготовление ракеты и упростить процедуру подготовки к старту.

Серийное производство модулей ракет осваивает омское Производственное объединение «Полет», входящее в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева.





# АЛЕКСАНДР СКВОРЦОВ: «ЧЕЛОВЕК В КОСМОСЕ НЕЗАМЕНИМ»

**ЭКИПАЖ «СОЮЗА МС-13» ВО ГЛАВЕ С КОМАНДИРОМ КОРАБЛЯ АЛЕКСАНДРОМ СКВОРЦОВЫМ БЛАГОПОЛУЧНО ВЕРНУЛСЯ НА ЗЕМЛЮ 6 ФЕВРАЛЯ 2020 г. ПОСЛЕ 200-СУТОЧНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА. А РОВНО ЧЕРЕЗ ТРИ МЕСЯЦА, 6 МАЯ, АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ ОТМЕТИЛ СВОЙ ДЕНЬ РОЖДЕНИЯ.**

**В ИНТЕРВЬЮ «РУССКОМУ КОСМОСУ» ГЕРОЙ РОССИИ, ЛЕТЧИК-КОСМОНАВТ РФ АЛЕКСАНДР СКВОРЦОВ РАССКАЗАЛ ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАХ ВО ВРЕМЯ 60/61-Й ЭКСПЕДИЦИИ НА МКС, О СОСТОЯНИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ, О КРАСОТАХ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ, НАБЛЮДАЕМЫХ С ОРБИТЫ, И О ТОМ, КАКОЙ СЛЕД ОСТАВИЛА ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА В ЕГО СЕМЬЕ.**

– Ваша третья длительная экспедиция на МКС составила более 200 суток, что почти на месяц больше, чем каждый из ваших предыдущих полетов. С учетом имеющегося опыта организм быстрее адаптируется как к невесомости, так и к гравитации?

– Конечно, у организма срабатывает «память». Он включает свои адаптивные возможности быстрее и более рационально. Я прошел полный курс реабилитации и сейчас чувствую себя хорошо. Готов дальше работать. Но пока что со всей страной нахожусь в режиме самоизоляции. Можно сказать, у меня продолжается реабилитация, только в домашних условиях.

– В прошлом году после острого периода наши космонавты продолжили реабилитацию в Сочи. Почему вы выбрали Кисловодск?

– Когда я еще был на борту МКС, медицинское управление ЦПК предложило мне рассмотреть в качестве варианта реабилитации Северо-Кавказский федеральный научно-клинический реабилитационно-восстановительный центр ФМБА России. Я согласился, потому что, во-первых, Кисловодск подходил по своим климатическим условиям на тот период времени (март), во-вторых, я никогда прежде не был на Кавминводах, хотя учился в Ставропольском высшем военном авиационном училище летчиков и



штурманов имени маршала авиации В.А.Судца. Как выяснилось позже, я не прогадал и очень благодарен тем людям, кто мне это место посоветовал.

Со мной были врач экипажа и специалист по физической подготовке ЦПК, которые помогли подобрать оптимальный комплекс реабилитационных упражнений и процедур. База, на которой мы находились, совсем новая и позволила полностью их осуществить. К тому же мы посетили Домбай и Эльбрус – я впервые был в этих местах, хотя столько раз видел их из космоса! Само пребывание в среднегорье – реабилитационно-восстановительный центр находится на высоте 1240 метров – помогло организму быстрее восстановиться. Я вернулся оттуда, готовый хоть сейчас идти на бадминтонную площадку.

– Но вы вернулись домой как раз, когда началась самоизоляция, и с бадминтоном пришлось повременить. Космонавтам не привыкать жить и работать в замкнутом пространстве, находясь при этом в контакте с ограниченным числом лиц. А какие советы вы можете дать обычному человеку, чтобы с пользой и без потерь прожить период самоизоляции?

– Я не вижу проблем в таком режиме. У любого человека есть масса возможностей провести это время с пользой. Можно заняться своим хобби, прочитать интересные книги, посмотреть фильмы, разобраться в квартире и заняться спортом. Даже общаться с друзьями сейчас запросто можно по Интернету. Можно составить себе расписание, план, график на день, неделю или месяц и придерживаться его. А можно и не составлять – просто делать то, что тебе нравится и хочется сейчас. Я отсутствовал дома почти восемь месяцев, включая предполетную подготовку и послеполетную реабилитацию. Поэтому у меня и моей семьи никаких проблем с самоизоляцией нет (улыбается).



Фото И. Маринина

Майор Александр Скворцов. 1999 год

– Александр Александрович, в одном из недавних интервью вы отметили, что в своей третьей экспедиции на МКС вам особенно запомнилась космическая семья, в которой довелось работать. Из-за пандемии коронавируса торжественные встречи экипажей «Союза МС-13» и «Союза МС-15», приземлившегося 17 апреля 2020 г., планируют совместить. Какие ожидания у вас от этой необычной торжественной встречи?

– Хочу подчеркнуть, что я говорил не только об экипаже Олега Скрипочки, который вернулся в апреле, но и об экипаже Алексея Овчинина, с которым мы также долгое время проработали на станции. Один из членов экипажа ТПК «Союз МС-12» – Кристина Кук – вернулась на Землю со мной, а Эндрю Морган из моего экипажа остался на станции и вернулся недавно с Олегом Скрипочкой. Так что на планирующейся торжественной встрече наши экипажи вновь появятся в первоначальном составе. Все мои коллеги – настоящие профессионалы, очень приятные люди как в работе, так и на отдыхе. У нас на станции во всем была гармония. Поэтому буду очень рад вновь всех увидеть.



Космонавты умеют не только хорошо работать, но и хорошо отдыхать





13 человек на борту МКС! Фотография экипажей шаттла Discovery (STS-131) и 23-й основной экспедиции. 14 апреля 2010 года

– То есть находиться на станции в девятнадцать человек несложно?

– Меня таким числом не удивишь (улыбается). Во время моего первого космического полета на МКС прилетали шаттлы STS-131 и STS-132, и нас было 13 человек на станции! Если мы делали совместный ужин или обед, как в этот раз с Хаззаа Аль Мансури, который угощал нас арабскими блюдами, то оказывалось несколько проблематично разместиться всем у стола, а в остальном был нормальный рабочий процесс, только более интенсивный. Мы заранее договаривались, кто чем и когда занимается, и приступали к своим задачам.

– 26 августа 2019 г. вы в ручном режиме провели внеплановую перестыковку корабля «Союз МС-13» со служебного модуля «Звезда» на малый исследовательский модуль «Поиск». Это было необходимо, чтобы затем пристыковать к

модулю «Звезда» корабль «Союз МС-14», который работал в беспилотном режиме с роботом Skybot F-850 на борту. Специалисты отметили, что в ходе операции вы использовали минимально возможное количество топлива. Как вы считаете, что помогло установить этот рекорд?

– Я понимал, насколько это ответственный момент и что стояло на кону. Предвидя ситуацию, поговорил с экипажем. И когда нам задали вопрос из ЦУПа, готовы ли мы к перестыковке, я ответил, что весь экипаж готов, и мы приступили к этому процессу. В ЦПК на тренажере «Дон-Союз» мы отрабатываем перестыковку и сдаем экзамен по ручным динамическим режимам. Так что, думаю, количество моих тренировок плавно переросло в качество. Я очень благодарен специалистам Центра подготовки космонавтов, которые меня готовили к полету. Что касается рекорда, вероятно, тут помогла еще хорошая светотеневая обстановка. Я прекрасно видел станцию – расстояние читалось прямо до метра. Иногда на тренажере бывает тяжелее выполнять перестыковку, чем оказалось в реальном полете.

– Вы управляли антропоморфным роботом Skybot F-850 на МКС, надев на себя экзоскелет. Есть ли отличия работы в нем на Земле и на станции? Как вы считаете, смогут ли со временем усовершенствованные «потомки» этого робота заменить космонавтов на орбите?







Александр Скворцов тренируется в управлении роботом Skybot F-850

– Самое главное отличие – что ты находишься в невесомости и от твоего удобного расположения, хорошей фиксации зависит качество работы самого робота. Поэтому на подведении итогов данного эксперимента я отметил, что нужно правильно организовывать рабочее место оператора. Вообще это очень перспективное направление, что видно уже из результатов работы со Skybot F-850. Надо просто правильно ставить ему задачу, что он должен делать.

Мы можем обратиться к имеющемуся у нас положительному опыту управления робототехникой с Земли. Взять, к примеру, наши луноходы. Если этого смогут добиться и с антропоморфным роботом – чтобы оператор на значительном расстоянии управлял им, – это принесет большую пользу.

Говорить о замене космонавтов робототехникой на станции преждевременно. Пока что человек в космосе незаменим. Все-таки образ нашего мышления и оценка происходящего с учетом жизненного и профессионального опыта и тех тренировок, которые прошли на Земле, – это бесценно. Повторить это на данный момент невозможно никакими алгоритмами.

– Какие еще новые эксперименты вы выполняли во время 60/61-й экспедиции на МКС? Если проанализировать российскую научную программу с момента вашего первого полета, по каким направлениям исследований стало больше?

– Экспериментов действительно стало больше. Есть, конечно, базовые исследования, где нужно набирать статистику, чтобы сделать какие-то выводы. Они идут длительное время. Есть образовательные программы, необходимые для популяризации космонавтики и просвещения. Появляются и новые задачи, причем очень перспективные и глобальные. Например, «Магнитный 3D-биопринтер», который начинал Олег Конonenko, затем с ним работал Алексей Овчинин и потом уже мы с Олегом Скрипочкой.



А здесь, на борту МКС, уже реальное управление роботом «Фёдором»





Космическая биотехнология – сейчас очень популярное направление, поскольку открывает возможности для развития нового способа функционирования макромолекул, понимания реакции клеток на окружающую их среду и формирования тканей с помощью тканевой инженерии. В частности, я работал с экспериментом МСК-2, где изучается влияние факторов космического полета на выживание стволовых клеток. Лично мне из данного направления понравился еще эксперимент «Константа»: во время его выполнения требовалось творчески подойти к работе. Чтобы получить хороший результат, надо было создать правильное рабочее поле, наладить освещение.

Конечно, актуальными остаются исследования Земли из космоса. В этом направлении появился интереснейший эксперимент – «УФ-атмосфера», который выполнял Олег Скрипочка, а я ему помогал, высту-

пал как хранитель аппаратуры (улыбается). Дело в том, что в процессе работы нельзя было трогать аппаратуру. Там шло 400 тысяч снимков в секунду! И результаты такой картографии ночной атмосферы в ближнем УФ-диапазоне получались очень интересные.

– К слову, про исследования Земли из космоса. На ваш третий полет пришлось пожары в Австралии. Вы наблюдали за этим бедствием?

– Да, нас просили их фотографировать. Масштабность бедствия очень большая. Даже страшно представить, что там творилось, сколько всего живого погибло. К сожалению, в каждом космическом полете приходилось наблюдать какие-то неблагоприятные экологические события. Помимо этого, я много фотографировал карьеры по добыче полезных ископаемых. Часть моей фотовыставки называется «Язвы Земли». Ведь даже если добычу ископаемых закрыли, никто не занимается рекультивацией, и это выглядит просто безобразно. А если относиться к Земле бережно, ее хватит надолго.

– А где можно ознакомиться с вашей фотовыставкой?

– Если меня куда-то приглашают выступить, я беру ее с собой. И пока не собираюсь выкладывать ее в Интернет. В своих фотографиях я исхожу из принципа, что Земля сама по себе – это искусный художник. Ее красками являются горы, моря, леса, пустыни, облака, тени... Повторить снимок один в один практически невозможно.





– Есть ли у вас редкие кадры?

– Смотря что считать редкостью. Вообще, чтобы получился хороший снимок, должно совпасть много факторов – и освещенность, и расстояние до объекта, и чтобы съемки проходили под определенным углом. На борту станции для этого не всегда есть время. Так что тут присутствует и элемент фортуны. Некоторые коллеги говорят, что сложно фотографировать серебристые облака. У меня же много снимков с ними. Кроме того, мне удалось сфотографировать весь Панамский канал, когда он был полностью открыт. Это редкость, потому что там все время облачно и дождливо. В этом полете я и Олег сфотографировали Пальмиру. Хотя это тоже было сложно – три недели ее застилала облака. А в ноябре прошлого года получился очень качественный снимок египетских пирамид – четкий, без песчаных бурь. Так что в моем фотоархиве есть много интересного.

– В этом году мы будем отмечать 20 лет постоянного присутствия человека на МКС. Что изменилось на станции за это время? В частности, после вашего первого полета?

– На послеполетной пресс-конференции в ЦПК я уже сказал, что станция сейчас находится в очень хорошем состоянии. И за это хочется сказать огромное спасибо тем специалистам, которые заложили возможность изменять интерьер и обновлять оборудование. Сейчас на российском сегменте станции практически везде уходят от тканевого покрытия и заменяют его на пластик. И внешний вид стал лучше, и воздушная среда чище: пыли стало меньше, что видно как невооруженным глазом, так и по состоянию пылефильтров.

Меняется компьютерное и программное оснащение МКС. Особенно приятно, что эти обновления приводят к повышению качества нашей работы – внедряются новые технологии. Так, на российском сегменте появилась своя широкополосная система связи. И мне довелось ее опробовать: картинка потрясающая, как у хорошего цифрового телевидения, и голосовая задержка совсем маленькая. Теперь у нас будет свой канал передачи данных, то есть возможность передавать большие пакеты телеметрической информации, независимо от наших американских коллег.

– 9 мая исполнилось 75 лет со дня Победы в Великой Отечественной войне. И хотя само

празднование перенесено, для миллионов людей эта дата особенная. Расскажите об участниках войны вашей семьи. Как обычно встречаете 9 мая?

– Для моей семьи это священный день. У нас много участников Великой Отечественной войны, особенно по маминей линии. Из шестерых братьев, моих дедушек, только один вернулся живым и вырастил всех детей. Мой родной дедушка, Иван Евдокимович Забелин, был политруком партизанского отряда соединения Ковпака в Брянских лесах. Он погиб 13 марта 1942 г. Война забрала и четырех его братьев – Григория, Леонида, Анатолия и Владимира. Дедушки Леня и Толя тоже были партизанами. А дедушка Володя был командиром взвода связи, похоронен под Малоярославцем. Еще один дедушка – Григорий Забелин – был офицером-пограничником, встретившим войну на западной границе. Лишь один брат – Василий Евдокимович Забелин – дожил до Победы и вернулся домой. Он ушел из жизни в 2009 г. в Одессе.

Про моего родного дедушку Ивана Забелина есть даже упоминания в книгах «Хинельские походы» и «Партизанскими тропами». А вот про Леонида, Анатолия и Григория, к сожалению, нам ничего неизвестно.

Мы внесли данные Ивана, Василия и Владимира в «Бессмертный полк онлайн». Но я надеюсь, что еще смогу принять участие в реальном шествии с их портретами.

*Беседовала Светлана НОСЕНКОВА*

*Фото из архива космонавта Александра Сковрцова, из фотоархивов Роскосмоса и NASA*



**ЗАБЕЛИН  
ВАСИЛИЙ ЕВДОКИМОВИЧ**  
Командир роты связи, Ленинградский,  
1-й Украинский фронты.  
Умер – ноябрь 2009 года, г. Одесса.

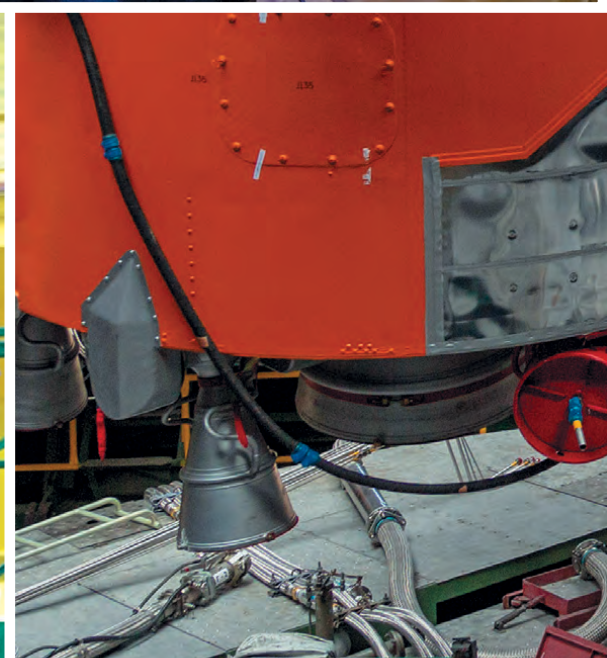


Ст. лейтенант  
**ЗАБЕЛИН  
ВЛАДИМИР ЕВДОКИМОВИЧ**  
Командир взвода связи. Погиб в августе 1943 г.  
Место захоронения – Смоленская область.



