ВКС 2

ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКАЯ СФЕРА
Иллюстрированный научно-популярный журнал
2(87) сентябрь 2016

Новые технологии

Новая коллекция одежды от НПП «Звезда»

Скафандр «Орлан-МКС»

Экология

Биоэлектричество:

бактерии как альтернативный источник энергии

Робототехника

Роботы на орбите

СЕЛФИ НА КРАЮ БЕЗДНЫ

Открытый космос

ВЭС ВКС

ВНЕВЕДОМСТВЕННЫЙ ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ
ПО ВОПРОСАМ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОЙ СФЕРЫ

Объединение профессионалов
в области космонавтики
и воздушно-космической обороны

125190, Россия, Москва,
Ленинградский проспект, д. 80,
корп. 16, подъезд 1
Тел.: +7 (499) 654-07-51
Факс: +7 (499) 654-07-57

vko@vko.ru
www.vesvks.ru



От редактора



Кирилл ПЛЕТНЕР

главный редактор журнала «Воздушно-космическая сфера»

Вспоминается анекдот про кинооператора, который впервые сходил в театр и заявил, что ему скучно два с половиной часа смотреть действие на общем плане. Так же может показаться, что и в космонавтике ничего нового и глобального не происходит. Так, общий план...

«Мы застряли на низких околоземных орбитах, – говорят скептики. – Мы слишком медленно продвигаемся в покорении Солнечной системы».

Но все это не совсем так.

На праздновании по случаю 70-летнего юбилея РКК «Энергия» было сказано, что развитие ракетно-космической отрасли находится на новом, фактически революционном этапе.

По всем фронтам идет подготовка к полетам в дальний космос. В «Энергии» полным ходом разрабатывается пилотируемый корабль «Федерация» для доставки космонавтов на Луну. На тренажерах в Центре подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина отрабатывают посадку на этот спутник и другие планеты. Руководители ракетно-космической отрасли с полной уверенностью говорят о том, что наши космонавты высадятся на Луне до 2030 года.

В Институте медико-биологических проблем работают над возможностью использовать на орбите бактерии как еще один источник энергии. Автоматическая межпланетная станция передала на Землю уже 80 процентов сведений о пока малоизученной планете Плутон. Не выходя из дома, связавшись через Интернет со спутником, мы онлайн можем наблюдать движение астероидов...

Кроме внимания к амбициозным проектам, редакции журнала «ВКС» хочется навести фокус на детали. Каждый из нас, наверное, не раз слышал или мельком читал в Интернете новость о том, что такой-то космонавт совершил очередной выход в открытый космос. Но фраза эта сейчас, увы, звучит общим местом. Мы не видим реальной картины, которая стоит за этим понятием – «работа в открытом космосе». На этот раз нам захотелось вникнуть в подробности внекорабельной деятельности.

За 70 лет космонавты уже КАК БЫ примелькались широкой публике. Но на самом деле от этого героями они быть не перестали. Каждый из них за полет в космос награждается высшей государственной наградой – звездой Героя. «За проявленные мужество и героизм» – так звучит наградная формулировка. И это совершенно справедливо.

Одной из своих задач мы видим популяризацию всех специалистов космической отрасли, поднятие престижа профессий космонавта и конструктора, ученого и инженера, рабочего ракетно-космического производства.

В освоении космоса, покорении воздушно-космической сферы вопросов по-прежнему больше, чем ответов. Об этом надо разговаривать, об этом надо спорить, привлекать внимание самых широких кругов. Нам бы хотелось, чтобы журнал «ВКС» стал трибуной для экспертных мнений и полемики. Мы ждем ваших предложений и материалов, уважаемые наши читатетели. Чем больше нас будет – людей, по-настоящему увлеченных космосом, тем здоровее, умнее, технично будет наше общество.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

4 Игорь Ашурбейли: «Международной политике нужен новый подход – астрополитика»

СОБЫТИЕ ГОДА

6 РКК «Энергия» отмечает юбилей / *К. Плетнер*

10 Владимир Солнцев о громких космических проектах последних лет

ОТКРЫТЫЙ КОСМОС

14 Селфи на краю бездны / *Н. Бурцева, К. Плетнер*

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

18 Новая коллекция одежды от НПП «Звезда» / *Н. Бурцева*

28 Модернизация «Союза»: новая серия пилотируемых кораблей / *Н. Бурцева*



ЭКСПЕРИМЕНТ

36 Ванны невесомости / *М. Лев*

ЭКОЛОГИЯ

44 Биоэлектричество: бактерии как альтернативный источник энергии / *М. Лев*



ФОТОРЕПОРТАЖ

50 Как космонавты выживали в Подмосковье / *В. Леднева*

ДАЛЬНИЙ КОСМОС

56 Плутон крупным планом / *С. Шамсутдинов, С. Герасютин*





ВИД ИЗ КОСМОСА

64 Наш дом – Земля / *Фотоэтюды космонавта Ф. Юрчихина*

ОБСЕРВАТОРИЯ

68 Владимир Липунов: «Астрономам нужна глобальная идея!» / *А. Руйбис*

ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО

78 Аэростаты возвращаются в систему ПВО / *Н. Пороскоп*

90 Зачем нужны дирижабли? / *К. Плетнер, Н. Пороскоп*

ОБОРОНА

96 Гиперзвуковые летательные аппараты: реальна ли опасность / *О. Анцупов, П. Ищук, И. Косяк*

106 8 проблем российского оборонно-промышленного комплекса и пути их решения / *А. Рахманов*

МОЯ ВСЕЛЕННАЯ

112 Космос как религия: космический храм в деревне Новоселово / *М. Алексеева*

РОБОТОТЕХНИКА

118 Роботы на орбите / *С. Силантьев, И. Фоминов, С. Королев*

124 По образам человека, животных и насекомых / *А. Ардашов, С. Силантьев, И. Фоминов*



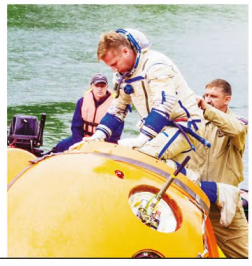
НАНОТЕХНОЛОГИИ

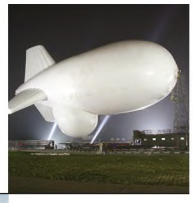
128 Курцвелл: человек обретет бессмертие уже в XXI веке



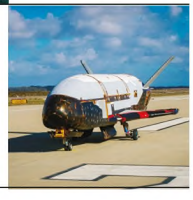














Иллюстрированный научно-популярный журнал
№ 2(87) сентябрь 2016

Печатный орган Вневедомственного экспертного совета по вопросам воздушно-космической сферы (ВЭС ВКС)

Автор идеи **Игорь Ашурбейли**



Автор фото на обложке: летчик-космонавт, Герой РФ Павел Виноградов

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

ИГОРЬ АШУРБЕЙЛИ, председатель президиума Вневедомственного экспертного совета по вопросам воздушно-космической сферы, доктор технических наук

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

ЮРИЙ ВЛАСОВ, кандидат технических наук;

МАХМУТ ГАРЕЕВ, доктор исторических наук, доктор военных наук, профессор;

ЮРИЙ ГУЛЯЕВ, действительный член РАН, доктор физико-математических наук, профессор;

ПАВЕЛ КУРАЧЕНКО, начальник главного штаба – первый заместитель главнокомандующего ВКС, генерал-лейтенант;

ВЛАДИМИР ЛИПУНОВ, доктор физико-математических наук, профессор;

НИКОЛАЙ МИХАЙЛОВ, доктор экономических наук, гранд-доктор философии, профессор;

ИГОРЬ ФЕДОРОВ, действительный член РАН, доктор технических наук, профессор;

АНАТОЛИЙ ХЮПЕНЕН, доктор военных наук, профессор;

ИГОРЬ ШЕРЕМЕТ, доктор технических наук, профессор;

СЕРГЕЙ ЯГОЛЬНИКОВ, доктор технических наук, профессор

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «ВКС»:

Руководитель проекта — **Игорь Косяк**, исполнительный директор ВЭС ВКС, кандидат военных наук

Главный редактор — **Кирилл Плетнер**

Выпускающий редактор — **Вера Федорова**

Специальный корреспондент — **Наталья Бурцева**

Дизайн и верстка — **Елена Изаак**

Корректор — **Анастасия Дубовик**

Фоторедактор — **Дмитрий Кормановский**

Секретарь редакции — **Анна Клименко,** кандидат исторических наук

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-66504

Перепечатка материалов возможна только с разрешения редакции. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов. Ответственность за достоверность опубликованных сведений, а также за сохранение государственной тайны несут авторы.

ИЗДАТЕЛЬ:

Вневедомственный экспертный совет
по вопросам воздушно-космической сферы
Россия, 125190, Москва,
Ленинградский просп., д. 80, корп. 16,
подъезд № 1
Тел.: +7 (499) 654–07–57
vko@vko.ru, ***vesvks.ru***

УЧРЕДИТЕЛЬ:

АО «СОЦИУМ-А»

Тираж 3 000 экземпляров
Отпечатано в типографии
«Канцлер»



Председатель президиума ВЭС ВКС Игорь Ашурбейли был единственным представителем российской науки на известном в мире космическом форуме.

IV Международная конференция Манфреда Лахса по международному космическому праву в конце мая этого года проходила в Монреале. Журнал ROOM, редакционный совет которого возглавляет Игорь Ашурбейли, выступил основным медиапартнером мероприятия.

Текст: *Юлия Тренева*

Игорь АШУРБЕЙЛИ:
«Международной политике нужен новый подход – астрополитика»

На конференции обсуждалось развитие военных технологий, те риски, которые оно несет безопасности нашей планеты, вопросы национальной эксплуатации космических ресурсов и использования космического пространства на общее благо.

Доклады известных ученых и экспертов были посвящены действующим нормам международного космического, гражданского и гуманитарного права, направленным на предотвращение конфликтов в космосе.

Игорь Ашурбейли принял активное участие в работе конференции. В день открытия с успехом прошла презентация его первой книги, выпущенной на английском языке – The Development of Aerospace Defence in the 20th century (Vienna: Aerospace International Research Centre, 2016). Участники конгресса приняли издание с таким интересом, что выстроились в очередь за автографами.



На фото сверху: Выступление Игоря Ашурбейли на IV Международной конференции Манфреда Лахса
На фото снизу: Игорь Ашурбейли дает автограф - подписывает свою первую книгу, изданную на английском языке

А на второй день конференции российский ученый выступил с докладом перед международным сообществом. Он напомнил об актуальных для человечества угрозах космического происхождения, от астероидов до солнечных бурь, и о тех угрозах планете, которые своей деятельностью создает человек. В частности, о войнах, глобальном потеплении и других возможных экологических катастрофах.

Чтобы защитить Землю от этих опасностей, Игорь Ашурбейли предложил новый подход к международной политике, который назвал «астрополитикой». Она должна включать в себя не только основные аспекты международных отношений, но и правовые вопросы планетарного масштаба.

«Учитывая нашу историю, вопрос, который я сейчас поднимаю, неизбежен и, возможно, немного грустен, но он является ключевым для международных отношений. Ведь рано или поздно произойдет первое убийство человека либо из космоса, либо в космическом пространстве,– отметил эксперт. – Если или, вернее сказать, когда это произойдет, будет ли уже существовать правовая основа для борьбы с этим, или это неизбежно приведет к тиражированию случая с помощью бестселлеров и голливудских блокбастеров?»

«Несмотря на то, что развитие космического пространства в настоящее время в значительной степени является областью влияния около 10 стран (из более чем 200 по всему миру), я утверждаю, что космическое право не должно быть законом богатых и могущественных! – подчеркнул Игорь Ашурбейли. – Нам не нужны космические ковбои в космических салонах или новая золотая лихорадка в погоне за природными ресурсами космоса. Мы все разделяем ответственность за восемь миллиардов жизней на планете, и, поскольку мы движемся в новую эру космической эксплуатации и исследований, нам необходимо иметь твердые и надежные законы и договоры в этой области, такие, как, например, уже есть в отношении использования водных и земных ресурсов».

Свое выступление ученый закончил замечанием о том, что нам не нужны Соединенные Штаты Вселенной, нам достаточно Соединенных Штатов на Земле, поэтому вопросами защиты Земли должны заниматься не отдельные государства, а все космические страны, защищая все человечество. Доклад Игоря Ашурбейли завершился аплодисментами, а в последовавшем перерыве участники конгресса вновь встали в очередь, желая получить автографы на книге российского ученого.



Председатель президиума ВЭС ВКС возглавил комиссию ЮНЕСКО по космосу

Председатель президиума Вневедомственного экспертного совета по вопросам воздушно-космической сферы и автор идеи журнала «ВКС» Игорь Ашурбейли в этом году возглавил комиссию ЮНЕСКО по космосу. Комментируя это событие в интервью газете «Аргументы недели», он сообщил, что уже осенью текущего года в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже будет презентована первая энциклопедия, подготовленная этой комиссией,– «Наука о космосе». Также планируется учредить медаль ЮНЕСКО за научные достижения в области космических технологий.

В интервью Игорь Ашурбейли рассказал журналистам о своей международной научной деятельности. В частности, в Вене, по месту дислокации комитета ООН по космосу, им создан Международный центр исследований космического пространства AIRC. Кроме того, он является основателем и главным редактором международного космического журнала ROOM, в составе редакционного совета которого представлены VIP-персоны всех стран, которые имеют достижения в космической области.

«Продолжаю заниматься научной деятельностью на экспертном уровне как в России, в качестве председателя Вневедомственного экспертного совета по вопросам воздушно-космической сферы (ВЭС ВКС), аккредитованного при ЭКОСОС ООН, так и за рубежом»,– отметил Игорь Ашурбейли.



26 августа 2016 года крупнейшее российское космическое предприятие – открытое акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация (РКК) „Энергия“ имени. С. П. Королева» – отметило свое семидесятилетие в кругу друзей и почетных гостей.

Текст: Кирилл Плетнер
Фото: *Константин Колодяжный, Наталья Бурцева*

«Перед коллективом „Энергии“ надо выступать стоя»





На фото:

1. Президент РКК «Энергия» Владимир Солнцев и вице-премьер Правительства РФ Дмитрий Рогозин

2. *Слева направо:* Сергей Крикалев, летчик-космонавт, Герой Советского Союза, Герой РФ; Александр Иванченков, летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза; Александр Александров, летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза

3. Журнал «ВКС» поздравил Ракетно-космическую корпорацию «Энергия» имени С. П. Королева с юбилеем: вместе со словами поздравлений главный редактор журнала Кирилл Плетнер вручил президенту корпорации «Энергия» Владимиру Солнцеву первый номер журнала «ВКС», вышедший в июле этого года.

4. Игорь Комаров, генеральный директор госкорпорации «Роскосмос», отметил, что 70-летие «Энергии» – это праздник всей страны.



70 лет назад, в 1946 году, под руководством Сергея Королева было создано предприятие для разработки и производства космической техники. Каждый период развития этого предприятия, каждое его достижение становится неотъемлемой частью истории нашей страны и мировой космонавтики.

В торжественном мероприятии приняли участие заместитель Председателя Правительства РФ Дмитрий Рогозин, генеральный директор госкорпорации «Роскомос» Игорь Комаров, генеральный директор РКК «Энергия» Владимир Солнцев, руководители крупнейших предприятий ракетно-космической отрасли, космонавты, сотрудники и ветераны.

– Перед коллективом «Энергии» надо выступать стоя, – так приветствовал присутствующих в зале Дмитрий Рогозин. По его словам, сегодня предприятие решает ряд важнейших задач, связанных с развитием космической отрасли и обороной страны.

– Я бы хотел сосредоточить вас на нескольких направлениях, – обратился Дмитрий Рогозин к сотрудникам корпорации. – По-прежнему необходима ваша смелость в выдвижении интересных проектов, которые смогут сформировать будущее российской космической науки и российских космических технологий. Даже в условиях жесткой экономии, созданных экономическим кризисом, нельзя сворачивать программы, которые тянут за собой новые технологии, новые знания и новых людей.

Очень рассчитываем на вашу роль в воспитании подрастающего поколения. Можно вечно кивать на проклятые девяностые, когда молодые кадры уходили из высоких технологий. Но ситуация, созданная в те годы, неприемлема. Надо добиваться популяризации русского космоса. И готовить специалистов еще со школы. Надо вернуть романтику этой отрасли, поднимать престиж всех «космических» профессий: космонавта, конструктора, любого работника, имеющего отношение к ракетно-космической промышленности. Потому что каждое рабочее место, созданное в этой отрасли, автоматически создает девять-десять рабочих мест в смежных отраслях. Космос – это мощный локомотив всей экономики нашей страны.

– Корпорация «Энергия» – один из самых известных и сильных мировых брендов в ракетно-космической промышленности, – заявил в своем выступлении генеральный директор «Роскосмоса» Игорь Комаров. – Это уникальное современное предприятие, способное работать по самому широкому спектру задач в области космической деятельности, безусловный лидер в пилотируемой космонавтике.



Президент РКК «Энергия» Владимир Солнцев:

– Прошло семь десятков лет, как образовалась российская космонавтика. И корни ее именно здесь, на нашем предприятии, где Сергей Павлович Королев в свое время собрал команду единомышленников. Усилиями всех членов этой команды – от рабочего до генерального конструктора – были получены те результаты, которыми мы сегодня по праву гордимся: первый спутник, первый космонавт, орбитальные станции «Мир», «Салют», МКС. В настоящем мы работаем над самыми современными технологиями, создаем орбитальные модули МКС, новый пилотируемый корабль «Федерация», подошли к созданию ракеты сверхтяжелого класса.



6 ФАКТОВ ОБ РКК «ЭНЕРГИЯ»



1. Предприятию принадлежит заслуга разработки первого искусственного спутника Земли, а также автоматических станций, запущенных к Луне, Венере и Марсу.

2. Возглавляемое Сергеем Королевым предприятие участвовало в разработке первого пилотируемого корабля «Восток». И именно здесь в дальнейшем были созданы пилотируемые корабли «Союз» и грузовые «Прогрессы», здесь выпускаются их модификации.

3. На ракете-носителе семейства Р-7, выпущенной на предприятии, в 1957 году были выведены на околоземную орбиту первые спутники Земли.