**ЗАБЕЛИН  
ИВАН ЕВДОКИМОВИЧ**  
Политрук роты партизанского отряда, соединения Ковпака.  
Погиб в марте 1942 г., с. Хинель, Брянской области.









## ЛЮДИ «ПРОГРЕССА»

В подготовке к старту ракеты-носителя с грузовым кораблем «Прогресс МС-14» участвовало большое число людей – монтажников, сборщиков, контролеров, заправщиков. Эти профессионалы своего дела обеспечили успешный запуск корабля снабжения к Международной космической станции.



Фото КЦ «Южный» ЦЭНКИ



Иван ИЗВЕКОВ

# ПРОБИВАЯ ДОРОГУ В КОСМОС

## К 65-ЛЕТИЮ КОСМОДРОМА БАЙКОНУР

В тот год курсантом числился Гагарин,  
Пятьдесят пятый по планете шел...  
«Здесь будет старт!» – сказал в панаме парень  
И топором забил в планету кол.  
И с той незабываемой минуты  
Ключ от Вселенной взял двадцатый век.  
Отсюда стартовали первый спутник  
И первый в мире «звездный человек».

*Неизвестный автор*

**В ИЮНЕ КОСМОДРОМ БАЙКОНУР ОТМЕЧАЕТ ЮБИЛЕЙ. 65 ЛЕТ НАЗАД В КАЗАХСТАНСКУЮ ПОЛУПУСТЫНЮ ПРИБЫЛИ ВОЕННЫЕ СТРОИТЕЛИ, И СПУСТЯ ДВА С ПОЛОВИНОЙ ГОДА С НОВОГО КОСМОДРОМА СТАРТОВАЛА КОСМИЧЕСКАЯ РАКЕТА С ПЕРВЫМ ИСКУССТВЕННЫМ СПУТНИКОМ ЗЕМЛИ. ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО ЛЕТ В КОСМОС ОТПРАВИЛСЯ ПЕРВЫЙ КОСМОНАВТ ПЛАНЕТЫ ЮРИЙ ГАГАРИН, А ЗАТЕМ ПЕРВАЯ В МИРЕ ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ОРБИТАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ «САЛЮТ». С БАЙКОНУРА ЗАПУСКАЛИСЬ МОДУЛИ СТАНЦИИ «МИР» И МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ. ОТСЮДА СТАРТОВАЛ И СЮДА ЖЕ ПРИЗЕМЛИЛСЯ ЛЕГЕНДАРНЫЙ «БУРАН». И НЕСМОТРИ НА ТО ЧТО БАЙКОНУР ОКАЗАЛСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ДРУГОЙ СТРАНЫ, ОН ДО СИХ ПОР ОСТАЕТСЯ ГЛАВНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ГАВАНЬЮ РОССИИ.**

Историки космонавтики спорят о дне рождения космодрома Байконур. Этой датой можно считать 12 февраля 1955 г., когда ЦК КПСС и Совет министров СССР совместным постановлением №292-181 утвердили создание Научно-исследовательского испытательного полигона №5 Министерства обороны СССР, или день 5 мая 1955 г., когда на будущем космодроме было заложено первое капитальное жилое здание. А 20 июля того же года началось возведение стартового комплекса на 1-й строительной площадке – будущего «Гагаринского старта». Но Минобороны утвердило датой основания полигона 2 июня 1955 г.: в этот день директивой генштаба была утверждена оргструктура и создан штаб полигона – войсковая часть 11284.

### ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Новый полигон потребовался для испытаний мощной межконтинентальной баллистической ракеты Р-7, разработанной в ОКБ-1 С.П.Королёва для доставки водородной бомбы, – с перспективой использования носителя для запуска искусственных спутников Земли и полетов человека.

Полигон у поселка Капустин Яр в Астраханской области, где с 1947 г. испытывались ракеты Р-1, Р-2 и Р-5, уже не мог удовлетворить возросшим требованиям. Необходима была новая площадка. При выборе места рассматривались территории в Марийской АССР, в Дагестане, в Астраханской области. По совокупности параметров подошел участок пустыни Кызыл-Ординской области между Казалинском и Джусалы – около



железнодорожного разъезда Тюра-Там. Выбранная точка – широтой 45.62° и долготой 63.32° – отвечала требованию по расстоянию до полигона Кура на Камчатке (6200 км), обеспечивала дистанцию для испытаний на максимальную дальность (до Тихого океана 8000 км), а также обеспечивала вывод космических аппаратов на орбиты, наклон которых к плоскости экватора составляет от 48° до 81° при восточном направлении запуска. На данной траектории ракета получает дополнительно почти 4% скорости – 316 м/с. В числе преимуществ выбранного места – триста солнечных дней в году.

### В РЕЖИМЕ СВЕРХСЕКРЕТНОСТИ

В связи с установленными мерами предосторожности в первой половине 1955 г. полигон имел условное наименование «Тайга», а место строительства первого стартового комплекса – «Стадион». Командированным строго запрещалось привозить домой какие-либо местные сувениры (даже веточку саксаула), чтобы нельзя было сделать вывод о маршруте поездки.

В сообщениях о полете первого в мире человека в космос для обозначения места его запуска приводилось название «Байконур» (в переводе с казахского – «богатая долина») – так назывался поселок в 320 км от полигона. Среди ветеранов бытует мнение, что в целях дезинформации иностранных разведок неподалеку от реального поселка Байконур – на северных отрогах хребта Алатау в Карагандинской области – был возведен космодром-муляж. Стартовые установки, монтажно-испытательные корпуса и прочая инфраструктура были деревянными и должны были, по замыслу, вводить в заблуждение западные службы.

Но есть и другая версия происхождения названия «Байконур». В 1958 г. в СССР проводились крупномасштабные испытания системы противо-

### МИРОВЫЕ РЕКОРДЫ БАЙКОНУРА

- первый искусственный спутник Земли;
- первое живое существо в космосе;
- первый искусственный спутник Солнца;
- первое достижение Луны объектом искусственного происхождения;
- первый облет и фотографирование обратной стороны Луны;
- первый космонавт планеты Земля;
- первый выход человека в космическое пространство;
- первая мягкая посадка на Луну;
- первая стыковка в автоматическом режиме двух космических объектов;
- первая орбитальная станция;
- первая межпланетная станция, достигшая поверхности Венеры;
- первая модульная орбитальная станция;
- рекордный по продолжительности непрерывный космический полет.

ракетной обороны (ПРО). Рядом с поселком Байконур в Карагандинской области специально для этих испытаний была оборудована площадка для пуска легких ракет ПРО. После окончания испытаний необходимость в этой площадке отпала, и ее демонтировали весной 1959 г. После запуска 12 апреля 1961 г. первого пилотируемого космического корабля в международные организации были сообщены данные этой стартовой позиции в качестве координат места, откуда стартовал «Восток». Так название «Байконур» в открытой печати закрепилось за полигоном.

Истинное местоположение нового советского ракетного полигона было обнаружено американцами 5 августа 1957 г. при полете над территорией СССР самолета-разведчика Lockheed U-2.







Поселок, из которого впоследствии вырос город Ленинск

### ЛЕНИНСК – БАЙКОНУР

В середине 1950-х железнодорожная станция Тюра-Там была небольшим разъездом однопутной средне-азиатской железной дороги, где поезда останавливались очень редко. В поселке было несколько юрт и три кирпичных здания, водонапорная башня для заправки паровозов и несколько глинобитных домиков, принадлежащих железнодорожникам.

Неподалеку от разъезда на берегу Сырдарьи стал возводиться поселок, где поначалу жили строители, размещался штаб полигона, а затем были возведены жилые дома для военнослужащих космодрома. Разраставшийся с каждым годом поселок, а затем город сменил несколько названий, пока не стал Ленинском, а в 1993 г. – Байконуром.

Строительство космодрома велось в пустыне в нескольких десятках километрах севернее. К концу 1955 г. на объекте трудились около 22,5 тыс военных и рабочих. Им приходилось выдерживать летнюю жару более +40°C в тени и жестокие зимние морозы до -40°C с сильными ветрами.

### ИСТОРИЧЕСКОЕ МЕСТО

Королёв считал Байконур счастливым местом. При рытье котлована на большой глубине было обнаружено древнее костровище. Экспертиза в Москве одного из обгоревших фрагментов показала, что находке более 10 тысяч лет! Узнав об этом, главный конструктор сказал, что постройка сооружения на месте жизни древней цивилизации принесет счастье. Небольшой уголек из этого костровища он хранил всю жизнь в спичечном коробке.

### ГЛАВНЫЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Первые строители жили в палатках и землянках, пищу готовили в походных кухнях, а ели под брезентовыми навесами. Воду брали из Сырдарьи. К трудностям военным строителям было не привыкать. Большинство имели боевой опыт на фронтах Великой Отечественной войны, в том числе и руководитель стройки инженер-полковник Георгий Шубников.

Выдающийся строитель Байконура родился 1 мая 1903 г. в городке Ессентуки. Окончив школу, совмещал работу с учебой на вечернем курсе Архитектурно-строительного техникума. В 23 года был призван в Красную армию. После четырех лет службы кавалеристом под Ленинградом вернулся на родину, где работал техником-прорабом в строительных организациях Ессентуков и Пятигорска. В 1930 г. поступил в Ленинградский институт гражданского и промышленного строительства. Именно там были замечены его не только профессиональные, но и организаторские способности.



В феврале 1932 г., сразу после защиты диплома, его вновь призвали в армию: понадобились квалифицированные инициативные люди для создания Забайкальского укрепрайона. Он быстро продвинулся с должности руководителя строительства казарм до начальника производственно-технического отдела. В 1937 г. после окончания стройки вновь демобилизовался и вернулся в родные Ессентуки на должность главного инженера Ессентукского управления «Водоканал».

### ПО ДОРОГАМ ВОЙНЫ

На фронтах Великой Отечественной требовались опытные инженеры-строители. Свой боевой путь Георгий Шубников начал в должности заместителя командира отдельного батальона 30-й саперной бригады, которому было поручено возведение оборонительных рубежей на Сталинградском направлении. Стояли 30-градусные морозы со жгучими степными ветрами, метелями. Значительный объем работ производился вручную... Тем не менее столь необходимые укрепления были построены.



С начала 1943 г. Георгий Шубников возглавлял ряд управлений, проводивших инженерное обеспечение наступательных операций. В ходе летнего наступления 1944 г. войска 1-го Украинского фронта, в состав которого входило строительное управление майора Шубникова, вышли на рубеж Вислы и захватили на ее западном берегу три плацдарма. Подразделение укрепляло занятые позиции: рытье траншей, ходов сообщения, строительство командных и наблюдательных пунктов, прокладывание автодорог. С 1-м Украинским фронтом Георгий Шубников дошел до Берлина, где встретил День Победы.

Тем временем работа его строительного управления 9 мая 1945 г. не закончилась. Военные части, которыми он командовал, восстанавливали мосты в Берлине, Франкфурте, Кюстрине, возрождали из руин административные и культурные здания. Именно они построили архитектурный ансамбль воинского мемориала в Трептов-парке в Берлине.

## СЕКРЕТНЫЙ ПОЛИГОН В КАПУСТИНОМ ЯРУ

Разразившаяся «холодная война» изменила планы советских военных строителей, занятых восстановлением разрушенного войной народного хозяйства. В 1947 г. строительное управление Георгия Шубникова было оперативно переброшено в район поселка Капустин Яр Астраханской области для участия в создании центрального полигона Министерства Вооруженных сил СССР, предназначенного для испытаний ракетного оружия. Оттуда в октябре 1947 г. успешно стартовала советская копия германской «Фау-2», а через год – первая советская ракета Р-1. Здесь же испытывались ракеты Р-2, Р-5, Р-12, Р-15, «Бура» и другие.

Восемь лет Георгий Шубников отдал строительству объектов на этом полигоне. 16 марта 1962 г. Капустин Яр стал космодромом: с него был запущен спутник «Космос-1».

## ЗАДАНИЕ ОСОБОЙ ВАЖНОСТИ

В январе 1955 г. Шубникова вызвали в Москву. В аэропорту его встретили, привезли в ЦК Коммунистической партии. Когда все собрались, один из членов правительства сказал: «Мы знаем вас, Георгий Максимович, как опытного строителя, прекрасного организатора и волевого руководителя. У вас и ваших сотрудников есть опыт



Здание театра Группы советских войск в Берлине, построенное под руководством Г.М. Шубникова



Открытие моста в Вене, восстановленного под руководством Г.М. Шубникова







Г.М. Шубников и С.П. Королёв. 1955 год

строительства в пустынях, а это очень важно для успеха новой стройки». – «Какой стройки?» – спросил Шубников. «Космодрома!» – ответил член правительства. – Вам поручается задание особой государственной важности. Дело чрезвычайно трудное, непривычное. Оно потребует предельного напряжения сил, но объект очень нужен стране». И добавил: «Подробности вам расскажет товарищ Сергей Павлович Королёв».

В тот же день Шубников встретился с Королёвым в его КБ в Подлипках (ныне – г. Королёв).

### СТРОЙКА «НА ГОЛОМ МЕСТЕ»

«Чем больше мы изучали экономику района, тем больше видели трудностей, – вспоминал главный инженер Главного управления специального строительства Михаил Григоренко. – Все было в остром «дефиците» или отсутствовало вовсе. Местные ресурсы рабочей силы отсутствовали, местных материалов – камня, гравия, щебня, леса – не было. Промышленность районов развита слабо и никакой помощи оказать нам не сможет. Энергосистема прилегающих районов могла выделить стройке крайне ограниченную мощность. Грунтовые воды практически отсутствуют. Единственный источник водоснабжения – небольшая река, на которой необходимо соорудить водозаборные сооружения и от нее прокладывать к потребителям водопроводные сети большой протяженности. Грандиозную стройку надо было начинать на голом месте и необходимые ресурсы подавать по единственной железнодорожной магистрали Москва – Ташкент, частично используя также воздушный транспорт».

То, что он услышал, сидя в кабинете главного конструктора, поначалу не укладывалось в сознании, выглядело фантастикой. Говорили они долго, и Шубников все больше понимал, какая ответственность ложится на его плечи. Всегда уравновешенный и выдержанный, он волновался, как юнец. Построить космодром! Это означало возвести целый комплекс различных сооружений, каждое из которых уникально, построить десятки производственных корпусов, сотни больших и малых служебных помещений, бытовых зданий. Необходимо соединить все объекты единой рациональной системой связи, энергопитания, водоснабжения, теплофикации, не одной сотней километров железных и автомобильных дорог.

Георгий Максимович представил себе грандиозное стартовое сооружение в котловане объемом в миллион кубометров, подземный командный пункт, систему заправки с хранилищем горючего, громадный сборочный цех, множество других сооружений. Мысленно увидел он и город, в котором предстояло жить работникам космодрома: современный, с парками, бульварами, магазинами, гостиницами, кинотеатрами, лечебными учреждениями, школами, детскими садами.

### НАСТУПЛЕНИЕ НА ПУСТЫНЮ

Уже в марте 1955 г. Георгий Шубников прибыл на станцию Тюра-Там, где принял на себя руководство строительством. И работа «закипела». Весной и летом 1955 г. проезжавшие на поезде мимо разъезда Тюра-Там, наверное, думали, что за окном постоянно бушует пыльная буря. На протяжении десятков километров солнце заслоняла бурая пелена пыли и песка, поднятых в воздух тысячами механизмов, работающих на стройке. Ничем не примечательный разъезд превратился в крупную станцию, забитую железнодорожными составами с грузами. Рядом с полотном прямо на песок ставили строительные конструкции, материалы, оборудование. Десятки, сотни грузовиков непрерывным потоком курсировали между станцией и пустыней. Площадь строительства была огромной – на ней уместилась бы пара европейских государств. Работать приходилось в нечеловеческих условиях...

В «городке», состоящем из семи железнодорожных пассажирских вагонов, разместилось все руководство строительного управления. А первая команда военных строителей, несмотря на мартовские морозы, жила в палатках. И это при





том, что зима в казахстанской пустыне холодная и, главное, ветреная, что усиливает ощущение от мороза. Когда снег не покрывал землю, ветер поднимал в воздух мелкий песок, который резал глаза, скрипел на зубах, попадал в пищу. Грунт промерзал на полтора метра, и для земляных работ приходилось использовать взрывчатку. Только с наступлением тепла появились первые землянки, а в начале мая было заложено первое деревянное здание жилого городка.

После короткой весны, когда пустыня отцвела желтыми тюльпанами, наступило лето с иссушающими горячими ветрами. Температура в тени нередко поднималась до 50°C. Частые смерчи забивали песком глаза, нос, уши. Случалось, что из-за песчаных бурь продолжать стройку было совершенно невозможно. Ветер мешал работать подъемным кранам, путал стропы. Поднимались такие плотные тучи пыли, что не было видно солнца, – это очень угнетало строителей. Приходилось скрываться в землянках, а упущенное время нагонять ночью, когда ветер стихал и было не так жарко. Чтобы хоть как-то облегчить труд военных строителей, им выдавали брезентовые шляпы и темные очки.

Питались строители под брезентовыми наветсами, а готовили в полевых кухнях. Но свое нравная природа мешала и этому: летом в тарелки наметало песок, зимой посуда примерзала к столу. На утреннем построении в жаркий сезон ротный всегда проверял, есть ли во фляжках солдат вода. Пустая фляжка – наряд вне очереди. С этим было строго: вода в пустыне жизненно важна... Раз в неделю солдаты мылись в бане-вагоне: правда, каждая группа заходила в баню всего на пять-десять минут – ведь желающих было немало. Мужественные советские люди – военные строители, побеждая негостеприимную пустыню, продолжали великую стройку, несмотря на все трудности.

## ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ ЗАЛИВАЛИ КОТЛОВАН

Руководя созданием космодрома, Георгий Шубников проявил незаурядные организаторские способности и глубокие знания. Даже в самой сложной ситуации он находил верное решение. Приезжая на очередной строящийся объект, он неторопливо обходил его, вникая во все проблемы.

Однажды на площадке №1 при рытье котлована для будущего «Гагаринского старта» возникла серьезная, как говорится, «нештатная ситуация»: на глубине полтора-два метра песок кончился, уступив место ломовой глине. Ее не брали ни ковши экскаватора, ни отбойные молотки. Ход работ сильно замедлился. Прораб из-за нервного срыва попал в госпиталь. А тут еще пошли грунтовые воды, которые стали заливать котлован и технику.

Ветеран космодрома А.А.Ткаленко, почетный строитель Байконура, рассказывал: «Когда до проектной отметки оставалось чуть больше 10 метров, грунтовые воды, о которых не знали геологи, стали заливать котлован. Проблему можно было решать одним из трех вариантов: попытаться откачать воду; согласовать вопрос с главным конструктором об уменьшении высоты стартового сооружения или начать копать котлован на новом месте. На предложение строителей уменьшить высоту старта Сергей Павлович Королёв ответил: «Впереди у вас будет еще много подобных стартовых сооружений. Никогда ошибки строителей не пытайтесь исправлять за счет конструктора. Мне нужна стопроцентная гаран-





тия успеха». Начать же строительство на новом участке означало задержать сдачу объекта минимум на год. Для откатки требовались средства, которых у строителей и так в то время не хватало. И тогда Шубников пошел на рискованный шаг, решив мощными взрывами отжать грунтовые воды, в короткий срок добраться до проектной отметки и уложить бетон, одновременно сделав отводы для грунтовых вод».

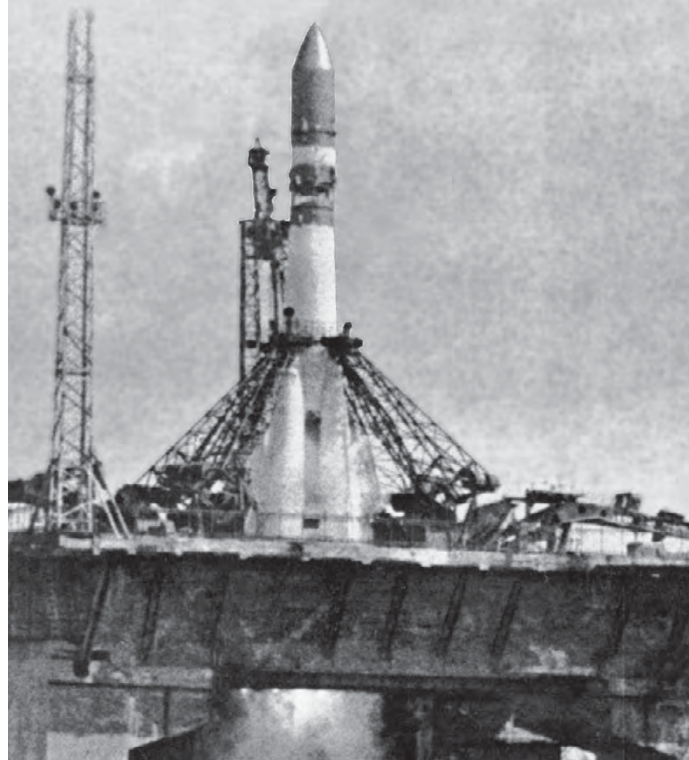
И это получилось! Строители ни на один день не задержали срок сдачи работ. Уже 4 марта 1957 г. по Техническому заданию №1, утвержденному главным конструктором, космодром был готов к первому пуску межконтинентальной баллистической ракеты Р-7.

Сергей Королёв вспоминал: «Я был уверен, что строители не подведут, но я не предполагал, что в такой короткий срок они смогут построить так много и так хорошо».

### НАГРАДЫ СТРОИТЕЛЯ БАЙКОНУРА

За воинские и трудовые подвиги Георгий Максимович Шубников был отмечен правительственными наградами: орденом Ленина, двумя орденами Красного Знамени, орденом Отечественной войны I степени, двумя орденами Красной Звезды, двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета», многими медалями и иностранными орденами.

Памятник первому строителю космодрома в городе Байконур



### ПОЛИГОН СТАЛ КОСМОДРОМОМ

Спустя ровно семь месяцев – 4 октября 1957 г. – на орбиту был выведен Первый искусственный спутник Земли. Началась Космическая эра человечества. С этого же стартового стола на 1-й площадке отправился в полет первый космонавт планеты Юрий Гагарин. Отсюда было запущено более 500 космических кораблей и спутников. Старт неоднократно модернизировался и сейчас находится на очередной реконструкции.

За десять лет, которые Георгий Шубников руководил строительством (сотни, если не тысячи объектов), ему не раз приходилось принимать рискованные и ответственные решения. Но всегда этот риск базировался на глубоком знании технологии строительства, техники и людей.

Маршал М.И.Неделин, командующий Войсками стратегического назначения, отмечал: «Это счастье для Министерства обороны, что во главе строительства полигона стоит Георгий Максимович Шубников».

«Нам повезло, что во главе строительства Байконура стояли преданные порученному делу, самоотверженные люди», – так отзывался о Георгии Шубникове и его коллегах С.П. Королёв.

Байконур чтит и помнит Г.М.Шубникова. В 1967 г. ему первому было присвоено звание «Почетный гражданин Ленинска» (посмертно; в 1965 г. его не стало). Одна из улиц города названа в его честь. Первая школа носит имя Георгия Шубникова. ■

*При подготовке статьи использованы материалы Александра Захарова и Анатолия Березина, а также сайта «Энциклопедия космонавтики»*





## ЕВГЕНИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ МИКРИН

15 ОКТЯБРЯ 1955 – 5 МАЯ 2020

**НА 65-м ГОДУ ЖИЗНИ СКОНЧАЛСЯ ЕВГЕНИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ МИКРИН, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР – ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ КОРПОРАЦИИ «ЭНЕРГИЯ».**

Евгений Микрин – выдающийся ученый, конструктор и организатор, внесший значительный вклад в разработку систем управления транспортных пилотируемых и грузовых космических кораблей, многомодульных космических комплексов, автоматических космических аппаратов различного назначения. С 1981 г. он работал в РКК «Энергия».

«С болью в сердце я воспринял новость о кончине Евгения Анатольевича Микрина, – сказал генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос» Дмитрий Рогозин. Мы потеряли генерального конструктора, товарища, друга. На протяжении нескольких недель лучшие врачи боролись за его жизнь, были использованы все возможные средства и методики, но, к сожалению, болезнь оказалась сильнее. В эти тяжелые минуты я выражаю свои искренние соболезно-

вания семье Евгения Анатольевича. Это невосполнимая потеря для нас всех – его друзей, товарищей и коллег, с которыми он работал плечом к плечу. Он навсегда останется в нашей памяти».

Соболезнования родным и близким Евгения Микрина выразил Президент РФ Владимир Путин: «С глубоким прискорбием узнал о кончине Евгения Анатольевича Микрина. Тяжелая болезнь оборвала жизнь выдающегося ученого, конструктора, крупного организатора. Академик Микрин внес неоценимый вклад в развитие отечественной научно-технической мысли, в реализацию национальной космической программы, по праву снискал высокий авторитет и уважение среди товарищей, друзей, коллег. Добрая память об этом талантливом, преданном своему призванию, интересам Родины человеке навсегда сохранится в наших сердцах».



Анна ВАЛОВА

# ПУТЬ К СОБСТВЕННОМУ СПУТНИКУ

**ЧУТЬ БОЛЬШЕ ДЕСЯТИ ЛЕТ НАЗАД АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ДЕЛАЛ ЛИШЬ ПЕРВЫЕ ШАГИ ПО ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ. А СЕГОДНЯ НА СЧЕТУ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ВУЗА УЖЕ ПАТЕНТЫ НА РАЗРАБОТКИ ДЛЯ СПУТНИКОВ И ДАЖЕ ЗАПУСК СОБСТВЕННОГО МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА НА ОРБИТУ.**

В 2007 г. Президент РФ Владимир Путин подписал указ о строительстве в Амурской области космодрома Восточный. Это событие стало знаковым для всего региона, и в частности – для Амурского государственного университета, который на тот момент уже не одно десятилетие занимался подготовкой квалифицированных кадров для предприятий области. Когда строительство Восточного стало реальностью, именно АмГУ стал основным вузом Дальневосточного федерального округа по обучению специалистов, необходимых для космической отрасли.

## **С ОРИЕНТИРОМ НА ВОСТОЧНЫЙ**

В 2009 г. были подписаны первые трехсторонние договоры на подготовку кадров для будущего космодрома. Партнерами АмГУ стали Московский авиационный и Южно-Уральский государственные университеты. Согласно договоренности базовый курс студенты первых наборов осваивали в Амурской области, а завершали обучение и получали дипломы уже в европейской части России. С помощью партнеров в период с 2009 г. по 2018 г. космическое образование получили почти две сотни человек.

В 2015 г. университет открыл собственную выпускающую «космическую» кафедру – «Стартовые и технические ракетные комплексы». В год завершения строительства первого стартового комплекса Восточного (2016 г.) вуз начал набор студентов еще на одно направление – «Ракетные комплексы и космонавтика». Те, кто уже успел закончить этот курс, получили полное – от набора до диплома – космическое образование в АмГУ.

Другим надежным партнером университета в деле подготовки кадров стал филиал Центра эксплуатации наземной космической инфраструктуры. В 2015, 2016 и 2017 годах совместные проекты АмГУ и ЦЭНКИ выигрывали гранты Министерства образования «Кадры для оборонно-промышленного комплекса». Была создана базовая кафедра «Системы наземной космической инфраструктуры», организовано целевое обучение студентов для последующей работы на космодроме Восточный.

## **ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ**

Но не только открытие новых кафедр и направлений подготовки помогло АмГУ стать одним из ведущих дальневосточных образовательных



центров, продвигающих и популяризирующих космос. В 2014 г. вуз стал членом Ассоциации технических университетов России и Китая (АТУРК). От нашей страны в АТУРК входят такие «гранды» в сфере подготовки специалистов космической отрасли, как МГТУ имени Н.Э. Баумана, Московский авиационный институт, Самарский университет имени академика С.П. Королёва и другие. Взаимодействие с ведущими вузами России и Китая позволило перейти от теории к практике и сделать первые шаги по созданию космической техники. Эти проекты стали развиваться под крышей Научно-образовательного центра (НОЦ) АмГУ.

«Все возможности для этого у Центра есть. В его состав входит семь научных лабораторий естественно-научного блока: космического материаловедения, композитных и диэлектрических материалов, физики поверхности, обработки материалов концентрированными потоками энергии, моделирования, обработки информации и управления, химии координационных соединений, мехатроники и робототехники, а также студенческое конструкторское бюро и “чистая комната”», – рассказывает директор НОЦ – научный руководитель студентов и преподавателей, занятых космическими проектами, Дмитрий Фомин.

В 2015 г. на базе студенческого конструкторского бюро Дмитрий Владимирович собрал первую студенческую космическую проектную группу.

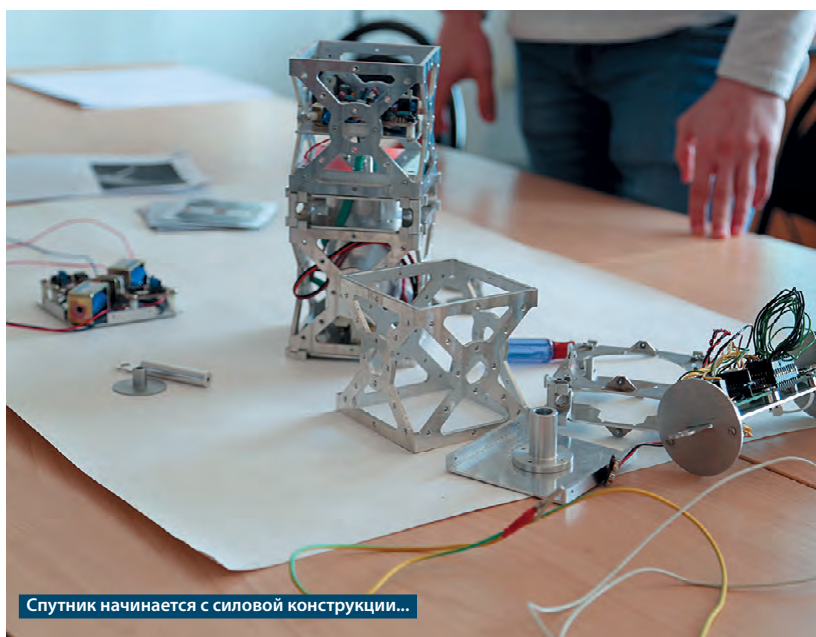
Магистрант АмГУ, инженер НОЦ и член первой проектной группы Дмитрий Струков вспоминает: «В проектную группу я попал случайно. Заглянул в лабораторию: увидел собрание – решил остаться и послушать. Меня заинтересовала возможность серьезно заняться электроникой. Конечно, были моменты, когда работа казалась скучноватой. Но так продолжалось лишь до тех пор, пока мы не перешли к практической части проекта. Появился опыт, стало получаться, открылись новые возможности. Сейчас разработка электронных схем, нацеленных на решение конкретных задач, – мое любимое дело, и есть желание браться за все более сложные задачи».

Несколько лет студенты и молодые ученые НОЦ планомерно и кропотливо работали над собственными проектами. Это позволило создать задел, который помог университету чуть позже совершить настоящий прорыв.



Директор Научно-образовательного центра АмГУ  
Дмитрий Владимирович Фомин

«Работа над космическими проектами началась с разработки полезной нагрузки «Фотон-Амур», предназначенной для исследования новых фотоэлектрических преобразователей. В лаборатории физики поверхности активно ведется работа над новыми материалами для солнечных батарей, – рассказывает Дмитрий Фомин. – В 2016 г. участница проектной группы Юлия Кофун и ее руководитель вошли в число победителей конкурса «Орбита молодежи» Госкорпорации «Роскосмос». Работа называлась «Проведение научных экспериментов с образовательной целью на малых космических аппаратах». Речь в ней шла в том числе и о «Фотоне-Амуре». Победа укрепила уверенность, что мы на верном пути».