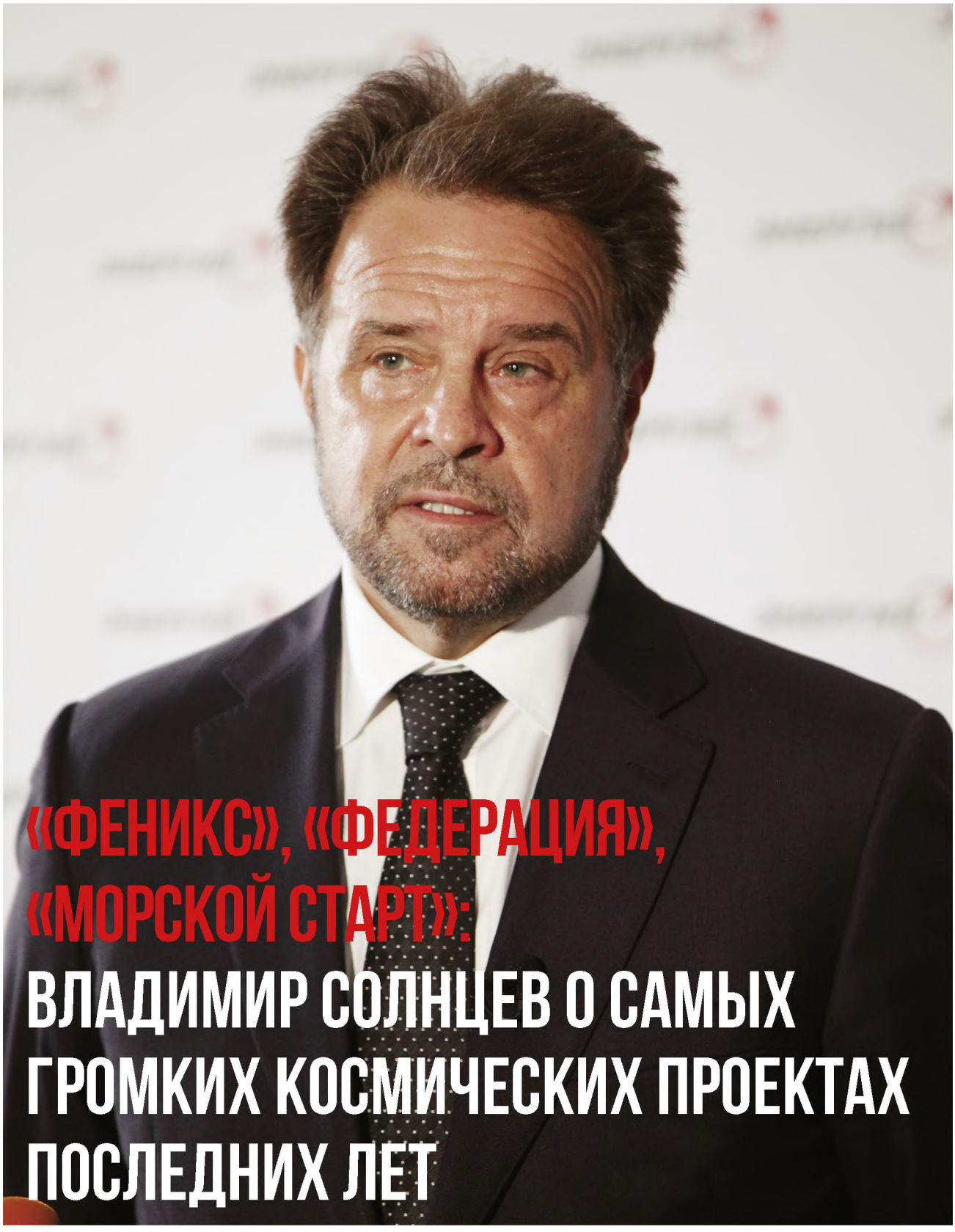
4. Предприятие являлось головным разработчиком орбитальной станции «Мир», вело разработки орбитальной станции четвертого поколения «Мир-2» (проект был остановлен после распада СССР), участвовало в создании Международной космической станции (МКС).

5. В 1964 году на базе предприятия из его специалистов был создан отряд космонавтов-инженеров. Главный конструктор ОКБ-1 (как тогда называлась РКК «Энергия») Сергей Королев веско обосновал необходимость создания такого отряда тем, что на орбите от космонавта требуются специальные навыки и знания для эксплуатации космической техники и проведения экспериментов. За 40 лет существования отряда из 66 входящих в него специалистов в космосе побывали 35 человек. В 2010 году отряд был расформирован.

6. До закрытия советской лунной программы на предприятии велись масштабные работы по ней, включая разработку второй в мире ракеты-носителя сверхтяжелого класса Н-1, лунно-космического корабля Л-1 «Зонд» и лунно-посадочного корабля Л-3. В настоящее время корпорация активно участвует в подготовке пилотируемого полета на Луну. Идет работа над серией пилотируемых многоместных транспортных кораблей «Федерация», которые должны заменить «Союзы» и «Прогрессы». Корабли новой серии предназначены для доставки людей и грузов на орбитальную станцию и для высадки космонавтов на Луну.



Летчик-космонавт, Герой РФ Олег Артемьев поздравил с юбилеем легендарное предприятие и его ветеранов: «Только благодаря сотрудникам РКК „Энергия“ мы находимся на орбите и можем здесь полноценно работать. Желаю ветеранам здоровья и поберечь себя, чтобы они смогли поучаствовать, передать свой опыт и увидеть дальнейшее покорение Солнечной системы!»



«ФЕНИКС», «ФЕДЕРАЦИЯ», «МОРСКОЙ СТАРТ»: ВЛАДИМИР СОЛНЦЕВ О САМЫХ ГРОМКИХ КОСМИЧЕСКИХ ПРОЕКТАХ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ

Беседовали: Кирилл ПЛЕТНЕР, Наталья БУРЦЕВА

Круглая дата для юбиляра – повод подвести итоги и поделиться планами на будущее. «Ракетно-космическая корпорация (РКК) „Энергия“ имени С.П. Королева» отмечает 70-летие. О роли предприятия в развитии космических технологий рассказал президент РКК «Энергия» Владимир Солнцев.

– Владимир Львович, расскажите, пожалуйста, о лунной пилотируемой программе. В какой стадии находится ее реализация?

– В основу государственной программы в области космической деятельности заложено задание обеспечить пилотируемый полет на Луну в 2029 году. Никто не отменял эту программу и эти сроки. Мы активно работаем с зарубежными партнерами. У нас уже есть колоссальный опыт международного сотрудничества по МКС, и глупо было бы его не использовать в лунной программе. Сейчас приглашаем к участию в ней многие государства, в том числе Соединенные Штаты Америки и европейские страны. У нас идут переговоры с ведущими компаниями этих стран по совместному созданию посадочного лунного модуля, идут обсуждения целесообразности создания на орбите Луны пилотируемой станции или какой-то другой инфраструктуры. Планы посещения Луны остаются в силе, невзирая на все сложности – финансовые, экономические и технические.

– На каком этапе разработка пилотируемого корабля «Федерация»?

– Плановый срок по проекту «Федерация» – 2021 год, когда должен состояться первый автоматический полет корабля. То есть у нас есть график, по которому мы работаем: сейчас находимся в фазе отработки элементов корпуса и оборудования. Уверен, что уложимся в срок.

– В РКК «Энергия» идут работы по проекту ракеты-носителя (РН) среднего класса «Феникс» и сверхтяжелому носителю. Почему эти разработки ведутся именно в вашей корпорации?

– У нас есть колоссальный опыт создания ракетно-космического комплекса «Энергия-Буран». В корпорации до сих пор работают специалисты, которые этим занимались. А самое главное – сохранился подход, успешно реализованный еще во времена Советского Союза. Изюминка комплекса «Энергия-Буран» заключалась в том, что сначала была создана ракета-носитель «Зенит». Она отлетала 11 раз, наработав успешную статистику. И только после этого «Зенит» стал боковым ракетным блоком для РН тяжелого класса «Энергия».

Нового здесь изобретать ничего не надо, идем тем же путем. Во-первых, работаем над созданием ракеты-носителя среднего класса «Феникс», которая в последующем должна стать боковым блоком ракеты сверхтяжелого класса. Во-вторых, мы используем то, что уже наработано или находится на конечной стадии разработки. Например, берем все самое полезное от линейки ракет «Ангара». Уже прошли запуски легкой ракеты-носителя «Ангара-1» и тяжелой «Ангара-5». В планах – создание модификации «Ангара-5П» (это вариант ракеты для пилотируемых запусков новых



Разработка РКК «Энергия»: двигатель РД-171



Разработка РКК «Энергия»: ракета-носитель «Ангара» на выставке «Армия-2015» (макеты)

кораблей «Федерация» с космодрома Восточный). Есть вариант ракеты «Ангара-5В» с водородным блоком на третьей ступени. Элементы этих ракет мы тоже можем использовать. Например, вторая ступень «Ангары» будет третьей ступенью ракеты сверхтяжелого класса.

На первой ступени ракеты «Феникс» будет установлен двигатель РД-171, созданный в НПО «Энергомаш», тягой 800 тонн. На сегодняшний день это самый мощный ракетный двигатель в мире. Его технология достаточно хорошо отработана.

Высока вероятность, что создаваемая нами ракета-носитель среднего класса сможет летать как с наземного космодрома, так и с морского старта. Этот путь наиболее прагматичный и экономически обоснованный, с обозримым и достижимым результатом.



– РКК «Энергия» добилась соглашения с компанией «Боинг» об урегулировании спорных вопросов по проекту «Морской старт»?

– У этого проекта есть определенная история, которая исчисляется не одним десятилетием. За это время накопились некоторые проблемы. Мы столкнулись с судебным разбирательством, инициированным «Боингом». Суд штата Калифорния постановил взыскать с нас более 300 млн долларов. Что касается этой задолженности – мы достигли определенной договоренности с руководством компании «Боинг» на предмет, скажем так, мирного или досудебного решения всех возникших вопросов. Можно констатировать, что компромисс найден. Но эта тема является конфиденциальной, поэтому о деталях переговоров говорить еще рано.

Полагаю, что до конца текущего года мы подпишем окончательный документ по урегулированию разногласий. Частично на это влияют, конечно, вопросы, связанные с дальнейшим развитием проекта «Морской старт». Но это не является каким-то непреодолимым препятствием. Так как позиции «Боинга» на территории США очень весомы, для нас мирный путь – самый приемлемый выход из сложившейся ситуации.

– Новый инвестор для проекта «Морской старт» уже найден?

– Инвестора для «Морского старта» мы сейчас, естественно, выбираем. Наибольший шанс имеет российская компания. Нам нравится программа инвестора, его подход. Я думаю, что у нас появится свой Элон Маск, может быть, даже Элон Маск в квадрате. Нам комфортно с ним работать. И в этом есть определенный залог успеха.

Мы не бросаем «Морской старт» и сохраним свое участие в нем. Проект очень сложный, а у нас есть опыт, есть кадры. Инвестору одному вести этот проект будет очень сложно. Поэтому будем работать в команде. Кроме того, как я уже говорил, мы создаем новую ракету-носитель среднего класса «Феникс», и ее можно будет использовать в программе «Морской старт».

Но самое главное – мы, наконец, закроем финансовые риски, которые сегодня есть. Надеюсь, что закрытие сделки произойдет в начале 2017 года.

– Вице-премьер Дмитрий Рогозин недавно заявил, что в московском суворовском училище появятся новые космические классы, будут проходить уроки о космосе. Расскажите подробней о вашем образовательном проекте.

– Нечто подобное мы сейчас делаем в детских садах, где оборудуем комнаты специально для занятий по космической тематике. Для наших работников построен микрорайон с детскими садами и школами. Первого сентября открылась новая школа, с классами, посвященными космической теме. Ведь космос – это не только фантастические книги и полет мысли. Это, в первую очередь, точные науки – физика, математика, астрономия. В этих классах будут углубленно изучаться именно эти предметы.

Работники корпорации преподают во многих учебных заведениях: живым доступным языком доносят до молодежи философию космоса. Это наша политика, не разовая акция, а системная работа, очень важная для нашей страны. Можно сказать, что сегодня мы растим новое поколение технической интеллигенции.

Ракета-носитель среднего класса «Феникс» должна заменить российско-украинскую РН «Зенит», которая со времен СССР производилась на предприятии «Южмаш» в Днепропетровске. В настоящее время «Зениты» больше не выпускаются. На РН «Феникс», как и на «Зените», предполагается устанавливать российский двигатель РД-171.

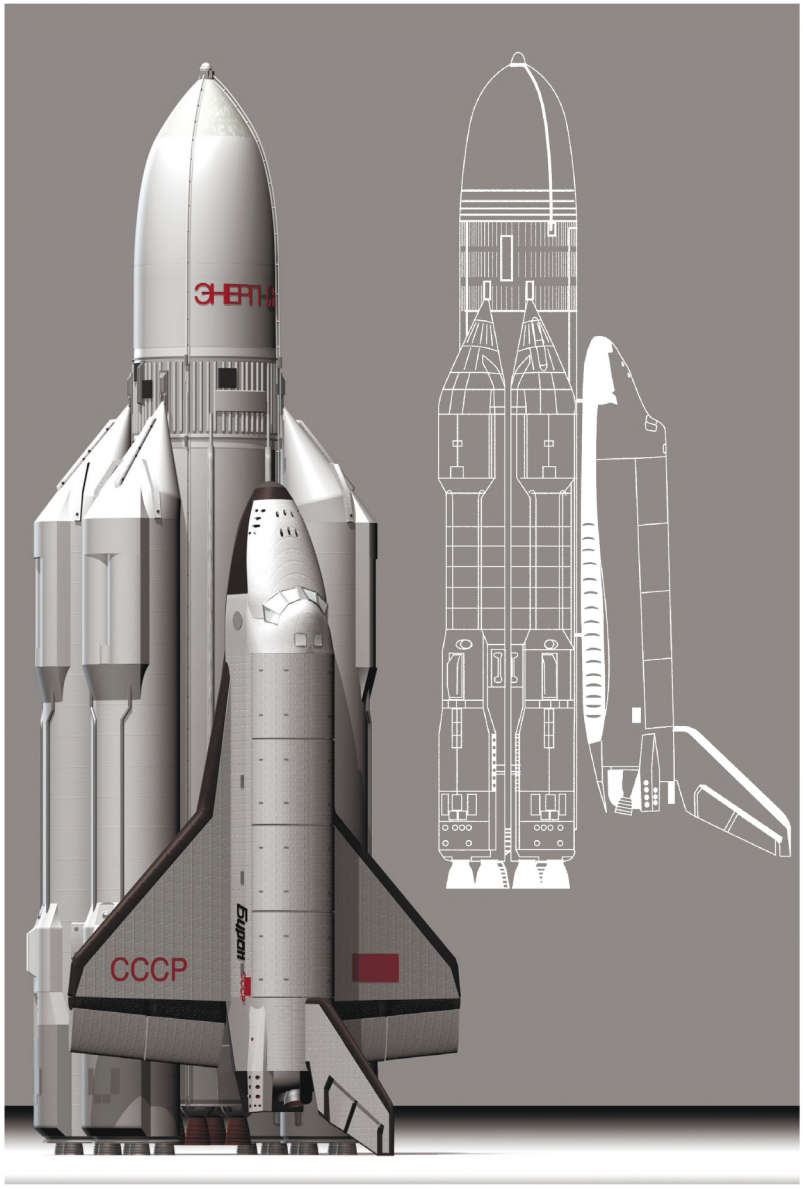
«Морской старт» (Sea Launch) – плавучий космодром для коммерческих запусков РН «Зенит-3SL». Место старта ракеты располагается в Тихом океане на экваторе вблизи острова Рождества.

Международный консорциум «Морской старт» (Sea Launch Company – SLC) был создан в 1995 году. В него вошли американская компания «Боинг» (40 % капитала), российская РКК «Энергия» (25 %), украинские КБ «Южное» (5 %) и ПО «Южмаш» (10 %), а также норвежская судостроительная компания Aker Kvaerner (20 %). Штаб-квартира консорциума располагается в Лонг-Бич, штат Калифорния, США.

Первый запуск РН «Зенит-3SL» был осуществлен 27 марта 1999 года. Всего было выполнено 36 пусков, из них три аварийных. Последний пуск – 26 мая 2014 года.

В июне 2009 года консорциум «Морской старт» объявил о своем банкротстве и финансовой реорганизации из-за того, что не удалось обеспечить планируемую интенсивность запусков ракет. В апреле 2010 года совет директоров консорциума принял решение передать РКК «Энергия» ведущую роль в проекте «Морской старт». В июле 2010 года дочерняя компания РКК «Энергия» Energia Overseas Limited (EOL) получила 95 % акций консорциума «Морской старт», «Боинг» – 3 % и Aker Solutions – 2 %.

После реорганизации у «Боинга» возникли финансовые претензии к «Энергии». В августе 2016 года РКК «Энергия» и Boeing в основном разрешили спор по проекту «Морской старт». По условиям предварительного соглашения, российская сторона погасит задолженность, оцениваемую в 330 млн долларов, предоставлением услуг и участием в совместных проектах. Часть долга планируется списать. В связи с этим суд в США приостановил действия по взысканию задолженности с РКК «Энергия».





На фото: Космонавт Александр Мисуркин работает в открытом космосе в российском скафандре «Орлан МК»

СЕЛФИ НА КРАЮ БЕЗДНЫ

Текст: Наталья БУРЦЕВА, Кирилл ПЛЕТНЕР
Фото: *Павел Виноградов, Александр Мисуркин*

Здесь выполняется, пожалуй, самая тяжелая и опасная работа из всех, что существуют. Человек работает, выходя за пределы своих возможностей, и становится сверхчеловеком. Космический полет считается неполным, если в его программе не предусмотрен выход за пределы МКС. Открытый космос. Здесь можно сделать самое впечатляющее селфи, сфотографировав себя на краю бездны.



На фото: Космонавт Павел Виноградов работает в американском скафандре

– Миллиарды звезд. И все разных цветов. Это действительно бездна. Когда мы уходим на темную сторону Земли и смотрим не на станцию, а на звезды, космическая бездна манит и затягивает. Такой темноты никогда не увидишь на Земле, только в открытом космосе. Чернота – глазу не за что зацепиться. И звезды ярче, чем на Земле в сотни раз. А Млечный Путь – словно живописное полотно: мазки серебристой краски на темном фоне.

Так описывает открытый космос Герой Российской Федерации Павел Владимирович Виноградов. Семь своих выходов за пределы станции он помнит, словно это было вчера. Работа в открытом космосе (как ее называют специалисты, ВКД – внекорабельная деятельность) особенная. Забыть невозможно.

Общая продолжительность пребывания Павла Виноградова в безопорном пространстве – 38 часов 25 минут. Выйдя в околоземное космическое пространство в возрасте 60 лет, он стал самым старшим из космонавтов, когда-либо бывавших в открытом космосе.

– Помнятся все выходы. Особенно первые, – рассказывает космонавт. – Мы тогда при стыковке «Прогресса» со станцией «Мир» разгерметизировали ее, прорвав оболочку модуля, в котором у нас было больше всего энергетики – шесть солнечных батарей. Нам с Анатолием Соловьевым пришлось выходить из ПХО – переходного отсека, который не предназначен для выхода. Толя все время находился в ПХО, а я работал в модуле. Задача была

найти трещину. Надо было понять, где разрыв и как «забрать» из модуля энергетику. Подключали кабели к солнечным батареям.