Спутник начинается с силовой конструкции...





Три университетских микроспутника перед запуском. В центре – «АмурСат»

В последующие два года в Центре изготавливались прототипы полезной нагрузки. Команда, в которую вошли и студенты, и преподаватели, тестировала и оттачивала свои наработки, представляла их на конференциях и выставках, готовила публикации для журналов. Труды были не напрасными. В 2018 г. университет подал заявку на участие в программе Роскосмоса по поддержке проектов университетов – разработчиков малых научно-образовательных аппаратов. В результате АмГУ получил шанс стать первым дальневосточным вузом, создавшим и запустившим в космос собственный малый космический аппарат.

### СПУТНИК СВОИМИ РУКАМИ

В реализации поставленной непростой задачи университету из Приамурья помог НИИ ядерной физики (НИИЯФ) имени Д.В.Скобелева МГУ имени М.В.Ломоносова. Командировки в Москву «за опытом», напряженная работа, сборка и испытания – и в итоге трехъединицевый кубсат «АмурСат» («АмГУ-1») был готов. В качестве полезной нагрузки на нем был установлен тот самый «Фотон-Амур», детектор заряженных частиц ДеКоР НИИЯФ МГУ и технологический модуль АЗН-В. Основная задача полезной нагрузки осталась прежней: исследование новых фотоэлектрических преобразователей.

«Меня несколько удивила возможность поставить на студенческий спутник образцы тонких пленок, созданных в нашей лаборатории, – рассказал аспирант кафедры физики АмГУ, млад-

ший научный сотрудник лаборатории физики поверхности НОЦ Виктор Дубов. – Однако в качестве эксперимента по деградации материалов под воздействием различных видов радиации на околоземной орбите это имело смысл, так как наземные установки, имитирующие факторы космического пространства, загружены на ближайшие полгода-год. Гетероструктуры были сформированы в лаборатории физики поверхности по сложной методике при оптимальных условиях, определением которых мы занимались последние пять лет, а фотоэлектрические преобразователи на основе данных гетероструктур сделаны в Институте автоматики и процессов управления во Владивостоке под руководством доктора физико-математических наук Николая Галкина».



Полезная нагрузка «Фотон-Амур», предназначенная для исследования новых фотоэлектрических преобразователей, была установлена на «АмурСат»



## СВЯЗЬ С ОРБИТОЙ

Историческое для университета событие состоялось 5 июля 2019 г. В 14:41 по местному времени с космодрома Восточный стартовала ракета-носитель «Союз-2.1Б». Она вывела на орбиту метеорологический спутник «Метеор-М» и малые космические аппараты, одним из которых стал «АмурСат» («АмГУ-1»). В начале августа аппарат начал передавать информацию о космической погоде, полученную детектором ДеКоР. Сведения принимают в нескольких научно-образовательных центрах страны, в том числе в Амурском центре управления полетами (АЦУП), успешно функционирующем на базе АмГУ.

Кроме того, в марте 2020 г. Центр данных оперативного космического мониторинга НИИЯФ имени Д.В.Скобелева предоставил университету доступ к программному обеспечению и данным космического мониторинга. В перспективе такая информация может быть использована проектными группами АмГУ при разработке новых космических аппаратов. А это особенно важно, ведь НОЦ не собирается останавливаться на достигнутом.

«Мы с друзьями, а это десять человек, пришли в проектную группу в 2017 г. Было желание сделать вклад в развитие космонавтики. Работа над проектом «АмурСат» («АмГУ-1») потребовала новых навыков, изучения некоторых аспектов электроники, 3D-моделирования. Сейчас мы с Екатериной Бескоровайной и Вячеславом Кузьменковым занимаемся обработкой данных, полученных с нашего спутника в ЦУПе университета, а Илья Олейник – программированием новой версии «Фотон-Амур», – рассказала Алена Винникова, член проектной группы, студентка третьего курса специальности «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов».

## ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЛАНЫ

Параллельно с разработкой полезной нагрузки для «АмурСат» («АмГУ-1») вторая проектная группа Научно-образовательного центра трудилась над другим проектом. Вместе с коллегами из колледжа Северного Сизтла (США) студенты готовились к соревнованиям по ракетному моделированию Intercollegiate Rocket Engineering Competition «SpaceportAmerica Cup». Американская сторона проектировала модель ракеты для запуска, а Артем Гладков, Алена Комарова, Анна

Кизима и Валерия Скрипаленко разрабатывали полезную нагрузку – устройство для сбора космического мусора. Запуск должен был состояться в пустыне Нью-Мексико. К сожалению, помешала песчаная буря: продемонстрировать аппарат в действии не получилось.

Тем временем в декабре 2019 г. Амурский госуниверситет получил патент на устройство вывода тралов для сбора космического мусора. Это первый «космический» патент университета. Компактный механизм универсален: его можно использовать не только для захвата космического мусора, но и для вывода антенн связи, космических парусов и других полезных нагрузок.



Сейчас в АмГУ вовсю трудятся над новым проектом – разработкой космического аппарата в рамках Ассоциации технических университетов России и Китая. Именно для этого совершенствуется «Фотон-Амур». Совместному спутнику университетов двух стран, который в четыре раза превысит по размерам «АмурСат» («АмГУ-1»), предстоит заняться дистанционным зондированием Земли. Предварительно запуск запланирован на конец 2020 г. – начало 2021 г. ■



# КАК «СВЕТ» НА ГОЛОВУ



Игорь АФАНАСЬЕВ

**В СКРОМНУЮ КАРТИНУ АПРЕЛЬСКИХ ПУСКОВ, ЕДВА НЕ ЗАЧЕРКНУТУЮ КОРОНАВИРУСОМ, НЕОЖИДАННО ДОБАВИЛ НОВЫХ КРАСОК ИРАН, КОТОРЫЙ ПРОИЗВЕЛ УСПЕШНЫЙ СТАРТ НОВОЙ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ СО СПУТНИКОМ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ. АМЕРИКАНЦЫ, КОНЕЧНО, БЫЛИ НЕДОВОЛЬНЫ.**

Утром 22 апреля в 08:29 местного времени (03:59 UTC) с полигона, расположенного в пустыне Деште-Кевир в северной части Иранского нагорья, боевые расчеты Корпуса стражей Исламской революции (КСИР) без всякого предупреждения осуществили успешный пуск новой трехступенчатой ракеты-носителя «Касед» (Qased – «Посланник»). На низкую околоземную

орбиту выведен первый спутник военного назначения «Нур-1» (Noor – «Свет»). Запуск приурочен к годовщине создания КСИР.

## В ЦЕЛЯХ ОБОРОНЫ

До недавнего времени предполагалось, что космическая программа Исламской Республики Иран осуществляется под эгидой правительственного космического агентства, учрежденного 28 февраля 2004 г. и уполномоченного поддерживать всю деятельность в стране, касающуюся мирного применения космической науки и техники под руководством Высшего космического совета и президента Ирана.

На базе технологий баллистических ракет дальнего действия иранским специалистам удалось создать космические носители «Сафир» и «Симург» и запустить с их помощью несколько искусственных спутников Земли для связи, дистанционного зондирования, технологических исследований и экспериментов. Пуски осуществлялись с ракетного полигона в административном

## ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЕ ФОРМИРОВАНИЕ



КСИР – элитное иранское военно-политическое формирование, созданное в 1979 г. из военизированных отрядов исламских революционных комитетов, сторонников лидера шиитов аятоллы Рухоллы Мусави Хомейни. Официально является частью Вооруженных сил Ирана. КСИР активно участвовал в ирано-иракской войне, а также в создании организации «Хезболла». США, Израилем, Саудовской Аравией и Бахрейном признается как террористическая организация.



районе (остане) Семнан, расположенном в пустыне Деште-Кевир. Ряд попыток потерпел неудачу (РК №2, 2019, с.46-47).

Хотя никаких технических подробностей о нынешнем запуске не сообщается, наблюдатели сделали вывод, что он осуществлен с помощью новой ракеты-носителя, стартовавшей из иной, нежели предыдущие, точки.

Представители КСИР выложили в сеть короткий видеоролик, показывающий последние секунды перед пуском и первые секунды полета. По отрывочным заявлениям иранских военных, ракета-носитель «Касед» близка по размерам, но не похожа на «Сафир», который вывел четыре иранских спутника.

«Спутниковый носитель отличается от предыдущих, поскольку его двигательная установка использует комбинацию жидкого и твердого топлива. [Твердотопливный двигатель] имеет... композитный корпус, который был представлен некоторое время назад, – сообщил командующий ВВС и Военно-космическими войсками КСИР бригадный генерал Амир-Али Хаджизаде. – Только супердержавы пользуются этой возможностью, а другие являются лишь потребителями этой технологии».

Эксперты полагают, что первая ступень – жидкостная, а вторая и третья – твердотопливные. По некоторым данным, на второй ступени применен новый иранский твердотопливный двигатель с управляемым вектором тяги. Еще один сюрприз данного события: старт осуществлен с новой площадки в пустыне с мобильной пусковой установки.

Иранское агентство новостей «Тасним» подготовило репортаж с громким названием «КСИР – теперь космические силы!». В нем «Нур-1» назван первым иранским многоцелевым спутником, применяющимся в оборонных целях, а «Касед» – первой в стране трехступенчатой ракетой-носителем, успешно прошедшей все испытания.

По данным агентства, после этого запуска космическая программа страны будет набирать обороты: в течение нескольких следующих лет ожидается развертывание военно-космической деятельности «для достижения целей в области связи и содействия возможностям в области разведки и защищенных коммуникаций».



По неофициальным данным, спутник «Нур-1» представляет собой «шестерной» (6U) кубсат, оснащенный солнечными батареями и камерой для съемки наземных объектов.



## ВОПРОСЫ САНКЦИЯМ

Несмотря на то, что «Нур-1» – далеко не первый иранский спутник, официальные лица страны и высокопоставленные военные оценивают его запуск как крупнейшее достижение в космической области. Высший руководитель Ирана аятолла Сейед Али Хаменеи выразил КСИР благодарность за работу.

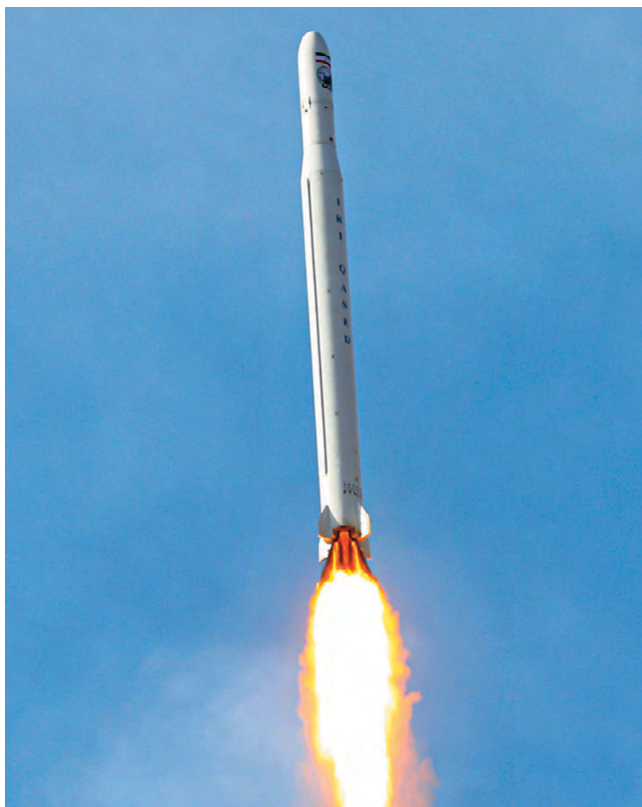
Поздравляя аятоллу Хаменеи и иранский народ с новым достижением, главнокомандующий КСИР генерал-майор Хосейн Салами сказал:

«Сегодня мы можем наблюдать мир из космоса». По его словам, запуск послужил подтверждением «подхода к расширению прав и возможностей», рекомендованного аятоллой Хаменеи.

Салами отметил: развитие событий показало, что Исламская Республика Иран способна обеспечить «замечательные» достижения, «заслуживающие международного







признания в любой области, которую страна выберет для изучения». «Успешный запуск спутника усилил новые аспекты оборонной мощи Исламской Республики. По милости божьей Корпус сегодня превратился в космическую силу», – заявил он.

Генерал охарактеризовал достижение как «стратегический выигрыш», который расширил сферу возможностей Ирана, приведя к наращиванию разведывательных возможностей государства. По его словам, «орбитальный аппарат может прийти на помощь стране в войне разведок». Он также приветствовал тот факт, что все компоненты спутника и ракеты-носителя произведены в Иране, несмотря на санкции США.

«Запуск спутника возмещает: санкции не только не смогли помешать прогрессу Ирана, но и привели в движение новые технологии, которые в обозримом будущем превратят нас в великую державу в регионе и на международной арене», – выразил надежду главнокомандующий КСИР.

В свою очередь, генерал Хаджизаде подчеркнул, что «доступ в космос – это не выбор, а неизбежная необходимость, и мы должны найти здесь свое место».

Отмечая национальные достижения, командующий военно-морскими силами КСИР контр-адмирал Алиреза Тангсири заявил, что Иран увеличил дальность действия своих морских ракет до 700 км: «Когда-то радиус наших

морских ракет дальнего действия не превышал 45 км, и даже это было достигнуто с помощью американских военных советников. Однако мы разработали... ракеты с дальностью до 700 км, и они полностью изготовлены отечественными военными специалистами».

## ПРОЛЕТАЯ НАД ЧИКАГО И ХЬЮСТОНОМ

Совершенно иначе оценили состоявшийся запуск на Западе. США, Великобритания и Франция высказали «осуждение и обеспокоенность». Между тем министр иностранных дел ИРИ Мохаммад Джавад Зариф заявил, что «Тегеран не делает ничего, что противоречило бы резолюции 2231 Совета Безопасности ООН...» По его словам, условия резолюции не нарушены, поскольку «у Ирана нет ни ядерного оружия, ни ракет, которые могут нести [ядерный заряд]».

Космические силы США с заметным опозданием выдали орбитальные элементы иранского спутника, неохотно признав запуск успешным. «18-я эскадрилья контроля космического пространства отслеживает два объекта – спутник «Нур» и ступень ракеты «Касед», – говорится в сообщении на странице эскадрильи в твиттере. Судя по трассе полета, «Нур-1» на первом же витке прошел над американскими городами Чикаго и Хьюстоном.

24 апреля иранские источники сообщили, что несколько наземных станций уже получили сигналы от спутника, и опубликовали несколько снимков невысокого разрешения, полученных с аппарата. Однако американцы первоначально скептически оценили возможности «Света». Такое мнение 25 апреля на своей странице в твиттере высказал командующий Космическими силами США генерал Джон Реймонд: «Иран заявляет, что [спутник] может производить съемку. На самом деле это вращающаяся в космосе веб-камера. Вряд ли [она] предоставляет разведданные».

В самом деле, первые дни после запуска спутник, по-видимому, кувыркался. Тем временем уже 29 апреля шведский радиолюбитель со стажем Свен Гран, с середины 1970-х занимающийся наблюдением спутников, написал в Фейсбуке: «Фиксирую очень хороший проход нового иранского спутника NOOR-1. Сигнал сильный и устойчивый, без признаков падения уровня. Возможно, они взяли контроль над своим аппаратом после некоторых начальных проблем...» ■



# ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Игорь АФАНАСЬЕВ

В ПЕРИОД С 1 ПО 30 АПРЕЛЯ 2020 Г. В МИРЕ СОСТОЯЛОСЬ ПЯТЬ КОСМИЧЕСКИХ ПУСКОВ, ЧЕТЫРЕ ИЗ НИХ БЫЛИ УСПЕШНЫМИ. С ПОМОЩЬЮ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ НА ОРБИТЫ ВЫВЕДЕНЫ 63 КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТА. КРОМЕ ТОГО, ДВА НАНОСПУТНИКА СТАРТОВАЛИ С БОРТА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ.

ПО РАЗНЫМ ПРИЧИНАМ, В ТОМ ЧИСЛЕ ИЗ-ЗА ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА COVID-19, НЕСКОЛЬКО ПУСКОВ, НАМЕЧЕННЫХ НА АПРЕЛЬ, ПЕРЕНЕСЕНЫ НА БОЛЕЕ ПОЗДНИЕ ДАТЫ.

## 2020-023A

### ВПЕРВЫЕ НА «СОЮЗЕ-2»

9 апреля ракета-носитель «Союз 2.1А», стартовавшая с Байконура, вывела на орбиту пилотируемый корабль «Союз МС-16» с международным экипажем в составе Анатолия Иванишина, Ивана Вагнера и Кристофера Кэссиди.

Отклонение фактического периода обращения от номинального составило +0.4 секунды при допуске в 3 секунды, что свидетельствует о высокой точности выведения.

Спустя 6 часов 08 минут, следуя по четырехвитковой схеме сближения, корабль автоматически пристыковался к модулю «Поиск» – и космонавты перешли на борт МКС.

### АВАРИЯ КИТАЙСКОЙ РАКЕТЫ С ИНДОНЕЗИЙСКИМ «СВЯЗНИКОМ»

9 апреля аварией на участке работы третьей ступени завершился пуск носителя CZ-3В, стартовавшего с космодрома Сичан. Погибла полезная нагрузка – космический аппарат Palapa-N1 (Nusantara-2) массой более 5000 кг, созданный Китайской академией космических технологий CAST (China Association for Science and Technology) по заказу индонезийского опера-



тора спутниковой связи Palapa Satelit Nusantara Sejahtera. Расчетной точкой стояния спутника, предназначенного для предоставления услуг вещания и широкополосного доступа в Интернет в Индонезии и за ее пределами, была 113° в.д.

По словам директора Palapa Satelit Nusantara Ади Рахмана Адивосо, «один из двух



двигателей, установленных на третьей ступени, не включился. Ракета не смогла набрать необходимую для выхода на орбиту скорость. Ступень со спутником достигла высоты около 170 км, а затем упала в океан и не могла быть спасена».

Это уже вторая подряд неудача китайского носителя: в марте аварией закончился дебютный полет ракеты CZ-7A.

## 2020-024A

### ПЕРВЫЙ ВОЕННЫЙ СПУТНИК ИРАНА

22 апреля трехступенчатая ракета-носитель «Касед» («Посланник»/«Гонец»), запущенная с полигона в пустыне Деште-Кевир в северной части Ирана, вывела на орбиту спутник «Нур» («Свет»), оснащенный видеокамерой и предназначенный для съемки наземных объектов в интересах иранских военных (с.60-62)



## 2020-025

### ТАКТИКА СПАСЕНИЯ СТВОРОК МЕНЯЕТСЯ

22 апреля, несмотря на серьезную ситуацию с коронавирусом в США, с космодрома на мысе Канаверал стартовала ракета Falcon 9. Носитель успешно вывел на орбиту новую партию из 60 мини-спутников, служащих для дальнейшего развертывания глобальной сети интернет-покрытия системы Starlink.

По официальным данным, командование космодрома принимает все необходимые меры предосторожности, чтобы снизить риск распространения Covid-19. При этом отложена значительная часть других ранее запланированных запусков.

Во время старта первая ступень ракеты, использовавшаяся уже в четвертый раз, успешно совершила управляемую посадку на плавучую платформу Of Course I Still Love You, которая на-



ходила в 630 км от точки запуска в Атлантике. Попытка «воздушного подхвата» головного обтекателя (он уже использовался 7 августа 2019 г. при запуске спутника AMOS-17) в этот раз не предпринималась. Тем временем «ловчие суда» Ms.Tree и Ms.Chief извлекли спустившиеся на парашютах створки из воды и доставили их в порт Канаверал с целью повторного использования.

## 2020-026A

### СКОРОСТНОЙ «ПРОГРЕСС»

25 апреля грузовой корабль «Прогресс МС-14», стартовавший на ракете «Союз-2.1А», доставил на станцию воду, продукты, медикаменты, оборудование всего через 3 часа 20 минут после старта! Выдающийся показатель стал результатом кропотливого труда баллистиков и специалистов по управлению: они точно выбрали время старта, выдержали его до секунды, проконтролировали двухвитковую схему сближения, обеспечив максимально четкие команды на импульс двигателей для изменения орбиты.



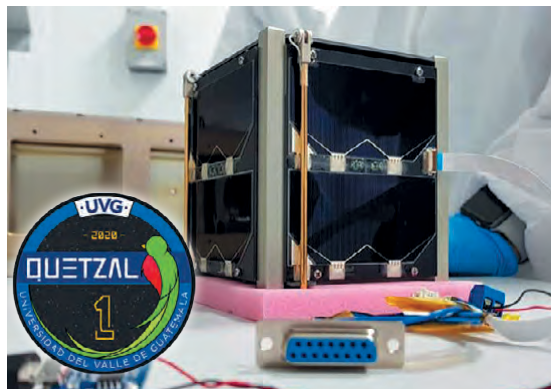


Дата и время старта, UTC	Международное обозначение	Наименование	Место старта	Носитель	Параметры начальной орбиты			
					i°,	Hp, км	Ha, км	P, мин
09.04.2020 08:05:06	2020-023A	«Союз МС-16»	Байконур (Казахстан)	«Союз-2.1А»	51.67	200	242	88.63
09.04.2020 11:48	2020-F3	Palapa-N1 [Nusantara-2]	Сичан (Китай)	«Чанчжэн-3В»	Авария ракеты-носителя			
22.04.2020 03:59	2020-024A	«Нур-1»	Деште-Кевир (Иран)	«Касед»	59.81	426	436	93.20
22.04.2020 17:06:58	2020-025	Starlink v.1 (60 KA)*	Канаверал (США)	Falcon 9	53.01	212	363	90.27
25.04.2020 01:51	2020-026A	«Прорпесс МС-14»	Байконур (Казахстан)	«Союз-2.1А»	51.66	189	226	88.63
28.04.2020 15:20	1998-067RK	Guatesat-1	МКС	—	51.66	417	436	92.89
28.04.2020 15:20	1998-067RL	Gundam Satellite	МКС	—	51.66	417	436	92.89

\* В таблице приведены средние значения параметров орбит сразу после запуска; в каталог занесены космические аппараты, выведенные на орбиты наклонением 53.01°, высотой перигея от 256 км до 289 км и апогеем от 353 км до 365 км.

## ДВА КУБСАТА

28 апреля из модуля Kibo американского сегмента МКС состоялся запуск двух наноспутников форм-фактора «кубсат», доставленных на станцию грузовым кораблем Dragon CRS-20 в марте нынешнего года.

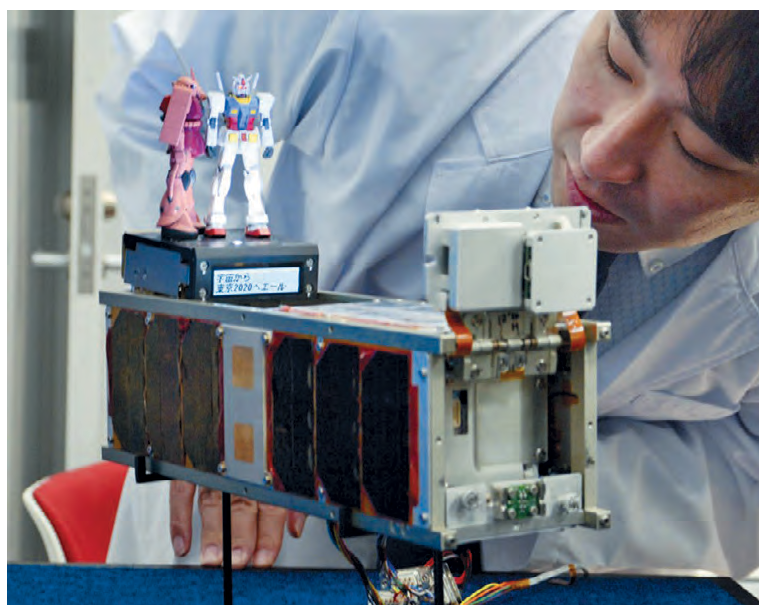


Сначала был запущен одинарный (1U) кубсат Guatesat-1 [Quetzal-1] – первый гватемальский спутник, созданный сотрудниками Университета дель-Валье в столице Гватемалы и служащий для оценки и интеграции различных систем, из которых собираются типичные наноспутники данного форм-фактора. Он предназначен для развития у специалистов навыков, необходимых для создания и эксплуатации космических аппаратов и апробации перспективных систем дистанционного зондирования (прежде всего, мультиспектрального датчика), требующихся, например, для мониторинга цианобактерий в озере Атитлан.

Guatesat 1, названный в честь птицы кетсаль (она водится во влажных лесах Центральной Америки и изображена на флаге и гербе Гватемалы; такое же название имеет государственная валюта страны), был выбран Японским агентством аэрокосмических исследований JAXA и Управлением ООН по вопросам космического пространства UNOOSA во время второго раунда совместной программы KiboCUBE. Эта инициатива предла-

гает образовательным и исследовательским учреждениям развивающихся стран возможность запуска кубсатов из модуля Kibo.

Вторым в космос ушел тройной (3U) кубсат G-Satellite (Gundam Satellite), разработанный совместно лабораторией Nakasuka Funase, факультетом аэрокосмической техники Высшей технической школы Токийского университета и тремя компаниями в префектуре Фукуи на острове Хонсю, Япония. Спутник предназначен для популяризации предстоящих Олимпийских и Паралимпийских игр в Токио, перенесенных из-за пандемии на 2021 год. Снаружи аппарата прикреплены две миниатюрные фигурки роботов из популярного аниме-сериала «Мобильный воин гандам» (Mobile Suite Gundam). Роботы, изготовленные из термостойкой эпоксидки, устойчивой к УФ-излучению, установлены на пьедестале с дисплеем, где отображаются сообщения в поддержку олимпиады. Размещенная спереди камера фотографирует статуэтки и дисплей – снимки поступят на Землю по радиоканалу. ■





«Смотрите на звезды, учитесь у них»

*Алберт Эйнштейн*

«Два человека смотрели сквозь прутья тюремной  
решетки: один видел грязь, а другой – звезды»

*Стивен Кинг «Сердца в Атлантиде»*

«Астрономия заставляет душу смотреть ввысь  
и ведет нас из этого мира в другой»

*Платон*

# ДЕЖУРНЫЕ ПО ВСЕЛЕННОЙ

САМОЕ УДИВИТЕЛЬНОЕ В АСТРОНОМИИ – ЭТО ЕЕ ВОЗМОЖНОСТЬ МГНОВЕННО ТЕЛЕПОРТИРОВАТЬ ЧЕЛОВЕКА ИЗ КВАРТИРЫ ИЛИ ДВОРА ЗАГОРОДНОГО ДОМА В ЗАГАДОЧНЫЙ МИР ВСЕЛЕННОЙ. В УСЛОВИЯХ КАРАНТИНА И САМОИЗОЛЯЦИИ – ЭТО ОДНО ИЗ САМЫХ ИНТЕРЕСНЫХ И БЕЗОПАСНЫХ ЗАНЯТИЙ. С ТЕМИ, КТО ХОЧЕТ СОБСТВЕННЫМИ ГЛАЗАМИ УВИДЕТЬ КОЛЬЦА САТУРНА ИЛИ ТУМАННОСТЬ АНДРОМЕДЫ, АСТРОНОМ-ЛЮБИТЕЛЬ, АСТРОФОТОГРАФ И ПОСТОЯННЫЙ АВТОР «РУССКОГО КОСМОСА» НИКОЛАЙ ВДОВИН ДЕЛИТСЯ СВОИМ ОПЫТОМ И СОВЕТАМИ.



## «ВАУ!»-ЭФФЕКТ

Для профессионалов в астрономии имеется множество задач: измерение блеска звезд, изучение динамики и физики нашего Солнца, поиск и исследование экзопланет, пульсаров, сверхмассивных черных дыр в ядрах активных галактик и других экзотических космических объектов. Наблюдения ведутся как с Земли, так и из космоса в видимом, рентген-гамма, ультрафиолетовом и миллиметровом диапазонах. Существуют и новые, мало кому известные, но уже сделавшие прорыв в мировой астрофизике способы изучения Вселенной. В частности, гравитационные детекторы с точностью до одной миллионной атома способны почувствовать, что где-то слились две нейтронные звезды или черные дыры. А еще есть поиск темной материи, которую невозможно увидеть напрямую, но по косвенным проявлениям заметно, что она влияет на галактики и составляет огромную часть всей массы-энергии Вселенной.

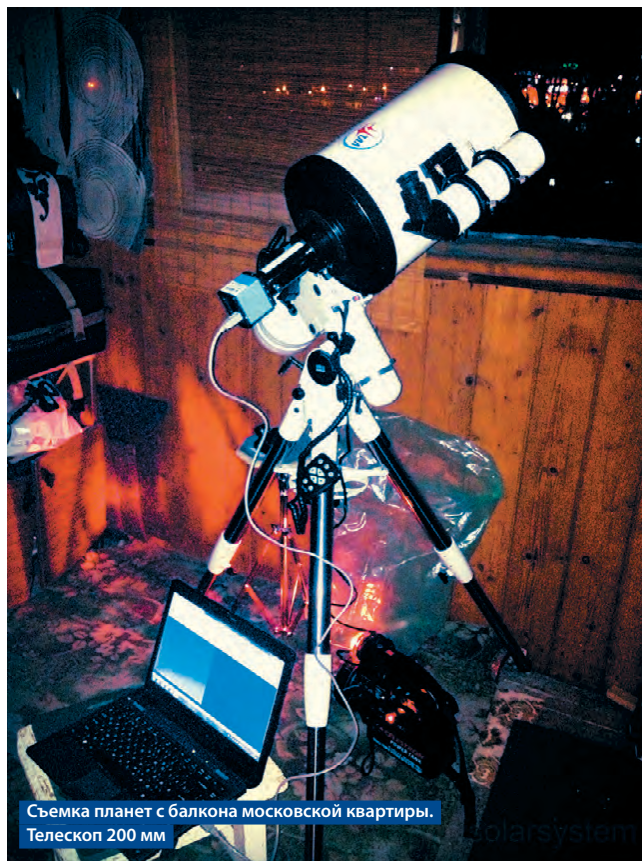
А что же остается любителям? Какой вклад они могут внести? Прежде всего это, конечно, фотометрия – поиск так называемых переменных звезд, которые меняют свой блеск за несколько дней или недель. Любители могут также открыть комету. В прошлом году астроном Геннадий Борисов обнаружил первую в истории межзвездную комету. Теперь его знают в астрономических кругах по всей планете! Скажем честно: самостоятельный поиск «хвостатых странниц» в современном мире, где имеются огромные роботизированные телескопы-обзоры, которые автоматически отслеживают и находят движущиеся астероиды и кометы, весьма затруднен. Тем не менее каждый год кто-то из наблюдателей-любителей открывает такой небесный объект.

Конечно, для большинства людей астрономия – это, в первую очередь, эстетическое удовольствие. Особенно когда вы только начинаете заниматься этим хобби: первое созерцание Луны с большим увеличением всегда производит «Вау!»-эффект.

## С БАЛКОНА В ЧЕРТАНОВО

Для того чтобы наблюдать космические объекты, необязательно уезжать из больших городов. Главные препятствия для наблюдений – либо плохая погода, облачность и смог, либо засветка от фонарей и огней мегаполисов. Увидеть далекие галактики и туманности в бинокль или теле-

скоп из центра Москвы очень трудно, ну, кроме звездных скоплений. А вот планеты Солнечной системы наблюдать с балкона не составит проблем. Нужно сказать, что засветка города на них абсолютно не влияет.