Условия работы в разгерметизированном сегменте станции «Мир» соответствовали условиям выхода в открытый космос – полноценный вакуум, только места мало. Космонавты были в скафандрах «Орлан».

– Я два раза застревал, Толя меня вытаскивал, – продолжает Виноградов. – Дело в том, что сегмент совершенно не приспособлен для работы в «Орлане». Стыковочный узел был снят – его сорвало от удара «Прогрессом». Это был жилой модуль, где до этого жил Майкл Фойл. Там еще оставался его спальный мешок, фотокарточки, другие личные вещи. Кстати, фотокарточки я собрал, мне казалось, оставлять их там все же не стоит... Разрухи полной не было, но все, что было не очень хорошо закреплено, сдвинулось, летало. Риск застрять был очень велик. Это со мной и случилось.

Пребывание за пределами станции связано с поистине космическими опасностями. Один неверный жест, один просчет – и ты в буквальном смысле шагаешь в бездну. Как говорит Павел Виноградов, при малейшей ошибке можно стать «искусственным спутником Земли».



Александр Полещук,
Космонавт, Герой Российской Федерации.
Почти 40 лет работает в отделе подготовки ВКД РКК «Энергия». Сначала он стал специалистом-испытателем по работе в открытом космосе и отрабатывал штатные и нештатные ситуации с другими космонавтами на Земле, а в 1993 году сам вышел в безопорное пространство во время своего 179-дневного полета в космос

– Первый выход за пределы станции– самое впечатляющее событие, – рассказывает Александр Полещук. – У меня произошло несколько нештатных ситуаций.
На тот момент я был испытателем с почти пятнадцатилетним стажем. В гидролаборатории, где космонавты отрабатывают выход в открытый космос, им помогают водолазы, и у меня было ощущение, что и здесь они непременно должны быть... А тут открыли люк, и я понял, что я один, все придется делать самому и никто мне не поможет. Я был сильно удивлен.
Во втором выходе мы должны были перенести привод солнечной батареи с одного модуля на другой. С задачей справились, но в конце случилась нештатная ситуация. Груз весом примерно 200 килограммов переносили при помощи специальной грузовой стрелы, и вдруг от стрелы отлетает вращающая ее рукоятка и улетает от нас. Я хотел броситься за ней. Хорошо, что я был пристегнут, иначе навсегда бы остался в космосе. В следующем выходе мы работали с грузовой стрелой без рукоятки. Я был на управлении стрелой, а мой коллега Геннадий Манаков на ее конце. Колебания стрелы были метр в одну и другую сторону. Гена был словно рыбка на конце удочки. Он даже верещал от своих ощущений – такой вот аттракцион.
Во время следующего выхода я стыковал разъемы и снова – нештатная ситуация. На этот раз с моим скафандром. Мы завершали работу, и тут воздух, который изнутри обдувает лицо, вдруг перестал поступать, и остекление моего шлема запотело. Я пытался подсушивать его – открывал наружное забрало со светофильтром, но при этом нахватался «солнечных зайчиков». Это же чистый ультрафиолет. Глаза стало заливать слезами. Я добирался по поручню до люка вслепую.



Александр Мисуркин,
российский космонавт-испытатель, Герой РФ

– Внекорабельная деятельность (ВКД), работа в открытом космосе – это момент истины для любого космонавта. Перед первым выходом я понимал это сам, я буквально чувствовал застывшее в атмосфере ожидание – мои старшие коллеги по экипажу пристально наблюдали за мной, ожидали узнать меня. Ведь даже на МКС, в космосе, ты находишься еще достаточно далеко от барьера своих психофизических возможностей. Spacewalk –«космическая прогулка» – такая лакмусовая бумажка, которая показывает, как близко ты подобрался к своему барьеру. И это не только вопрос самообладания. Эта Spacewalk для человека крайне специфична, необычна по биомеханике и физически трудозатратна! В первый раз это, наверное, как первый раз попасть в море, толком не умея плавать, и проплыть сразу несколько часов. Как мне впоследствии говорили специалисты, для них все космонавты делятся на космонавтов и «вэкадэшников». Для меня было выше всяких похвал узнать, что, по их мнению, я прошел это испытание достойно.

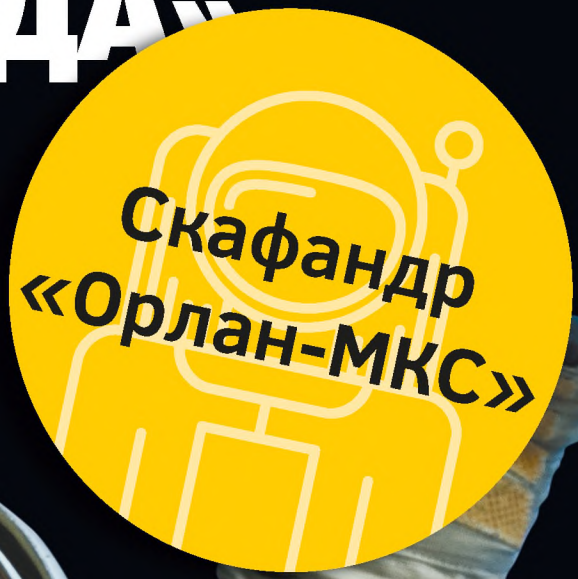
– Еще проще, чем потеряться самому, – потерять что-либо, – продолжает Павел Виноградов. – Во время своего прошлого выхода я потерял достаточно дорогую с точки зрения научных результатов вещь. Был эксперимент по экспонированию материалов: да, вроде зацепил, вроде зашел карабин, а оказалось, что там собачка не закрылась, а я не увидел. Секундная невнимательность – и эксперимент улетает в космос. Таких потерь было очень много и у нас, и у американцев.

Для любой вещи и для человека обязательно должно быть две точки фиксации. Космонавты, когда выходят в открытый космос, фиксируют себя специальными карабинами. Это дело привычки, здесь все надо довести до автоматизма. Но и это иногда не срабатывает – случаются чрезвычайные ситуации. Однажды мне надо было пройти метра полтора-два не по «штатному» металлическому поручню, а по мягкому, который мы иногда вешаем. Я спокойно прошел в одну сторону, а когда шел обратно, у меня даже мысли не возникло его проверить. Не глядя, я повесил на поручень один из своих карабинов, а когда хотел зафиксировать второй, обнаружил, что абсолютно ни к чему не прицеплен, потому что поручень оторвался вместе с моим карабином и пролетает мимо меня. А второй мой карабин – вот он, у меня в руке, и до поручня надо еще аккуратненько дотянуться, потому что если со страха дернешься, ты пропал! Поэтому инструкторы на тренировках нам внушают: никогда ни за что не цепляйся, пока не убедишься, что то, за что ты хочешь зацепиться, стоит на месте. Сейчас у нас уже есть страховочная катушка, и мы знаем, что в крайнем случае она всегда притянет.

Текст: Наталья БУРЦЕВА
Фото в открытом космосе: *Павел Виноградов, Александр Мисуркин*
Фото скафандров «Орлан-МКС»: *Константин Колодяжный*

НОВАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ОДЕЖДЫ ОТ НПП «ЗВЕЗДА»

Последняя модификация скафандра для выходов в открытый космос – «Орлан-МКС» – прошла все летные испытания и готова отправиться на орбитальную станцию, чтобы заменить скафандры предыдущего поколения.







За пределами станции плюс 120 градусов на солнечной стороне, минус 120 – в тени. У экипажа – жесткая циклограмма. План по минутам. «На работу у нас запланировано шесть с половиной часов, но думаю, что справимся раньше, потому что в тени нам планируют отдых, но мы в тени привыкли работать, у нас прекрасные фонари-прожекторы на шлеме», – обещает с борта МКС Павел Виноградов.

Скафандр «Беркут», в котором более 50 лет назад первым шагнул за борт космического корабля Алексей Леонов, был разработан на научно-производственном предприятии «Звезда». За полвека «выходной» костюм космонавта претерпел множество изменений.

Рассказывает Сергей Поздняков, генеральный директор и генеральный конструктор НПП «Звезда»:

– Мы выпускаем новые разработки, но основы нашей деятельности, безусловно, заложил еще Гай Ильич Северин. При нем состоялся первый выход – выход Леонова, и это была первая программа «Звезды». При нем был создан скафандр постоянного орбитального базирования. Первые «Орланы» долгое время находились на орбитальной станции, и члены каждого экипажа могли их подгонять под себя. Новые скафандры тоже можно использовать, не спуская для обслуживания на землю. Космонавты умеют самостоятельно менять расходные элементы. Американцы сейчас только пытаются выпустить такой скафандр.

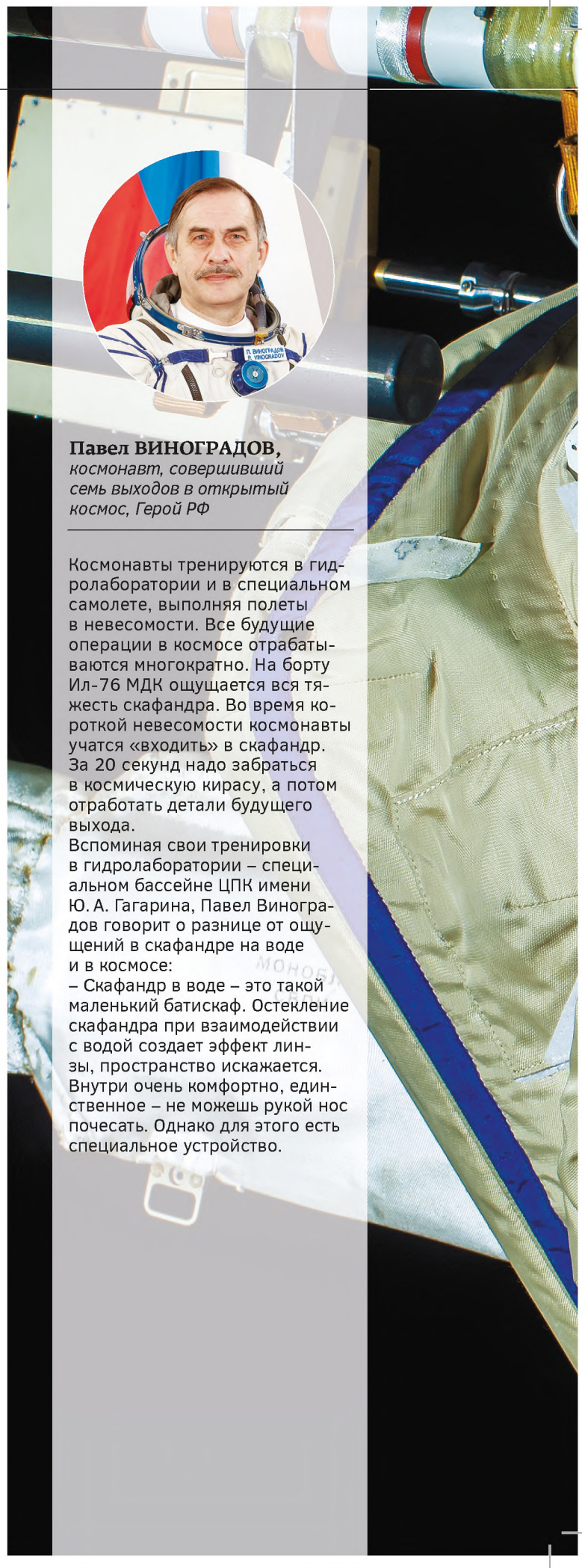
НАШ РАЗМЕРЧИК

Сейчас на орбитальной станции в постоянной готовности находятся три скафандра «Орлан-МК». Ими уже воспользовались более десяти космонавтов, и для каждого скафандр подгонялся индивидуально.

– Существует целая система подгонки скафандра, – говорит космонавт Павел Виноградов. – От нее зависит 90 процентов успеха работы на внешней поверхности станции. Если скафандр неправильно подогнан, ты не сможешь работать. Бывают тонкие, мелкие операции, требующие одних пальцев.

Виноградову приходилось выходить в космическое пространство и в «Орлане», и в американском скафандре:

– Работать сложно и в том, и в другом. Но «Орланы» проще в подготовке. Это проверяется по тому, может ли космонавт одеться сам или ему требуется помощь. Кстати, мы на станции специально тренировались: каждый помогал коллеге одеваться, перед этим надев свой скафандр. Эта непростая задача – необходимость. Технология американского скафандра предполагает, что рядом всегда должен быть человек, который помогает, контролирует. В наш скафандр каждый входит сам: клац – и ранец закрыт, не нужно ничье участие. Каждый проверяется сам. В этом изюминка «Орлана». Внутренний объем американского и российского скафандра – тоже несравнимые вещи. В «Орлане» спокойно двигаешься, нигде не жмет. Американская конструкция более плотная, скафандр туго облегает, он намного компактнее. У американцев другая система шлема. У нас обзор поменьше, но это дело привычки.



Павел ВИНОГРАДОВ,
космонавт, совершивший семь выходов в открытый космос, Герой РФ

Космонавты тренируются в гидролаборатории и в специальном самолете, выполняя полеты в невесомости. Все будущие операции в космосе отрабатываются многократно. На борту Ил-76 МДК ощущается вся тяжесть скафандра. Во время короткой невесомости космонавты учатся «входить» в скафандр. За 20 секунд надо забраться в космическую кирасу, а потом отработать детали будущего выхода.
Вспоминая свои тренировки в гидролаборатории – специальном бассейне ЦПК имени Ю. А. Гагарина, Павел Виноградов говорит о разнице от ощущений в скафандре на воде и в космосе:
– Скафандр в воде – это такой маленький батискаф. Остекление скафандра при взаимодействии с водой создает эффект линзы, пространство искажается. Внутри очень комфортно, единственное – не можешь рукой нос почесать. Однако для этого есть специальное устройство.



На фото: За пределами МКС – внекорабельная деятельность космонавта Павла Виноградова

У новой модификации «Орлана» шарниры стали совершеннее. Наш скафандр всегда был лучше американского в части удобства и свободы для рук и ног. У американцев подвижности меньше, зато рукав мягче. Перчатки астронавты подбирают индивидуально, существуют два или три типа размеров – набор отдельно лежит на станции. А у «Орлана» перчатки унифицированные. Сейчас американские и российские разработчики совместно трудятся над созданием скафандра, который взял бы все самое лучшее от «Орлана» и от EMU (Extravehicular Mobility Unit). Думаю, может получиться оптимальный вариант.

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ, КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЙ, СИНТЕТИЧЕСКИЙ

Шестое поколение скафандров «Орлан» – «Орлан-МКС» – доставят на станцию уже в конце 2016 года. Аббревиатура «МКС» в данном случае расшифровывается как «модернизированный, компьютеризированный, синтетический».

«Модернизированный» – оснащенный системой автоматического терморегулирования.

При интенсивной работе космонавт выделяет до 800 Вт тепла. Этого достаточно, чтобы зажечь восемь ламп накаливания и даже вскипятить воду. Иногда работа за бортом идет так напряженно, что о необходимости регулировки температуры могут забыть даже очень опытные космонавты и вспомнить только тогда, когда пот уже заливает лицо или пальцы рук и ног коченеют.

В «Орлане-МКС» требуемый микроклимат поддерживается автоматически. Система сама определит, в каком режиме трудится человек, чтобы не допустить перегрева или охлаждения. При необходимости параметры ее настройки можно изменить до выхода и во время работы: ручная настройка предусмотрена на случай сбоя автоматики.

Для испытания системы терморегулирования в «Звезду» приезжал Федор Юрчихин. В одном из выходов в открытый космос у него замерзли ноги, поэтому он понимает важность комфортного пребывания в скафандре, как никто другой. Испытания проходили на велотренажере. Космонавт в скафандре крутил педали в течение 40 минут, а система оценивала его энергозатраты и подстраивалась под них. Юрчихин затем поделился впечатлениями:

– Система работает эффективно: с помощью электромагнитных клапанов и блока управления она выставляет наиболее комфортную температуру, определенную на основе нашего большого опыта работы в космосе. Американцы пошли иным путем: они просто устраняли замечания астро-



Маленький космический корабль

До настоящего времени все работы по российской программе МКС в открытом космосе проводились в модифицированном варианте скафандра типа «Орлан». Первый выход в открытый космос в скафандрах этого семейства был осуществлен в 1977 году на орбитальной станции «Салют-6» космонавтами Георгием Гречко и Юрием Романенко.

Старые и новые скафандры для ВКД внешне мало чем отличаются, но космонавты чувствуют разницу. По их словам, современный «Орлан» – нечто среднее между костюмом и домом. В такой оболочке космонавт может находиться в открытом космосе свыше 10 часов. Это маленький космический корабль, который имеет свою систему теплозащиты, теплообеспечения, связи, передачи телеметрической информации. Там есть даже запас питьевой воды и «чесалка» для носа.

Внутри под кирасой – мягкий сетчатый костюм водяного охлаждения. Его пронизывают вшитые в материю тоненькие трубочки, по которым циркулирует холодная вода с большим содержанием серебра, благодаря которому вода долго не портится. Эта конструкция отводит тепло, чтобы не допустить перегрева космонавта.

Алюминиевая кираса с мягкими оболочками рук и ног позволяет осуществить вход в скафандр менее чем за 5 минут.

Российский «Орлан» легче американского скафандра на 35 кг.

За пределами станции работают, как правило, два космонавта. Они выходят в открытый космос в российских скафандрах «Орлан». Огромный «Орлан» в невесомости как пушинка. Однако работать в нем не так просто. Очень важно, чтобы он был правильно подогнан по размеру. Можно сделать штанины длиннее или подобрать рукава, за счет этого будет корректироваться объем скафандра. Главное – подобрать перчатки. В безвоздушном пространстве на протяжении долгого времени вот такими прорезиненными пальцами придется выполнять очень мелкие операции.

В задачи космонавтов в открытом космосе входят техническое обслуживание станции, прокладка кабелей и поручней для передвижения. Они заменят антенну и заберут блок эксперимента «Обстановка», чтобы отправить его на Землю для изучения. Кроме того, экипажу предстоит операция по очистке иллюминаторов от космической пыли.

«За время полета на иллюминаторах образовалась пленка, она чем-то похожа на коллоидную взвесь, типа масляной пленки, и должна легко сняться с иллюминаторов», – поясняет Михаил Корниенко.

На фото: Космонавт перемещается по внешней поверхности станции

навтов, не разрабатывая новой системы. Если астронавт жаловался на то, что мерзнут руки или ноги – вводили в скафандр обогрев перчаток или стелек. В российском скафандре теплозащита пассивная, ее сделали сразу, и она не требует введения новых элементов. Зато внутри скафандра появился костюм водяного охлаждения и автоматическая терморегулировка. Включил – и забыл.

«Компьютеризированный» – скафандр оснащен встроенным компьютером и новым дисплеем.

Встроенный компьютер контролирует работу всех важнейших систем скафандра. Перед выходом в космос или за пределами станции автоматика сразу сообщит даже о небольших отклонениях и даст рекомендации космонавту, что нужно делать в той или иной ситуации.

Как отмечают космонавты, прежде во время нахождения на солнечной стороне станции изображение на дисплеях «растворялось» на бледном экране. В «Орлане-МКС» на пульте управления установлен новый дисплей размером примерно с ладонь. Он передает изображение гораздо ярче. Качество картинки выше, чем на iPhone, и возможностей у дисплея гораздо больше.

«Синтетический»: надежная защита из современных материалов

В скафандре космонавт шагает в открытый космос, не опасаясь ни вакуума, ни перегрева на солнечной стороне орбиты, где температура достигает плюс 120 градусов, ни жуткого холода до 120 градусов мороза на теневой стороне.

Чтобы обеспечить такую защиту, новый «Орлан-МКС», как и его предшественники, состоит из нескольких оболочек. Снаружи предусмотрена дополнительная, в том числе микрометеоритная защита: несколько слоев экранно-вакуумной теплоизоляции.

Основа скафандра – жесткий корпус из алюминиевого сплава, или кираса, называемая так по аналогии со средневековыми доспехами. Единое целое с кирасой составляет гермошлем, а к жесткому корпусу крепятся мягкие рукава и штанины.

В «Орлане-МКС» используются новые материалы. Например, резиновые гермооболочки заменены на полиуретановые. В результате новую экипировку можно будет гарантированно эксплуатировать не четыре года, как старые модификации, а шесть-семь, причем количество выходов в космос увеличивается с 15 до 20. Ведь полиуретановые материалы гораздо долговечнее, износоустойчивее резины, которая быстро стареет и грубеет.



Российский экипаж МКС – космонавты Роман Романенко и Павел Виноградов

Навигатор в космосе

Сегодня Международная космическая станция настолько велика, что космонавт, работающий на ее поверхности в открытом космосе, может в какой-то момент потерять ориентацию. Конечно, ориентироваться космонавты учатся постоянно, даже придумывают свои «фишки» и подсказки, чтобы найти верный путь. Космонавт Павел Виноградов по своему опыту знает, что за пределами станции очень легко потеряться:

– Поэтому все основные маршруты у нас разрисованы, каждый элемент, которым пользуемся, пронумерован. Это наша космическая «картография» – целая система. Станция всегда подсвечена на всех выходах.

Работы бывает так много, что станцию порой приходится исходить вдоль и поперек. Наикратчайший путь к входному люку или к другой рабочей площадке покажет новый прибор, который установят на скафандрах уже следующего поколения. Автоматика будет выводить на дисплей подробную схему местоположения космонавта на внешней стороне МКС.



Выходя в открытый космос, космонавты фиксируют себя специальными карабинами. Без фиксации легко стать искусственным спутником земли. Для каждого объекта и инструмента в космосе используется крепление.

«ОРЛАНЫ» НА ЛУНЕ?

Благодаря удачной конструкции у «Орланов-МКС» большое будущее, и не только на Международной космической станции. На базе «Орланов-МКС» нетрудно разработать лунные скафандры.

Как считают специалисты НПП «Звезда», значительной доработки потребуют только оболочки ног: необходимо будет сделать штанины и ботинки, удобные для ходьбы.

– Я думаю, что за достаточно короткий период мы могли бы сделать лунный скафандр, – комментирует Сергей Поздняков. – Надо будет доработать модель для ходьбы, придумать защиту от пыли, чтобы не проносить ее на корабль, и желательно облегчить всю конструкцию. Когда будет поставлена соответствующая задача, мы сможем быстро ее решить.



УСТРОЙСТВО МОДИФИЦИРОВАННОГО СКАФАНДРА



Пульт управления



Ранец с системой жизнеобеспечения и компьютером



Манометр

Масса скафандра **110 кг**

Системы скафандра рассчитаны на автономную работу **до 10 часов**

В скафандре есть специальное устройство – «чесалка» для носа, она же вальсальва – устройство для продувки ушей

В систему шлема встроены светодиодные лампы для работы в тени

В скафандрах могут работать космонавты ростом **от 165 до 190 см**

Рабочее давление – **40 ГПа**

Срок службы скафандра в новой модификации увеличен **до 7 лет – до 15 выходов** в открытый космос

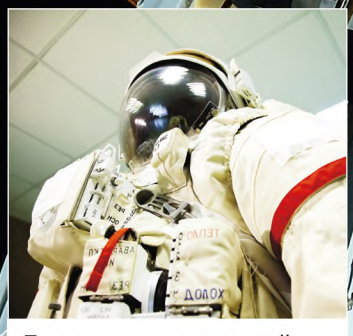
Планируемое начало эксплуатации – **2017 год**

Солнечный фильтр

Свет

Жидкокристалличе-ский дисплей внутри шлема, на него автоматически выдаются все данные по состоянию систем скафандра

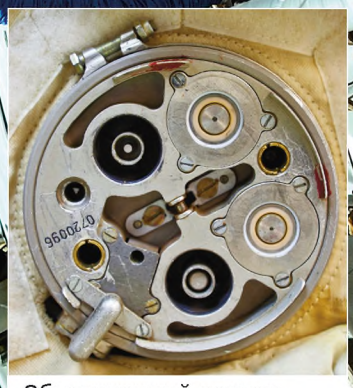
Фото и видеокамера



Пневмогидравлический пульт управления



Новые синтетические оболочки



Объединенный разъем коммуникаций



Мягкая штанина

Текст: Наталья БУРЦЕВА
Использованы фотографии РКК «Энергия» и Константина Колодяжного

7 июля 2016 года в 04:36 по московскому времени с первой стартовой площадки космодрома Байконур успешно стартовала ракета-носитель «Союз-ФГ» с пилотируемым кораблем «Союз МС-01» – первым из новой серии «Союз МС».

МОДЕРНИЗАЦИЯ «СОЮЗА»:



2016 ГОД ВОЙДЕТ В ИСТОРИЮ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ

ПО ДЛИННОЙ СХЕМЕ СТЫКОВКИ

На борту первого корабля серии «Союз МС» находились члены 48/49-й экспедиции МКС: Анатолий Иванишин (Роскосмос), Такуя Ониши (JAXA) и Кэтлин Рубинс (NASA). Стыковка прошла в штатном режиме 9 июля в 07:12 по московскому времени.

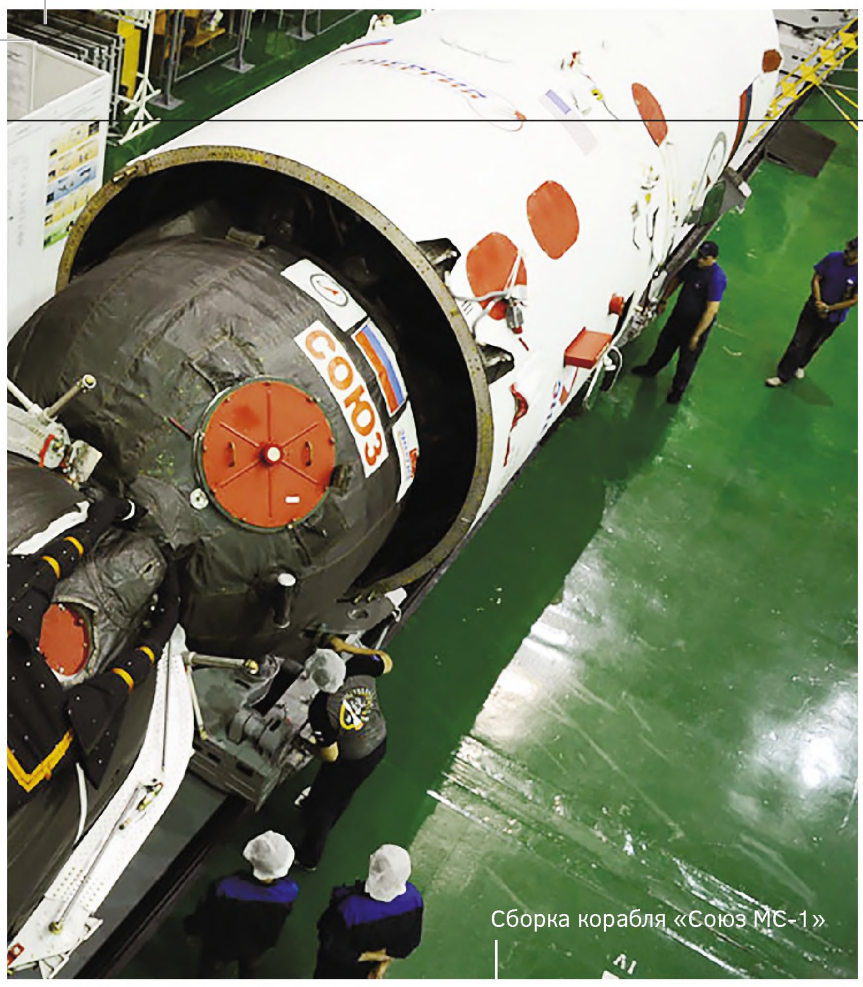
До стыковки с Международной космической станцией новый аппарат провел в космосе два дня – вместо короткого шестичасового сближения использовалась так называемая длинная схема стыковки. Это было необходимо для дополнительного тестирования аппаратуры.

«Союз МС» – первая за последние шесть лет модификация пилотируемых кораблей, используемых для доставки космонавтов на станцию. Она пришла на смену серии кораблей «Союз ТМА-М».

Как отметили представители РКК «Энергия», в новом корабле многие системы были доработаны и усовершенствованы, поэтому корабль получил аббревиатуру МС, что означает «модернизированные системы». Так, благодаря новым материалам солнечных батарей, увеличилась суммарная вырабатываемая ими мощность. Кроме того, на космическом аппарате теперь установлены приемники ГЛОНАСС.







Сборка корабля «Союз МС-1»

Первые несколько полетов новой серии – традиционно испытательные. Специалисты ЦУПа и РКК «Энергия» будут тщательно отслеживать, как ведут себя модернизированные приборы.

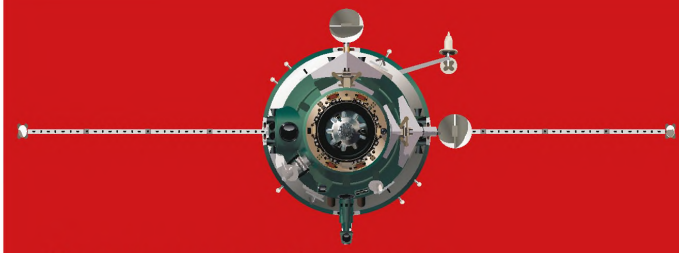
ОСОБЕННОСТИ «СОЮЗА МС-1»

Рассказывает **Александр Гордяев**, начальник сектора проектного отдела РКК «Энергия» по кораблю «Союз»:

– Проведена модернизация бортовых систем, таких как система управления движением и навигацией, стыковки внутреннего перехода, электропитания, радиотехническая система.

Установлен дополнительный блок батареи, использованы фотоэлектрические преобразователи на солнечных батареях с улучшенным коэффициентом полезного действия.


Начальник сектора проектного отдела РКК «Энергия» по кораблю «Союз» Александр Гордяев



Эволюция «Союза»

Разработка «Союзов» началась еще в 1962 году под руководством генерального конструктора Сергея Королева. Первый пилотируемый запуск состоялся в 1967 году с Владимиром Комаровым на борту. При возвращении на Землю космонавт трагически погиб, а конструкция корабля после этого была полностью переработана. Пилотируемые полеты возобновились в 1969 году. Первая модернизация аппарата – серия «Союз СТ» – отправилась в космос в 1979 году.

В 1986 году выпущен «Союз ТМ» – транспортный модифицированный, на котором была смонтирована новая двигательная установка и новые двигатели системы аварийного спасения. Также была улучшена массовая характеристика корабля.

Далее появилась серия «Союз ТМА» (транспортный, модифицированный, антропометрический), для которой корабли были модернизированы с точки зрения конструкции. Специально сделанные углубления позволили летать космонавтам с «расширенными антропометрическими данными» – с большим ростом и весом.

И, наконец, 2016 год останется в истории пилотируемых кораблей годом выпуска серии МС. Таким образом, за время своего существования «Союзы» претерпели одну полную переработку и пять модернизаций.



Усовершенствованы системы для стыковки и навигации аппарата, изменена схема размещения двигателей для причаливания и ориентации. Инженеры доработали корректор комплекса «Кактус-2В», используемого при приземлении модуля: теперь устройство отправляет сигнал о включении двигателей мягкой посадки.

Двигатели причаливания сейчас подключены на несколько коллекторов, а не на один, как ранее. Это позволит при отказе одного из коллекторов обеспечить стыковку корабля со станцией, и даже при отказе нескольких – сохранность экипажа. То есть посадка космонавтов гарантирована в любом случае.

Модернизирована система измерения относительных параметров – система «Курс-А» заменена на систему «Курс-НА». Элементарная база полностью обновлена. Кстати, она вся создается на территории Российской Федерации. «Курс-НА» имеет лучшие характеристики, меньшую массу, она более компактна, что всегда хорошо для экономии места на корабле. Это позволяет установить дополнительную аппаратуру. Объем, в котором работают космонавты, в принципе, остался неизменным.

Аппаратура спутниковой навигации на «Союзе МС» помогает измерять параметры орбиты, что, в свою очередь, позволит проводить маневры для стыковки, то есть увеличит надежность и безопасность этой операции.



Первый запуск пилотируемого корабля «Союз МС» с космодрома Байконур



Спускаемый аппарат космического корабля «Союз» из музея РКК «Энергия» имени С.П. Королева



«Союз МС» сильно отличается от своих предшественников по составу приборов, бортовых систем. При этом конструкция корабля существенных изменений не претерпела. Все формы данного аппарата с точки зрения аэродинамики – идеальные, поэтому проводить модернизацию конструкции на данный момент нет необходимости.

Для повышения надежности стыковки и корабля модернизирована система внутреннего перехода: дублированы электродвигатели приводов крюков стягивания, срабатывающих на последних этапах стыковки.

В результате усовершенствования радиотехнической системы связь с экипажем теперь возможна на всех этапах полета, а не только когда корабль находится в зоне видимости российских наземных пунктов, как это было раньше.



Сборка «Союза МС-01» в испытательно-монтажном корпусе на Байконуре



Перед запуском «Союза МС» модернизированные системы «обкатали» на «Прогрессах»

Генеральный директор РКК «Энергия» **Владимир Солнцев**:

– В конце прошлого года мы приступили к завершающей стадии программы модернизации грузовых космических кораблей «Прогресс» и пилотируемых кораблей «Союз». В названиях кораблей теперь фигурирует аббревиатура МС – «модернизированные системы». Уже состоялось три запуска обновленных «Прогрессов». Это был важный этап: прежде чем состоялся первый пилотируемый полет, модернизированные системы прошли летные испытания на автоматических кораблях.



Перед стартом пилотируемый космический корабль новой модификации «Союз МС-02» пройдет все проверки на космодроме Байконур. Он доставит на борт МКС трех участников долговременной экспедиции МКС 49/50.

Для запуска наноспутников в Японии переоборудуют метеорологическую ракету



Японское агентство аэрокосмических исследований (ДЖАКСА) планирует начать программу запуска в космос наноспутников с помощью новой ракеты. Для этого инженеры переоборудуют метеорологическую ракету SS-520, с помощью которой ученые проводят исследования в верхних слоях атмосферы.

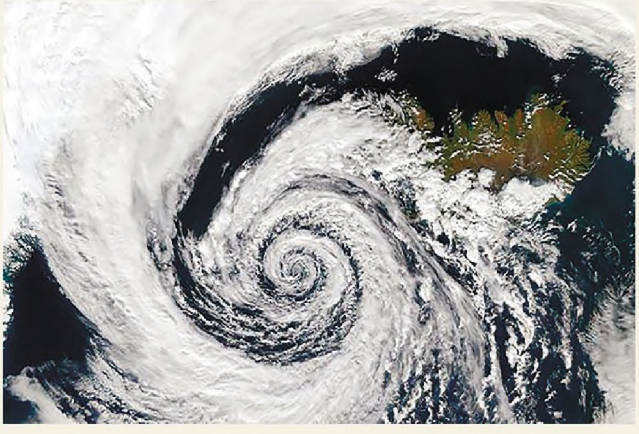
Дополнительная конфигурация метеоракет позволит с их помощью запускать спутники на орбиту выше 100 км над Землей. Это снизит стоимость подобных запусков по меньшей мере в 10 раз. В настоящее время для запуска даже малых спутников ДЖАКСА использует ракету-носитель HII-A длиной более 50 метров.

Новая ракета для наноспутников будет носить название IHI Aerospace, предполагаемая длина – 10 метров, диаметр – всего 50 см. Дата первого подобного запуска не называется, но известно, что он произойдет с космодрома Утиноура в префектуре Кагосима.

Первым спутником, запущенным с помощью новой ракеты, должен стать 3-килограммовый аппарат, разработанный Токийским университетом. Он будет работать на орбите высотой 200 км.

По материалам ТАСС

В России испытали первый атмосферный спутник



Фонд перспективных исследований (ФПИ) и компания «Тайбер» провели успешные испытания прототипа первого российского атмосферного спутника – беспилотного высотного аппарата, способного годами висеть в воздухе, питаясь солнечной энергией. Он пролетал 50 часов без перерыва на высотах до 9 тыс. метров.

Технический директор «Тайбер» Сергей Тыцык рассказал: аппарат позволяет создать сеть автономных ретрансляторов радио- и видеосигналов практически над всей территорией страны, и в первую очередь – Арктического региона в летнее время, где использование авиационной техники до последнего времени по экономическим и погодным условиям было невозможным.

Атмосферные спутники заменят низкоорбитальную космическую группировку и смогут предоставлять услуги, недоступные для обычных спутниковых систем. Такие аппараты способны находиться в воздухе круглогодично, перемещаясь в зимнее время к экватору либо к южному полюсу Земли и возвращаясь обратно в Россию весной.

Беспилотный аппарат изготовлен из материалов на основе углеродных волокон, которые имеют высокую прочность, малый вес и рассчитаны на длительную непрерывную эксплуатацию. В любой момент аппарат можно посадить, отремонтировать, заменить вышедшую из строя полезную нагрузку. Связь с ним осуществляется по нескольким резервированным каналам – спутниковым и нескольким защищенным радиоканалам. Весь полет проходит в автоматическом режиме, но может корректироваться оператором. Атмосферный спутник может выполнять или резервировать множество функций, присущих космическим аппаратам, находящимся на низкой околоземной орбите, может выполнять длительные миссии, годами барражируя над просторами Мирового океана по воздушным течениям, над территориями с отсутствием аэродромной инфраструктуры, малонаселенными приграничными территориями, морскими границами, принимая и ретранслируя информацию как для гражданских, так и военных объектов.