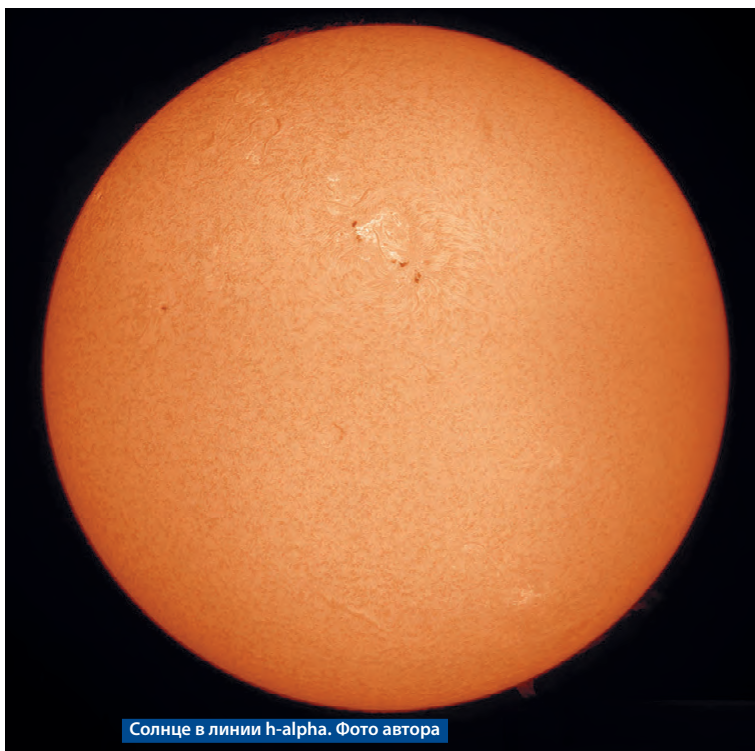
Съемка планет с балкона московской квартиры.  
Телескоп 200 мм



Сатурн. Фото автора

Хочу поделиться опытом: когда 12 лет назад я впервые взглянул в очень скромную подзорную трубу, то был сильно удивлен. А предварительно по поисковым картам нашел на небе планету Сатурн. И это был шок! «Он настоящий!» – первое, что я сказал. Даже на 30-кратном увеличении отчетливо была видна планета с кольцами, напоминающая кастрюлю в космическом пространстве. После этого я решил накопить денег и купить нормальный телескоп с автоматическим наведением (о да, это очень удобная современная фишка). Этот шаг перевернул мое мировоззрение и побудил заниматься астрономией, наукой и космосом.





Солнце в линии h-alpha. Фото автора

### ОБСЕРВАТОРИЯ НА ДОМУ

Так что же можно наблюдать не покидая дома? Хотя астрономия – это наука о ночных светилах, днем у нас тоже есть уникальная возможность наблюдать звезду. Это наше Солнце. Но делать это нужно только со специальными фильтрами! Это действительно самый живой объект на небе. На светиле можно увидеть структуру фотосферы, солнечные пятна, а также, если применить специальные h-alpha фильтры или водородный телескоп, рассмотреть огромные протуберанцы – активные области, превышающие размерами нашу планету в несколько раз.

Ну, а когда стемнеет, первый объект, который мы видим и который испокон веков привлекает взгляды человечества, – это Луна. Можно назвать ее подарком для астрономов. На больших увеличениях вы словно на космическом корабле пролетаете над ее поверхностью. Повсюду видны кратеры, горы, каньоны, борозды. Не нужно стремиться наблюдать за Луной в полнолуние: она становится слишком яркой, и, так как свет падает на спутницу Земли под прямым углом, объекты на ее поверхности теряют тени, что делает картинку более плоской. Луну лучше наблюдать в первой или в последней ее четверти.

Из планет Солнечной системы самые интересные для наблюдения – это Юпитер со своими четырьмя галилеевыми спутниками Ио, Европа, Каллисто и Ганимед. Последний даже крупнее

планеты Меркурий. Эти спутники впервые рассмотрел Галилео Галилей в скромный, с весьма плохими характеристиками, первый телескоп на нашей планете! На Юпитере можно увидеть структуру его атмосферных полос и Большое красное пятно – шторм, который бушует уже по крайней мере 350 лет. Спутники Юпитера для наблюдателя кажутся малыми звездочками, которые за несколько часов оборачиваются вокруг него. Это можно наблюдать даже в простой бинокль!

Следующая любопытная цель – кольцевая планета Сатурн, одна из самых удивительных на небе. Из года в год Сатурн меняет наклон своих колец. Бывает даже, что кольца исчезают из виду, располагаясь перпендикулярно к наблюдателю.

Планета, появляющаяся «красной звездой» на небе каждые два года, – это Марс, очень интересный сосед Земли. Когда наша планета догоняет на орбите Марс, его размеры на небе увеличиваются в несколько раз. В этот период в течение примерно двух месяцев можно наблюдать не только каньоны и другие детали на его поверхности, но и



Юпитер. Фото автора

даже облачный покров. А бывает, что на Красной планете разгоняется глобальная буря, которая окутывает весь диск, скрывая поверхность под слоем пыли. Для наблюдения деталей на Марсе вам потребуется довольно крупный телескоп.

А вот Венера – еще одна соседка Земли – хорошо видна и в малые инструменты. Эта планета ближе к Солнцу, чем наша, а значит находится не подалеку от светила. Венеру можно увидеть как самую яркую звезду на небе вечером или рано утром. У Венеры есть фазы освещенности, как и у Луны. Ее размер меняется в зависимости от того, где она находится на орбите вокруг Солнца в данный момент. Однако рассмотреть что-либо на планете не удастся: она окутана плотной облачностью из серной кислоты, и никаких деталей, кроме сплошных облаков, увидеть нельзя.



Остальные планеты – Меркурий, Уран, Нептун – вызывают лишь «спортивный» интерес у астрономов. Меркурий довольно мал и очень близок к Солнцу, так что разглядеть его, а тем более детали на его поверхности, крайне сложно – можно только наблюдать фазы, как у Венеры и Луны. Меркурий виден либо сразу после захода Солнца низко над горизонтом, либо перед восходом. А далекий «ледяной гигант» Уран расположен так далеко, что, кроме «бледноглубой горошины», вы не увидите ничего. Не говоря уже про Нептун...

## ВСЕЛЕННАЯ КАК ФИЛЬМ

В Солнечной системе, помимо планет, есть и другие интересные объекты для наблюдения – это кометы. Они появляются из года в год и довольно непредсказуемо. Кометы бывают настолько яркие, что их можно увидеть даже невооруженным глазом. В мае этого года на небе должна была появиться как раз такая комета – C/2019 Y4 (Атлас). «Хвостатая гостья» стремительно набирала свой блеск, но... неожиданно разрушилась.

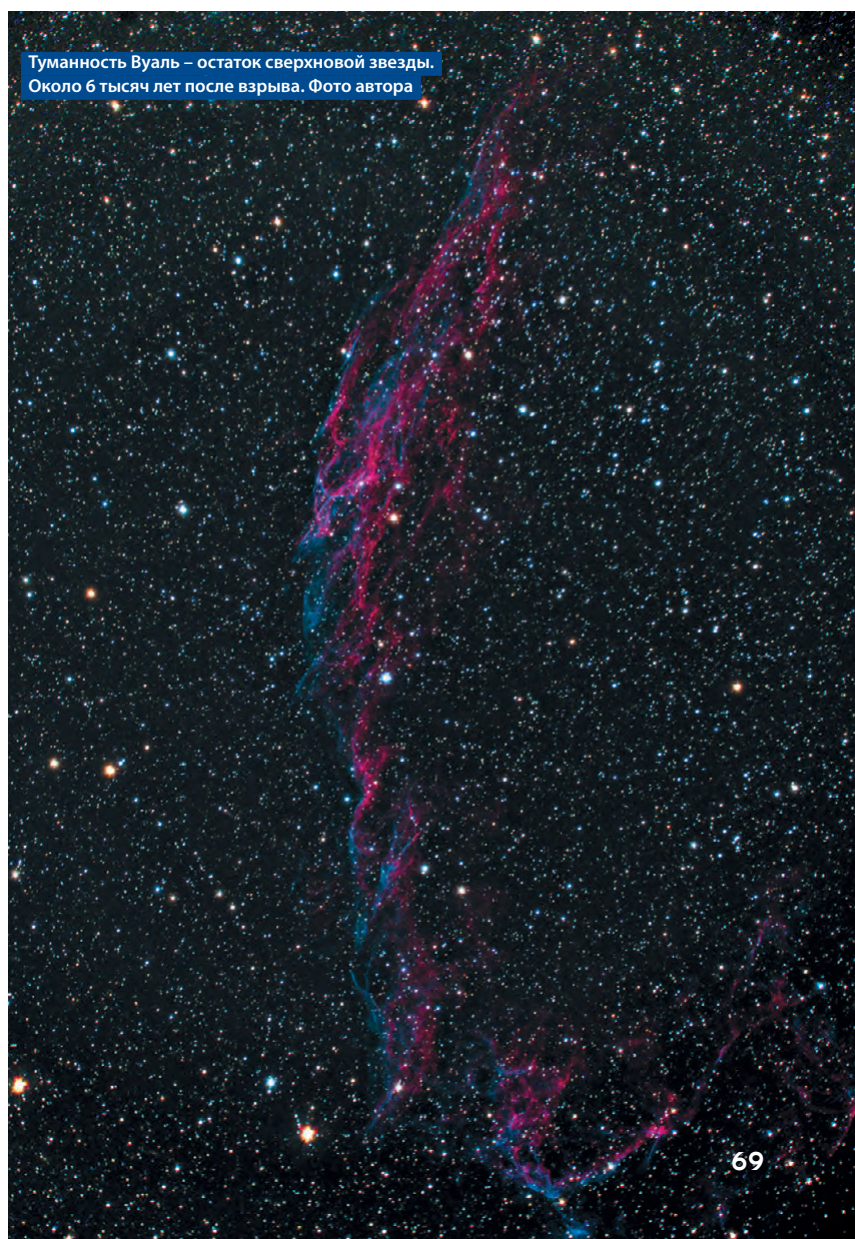
Что касается астероидов, особого интереса они не вызывают, поскольку видны как обычные звезды. Самые яркие для наблюдения – Веста, Церера и Паллада.

А вот объект, который безусловно очень интересно наблюдать – ведь там находятся люди, – да, это Международная космическая станция! Детали визуально рассмотреть практически невозможно, так как МКС перемещается по небу, как самолет, примерно со скоростью 1 градус в секунду (0.5 градуса – это размер Солнца и Луны на небе). Только на видеосъемке, сделанной специальными камерами, видны солнечные батареи и некоторые детали конструкции. При этом саму станцию можно видеть и невооруженным глазом. Примерно две недели каждые два месяца она пролетает с запада на восток как очень яркая звезда.

В больших мегаполисах, помимо планет, все же можно вести наблюдения и других небесных объектов, находящихся за пределами Солнечной системы. Так, несмотря на городскую засветку, можно любоваться так называемыми двойными звездами. Именно по одной из таких звезд в Большой Медведице, а именно по второй звезде в ручке ковша – Мицар, в древности проверяли остроту зрения. Тот, кто мог различить рядом вторую звезду Алькор, считался хорошим воином. В телескоп многие пары звезд имеют разные цвета и даже еще одного или нескольких компаньонов.

Другой предмет для наблюдений – шаровые звездные скопления – спутники нашей Галактики. Они похожи на клочки света, если применять скромные инструменты. А в крупные можно разглядеть, что это огромные шары, состоящие из отдельных звезд. Еще одна цель – планетарные туманности, остатки древних звезд, которые в ходе эволюции сбросили с себя свои внешние слои. Нечто похожее произойдет в далеком будущем и с нашим Солнцем...

И что самое интересное, Вселенная – как фильм, который раскидал свои кадры во времени и в пространстве. Собирая их и ставя по порядку, можно представить, как происходили эти колоссальные взрывы в космосе. Например, одна планетарная туманность – Крабовидная – имеет возраст всего несколько сотен лет, появившись в 1054 году после взрыва сверхновой. А объект под названием «Вуаль» – результат такого же взрыва, но вещество звезды уже разлетелось по космическим просторам несколько тысячелетий



Туманность Вуаль – остаток сверхновой звезды. Около 6 тысяч лет после взрыва. Фото автора



Ближайшая к нам галактика Андромеды. До нее 2.5 миллиона световых лет. Единственный столь далекий объект, видимый невооруженным глазом. Фото автора

назад. Наблюдая такие космические катаклизмы, астрономы могут понять эволюцию этих удивительных объектов и их природу.

Все светила, которые мы видим, сосредоточены в нашей галактике Млечный Путь. Далее идет огромное пространство пустоты до встречи с соседней галактикой. Если унести дальше – за просторы нашей Галактики, мы попадаем в царство других галактик, огромных мегаполисов, где главные жители – звезды. Из-за большого удаления (расстояние до галактики Андромеды – более 2 млн световых лет) различить их на засвеченном небе очень сложно. Впрочем, самая близкая к нам

Карликовая галактика в созвездии Большой Пес, открытая в 2003 г., расположена всего в 25000 световых годах (1 световой год = 9.5 триллиона километров) от нас. И это гораздо ближе, чем расстояние от Земли до центра родного Млечного Пути (27700 световых лет). Примерное количество звезд в Млечном пути – 200–400 миллиардов!

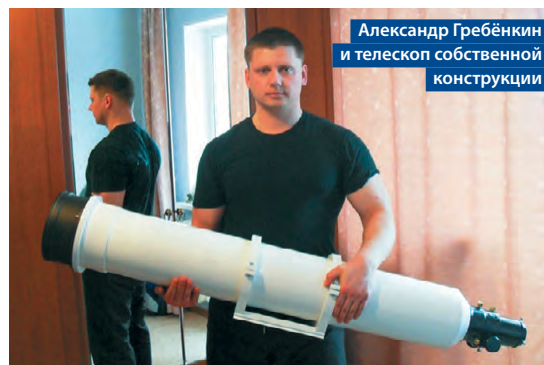
*В следующем номере Николай Вдовин расскажет о таком явлении, как астротуризм, и о том, с помощью какой техники и программного обеспечения он делает и обрабатывает снимки ночного неба.*

## «УВЛЕКАЮСЬ С ДЕТСТВА»

**АЛЕКСАНДР ГРЕБЁНКИН – КОСМОНАВТ НАБОРА 2018 г. – СТРАСТНЫЙ ЛЮБИТЕЛЬ АСТРОНОМИИ. ЭТО УВЛЕЧЕНИЕ, ПОЯВИВШЕЕСЯ ЕЩЕ В РАННЕМ ВОЗРАСТЕ, ВО МНОГОМ ОПРЕДЕЛИЛО ВЫБОР «ЗВЕЗДНОЙ» ПРОФЕССИИ. В НЕБОЛЬШОМ ИНТЕРВЬЮ НАШЕМУ ИЗДАНИЮ АЛЕКСАНДР РАССКАЗАЛ, КАК У НЕГО ВОЗНИК ИНТЕРЕС К НАБЛЮДЕНИЮ ПЛАНЕТ И КАК ОН СМАСТЕРИЛ СВОЙ ПЕРВЫЙ ТЕЛЕСКОП.**


### О НЕБЕ ДЕТСТВА

«Астрономией я увлекаюсь с детства. Небо всегда приковывало мой взгляд. Сложно объяснить, почему человеку нравится то или иное, почему увлекается именно этим, а не другим... Пожалуй, повлияло сочетание нескольких факторов. Я родился и рос в небольшом городе Мыски на юге Кемеровской области. До сих пор вспоминаю черное небо, усыпанное звездами. Сейчас такое увидеть непросто...»



Александр Гребёнкин и телескоп собственной конструкции





Пролет Международной космической станции по диску Луны.  
Фотография А. Гребёнкина

## О КНИГАХ И СХЕМАХ

«Мой интерес к астрономии подогрел учебник Бориса Воронцова-Вельяминова, который оказался в моих руках во 2-м или 3-м классе. Особенно интересно было читать про нашу Солнечную систему, рассматривать иллюстрации планет. На одной из страниц книги увидел схематичное изображение телескопа и был весьма удивлен, что там «всего лишь» две линзы либо вогнутое зеркало и линза. Правда, для изготовления телескопа информации в том учебнике было явно недостаточно. На помощь пришла городская библиотека: стеллаж с литературой астрономического толка был прочитан практически весь. Как и для многих астрономов-любителей нашей страны, особо ценными для меня оказались издания Л. Навашина, М. Сикорука...»