В ФПИ не раскрывают полной информации об атмосферном спутнике. Известно, что прототип имеет девятиметровый размах крыла и вес 12 кг. Испытания показали: беспилотник может летать непрерывно три летних месяца на широте Москвы, он стоек к турбулентности, сложным метеоусловиям. Осенью «Тайбер» приступит к испытаниям второго прототипа комплекса – высотного ретранслятора «Сова» с размахом крыла 28 м и высотой применения до 20 тыс. м.

По материалам газеты «Известия»

В 2018 году на МКС появится биопринтер

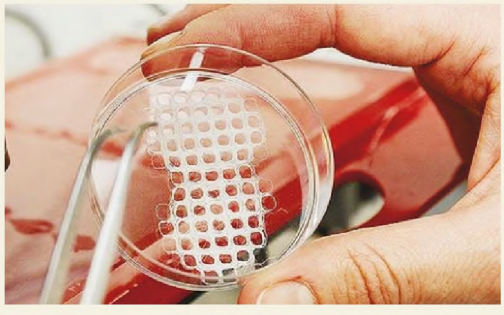
Объединенная ракетно-космическая корпорация (ОРКК, входит в госкорпорацию «Роскосмос») подписала соглашение с компанией «3Д Биопринтинг Солюшенс», резидентом инновационного центра «Сколково». В рамках нового сотрудничества планируется создать уникальный биопринтер для магнитной биофабрикации тканей и органных конструктов в условиях невесомости на Международной космической станции (МКС). Об этом сообщает пресс-служба «Роскосмоса».

Документ подписали генеральный директор ОРКК Юрий Власов и генеральный директор «3Д Биопринтинг Солюшенс» Михаил Баканов. Научную часть проекта будет курировать профессор, кандидат медицинских наук, научный руководитель компании «3Д Биопринтинг Солюшенс» Владимир Миронов.

Магнитный биопринтер сможет печатать в космосе тканевые и органные конструкты, сверхчувствительные к воздействию космической радиации – сентинел-органы (например, щитовидную железу) для биомониторинга отрицательного действия космической радиации в условиях длительного пребывания в космосе и разработки профилактических контрмер.

В перспективе технология трехмерной магнитной биопечати может быть использована для коррекции повреждений тканей и органов космонавтов при длительных космических полетах. На Земле такая технология может быть применена для более быстрой биопечати человеческих тканей и органов.

Для отправки на борт Международной космической станции новинка будет готова, как планируется, к 2018 году. Все работы по подготовке и проведению эксперимента будут проводиться в тесном сотрудничестве с ПАО «РКК „Энергия“» и ГНЦ ИМПБ РАН.





Российский экипаж МКС сократится до двух человек

«Роскосмос» сокращает с трех до двух космонавтов российскую часть экипажа на Международной космической станции. Цель сокращения – увеличение эффективности проводимых исследований и снижение расходов. Новшество связано и с уменьшением числа грузовых кораблей, направляемых к МКС, с многолетними задержками со строительством новых модулей российского сегмента станции: с 2015 года на 2018-й перенесено присоединение к МКС многофункционального лабораторного, узлового и научно-энергетического модулей. К экономии подталкивает и сокращение федеральной космической программы на 2016–2025 годы. В частности, расходы на эксплуатацию МКС сокращены почти на 30 млрд руб.

Как ранее заявляли представители «Роскосмоса», содержание МКС обходится в 6–7 млрд долларов в год. Половина этих денег поступает из бюджета NASA, вторая половина приходится на Европейское космическое агентство, Японское агентство по космосу и «Роскосмос».

По словам директора по пилотируемым программам госкорпорации «Роскосмос» Сергея Крикалева, три человека на российском сегменте с учетом имеющегося оборудования – слишком много, достаточно двух членов экипажа. Освободившееся место можно занять грузами.

И, конечно, сократив российский экипаж, «Роскосмос» продолжит зарабатывать на переброске иностранцев на МКС до того, как NASA получит новые корабли и предположительно с 2018 года откажется от услуг россиян по доставке на орбиту своих астронавтов. Иностранцев на орбите постоянно трое, все они летят туда на кораблях «Союз». За доставку одного астронавта «Роскосмос» получает 55–60 млн долл.

По материалам ТАСС и газеты «Известия»

Текст: Марина ЛЕВ
Фотографии предоставлены Институтом медико-биологических проблем



ВАННЫ НЕВЕСОМОСТИ

С начала 1970-х ученые работали над созданием оптимальной модели безопорного пространства на Земле для тренировки космонавтов и исследования влияния безопорной среды на человеческий организм. Так была создана иммерсионная ванна с технологией «сухого погружения». Очередной эксперимент сухой иммерсии стартует в Институте медико-биологических проблем (ИМБП) в сентябре 2016 года.



КОГДА ДЛИТЕЛЬНОЕ ПРЕБЫВАНИЕ В КОСМОСЕ КАЗАЛОСЬ НЕВОЗМОЖНЫМ

В истории отечественной космонавтики есть и трагические страницы. Одной из них стала судьба космонавтов Андрияна Николаева и Виталия Севастьянова.

В 1970 году они первыми совершили самый длительный в то время полет – 17 суток. И вернулись на Землю «жалкими развалинами», как выразился один из врачей Института медико-биологических проблем.

Через три месяца после приземления у Николаева случился инфаркт, потом второй. Космонавта спасли, но всем было ясно, что о полетах в космос придется забыть. И не только Николаеву.

И наши, и зарубежные специалисты сошлись во мнении – невесомость губительно действует на человеческий организм. Была принята совместная с американцами декларация и дальнейшее наращивание сроков полета прекращено. Многие сомневались, что длительное пребывание в космосе, тем более межпланетные перелеты, вообще возможны. Помимо нарушений деятельности сердечно-сосудистой системы медики диагностировали у космонавтов нарушения в работе вестибулярного аппарата, атрофию мышц, вымывание кальция из костной ткани. При этом никто не знал, насколько эти изменения обратимы.

Перед учеными стояла нелегкая задача – на Земле выяснить, как невесомость влияет на человеческий организм, можно ли это скомпенсировать и каким образом. Для этих целей одних обследований пострадавших в невесомости Николаева и Севастьянова было явно недостаточно. Нужно было найти способ убрать на Земле земное притяжение.

МОКРОЕ «ПОГРУЖЕНИЕ»

Идея использовать воду как модель, воссоздающую безопорное пространство, пришла в голову еще Алексею Леонову.

Была построена гидролаборатория с погруженным в воду макетом орбитальной станции, где и по сей день все космонавты отрабатывают навыки выхода в открытый космос, безопасной работы за пределами космического причала.

Ученые из Института медико-биологических проблем придумали, как с помощью воды воспроизвести влияние безопорной среды на организм. Этот эксперимент получил название «иммерсия» – от латинского «погружение».



Для сухого погружения был создан небольшой бассейн с поверхностью, покрытой прорезиненной тканью, которая позволяет человеческому телу свободно погружаться в воду, при этом не соприкасаясь с ней.



Близость условий водной среды к условиям невесомости была описана еще Циолковским в труде «Исследование мировых пространств реактивными приборами»: «При купании на Земле вес нашего тела также почти парализуется противоположным действием воды. Такое отсутствие веса может уже продолжаться неопределенно долгое время, лишь бы вода была довольно тепла».

На фото: Испытатель Алексей Гарбузов в иммерсионной ванне

– Сначала испытателей погружали в воду в обычных плавках, но при этом начиналась мацерация кожи – человеческое тело все же не приспособлено к длительному нахождению в водной среде, – рассказывает заведующая лабораторией гравитационной физиологии и сенсомоторной системы Елена Томиловская. – Тогда придумали специальные костюмы, сделали надувные воротники, похожие на самолетные подушки: человек в воде, а голова снаружи. Первые иммерсии проходили 2–3 дня. В ходе них исследовали космическую болезнь движения, сходную по проявлениям с морской болезнью, смотрели изменение обмена веществ, костной ткани. Выяснилось, что метод безопасен для здоровья, поскольку все изменения обратимы, и он вполне валидный, чтобы воспроизводить многие эффекты космических полетов.

– В иммерсии опора практически устраняется, хотя и не совсем, потому что вода давит на человека со всех сторон. Но так как воздействие равномерное, мозг воспринимает это как отсутствие опоры, – дополняет научный сотрудник лаборатории и ответственный врач иммерсионных экспериментов Илья Рукавишников.

Мокрая, или «костюмная», иммерсия была удачной моделью безопорного пространства, но все же недостаточно удобной физиологически и технически: как справлять нужду в костюмах, проводить необходимые измерения, обследования...

И вот в начале 1970-х сотрудники Института медико-биологических проблем Е. Б. Шульженко и И. Ф. Виль-Вильямс предложили блестящий выход из положения.

КАК ВЫЙТИ СУХИМ ИЗ ВОДЫ

Они отказались от использования естественных водоемов и предложили создать небольшой бассейн, покрыв его поверхность прорезиненной тканью, которая позволит человеческому телу свободно погружаться в воду, при этом не соприкасаясь с ней.

Это приспособление было придумано для оценки эффективности испытаний на центрифуге короткого радиуса (тогда был предусмотрен подобный метод профилактики негативного влияния невесомости). При вращении создавалась искус-

ственная гравитация. Также в центрифуге можно было создавать нагрузки, которые испытывают космонавты при возвращении на Землю. То есть иммерсия имитирует полет, а центрифуга – посадку, и ученые могут судить о том, как человек перенес приземление.

Эксперимент Шульженко и Виль-Вильямс длился рекордные 56 суток. И стал самым длительным в истории иммерсии. Конструкция бассейна показалась удобной и вошла в обиход, получив название «иммерсионная ванна». Сначала они были несколько больше – в каждой помещалось по два испытателя, но, как выяснилось, «ванну» для научных целей удобнее принимать в одиночку.

– Поскольку в бассейне большой объем воды, то, когда один из испытуемых много двигается, второго может укачивать. Но самое трудное – подобрать экипаж. Люди, которым предстоит семь суток лежать рядом, при том, что расстояние между ними не более чем один метр, вместе спать и заниматься гигиеническими процедурами, должны быть психологически хорошо совместимы. Бывали такие курьезные случаи, когда испытатели ссорились по ерунде. Например, двое испытуемых поспорили по поводу того, как делают шоколадные конфеты. Мы ходили вокруг и смеялись, а они поругались буквально насмерть и не разговаривали дня три. Один считал, что сначала делают шоколадный корпус, а потом туда впрыскивают начинку, а другой уверял, что сначала делают начинку, а потом ее обливают шоколадом, – вспоминает Елена Томиловская.

Ванны сделали индивидуальными и используют в научных целях по сей день. В сентябре 2016 года стартует новый эксперимент сухой иммерсии.

СТАРАЯ ДОБРАЯ ИММЕРСИЯ

Ученые утверждают: чтобы изучить механизм действия невесомости на организм, нужны годы. Если после полета отчетливо виден определенный эффект, необходимо знать механизм его возникновения, чтобы понять, как скомпенсировать это действие и избавиться от последствий.

– Например, космонавты после возвращения на Землю некрепко стоят на ногах. Любой человек в положении стоя немножечко колеблется, но размах колебаний после полета всегда больше. С чем это связано? С вестибулярным аппаратом? Со слабостью мышц ног? С тем, что вены плохо возвращают кровь? До сих пор не понятно, насколько мозг участвует этих процессах. Это мышечные изменения или рефлекторные, изменения самих волокон или в спинном мозге? Возникает тысяча вопросов. И чтобы найти ответ, надо придумать, как построить эксперимент, чтобы исключить влияние той или иной системы, определить весь путь нарушения и выяснить, в каком конкретно звене происходит изменение. Только когда мы досконально будем это знать, сможем предотвратить негативное действие тех или иных факторов, – делится особенностями исследований Елена Томиловская.



В среднем человек делает 75 шагов в минуту, при быстрой ходьбе – 120. При этом на ступни создается давление около 40 килопаскалей.

На фото: Младший научный сотрудник ИМБП Александра Савинкина и испытатель Алексей Гарбузов, испытания эффективности нагрузочного костюма «Пингвин» в иммерсии



На фото: Младший научный сотрудник ИМБП Ярослав Боритко и испытатель Олег Волошин проводят исследование по операторской деятельности – ручное управление стыковкой космического корабля

В этой лаборатории гравитационной физиологии и сенсомоторной системы Института медико-биологических проблем занимаются изменениями в двигательной и сенсорной системе, но в эксперименте сухой иммерсии всегда стремятся принять участие коллеги из других отделов, изучающих сердечно-сосудистую и пищеварительную системы, иммунитет, психологию, генетику.

КАК ПОЯВИЛАСЬ ОДЕЖДА ДЛЯ НЕВЕСОМОСТИ

Что же дают эти эксперименты на практике? Рассмотрим результаты на примере эксперимента по исследованию двигательной активности.

Жить в безопорном пространстве человеку не только непривычно, но и несвойственно. Наш организм привык «заземляться». Стоим ли мы, сидим или лежим – специальные рецепторы посылают нервной системе сигнал о наличии опоры и положении тела в пространстве – относительно вектора гравитации.

Самое большое количество рецепторов опоры находится в стопе, предплюсне, пятке и большом пальце. В космическом полете система рецепторов молчит. И мозг получает сигнал – подо мною нет опоры, значит, я падаю!

Чтобы скомпенсировать этот явный стресс для нервной системы, вначале хотели организовать искусственную опору. Но на Земле при ходьбе в мозг поступает динамическая информация, так как нагрузка на рецепторы происходит попеременно – пятка-носок одной ноги, пятка-носок другой. Тогда ученые придумали хитрое приспособление – ботинки с «умными стельками».

– Это такие резиновые мешочки под пяткой и под носком. Они попеременно надуваются воздухом и давят на пятку, предплюсну примерно в таком темпе, какой мы набираем при ходьбе, и в том же локомоторном режиме, – рассказывает Елена Томиловская. – Сделали, стали испытывать в иммерсии. Человек лежит в ванной и «ходит» благодаря ботинку. Использовали в течение шести часов: 20 минут «ходьбы», 40 минут отдыха. Выяснили, что снижение мышечной силы ног,

атрофия мышц практически исчезают. При том, что ботинок не дает никакой реальной нагрузки мышцам. Он просто имитирует ходьбу, воздействуя на соответствующие рецепторы, и сообщает мозгу, что мы якобы ходим.

Так появляются и разрабатываются средства профилактики негативного воздействия невесомости. Так были созданы нагрузочный костюм «Пингвин», штаны «Чибис» и многое другое. Благодаря дальнейшим исследованиям приспособления усовершенствуются, как в случае с ботинками «Корвет».

Полезный, но непонятный, практически волшебный эффект ботинок получил объяснение с появлением методов МРТ-исследований. Теперь ученые знают, что на стимуляцию надувными стельками рецепторов стопы реагируют те же зоны коры головного мозга, что включаются при воображаемой ходьбе. А организм воспринимает это как реальность, посылая мышцам сигнал «надо быть в тонусе!». Скоро подобные ботинки станут неотъемлемой частью обмундирования космонавтов. А первыми в них «ходили» испытатели, лежа в иммерсионной ванне.

Набрать достаточный фактический материал в космосе очень сложно, трудоемко, затратно и долго. Желательно, чтобы на орбите исследованиями занимался профессиональный доктор. Практически единственный такой пример в истории космонавтики – полет Валерия Полякова, сотрудника ИМБП. Он участвовал в уникальном марсианском эксперименте, и в невесомости изучал изменения в организме, используя в качестве испытателей своих коллег-космонавтов, но больше всего экспериментов ставил на себе самом. Однако для получения статистических данных участников космического отряда все же маловато. И сотрудники института набирают материал для исследований на Земле, погружая в ванну «невесомости» добровольцев.

Я БЫ В ИСПЫТАТЕЛИ ПОШЕЛ

Принять участие в иммерсии доброволец может только один раз, чтобы не было привычки, приспособления. Первые испытатели «принимали ванны» неоднократно, и было установлено, что тело помнит предыдущий опыт, с каждым разом все легче приспосабливаясь к условиям «невесомости». В частности, потому, что человек уже психологически готов к этим испытаниям.

– Мы всегда объясняем кандидатам, что они в любой момент, если почувствуют себя физически или психологически некомфортно, имеют право выйти из эксперимента. Каждый эксперимент утверждается на биоэтической комиссии, – комментирует Илья Рукавишников.

Но, поскольку главная задача все же дойти до конца и как можно точнее описать свои ощущения, ученые предпочитают видеть в качестве испытателей коллег – те четко эту задачу понимают.

Первые часы эксперимента любой испытатель вспоминает с удовольствием – это время полного расслабления. Часто люди на несколько часов забываются безмятежным сном. Но потом появляются и неприятные ощущения.

– Иногда испытателей приходилось эвакуировать из ванной, потому что им требовалась квалифицированная помощь. В одном случае даже госпитализировали, чтобы исключить негативные последствия, – вспоминает Илья Рукавишников.

Чаще всего первой начинает болеть спина. В эксперименте, который стартует в сентябре этого года, исследователи уделят большое внимание этому аспекту влияния невесомости.

На предстоящую иммерсию уже заявлено около 20 экспериментов. Испытателям предстоит провести в специальных ваннах пять дней. Основные исследования:

– проведение импульса от головного мозга через спинной к рефлекторному органу (магнитная стимуляция);

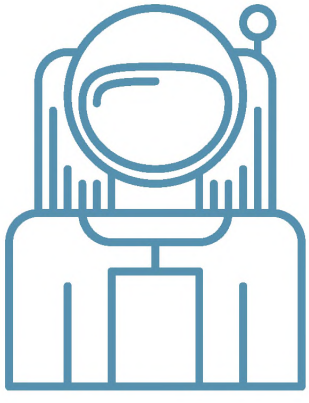
– серия электромиографических исследований;

– определение скорости и точности воспроизведения движений, где будут использованы методики бесконтактной регистрации положения конечности человека в пространстве;

– оценка порога болевой чувствительности;

– исследования боли в спине;

– так называемый полевой тест, который проходят все космонавты сразу же после приземления, еще в степях Казахстана, чтобы оценить работоспособность космонавта в период острой реадаптации.



На фото: Дежурный врач Дмитрий Максимов, научный сотрудник Инна Соснина, испытатели Олег Волошин и Сергей Глебов – исследование точностных движений рук в условиях иммерсионного эксперимента на базе ФГБУ «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ

Возвращение на Землю

Самое продуктивное время для ученых – сразу после выемки испытателей из ванны, когда наступает так называемый период реадаптации, то есть обратной перестройки организма на земной лад. В этот момент проводится большинство исследований, направленных на выявление последствий пребывания в невесомости.

Вот как описал свой выход из эксперимента Олег Волошин – сотрудник института, решившийся ненадолго стать наземным космонавтом:

– Первое ощущение – очень трудно стоять! Голова гудит, словно улей, спина силится вспомнить, каково это – держаться вертикально. Такое состояние сохраняется первые полчаса, пока я неспешно собираю свои вещи в сумку. Постепенно тело вспоминает навыки прямохождения и перестает сопротивляться. Голова пока занимает оборонительную позицию – гул исчез, сменившись состоянием легкого отупения. За следующие два часа, пока меня везли в институт и я выполнял там фоновые тесты, большая часть негативных эффектов прошла. Пока приходится ходить медленно и чинно, стараясь не делать резких движений. Думаю, завтра к утру все пройдет. Космонавты сразу после приземления чувствуют себя примерно так же. Следует учитывать, что перед этим посадочную капсулу еще изрядно трясет и швыряет. Поэтому после посадки космонавтов обычно вынимают спасательные службы и несут на руках до спецпалатки. Но по прибытию на другую планету не будет встречающих. А значит, космонавтам придется не только самим выходить из люка, но и приниматься за тяжелую работу (например, работать в скафандре на поверхности). И тут-то начинаешь понимать, насколько это будет непросто!



Текст: Марина ЛЕВ
Фотографии предоставлены Институтом медико-биологических проблем

БИО-ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

С каждым годом мечты об освоении дальних планет все больше приближаются к реальности. Сейчас ученые работают над созданием замкнутой системы жизнедеятельности, необходимой для длительного полета. В Институте медико-биологических проблем проводятся эксперименты, которые еще совсем недавно показались бы фантастикой.



БАКТЕРИИ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

ПОЛЕЗНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА

Человечество давно стремится к освоению Солнечной системы. Сейчас ученые спорят, каким должен быть двигатель межпланетного корабля, надо ли возвращать межпланетных путешественников на Землю, как защититься от радиации и создать замкнутую систему жизнедеятельности во время длительного перелета.

Остро стоит проблема переработки космического мусора. Часть отходов из российского модуля возвращается с грузовым кораблем «Прогресс» на Землю. Во время дальнего космического полета такой возможности не будет. И здесь на помощь космонавтам могут прийти бактерии.

Ученые лаборатории «Микробная экология» из Института медико-биологических проблем занимаются подобными исследованиями не первый год. Исследуя явление биоэлектричества, ученые пришли к выводу, что, если грамотно использовать процесс переработки и утилизации отходов при помощи бактерий, можно создать маленький биотопливный реактор.

– Средний микробный топливный элемент (МТЭ) дает примерно 0,7 вольта. При сопротивлении около 100 КОм это можно сравнить с работой ½ пальчиковой батарейки, – объясняет руководитель лаборатории Вячеслав Ильин.

Этого достаточно, чтобы, например, запитать светодиодную лампочку.

– В наше время биоэлектричество как научное направление переживает настоящий ренессанс, – считает Вячеслав Константинович.

Примечательно, что первый источник постоянного тока – гальванический элемент – был изобретен итальянским ученым Вольтом в 1800 году, после того как он ознакомился с работой И. Гальвани «Трактат о силах электричества при мышечном движении», в котором описывается наличие электрического тока в мышцах животных.

Первая «батарейка» была громоздкой – представляла собой столб из цинковых и серебряных кружочков, разделенных смоченной в подсоленной воде бумагой. И вот история биоэлектричества сделала заметный виток. На повестке дня стоит вопрос об использовании микробных топливных элементов.

«БАКТЕРИАЛЬНАЯ» БАТАРЕЙКА

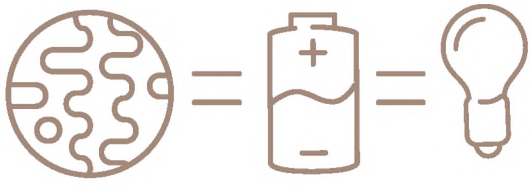
Типичный микробный топливный элемент состоит из двух камер, соединенных протонопроводящей мембраной: закрытой от доступа воздуха анодной камеры с бактериями, где находится электрод (анод) и субстрат, например сточные воды, и катодной камеры с водой.

Бактерии поглощают углеводы и выделяют углекислый газ (CO_2) и протоны ($H+$), а также электроны ($e-$). Протоны через мембрану попадают в катодную камеру. Бактерии избавляются от электронов, сбрасывая их на анод, затем электроны по внешней цепи поступают на катод, где соединяются с протонами и кислородом воздуха, в результате чего образуется вода. Обычно основной процесс МТЭ описывают следующим химическим уравнением: $1/2O_2+2e^-+2H^+=H_2O$.

Сила тока при этом минимальная – она измеряется микроамперами.

Ученые проводят эксперименты, подзаряжая различные приборы биоэлектричеством, получаемым из сточных вод. Так, на базе Института медико-биологических проблем в течение 520 суток бесперебойно работал анализатор содержания в воздухе CO_2 и O_2, подпитываемый МТЭ. Микробный топливный элемент был заправлен активным илом, собранным на Курьяновской станции аэрации.

Длительность эксперимента выбрана не случайно: 520 суток – рассчитанная российскими учеными оптимальная длительность полета исследовательской группы к Марсу и обратно на Землю.



Средний микробный топливный элемент (МТЭ) дает примерно 0,7 вольта. При сопротивлении около 100 КОм это можно сравнить с работой ½ пальчиковой батарейки, этого достаточно, чтобы, например, запитать светодиодную лампочку.


1


2

На фото:

1. Спутник «Фотон-М4»

2. Заправка микробного топливного элемента (МТЭ)

3. Подключение МТЭ

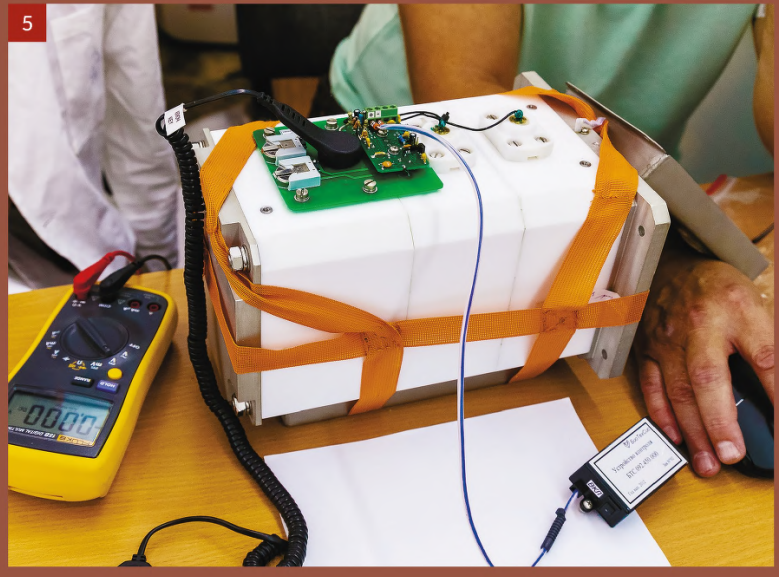
4. Стерилизат активного ила

5. Прибор МТЭ


3



4


5

В июле 2014 года был проведен эксперимент на борту спутника «Фотон-М4». В течение 30 суток один МТЭ находился в стратосфере на высоте 570 км, где телеметрии можно было следить за продукцией биоэлектричества, а второй такой же – на Земле. Оказалось, что количество биоэлектричества, вырабатываемого в космосе и на Земле, сопоставимо. Приборы заправлялись илом городской станции аэрации.

А еще сотрудники института исследовали биоэлектрический потенциал гейзеров и термальных источников Камчатки, где тоже скапливается активный ил.

– Соединив последовательно три термальных источника, нам удалось запустить часы, – рассказывает Ильин.

Так может быть, биоэлектричество станет панацеей в решении проблем альтернативной энергетики?

– Нет, даже если мы захотим получить 220 Вт и последовательно включим пару сотен МТЭ, то мы хоть и получим 220 Вт, но сила тока все равно будет минимальной – она измеряется в микроамперах, – вносит ясность Денис Коршунов, младший научный сотрудник лаборатории «Микробная экология».

– Мы, конечно, надеялись на лучшее, провели много исследований на Камчатке – проверяли и серные гейзеры, и железистые. Упорно делали замеры, несмотря на то, что к нам подходили медведи и периодически расшвыривали наше оборудование. Но, увы, сила тока минимальна, – констатирует профессор Ильин.

В результате от замысла использовать МТЭ в промышленных целях пришлось пока отказаться. Сейчас микробные топливные элементы рассматриваются как средство исследования метаболизма бактерий, их внешних дыхательных цепей – бактерии ведь дышат не только кислородом.

Возможно, придет время использования МТЭ в промышленности. В Голландии, например, уже получают электричество на очистных станциях. Это стало возможным благодаря дотациям государства, которое финансирует разработки в области альтернативных источников энергии. Но пока электростанции на полях аэрации не окупаются.

ЭНЕРГИЯ ВНУТРИ НАС

Бактерии, которые живут в организме человека, по мнению ученых, могли бы принести ощутимую пользу в борьбе с тяжелыми заболеваниями.

– Поперечно-ободочная кишка человека может служить средой для работы микробных топливных элементов, – рассуждает Денис Коршунов.

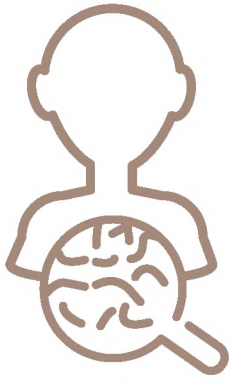
Размеры такого МТЭ могут достигать всего нескольких квадратных сантиметров, а энергии, которая будет вырабатываться, вполне хватит для подзарядки кардиостимулятора, диабетической помпы, слухового аппарата или другого встроенного в организм медицинского устройства.

На борту космического корабля это, конечно, не пригодится, поскольку на орбите работают люди, у которых нет проблем со здоровьем. Зато МТЭ могут помочь в создании замкнутого жизненного цикла во время длительных межпланетных путешествий.

В 2021 году в космос будет запущен спутник «Бион-М2». Полет пройдет на высоте 1000 км. Там бактериям устроят испытание: в их деятельность будут привноситься факторы радиации, тяжелого неионизирующего излучения и ослабленного магнетизма.

– Я смотрю на жизнь оптимистично и надеюсь, что прорыв в использовании биоэлектричества еще впереди. На мой взгляд, это может произойти, если неожиданно найдется микроорганизм, или новый штамм, или новое техническое решение, благодаря которому удастся поднять амперные составляющие этого процесса. Мы над этим работаем, – резюмирует Вячеслав Ильин.





Поперечно-ободочная кишка человека может служить средой для работы микробных топливных элементов

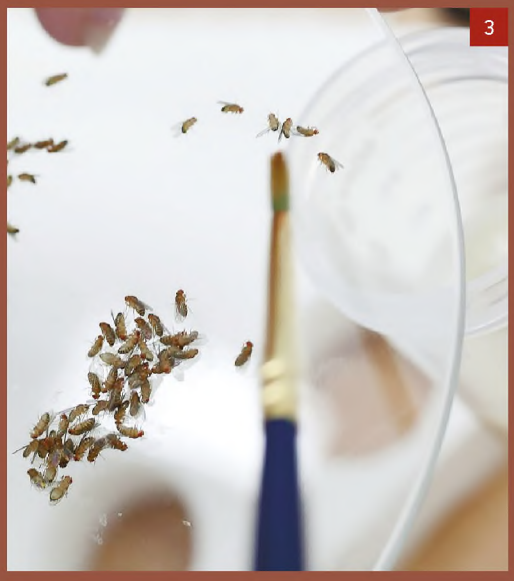




На фото:

1. Сотрудники лаборатории «Микробная экология» готовят космическое испытание для бактерий

2, 3, 4. В аппарате «Фотон-М» размещают научную аппаратуру и биообъекты (пять гекконов, мух-дрозофил, семена растений и множество микроорганизмов), которым предстоит отправиться в двухмесячный космический полет. Космический аппарат «Фотон-М4» предназначен для проведения в условиях микрогравитации экспериментов, обеспечивающих получение новых знаний по физике невесомости, отработку технологических процессов производства полупроводниковых материалов, биомедицинских препаратов с улучшенными характеристиками, а также проведение биологических и биотехнологических исследований.





Как космонавты выживали в Подмосковье

18 июля в Московской области в присутствии представителей СМИ в условиях, максимально приближенных к реальности, прошли испытание на прочность, выдержку и взаимовыручку члены космического экипажа МКС, готовящегося к отправке на станцию в 2018 году.

Фото и текст: Варвара Леднева



Члены экипажа готовятся к началу тренировки (на фото Сергей Прокопьев и Эндрю Фойстел)



За время подготовки к полету космонавтам Сергею Прокопьеву, Олегу Артемьеву и астронавту НАСА Эндрю Фойстелу еще предстоят большие и трудные тренировки. Но проведенное испытание экстренной эвакуацией из приводнившейся капсулы – пожалуй, одно из самых сложных и изнурительных.

Главная трудность заключается в тесноте пространства (всего три кубических метра), где очень быстро становится жарко и душно.

При этом надо соблюдать спокойствие и ровный темп работы. Действовать слишком быстро – значит потерять много сил, есть риск не выбраться. Слишком долго – от духоты можно потерять сознание.

Основная задача – снять скафандр и надеть сначала теплозащитные комбинезоны, а сверху гидрокомбинезоны «Форель», закрепить контейнеры с экстренными запасами воды, пищи и др.

Один человек в таком крошечном пространстве практически ничего не может сделать сам, вот тут и нужны взаимовыручка и слаженная работа экипажа. Космонавты помогают друг другу переоблачиться.

При этом давление в аппарате в нештатной ситуации может достигать десять единиц при норме в пять. За время такой тренировки каждый из членов экипажа теряет от двух до пяти килограммов веса.

Насколько эта задача сложна, присутствующие на тренировке журналисты могли убедиться лично, наблюдая за действиями космонавтов на специальных мониторах. Шквалистый ветер и ливень на полигоне, где проходило испытание, добавили драматизма действию.

Тренировка прошла успешно, космонавты вовремя покинули капсулу. По словам командира Сергея Прокопьева, экипаж справился не хуже чем на «пять с плюсом».

– Мы отлично поработали сегодня. Сергей отличный командир, и я горжусь тем, что сейчас нахожусь с этими людьми, – добавил астронавт Эндрю Фойстел.

Впереди у экипажа МКС следующие испытания – морем, лесом и пустыней.



Тренировка начинается: космонавты Сергей Прокопьев и Олег Артемьев и астронавт Эндрю Фойстел, облаченные в скафандры «Сокол», готовятся занять свои места в спускаемом аппарате



В носимый аварийный запас (НАЗ) входят брикеты с рационом питания, в каждом содержится 2800 килокалорий. Здесь печенье, шоколад, чернослив и даже творог с ягодами на каждого члена экипажа



Командир экипажа Сергей Прокопьев входит в спускаемый аппарат

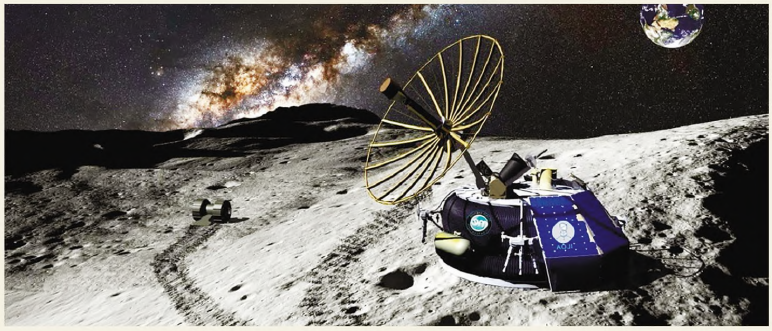
Первое и единственное в нашей стране приводнение из космоса случилось в октябре 1976 года. Корабль произвел посадку на озеро Тенгиз, с перелетом от расчетной точки на 121 километр. Посадка происходила глубокой ночью, при снежном буране, в двух километрах от берега при температуре -20С. Выходной люк оказался в воде, космонавты находились в спускаемом аппарате около 12 часов. Успешно эвакуировать аппарат вместе с экипажем удалось лишь с помощью вертолета. После тех драматических событий, поставивших на грань жизни и смерти экипаж космического корабля «Союз-23» – командира Вячеслава Зудова и бортинженера Валерия Рождественского, – во время тренировок теперь создаются условия, которые могут возникнуть при такой посадке.



Скафандр «Сокол КВ-2», гидрокомбинезоны «Форель» и блоки НАЗа



Через мониторы, на которые транслируется изображение с камер внутри аппарата, за происходящим следят специалисты Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина



Частная американская компания планирует «дешевую» экспедицию на Луну

«Общая стоимость подготовки и прилунения первого аппарата нашей компании будет менее 50 млн долларов. Эта сумма включает и разработку всего необходимого», – сообщил в интервью телеканалу Fox News один из основателей и председатель правления фирмы Moon Express из США Навин Джайн.

«Если перефразировать 35-го президента США Джона Кеннеди, – сказал Навин Джайн, – мы выбираем Луну не потому, что это просто, а потому, что это выгодный бизнес. На Луне имеются минералы стоимостью 16 квадриллионов долларов. Ранее полеты туда обходились в миллиарды долларов, а сейчас стоимость нашей экспедиции на естественный спутник Земли будет менее 10 млн долларов».

Ранее Moon Express получила поистине историческое разрешение правительства США частному предприятию снарядить экспедицию на Луну с посадкой на ее поверхности в 2017 году. Экспедиция рассчитана на две недели. Moon Express планирует осуществить посадку модуля размером с чемодан на поверхность естественного спутника Земли. Аппарат будет загружен различными научными инструментами, включая камеры и передатчик для съемки нашей планеты и переправки фото в штаб-квартиру частной компании.

По международному соглашению от 1967 года правительство США несет полную ответственность за миссии негосударственных предприятий за пределы земной орбиты.

США, Россия, Китай, Великобритания, Япония и ряд других стран уже заявляли о планах строительства баз на спутнике Земли. NASA при президенте США Джордже Буше – младшем намеревалось начать строительство Lunar outpost, предназначенного для жизни и работы астронавтов, в 2019 году и завершить его в 2024 году. Однако в 2010 году, по решению нынешнего главы Белого дома Барака Обамы, проект был свернут из-за нехватки средств. В 2012 году заместитель директора NASA Лори Гарвер, выступая на научной конференции в Калифорнии, сообщила, что и администрация Обамы считает необходимым создать на поверхности Луны «жилой объект».

Сегодня Вашингтон, планируя освоение Луны, делает ставку на взаимодействие с частным капиталом. Вслед за Moon Express о своих претензиях на освоение соседки нашей планеты заявляют и другие компании, например SpaceX, которая уже разработала корабли Dragon, успешно доставляющие грузы на Международную космическую станцию.

По материалам ТАСС

Ученые опасаются за судьбу российской лунной миссии

Российская академия наук (РАН) направила в госкорпорацию «Роскосмос» просьбу не откладывать работы по проекту посадочной станции «Луна-Глоб» – первой миссии в рамках российской лунной программы, чтобы срыв сроков не сказался на международном сотрудничестве по лунным проектам. Такое решение принял Совет РАН по космосу. Ранее сообщалось о возможном переносе сроков этого проекта из-за финансовых трудностей.