## О ТЕЛЕСКОПАХ, СОБРАННЫХ СВОИМИ РУКАМИ

«Авторы книг подробно изложили изготовление телескопа-рефлектора. Но для первого самодельного телескопа я все же выбрал рефрактор, объектив которого представлял собой очковый мениск (0.5 диоптрии, то есть фокусное расстояние 2 метра), купленный в аптеке. Трубу сделал из двух частей – из нескольких слоев плотного картона. Позднее было изготовлено еще, пожалуй, с десяток телескопов. Лучшие на тот момент позволяли разглядеть кольцо Сатурна, два пояса на диске Юпитера, множество двойных звезд. Астрофотографией же я занялся, будучи уже офицером. Сделал два достаточно мощных телескопа, которые позволили получить детальное изображение планет».



## О ХОББИ, ПОВЛИЯВШЕМ НА ПРОФЕССИЮ

«Конечно, увлечение астрономией подогрело интерес и к космонавтике – периодически отслеживал происходящее в этой области и у нас, и за рубежом. Когда увидел объявление на сайте ЦПК об открытом наборе в отряд, решение участвовать в нем было незамедлительным: буквально на следующий день начал собирать необходимые документы».

Находясь в отряде космонавтов, Александр Гребёнкин продолжает заниматься астрономией. Как он признался, больше всего его привлекают планетные наблюдения, съемка и конструирование телескопа. ■



Международная космическая станция, снятая через телескоп  
Александром Гребёнкиным



РАССЕКРЕЧЕНО

# «ЗАРЯ-1», Я «АЛМАЗ-2». НАХОЖУСЬ НА ОБРЕЗЕ ШЛЮЗА. САМОЧУВСТВИЕ ОТЛИЧНОЕ

Окончание. Начало в РК №14, с.76-81

Игорь АФАНАСЬЕВ

ПРОДОЛЖАЕМ РАССКАЗ О ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ УНИКАЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ПЕРВОМУ ВЫХОДУ ЧЕЛОВЕКА В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС, ПОДГОТОВЛЕННЫЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ, РАССЕКРЕЧЕННЫХ РОСКОСМОСОМ.



«18 марта 1965 г. в 10:00 по московскому времени в Советском Союзе на орбиту спутника Земли... выведен космический корабль-спутник «Восход-2», пилотируемый экипажем в составе командира корабля – летчика-космонавта полковника Беляева Павла Ивановича, второго пилота – летчика-космонавта подполковника Леонова Алексея Архиповича... По докладу командира корабля, а также по данным телеметрических измерений, экипаж удовлетворительно перенес вывод на орбиту и переход в состояние невесомости. Товарищи Беляев и Леонов проводят работу в соответствии с программой исследований, самочувствие их хорошее.

...в 11:30 по московскому времени... впервые осуществлен выход человека из корабля в космическое пространство. На втором витке... летчик-космонавт подполковник Леонов Алексей Архипович в специальном скафандре... удалился от корабля на расстояние до пяти метров, успешно провел комплекс намеченных исследований и наблюдений и благополучно возвратился в корабль...» – так 55 лет назад Телеграфное агентство Советского Союза (ТАСС) известило мир о запуске «Восхода-2» и о первом выходе человека в открытый космос.



## ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПОЛЕТА

По результатам полета «Восхода-2» предстояло сделать выводы о возможности выполнения в космическом пространстве вне корабля инспекционного контроля, монтажных и демонтажных работ, а также о функциональном состоянии человеческого организма. С технической точки зрения следовало проверить решения, обеспечивающие выход космонавта в открытый космос и его работу вне корабля.

**Сразу после старта Павлу Беляеву было присвоено звание «полковник», а Алексею Леонову – «подполковник».**

Разработчикам нужны были опытные данные, подтверждающие целесообразность осуществления выхода методом шлюзования и надежность работы систем управления. Они хотели оценить удобство и надежность скафандра, системы автономного жизнеобеспечения, проверить методику управления движением космонавта в процессе выхода, работу в условиях свободного плавания.

В оставшееся после реализации основной программы время экипажу планировался ряд экспериментов, включающих наблюдения за выполнением штурманских задач, изучение взаимодействия членов экипажа в космическом полете, исследование элементов структуры и свойств атмосферы Земли.

## «КАВКАЗ ВИЖУ ПОД СОБОЙ!»

Подготовка к главной цели миссии началась буквально сразу же после выведения на орбиту – с приведения шлюзовой камеры в рабочее состояние. После этого второй пилот с помощью командира надел ранец с автономной системой жизнеобеспечения и подключился к нему. Командир выравнивал давление в шлюзе и в кабине.

«Я проверил закрытие гермошлема и положение светофильтра, дал давление в скафандр, проверил его герметичность и подачу кислорода... Еще раз мысленно представил себе все операции по выходу из корабля и приготовился», – вспоминал Алексей Архипович.







Фото И. Маринина

Спускаемый аппарат корабля «Восход-2» в музее РКК «Энергия»

«Мой друг Алексей Леонов произвел все подготовительные операции для выхода в космическое пространство и с нетерпением ожидал моей команды. Он хотел выскочить в космос даже раньше намеченного срока, но я его удержал: программа есть программа, и я как командир экипажа нес ответственность за ее выполнение. Убедившись в том, что все системы функционируют нормально, пульс и дыхание Алексея Леонова в норме, я в заданное время дал команду на выход», – рассказывал Павел Иванович.

Командир с пульта открыл люк между кабиной и камерой – и второй пилот выплыл в шлюз. Затем Беляев закрыл крышку и начал стравливать давление из шлюза, одновременно контролируя работу систем корабля и состояние коллеги. В нужный момент крышка выходного люка открылась – и Леонов высунулся из шлюза, держась за кольцевой поручень.

«Ослепительный, как электросварка, сноп солнечного света заполнил шлюзовую камеру. Путь в космическую бездну открыт! Мне не терпелось поскорее выглянуть наружу», – делился позднее своими впечатлениями Алексей Леонов.

– «Заря-1», я – «Алмаз-2». Нахожусь на обресе шлюза... Самочувствие отличное!..

– «Алмаз-2», понял вас, слышу хорошо... Поздравляю вас! – ответила «Земля» голосом Главного конструктора.

Затем второй пилот запросил у командира разрешение на выход. Но Беляев, известный своей выдержкой и спокойствием, все делал по плану, и Леонову пришлось немного подождать. Наконец все готово – можно выходить.

Внизу проплывали Черное море, Кавказ, Новороссийская бухта...

– «Алмаз-2», я – «Заря-1», что наблюдаете?

– Кавказ! Кавказ вижу под собой!

Леонов не спеша выбрался из шлюза...

– «Алмаз-2», как условия для работы?

– Нормальные условия!

– Я – «Алмаз». Человек вышел в космическое пространство! Находится в свободном плавании!

Слегка оттолкнувшись от люка, Леонов отделился от корабля. «Все дальше и дальше отхожу от него. Фал, посредством которого я был прикреплен... растянулся на всю длину – и мое движение прекратилось. Небольшое усилие при отталкивании... привело к небольшой закрутке корабля, и перед моими глазами он стал медленно разворачиваться...»

Космонавт слегка потянул на себя фал и стал медленно приближаться к шлюзу, ударился о поручень руками и вновь медленно удалялся от него...



Фото И. Маринина

Шлюзовой отсек «Восхода-2» и манекен в летном скафандре. Музей РКК «Энергия»



Все это время члены экипажа поддерживали устойчивую телефонную связь, командир контролировал работу индивидуальной системы жизнеобеспечения, пульс и дыхание товарища, а также внимательно следил за работой системы ориентации и стабилизации корабля, которая должна была компенсировать колебания, вызванные движениями Леонова.

Беляев отмечал, что во время выхода наблюдал зависимость поведения «Восхода-2» от перемещений за бортом: «Стоило Леонову направиться в ту или иную сторону по кораблю, как корабль чутко реагировал на это. Все перемещения по внешней оболочке корабля и толчки были хорошо слышны внутри корабля».

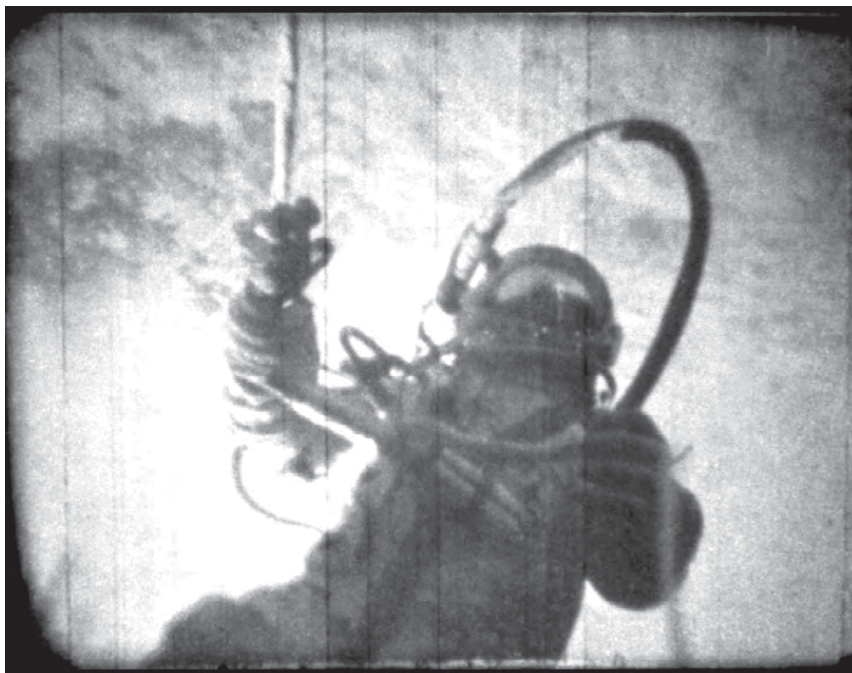
В случае необходимости Беляев мог вмешаться в управление – такая возможность у него была.

«В момент подготовки к выходу командир стабилизирует корабль и после этого выключает систему ориентации, и космонавт начинает выход. Если будут намечаться возмущения во время полета, он включает автомат. И автомат в определенных пределах может отработать стабилизацию корабля, сохраняя ее такой, какой это нужно при выходе. Если будут какие-либо сильные возмущения, то командир может взять ручку управления на себя и резким достаточно движением поправить положение корабля и снова перевести его на автомат так, как это делается на самолетах», – разъяснил Сергей Павлович Королёв ситуацию журналистам.

Леонов же продолжал свое плавание в открытом космосе, которое снимали кинокамера, размещенная вблизи выходного люка шлюзовой камеры, и телекамера на резервной твердотопливной тормозной двигательной установке. К сожалению, ему не удалось включить камеру, установленную на груди. Он не нашел манипулятор на бедре, запускающий механизм: «груша» оторвалась, зацепившись за люк, когда космонавт вылезал из спускаемого аппарата в шлюз. Находясь вне корабля, космонавт визуально наблюдал Землю и космическое пространство, осмотрел наружную поверхность корабля.

## ПОРА ВОЗВРАЩАТЬСЯ

В какой-то момент Леонов снова довольно энергично потянул за фал и стал стремительно приближаться к «Восходу-2». «Я был вынужден обороняться от начавшего стремительно надви-



3.

Доложив о своем самочувствии командиру корабля и проверив давление в кислородном баллоне шлюза, проверил герметичность скафандра /никакой заметной утечки не было/. Затем проверил кислородную магистраль ранца, гермошлем и светофильтр.

Я сомневался, что через светофильтр будет хорошо видно, поэтому для просмотра оставил щель около 30 мм. Взял на себя управление и проверил работу пульта шлюзовой камеры /тщ.

Командир корабля открыл шлюзовую камеру. Первое, что бросилось в глаза, это яркий свет, даже через светофильтр, который имеет коэффициент поглощения 95%, свет этот похож на свет от электросварки.

В процессе выхода занимал последовательно следующие положения:

1. Выход из шлюза по пояс, удерживаясь руками за круговой поручень. При этом было видно черное небо и звезды.

2. Выход из шлюза полностью, опираясь ногами за кромку люка шлюза, а руками удерживаясь за скобу. При этом производил осмотр корабля и наблюдение поверхности Земли и космического пространства.

3. Отход от шлюза на 2,5 – 5 метров.

4. Подтягивание к шлюзу. Корабль просматривается хорошо /видны даже отдельные царапины на корпусе дублирующего тормозного движка/, освещен равномерно, никаких теней и полутеней нет.

При попадании солнечных лучей в иллюминатор гермошлема на кожных покровах лица ощущал заметный приrost температуры.

Земля просматривается хорошо. Отчетливо было видно Черное море, Цемесская бухта, Керченский полуостров, Кавказские горы и т.д.

Поверхность земли выглядела рельефно: были хорошо видны овраги, реки, лесные массивы. На фоне неба, темно-темно фиолетового цвета с черным переходом видны немигающие яркие

Из «Отчета второго летчика-космонавта космического корабля «Восход-2»  
подполковника Леонова А.А.»





«Перед глазами открылось величие космического пространства. Яркие немигающие звезды на фоне темно-фиолетового с переходом в бархатную черноту бездонного неба сменялись видом Земли. Передо мною проплывали зеленые массивы, я узнал Волгу, горный хребет Урала, потом видел Обь, Енисей, как будто я проплывал над огромной красочной картой... Солнце яркое, как бы вколоченное в черноту неба, проникающая лучами через забрало гермошлема, ощутимо согревало лицо. Затем опять звезды и земные просторы», – таковы были первые впечатления человека в открытом космосе.

пульс и дыхание. Убедившись, что эти параметры не показывают каких-либо отклонений состояния здоровья т.ЛЕОНОВА А.А. от нормы, я разрешил ему выполнение выхода.

После открытия крышки люка шлюзовой камеры я наблюдал за т. ЛЕОНЫМ А.А. с помощью видеоконтрольного устройства /ВКУ/. Изображение на экране резкое, четкое, видны даже выражение лица. По ВКУ я наблюдал за всеми его действиями, осуществлял контроль за его состоянием здоровья и работой систем. Во время выхода, перемещения космонавта т.ЛЕОНОВА А.А. были заметны по поведению корабля.

При нахождении его на обресе шлюзовой камеры корабль резко потянуло вниз, смещение его относительно оси симметрии шлюза вызвали также повороты корабля.

Все толчки т. ЛЕОНОВА о конструкцию шлюзовой камеры были хорошо слышны в каб.не спускаемого аппарата, т.е. звукопроводность очень хорошая.

В процессе нахождения т.ЛЕОНОВА А.А. в космическом пространстве я подавал ему команды и контролировал их выполнение.

После выполнения программы выхода в космическое пространство я дал команду на вход в шлюзовую камеру. Операции по входу выполнялись без спешки, осторожно.

После входа т. ЛЕОНОВА А.А. в шлюзовую камеру произвел закрытие крышки люка-лаза и без каких-либо задержек включил наддув шлюзовой камеры. Давление в баллоне наддува уменьшилось до 75 ата; увеличение давления в шлюзовой камере до 0,7 ата происходило быстрее, чем при тренировках в ТБК-60. После того, как т.ЛЕОНОВ А.А. вошел в кабину спускаемого аппарата и занял свое место в кресле доложили на Землю по всем каналам КВ и УКВ, а также в телеграфном режиме об окончании эксперимента по выходу в космическое пространство.

гаться на меня корабля... Но, подлетев к шлюзу, я амортизировал удар руками, – рассказывал космонавт. Способ оказался эффективным, из чего он сделал вывод: – Приноровившись, в этих необычных условиях можно достаточно четко и координировано передвигаться».

Самочувствие Леонова было хорошим, а настроение бодрым. Автономная система жизнеобеспечения позволяла оставаться в космосе примерно 40–50 минут, из них 10–15 минут – в шлюзе. Выполнив основную часть работы и получив команду на возвращение, второй пилот еще раз оттолкнулся от кромки люка шлюза для проверки угловых возмущений корабля под воздействием со стороны космонавта.

«[Проверка] показала, что малейшее смещение направления силы толчка приводило к вращению в соответствующей плоскости. По-видимому, людям, которые будут трудиться в космосе, еще немало предстоит поработать над фиксацией тела в состоянии невесомости», – заметил он.

В самом деле: способ ориентации и передвижения с помощью фала оказался не столь универсальным, как предполагалось по итогам тренировочных полетов на невесомость в самолете-лаборатории Ту-104ЛЛ.

Из «Отчета командира космического корабля «Восход-2» полковника Беляева П.И.»