Запуск станции запланирован на конец ноября – начало декабря 2019 года в связи с баллистическими условиями. Поэтому работы по проекту должны начаться уже сейчас, чтобы не сорвать сроки.

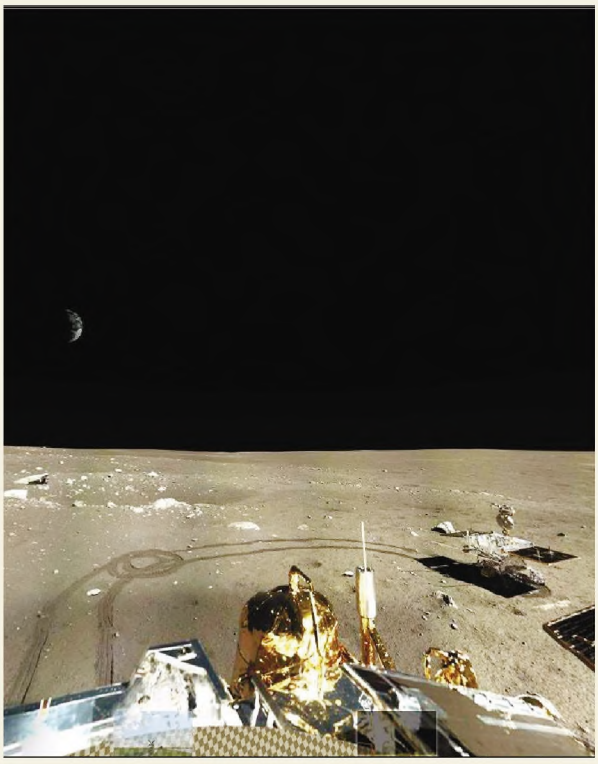
В решении Совета РАН по космосу говорится, что «сдвиг запуска космического аппарата „Луна-Глоб“ с 2019 года по 2020 год приведет к необходимости существенной корректировки ФКП-2025 в части этого и последующих взаимосвязанных проектов по изучению Луны и принесет значительный ущерб международному сотрудничеству нашей страны по реализации этих проектов».

Специалисты ракетно-космической отрасли сообщают, что задержка связана с оформлением документов для контракта на проведение опытно-конструкторских работ. Но опасаться стоит не затянувшегося оформления документов, а возможного сокращения космического бюджета. Хотя пока никакие работы не вычеркнуты, но никто не знает, какие работы от этого пострадают. В „Роскосмосе“ же заявили, что «все необходимые работы в рамках проекта „Луна-Глоб“ выполняются».

Цель проекта – запуск автоматического зонда для исследований в районе южного полюса Луны. Планируется, что модуль будет посажен в кратере Богуславского. Последняя советская лунная миссия была отправлена в 1976 году – тогда аппарат «Луна-24» совершил мягкую посадку, взял пробы грунта и вернул их на Землю. Проект ФКП предполагает финансирование этого проекта в размере 4 млрд 521 млн рублей.

По материалам ТАСС

Китайцы остановили луноход



Китайский луноход «Юйту» («Нефритовый заяц»), исследовавший спутник Земли с декабря 2013 года, прекратил свою работу. Об этом агентству China News Service сообщили в Государственной администрации КНР по науке, технологиям и промышленности для национальной обороны (SASTIND).

Луноход «Юйту» находился на борту посадочного модуля «Чанъэ-3» и сел в кратере Залив Радуги 14 декабря 2013 года. Он стал первым с 1976 года после советской «Луны-24» искусственным объектом, совершившим мягкую посадку на Луне. Аппарат исследовал поверхность 31 месяц, превысив расчетное время работы на 19 месяцев. За все время луноход выполнил большое количество сложных миссий, в том числе впервые сделал снимки геологических слоев Луны.

Китайская программа зондирования Луны «Чанъэ» состоит из трех этапов: облет вокруг спутника Земли («Чанъэ-1» и «Чанъэ-2»), посадка на Луну («Чанъэ-3» и «Чанъэ-4») и возвращение с Луны на Землю («Чанъэ-5» и «Чанъэ-6»). В 2017 году Китай планирует запустить с космодрома Вэньчан спутник «Чанъэ-5», который должен сесть на Луну, собрать образцы лунного грунта и возвратиться на Землю. Китайские астронавты должны отправиться на луну до 2036 года.

По материалам РИА «Новости»



NASA испытан ракетный двигатель для полетов на Марс

Национальное управление США по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA) провело огневые испытания ракетных двигателей RS-25, модернизированных под параметры тяжелой ракеты-носителя SLS (Space Launch System), с помощью которой через два года планируется осуществить полет корабля Orion («Орион») к Марсу.

Испытания проводились на полигоне Космического центра Стенниса около залива Сент-Луис (штат Миссисипи). В NASA уточнили: «Двигатель RS-25 отработал 650 секунд, став очередным успешным этапом в развитии SLS, который позволит человеку отправиться в космическое пространство как никогда далеко и, возможно, совершить путешествие на Марс». Эти ракетные двигатели ранее устанавливались на космических кораблях многоразового использования «Шаттл», эксплуатация которых была завершена в 2011 году после 135 запусков. RS-25 усовершенствованы и оснащены новым блоком управления, позволяющим осуществлять сообщение между носителем и двигателем. США планируют в этом году провести еще четыре испытания ракетных двигателей данного типа.

Первый запуск корабля Orion с помощью SLS запланирован на конец 2018 года. Полет человека к Красной планете NASA рассчитывает осуществить примерно в середине 2030-х. До полета Orion к Марсу должны быть направлены несколько автоматических аппаратов, которые изучат поверхность и атмосферу планеты и определят место будущей посадки корабля с астронавтами. Директор NASA Чарльз Болден заявлял, что США заинтересованы в сотрудничестве по этому проекту с другими странами, в том числе с Россией.

По материалам ТАСС

Текст: Сергей ШАМСУТДИНОВ, Сергей ГЕРАСЮТИН
Фото: *NASA, лаборатория прикладной физики Университета Джонса Хопкинса, Юго-Западный исследовательский институт*



ПЛУТОН
КРУПНЫМ ПЛАНОМ



В настоящий момент автоматическая межпланетная станция передала 80% сведений о Плутоне. Передача данных должна завершиться к концу 2016 года. Сейчас станция направляется к астероиду 2014 MU69 в поясе Койпера.

ИМЯ ПЛАНЕТЕ ДАЛА ШКОЛЬНИЦА

14 июля 2015 года, после девяти с половиной лет странствий, американская автоматическая межпланетная станция (АМС) «Новые горизонты» (New Horizons) наконец достигла своей цели – карликовой планеты Плутон. Это произошло спустя 85 лет после его открытия.

Планета была обнаружена американским астрономом Клайдом Томбо в феврале 1930 года. До этого ученые вели поиски планеты, расположенной в области за Нептуном, способной возмущать движение Нептуна и Урана, в течение 15 лет.

Название Плутону дала 11-летняя школьница из Оксфорда Венеция Берни, интересовавшаяся мифологией. Она предположила, что там, где находится планета, царит довольно мрачная атмосфера, как в подземном царстве Аида (Плутона). Об этом она сообщила своему деду, работавшему в библиотеке Оксфордского университета, а тот в свою очередь рассказал о нем профессору Герберту Тернеру, который поделился с коллегами.

КАК ПЛУТОН ПОТЕРЯЛ СТАТУС

С того момента, как было совершено открытие, и до 2006 года Плутон числился девятой планетой Солнечной системы. В конце XX – начале XXI века в поясе Койпера – на окраине Солнечной системы – было обнаружено несколько объектов, по размеру сравнимых с Плутоном.

24 августа 2006 года Международный астрономический союз дал понятию «планета» официальное определение. Отныне планетой Солнечной системы называется объект, удовлетворяющий следующим критериям:

1. Он должен обращаться по орбите вокруг Солнца и быть его спутником.

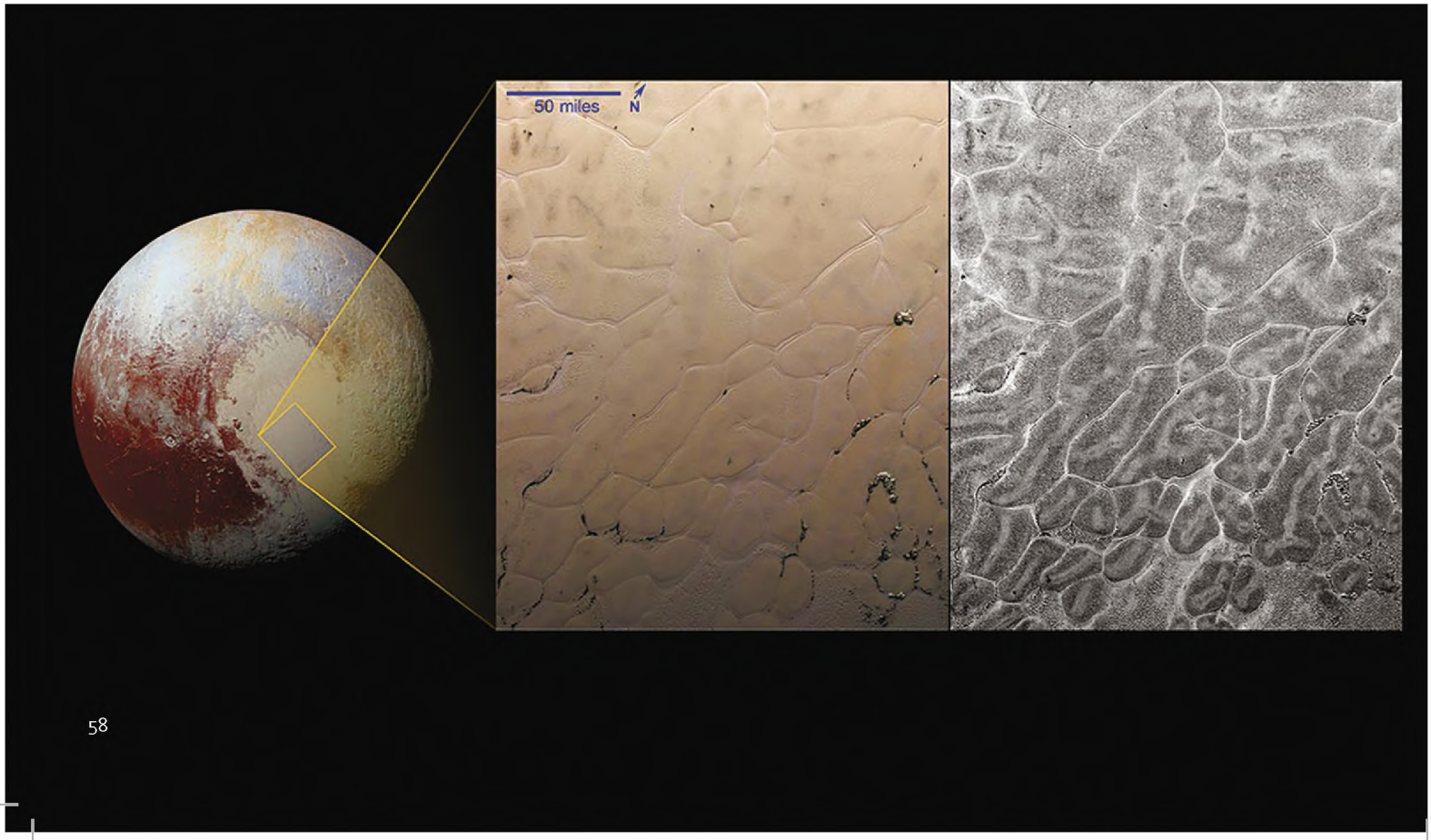
2. Он должен быть достаточно массивным, чтобы принять форму гидростатического равновесия (близкую к сферической) под действием своих гравитационных сил.

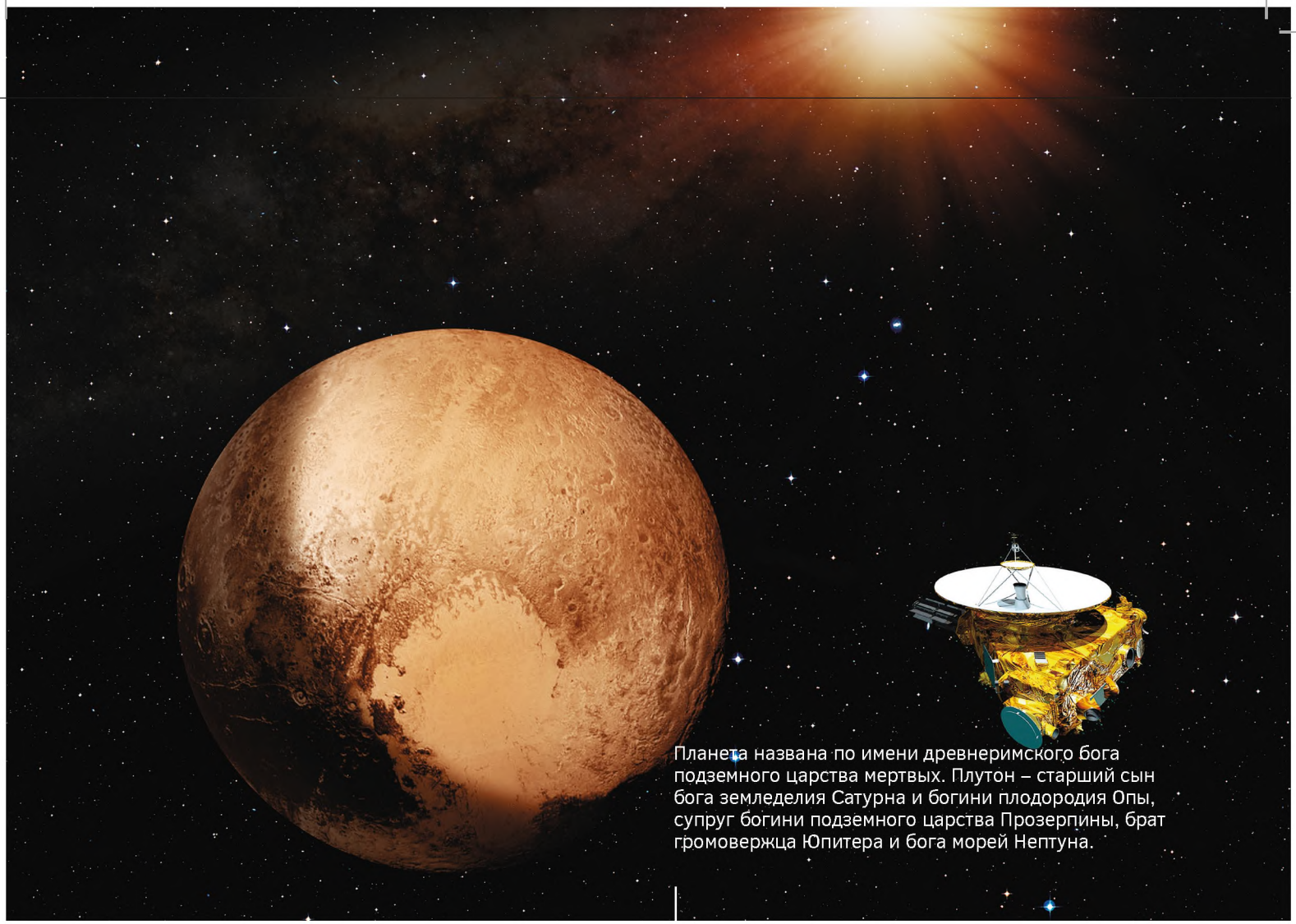
3. Он должен расчистить окрестности своей орбиты, то есть обязан быть гравитационной доминантой, и рядом не должно быть других тел сравнимого размера, кроме его собственных спутников.

Плутон не удовлетворяет третьему условию, так как его масса составляет всего 7% массы всех объектов пояса Койпера. В итоге на съезде Международного астрономического союза было принято решение о причислении Плутона к ряду карликовых транснептуновых планет, и он потерял статус девятой планеты Солнечной системы.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Долго время мы знали о Плутоне немного: по размерам он в два раза меньше Меркурия, масса около 0,2 массы Земли, обращается вокруг Солнца на среднем расстоянии 39,4 а. е. (почти





Планета названа по имени древнеримского бога подземного царства мертвых. Плутон – старший сын бога земледелия Сатурна и богини плодородия Опы, супруг богини подземного царства Прозерпины, брат громовержца Юпитера и бога морей Нептуна.

в 40 раз дальше Земли). Иногда он оказывается ближе к Солнцу, чем Нептун, как, например, это произошло в конце XX века.

Наклонение орбиты к эклиптике (17°) очень большое, и Плутон выходит за пределы пояса зодиакальных созвездий. Он считается самым крупным объектом пояса Койпера.

Средняя температура поверхности – 37 К (-236° С), она покрыта льдами из метана и азота с примесью углеводородов, на планете замечена разреженная атмосфера из тех же газов.

Обнаружено пять спутников Плутона. Самый большой – Харон – образует с ним двойную систему, так как размеры Харона уступают Плутону только в два с половиной раза, а масса меньше в 10–20 раз.

Плутон до недавнего времени был единственной планетой Солнечной системы, которую еще не исследовал космический аппарат. Полеты долго откладывались, в приоритете были более близкие к Земле объекты.

В 2003 году NASA, наконец, нашло средства на финансирование экспедиции к далекой планете. Американское космическое агентство поддержало проект Алана Штерна «Новые горизонты».

19 января 2006 года автоматическая межпланетная станция стартовала к Плутону. Она была запущена с космодрома на мысе Канаверал с помощью РН «Атлас-5». В феврале 2007 года станция «Новые горизонты» пролетела мимо Юпитера на расстоянии 2,3 млн км. После пролета и гравитационного маневра аппарат направился к Плутону. В течение нескольких лет он пребывал в спящем режиме. В 2008 году зонд пересек орбиту Сатурна, а в 2011 году – Урана.

6 декабря 2014 года аппарат «проснулся» и начиная с января 2015 года передавал снимки Плутона.

Первый четкий снимок планеты был сделан 11 июля 2015 года. Через три дня, 14 июля, станция «Новые горизонты» пролетела на минимальном расстоянии 12 500 км от карликовой планеты Плутон (диаметр 2370 км) и в 27 тыс. км от его спутника Харона (диаметр 1208 км). 13–15 июля были получены сотни фотографий высокого разрешения и собрано 50 Гб данных о системе Плутона. После этого станция улетела во внешние области Солнечной системы.

Полученная информация передается со скоростью всего 1 Кб/с. Этот процесс завершится лишь в октябре-декабре 2016 года. В настоящее время АМС передала примерно 80% данных. Напомним, что межпланетной станции понадобилось девять с половиной лет, чтобы добраться до бывшей девятой планеты Солнечной системы. И вот что она смогла зафиксировать.