В свободном плавании Леонов провел около 12 минут. Возвращение в корабль оказалось сложнее, чем выход из него. Вот как его описывал сам космонавт: «Я снял киноаппарат, который запечатлел мой выход... и попытался сразу же войти в люк. Но это оказалось не таким легким делом... Потребовались довольно серьезные физические усилия, и мое прощание с космосом несколько затянулось. Наконец я снова оказался в шлюзе. А через некоторое время уже был в кабине рядом с Павлом Ивановичем, который поздравил меня с благополучным завершением программы выхода из корабля».

Первая попытка вернуться в корабль не удалась по той причине, что наддутый скафандр настолько сковывал движения, что космонавт не смог войти в шлюз, как предполагалось изначально, нижней частью тела. В правой руке была кинокамера, повернуться и занять необходимое положение с помощью только левой руки он не мог. Чтобы ослабить натиск и смягчить «отдачу» скафандра на сгибах, Леонов, как и планировал заранее, сбросил давление в оболочке вдвое, втолкнул киноаппарат в шлюз и схватился за кольцевую поручень. Повернувшись на двух руках, он смог сгруппироваться и вошел в шлюзовую камеру. После того, как по команде Беляева выходной люк закрылся и в шлюз пошел воздух,

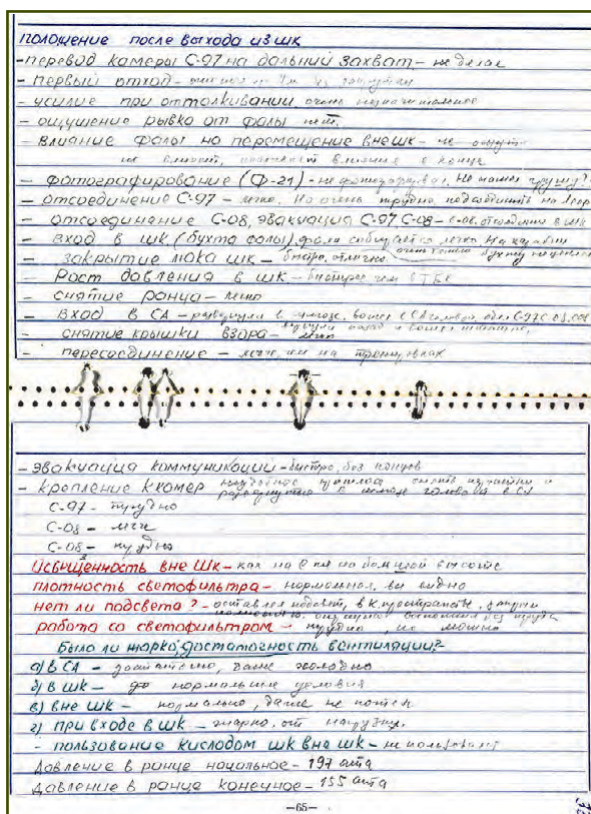
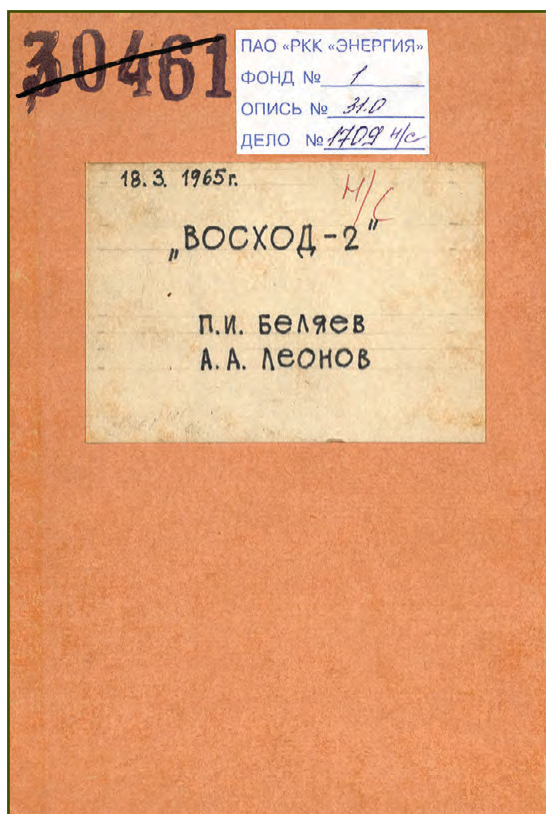
Леонов уже был готов зайти в корабль держа ноги впереди (иначе в тесном пространстве кабины он не смог бы занять свое место в кресле).

Когда оба космонавта были на месте и волнения, связанные с операциями по выходу, улеглись, «Земля» оценила состояние и самочувствие экипажа как хорошие: пульс и частота дыхания вернулись к нормальным значениям.

В кабине корабля поддерживались заданные условия. Космонавты с аппетитом поели. После этого Леонов отдыхал в соответствии с программой, записывая и зарисовывая свои впечатления в бортовом журнале, Беляев проводил астронавигационные наблюдения и измерения. Уснуть им не удалось: объем научных исследований и наблюдений был столь обширен, что закончить их космонавты едва-едва успели к моменту начала подготовки к спуску. Многим экспериментам по наблюдению Земли, Солнца и звезд мешала закрутка корабля, возникшая после планового отстрела шлюза.

## НА РУЧНОМ УПРАВЛЕНИИ

Посадка должна была состояться на 17-м витке, но корабль продолжал вращаться: автоматическая система управления не «нашла Солнце» и не смогла выполнить правильную ориентацию, выдав запрет на включение тормозного двигателя.







В случае отказа каких-либо систем можно было перейти на ручной режим. Как рассказывал Павел Беляев, каждый космонавт первого набора (а большинство из них были военными летчиками) мечтал управлять кораблем вручную, в том числе при посадке: «Признаюсь вам, что мы, летчики-космонавты, втайне даже обижались на автоматику, которая отбирала у нас возможность выполнить то, что нам хотелось сделать самим».

Экипажу «Восхода-2», что называется, «повезло»: такой случай представился. Согласно полетному заданию, космонавты могли свести корабль с орбиты вручную: с использованием системы прицеливания «Взор» и основной тормозной двигательной установки – на 17-м, 18-м, 33-м, 34-м, 48-м или 49-м витке орбиты (в последних четырех случаях программу полета можно было, как и говорил Главный конструктор, «растянуть» на двое-трое суток), либо с использованием ионных датчиков и запасной тормозной двигательной установки – на любом из первых пяти витков каждого дня полета (за исключением двух первых витков первых суток).

Получив информацию об отказе автоматической системы ориентации, «Заря» посоветовала «Алмазам» действовать по штатной схеме (с ручной ориентацией через «Взор» и включением основного двигателя на 17-м или 18-м витке), а если не удастся, то перейти на ионные датчики и сесть на дублирующем двигателе на 19-м, 22-м или 23-м витке.

Командир отключил автоматику, вручную стабилизировал и сориентировал корабль. В этом ему сильно мешало неудобное располо-

жение иллюминатора «Взора» (он был врезан в боковой люк, через который Леонов выходил в космос), но помог второй пилот: он выбрался из своего кресла и, придерживая командира, дал ему возможность определить линию горизонта.

В нужный момент Беляев дал сигнал автомату, которая застabilizировала корабль и включила тормозной двигатель. Однако из-за нерасчетного времени его включения (смещение орбиты на один виток и достаточно продолжительные действия экипажа по ориентации) перелет от намеченного места оказался довольно значителен. Тем не менее приземление состоялось. «Успешно выполнить посадку... мне помогли именно качества летчика-истребителя. Система ручной посадки... является надежной системой и может успешно применяться в последующих полетах», – позднее сделал вывод Павел Беляев.

Разделение на отсеки, вход в атмосферу, аэродинамическое торможение и парашютный спуск произошли так, как и предполагалось после ручного управления. Двигатель мягкой посадки сработал штатно, спускаемый аппарат коснулся земли близ деревни Кургановка Усольского района Пермской области 19 марта 1965 г. примерно в 12:02 по московскому времени. «Земля нас приняла очень хорошо, очень мягко. Сели как в пуховую перину: глубокий снег, полтора метра. Вышли из корабля – и открылась перед нами картина тайги», – делился впечатлениями после полета Павел Беляев.

Через четыре часа после посадки, когда была налажена радиосвязь, поисковики заметили корабль среди высоченных – 15–20 метров – густых елей и сосен. Но на этом приключения



не закончились: поисковой группе не удалось высадить спасателей рядом со спускаемым аппаратом, и экипажу пришлось двое суток провести в тайге, используя ресурсы корабля и вскрыв неприкосновенный аварийный запас. Операция по эвакуации «Алмазов», несомненно, заслуживает отдельного рассказа...

## БОЛЬШЕ НЕ ЗАГАДКА

Несмотря на некоторые технические и организационные проблемы, полет «Восхода-2» в целом оказался успешным. Почти на всем его протяжении системы и оборудование корабля работали штатно. После завершения выхода в открытый космос комфортные условия в кабине позволяли космонавтам снять гермошлемы, ботинки и перчатки для удобства выполнения научных экспериментов и наблюдений. Однако при этом на все работы накладывались совершенно явные ограничения, связанные с тем, что многоместный «Восход» был, по существу, все-таки переделанным одноместным «Востоком», изначально не рассчитанным на такие режимы полета.

С общечеловеческой точки зрения состоявшийся полет стал ярким и значительным этапом исследований: миллионы телезрителей увидели выход Алексея Леонова в открытый космос, впервые в истории подтвердивший возможность для человека находиться вне корабля. После завершения эксперимента космонавты, конструкторы и ученые дали полету развернутую оценку. Разумеется, основное внимание было сконцентрировано на выходе в открытое пространство.

Оценивая проделанную работу, экипаж «Восхода-2» особо подчеркнул глубину и качество подготовки. Многие аспекты реального полета один-в-один совпадали с тем, что происходило при наземных занятиях. «Большая тренировка проводилась на учебном корабле... Мы с Алексеем Леоновым до автоматизма отработали взаимодействия на различных этапах полета – и особенно в период его выхода в космическое пространство и возвращения обратно в корабль», – объяснял Павел Беляев.

Второй пилот отмечал практическое отсутствие так называемого психологического барьера, который, по ряду мнений, должен был явиться «непреодолимой преградой человеку, собирающемуся встретиться один на один с космической бездной». Алексей Леонов рассказывал: «Некогда было о нем думать. Все-таки те 20 минут, которые

надо подойти в следующий раз по-серьезному, творчески и формировать этот НАЗ не потому что, его нужно туда поставить, а формировать нужно тем, чем надо пользоваться в этом НАЗе.

Начала снимать Р-126. Чтобы подкиснуться к ней там стоит Кронштейн, подлезть туда никак нельзя, я ободрал все руки, при этом командир там только лаял, лаял, ничего не получается. Я взял топор, начал сбивать Кронштейн. Сбивал час, не сбил – там настолько "добротное" приклепало, спасибо нам, согнули его, но решил что я сейчас все-таки блок вывешу. Взял нож из Н За начал отвинчивать винты, винты на месте, отвертка в восьмерку превратилась. Спасибо Павлу Ивановичу, провалил здесь такую инициативу радиста, я вообще не ожидал от него. Давай антенну ставить. Взяли антенну, согнули по-русски просто доходячиво прикрепили за стропу и подняли ее. Потом веревкой от прибора Р-1 "Прибора" антенну примотали. У нас появилась хорошая связь, и начали тут приходить первые самолеты, пришли они без нашего кварца. Мы начали им кричать, а потом они нам уже надоели, мы на них не стали внимания обращать, они оказываются еще в это время, что то бросали я незнаю, надо еще иметь какое-то собрание, чтобы пройти на большой скорости. Они нас скоростью хотели удивить что ли. Я так и не понял, как зашвырнут эти "шмотки" – все они по всему лесу веером летят. Товарищи, мы не можем, у нас там снег полтора метра. Мы шли 60 м. за куртками. Спасибо летчикам с себя сняли куртки и унты-то Мы, как маришес по три-четыре раза падали в снег, друг друга поднимали и говорили: "Господи да хоть бы они десант не сбросили, а то они повиснут на деревьях, а нам их снимать придется"/смах/. Ведь обидно будет, если человек там будет помирать. /Вы сказали самолеты на скорости. Это вертолеты? Вертолеты, да/ Она не сбросили и вот потом уже говорили но редко, что подойдете зависните и бросьте. Нет ничего не понимаю. Взяли термос выбросили оттуда. Ясно что он разобьется. Пришли ко мне выбросили нам /смах/. Воды... долго рассказывать если позволите, а это могу вам все рассказать не ради чего-то, а для того чтобы в следующем у нас такого не было.

Из «Доклада летчика-космонавта подполковника Леонова А.А.»

мне довелось пробыть в условиях космического пространства (в том числе 10 минут вне корабля), были «изюминкой» полета. Это я понимал и поэтому делал все необходимое, чтобы ни одна секунда не пропала напрасно».

Предварительные результаты полета позволили ему сделать некоторые выводы. Он отметил, что выход из корабля вполне возможен и теперь не является чем-то загадочным: «Человек в специальном скафандре с соответствующими автономными системами жизнеобеспечения может в космосе не только существовать, но и выполнять определенные целенаправленные и координированные операции. В открытом космосе можно вести работы физического характера, проводить научные наблюдения».

## «МЫ НЕ ДО КОНЦА ПОНИМАЕМ ЗНАЧЕНИЕ ЭТОГО ПОЛЕТА»

Отвечая на вопросы журналистов, командир отряда космонавтов Юрий Гагарин также отметил прекрасную подготовку экипажа: «Неожиданно-





Подполковник Леонов и полковник Беляев  
на послеполетной Госкомиссии

стей не было... То, что сотни раз проигрывалось и рассчитывалось на Земле, было выполнено очень хорошо. Самочувствие космонавтов, их настроение, их работоспособность – все говорит об этом».

Юрий Алексеевич особо подчеркнул: «В этом полете произведено испытание системы ручной посадки космического корабля – это очень важно с той точки зрения, что в будущем, очевидно, мы будем всегда садиться в одном и том же месте, в основном с использованием ручного метода посадки».

Выступая на послеполетной Госкомиссии, Сергей Павлович Королёв сказал: «В настоящий момент мы, возможно, еще не до конца понимаем все значение этого первого полета, связанного с выходом человека в космос. Мне представляется, что оно огромно... по существу... в этом полете была показана возможность нахождения человека в космическом пространстве вне корабля и возможность выполнения рабочих операций по заданию. Это чрезвычайно важное обстоятельство, которое, как мне думается, положит начало многим работам – и конструкторским, и техническим, и научным, по дальнейшему развитию и освоению свободных действий космонавтов и научных сотрудников в космосе».

Главный конструктор отметил значение эксперимента для «создания и эксплуатации межпланетных станций в длительных космических полетах»: «...несомненно, что [полет] в какой-то мере приближает и наши работы по экспедиции на Луну. Я хотел бы поздравить наших исследователей Павла Ивановича Беляева и Алексея Архи-

повича Леонова... Но, думаю, нам надо будет еще многое рассмотреть и изучить материалы этого замечательного полета подробнее. И не только нам, разработчикам, – наверное, надо крепко задуматься и военным товарищам, и медикам. Это чрезвычайно интересно. Я приветствую дальнейшие полеты с выходом в космос».

Главный теоретик советской космонавтики, президент Академии наук Мстислав Всеволодович Келдыш подчеркнул: «Этот полет внес новое большое качество, которое приближает нас и к дальним космическим кораблям, и к станциям, связанным с Землей и имеющим громадное значение как для научных, так и для практических целей...»

Общий итог подвел председатель Государственной комиссии, первый заместитель министра общего машиностроения Георгий Александрович Тюлин: «Рассмотрев материалы полета и заслушав доклады экипажа корабля, [Госкомиссия] считает, что итогом полета является практическое подтверждение возможности пребывания человека в космическом пространстве вне корабля и выполнения им рабочих операций по заданию. Выход человека из корабля... приближает осуществление дальних космических полетов и создание межпланетных станций для решения важных научных и практических задач по освоению Луны и планет Солнечной системы. Комиссия считает, что осуществленный полет является крупнейшим качественно новым шагом по освоению космического пространства человеком, следующим после первого полета космонавта Гагарина...» ■





Москва встречает героев



Задание выполнено!