ПЕЙЗАЖ С ДАЛЬНЕЙ ПЛАНЕТЫ

Область Плутона, над которой пролетела станция, всегда повернута к Харону, она красноватого цвета, и на ней есть несколько крупных кратеров. С севера на юг протянулась цепочка ледяных гор высотой до 3500 м, пока неофициально названных Аль-Идриси (в честь средневекового арабского географа и путешественника), Чжэн Хэ (в честь китайского путешественника, флотоводца и дипломата), Хиллари и Норгей (в честь первых покорителей Эвереста – новозеландского альпиниста Эдмунда Хиллари и непальского шерпа Тенцинга Норгея).

Молодая ледяная равнина Спутника (Sputnik Planum) совсем лишена кратеров, она находится севернее гор Норгей и названа в честь первого искусственного спутника Земли. Эта обширная местность в западной половине сердцеобразной структуры, которую сразу стали называть «сердцем» Плутона, имеет возраст примерно 100 млн лет. Она включает область Томбо (Tombaugh Regio), названную в честь Клайда Томбо, открывшего Плутон. Активность ледников из замерзшего азота, окиси углерода и метана обнаружена по краям равнины Спутника.

Если из недр Плутона поступает хотя бы незначительное тепло, это может объяснить движение поверхностного льда, а также то, почему он стекает по склонам холмов и гор.

Область лишена ударных кратеров и покрыта толстым слоем замерзшего метана с узором из сегментов неправильной формы шириной около 20 км, окантованных неглубокими рвами. На дне некоторых из этих рвов можно увидеть очень темный материал, в то время как другие рвы «показывают» цепочки холмов, возвышающихся над окружающей местностью.

Справа от этой области выгнулся гигантской дугой уступ Кусто (Cousteau Rupes), которому присвоено имя знаменитого французского исследователя мирового океана. Этот обрыв завершается невысокими холмами Колумбия и Челленджер в честь погибших экипажей космических кораблей.

К нижней части равнины Спутника примыкают возвышенности области Ктулху и Крун. В других местах поверхность словно покрыта ямами и рытвинами, образовавшимися в результате сублимации.

Ученые предположили, что Плутон на 70% состоит из горных пород, а на 30% изо льда.

Планета окружена тонкой разреженной атмосферой из азота (на 98%) и примесей – ацетилена и этилена. Атмосферное давление у поверхности (ниже 10 микробар) в 10 тысяч раз меньше, чем на Земле. Из-за своей малой массы Плутон постепенно теряет атмосферу, которая улетучивается со скоростью сотен тонн в час.

В результате моделирования ученые пришли к заключению, что дымка в атмосфере планеты не может возникать на высотах свыше 30 км. Но на снимках, полученных камерой LORRI спустя семь часов после момента максимального сближения с Плутоном, видны два слоя дымки, находящиеся на высотах около 50 км и 80 км. Пока это остается загадкой.

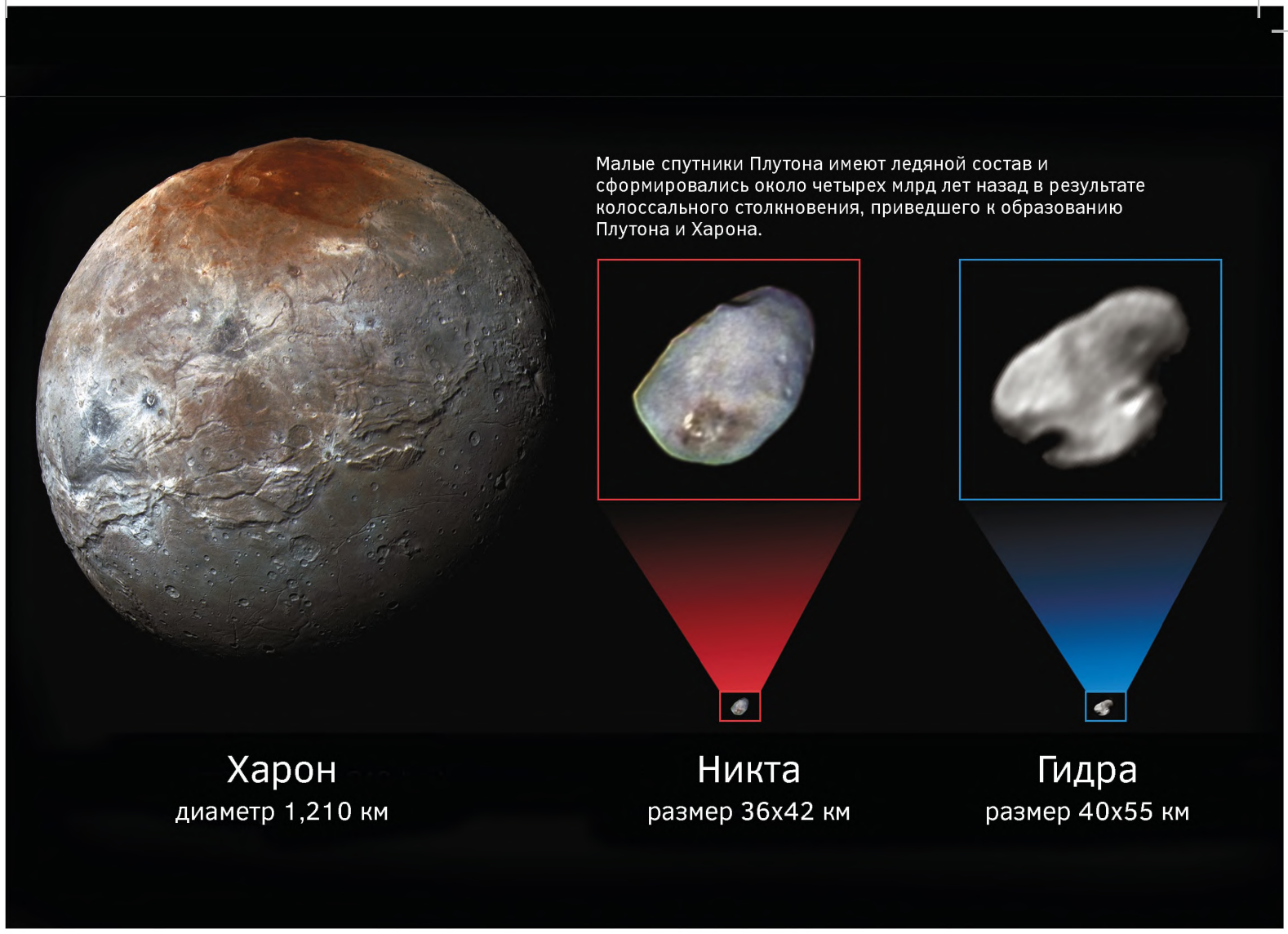
ПОРТРЕТ ХАРОНА

АМС сделала и снимки Харона с высоким разрешением. Его рельеф оказался гораздо разнообразнее, чем ожидалось: кроме ударных кратеров, на поверхности спутника обнаружены высокие горы и глубокие расселины, каньоны, оползни и равнины.

К северу от экватора расположен пояс трещин и разломов. Глубина гигантского каньона на Хароне (9000 м) в пять раз больше, чем у Гранд-Каньона на плато Колорадо (штат Аризона, США). Это огромное образование простирается примерно на 1600 км по всей поверхности полушария Харона, обращенного к Плутону, и, вероятно, заходит на обратную сторону спутника.

Ученые предполагают, что в недрах Харона протекают геологические процессы, так как вся кора оказалась расколотой. Южнее экватора лежит очень гладкая область, получившая неофициальное наименование равнина Вулкана (Vulcan Planum), покрытая множеством следов относительно недавней геологической активности. Она содержит меньшее количество ударных кратеров, чем северное полушарие Харона. От свежих кратеров исходят яркие и темные лучи.

На снимках можно рассмотреть загадочную северную околополярную область Мордор (Mordor Macula) с размытым темным пятном красноватого оттенка. Равнины к югу от каньонов Харона имеют меньше крупных кратеров в сравнении с регионами, расположенными к северу от них. Это указывает на то, что они значительно моложе.



НИКТА, ГИДРА, КЕРБЕР И СТИКС

Кроме Харона, сфотографированы четыре небольших спутника Плутона – Никта (36×42 км), Гидра (40×55 км), Кербер (около 30 км) и Стикс (около 20 км).

Все четыре спутника имеют вытянутую форму и высокое альбедо, соответствующее водяному льду. Кербер предположительно состоит из двух частей (подобно ядру кометы Чурюмова – Герасименко). Возможно, он образовался в результате мягкого столкновения двух небольших спутников.

Малые спутники Плутона имеют ледяной состав и сформировались около четырех млрд лет назад в результате колоссального столкновения, приведшего к образованию Плутона и Харона.

Интересно, что все четыре малых спутника вращаются не синхронно, причем их оси вращения сильно наклонены – почти перпендикулярны – к осям вращения Плутона и Харона.

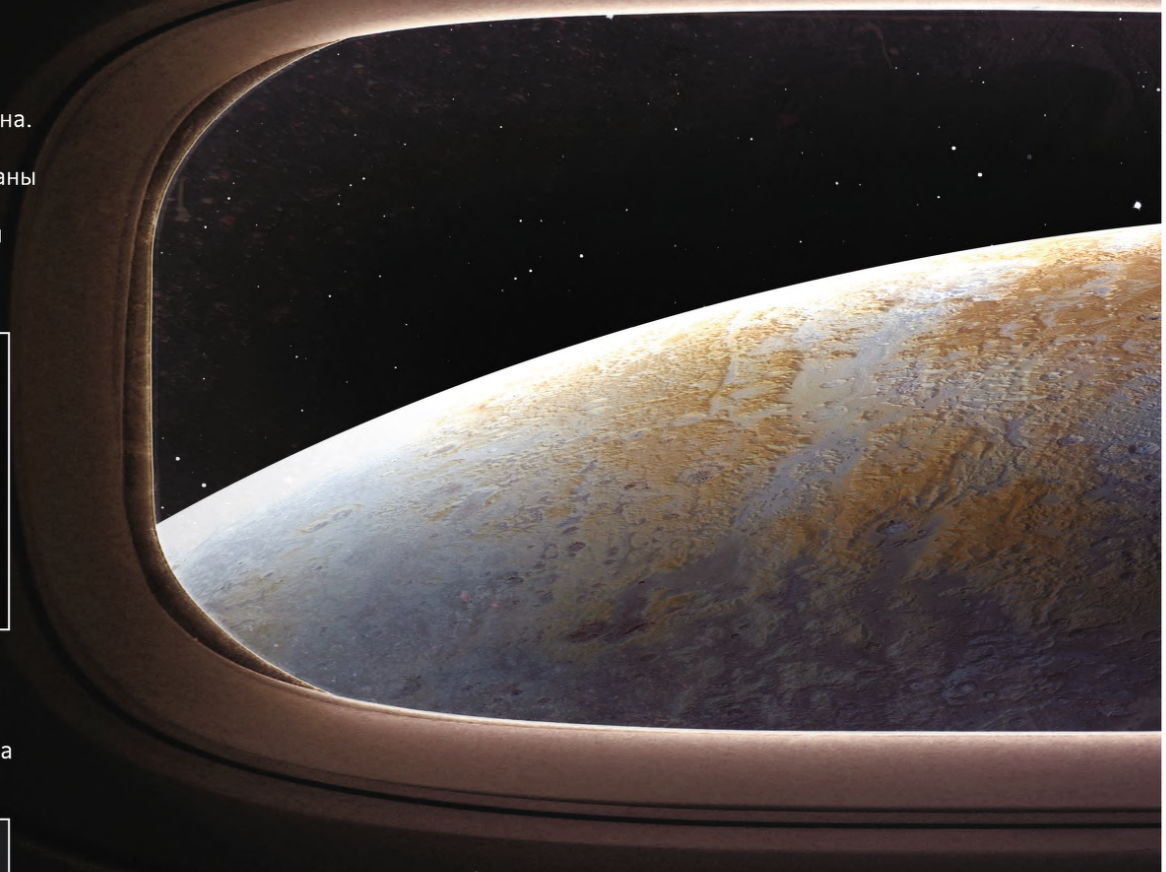
НОВАЯ ЦЕЛЬ «ГОРИЗОНТОВ»

NASA приняло решение направить станцию «Новые горизонты» к астероиду 2014 MU69 в поясе Койпера, который даже не был открыт, когда аппарат начал свой полет. Астероид 2014 MU69 был обнаружен космическим телескопом «Хаббл» всего полтора года назад, когда NASA начало подыскивать новую цель для «Горизонтов». Этот небольшой астероид размером примерно 45 метров находится на расстоянии около 4,8 млрд км от Земли. Ученые рассчитывают, что станция пролетит около астероида 1 января 2019 года. А значит, нас впереди ожидают новые интереснейшие события и открытия.



ИНТЕРЕСНЫХ ФАКТОВ О ПЛУТОНЕ

В настоящее время в NASA создают трехмерную карту Плутона. На основе полученных данных удалось сделать около 50 открытий. Например:



1. На Плутоне есть два потухших криовулкана. Вместо расплавленных скальных пород криовулканы извергают криолаву – воду и метан – в жидком и газообразном состоянии.



2. Скорость убегания атмосферы планеты оказалась меньше, чем предсказывали. Атмосфера Плутона синего цвета.

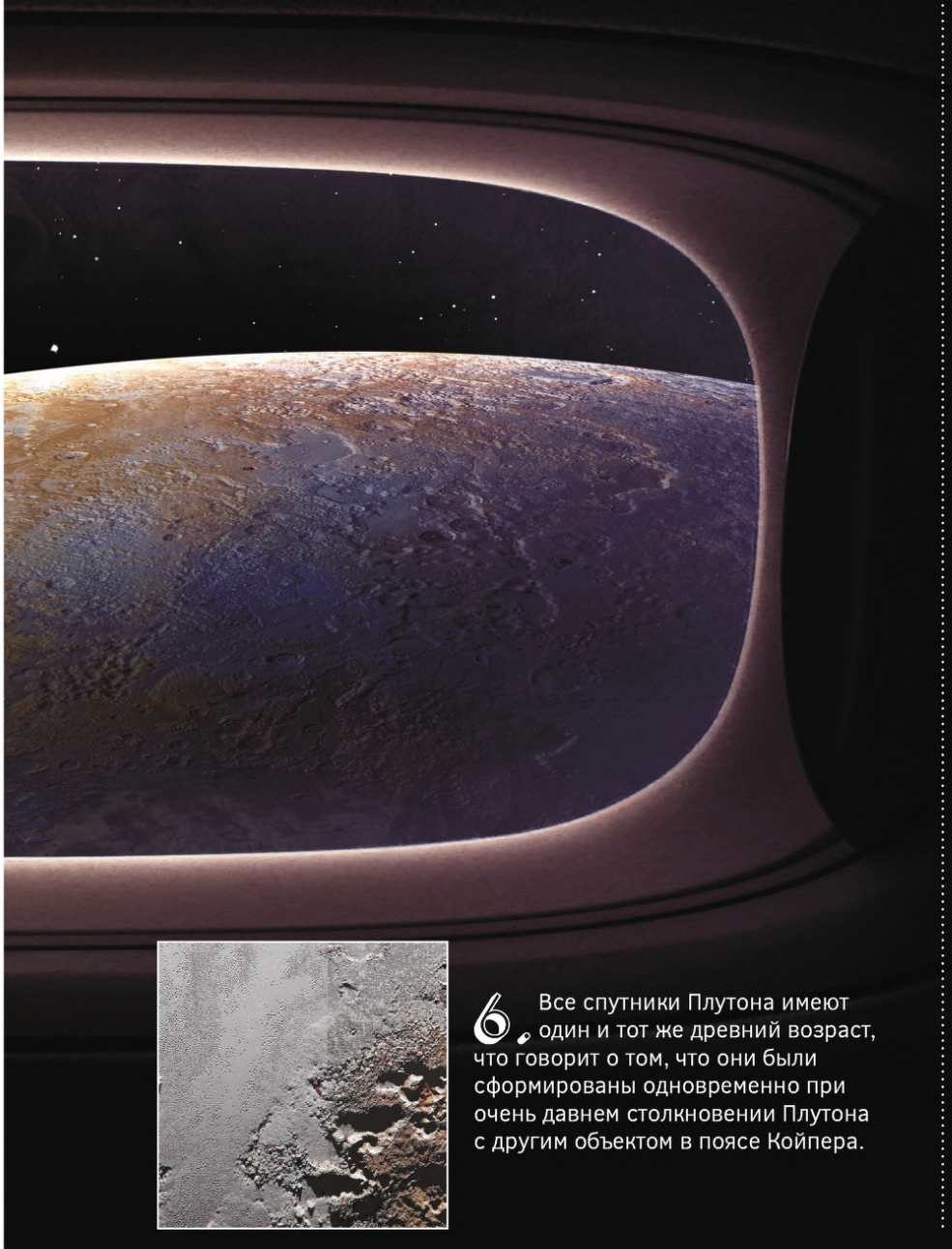


3. Тысячекилометровый, в форме сердца, азотный ледник Плутона (равнина Спутника) является самым большим ледником в Солнечной системе.

4. На Плутоне открыто замерзшее озеро жидкого азота размером 30 км. Оно расположено в горной местности, лежащей севернее равнины Спутника. По мнению ученых, жидкий азот на планете все еще существует на километровой глубине под ее ледяным покровом.



5. Огромный экваториальный тектонический пояс Харона намекает на замораживание водяного океана внутри него в далеком прошлом. Темно-красная полярная шапка Харона является беспрецедентным в Солнечной системе образованием и может быть результатом атмосферных газов, «сбежавших» с Плутона, а затем осевших на поверхности Харона.



6. Все спутники Плутона имеют один и тот же древний возраст, что говорит о том, что они были сформированы одновременно при очень давнем столкновении Плутона с другим объектом в поясе Койпера.



АМС «Новые горизонты» имеет размеры 2,2 × 2,7 × 3,2 м, масса – 478 кг (из них 77 кг – топливо и 30 кг – научные приборы). Ориентироваться аппарату в пространстве помогают 16 двигателей. Источником электроэнергии служит радиоизотопный термоэлектрический генератор (РИТЭГ) мощностью 250 Вт. На борту аппарата установлено семь научных приборов:

- УФ-спектрометр Alice (измерение параметров атмосферы Плутона);
- обзорная фотокамера Ralph (черно-белые и цветные снимки и стереоизображения);
- телескоп LORRI (детальные снимки высокого разрешения);
- детектор солнечных частиц SWAP (изучение магнитосферы Плутона);
- спектрометр энергетических частиц PEPSSI (регистрация нейтральных атомов);
- детектор пыли SDC (определение массы и скорости частиц);
- радиоспектрометр REX (антенна для связи с Землей и исследования структуры атмосферы и тепловых свойств поверхности Плутона, измерение массы этой карликовой планеты, Харона и других объектов пояса Койпера).

Наш дом – Земля

Космические фотоэтюды Федора Юрчихина

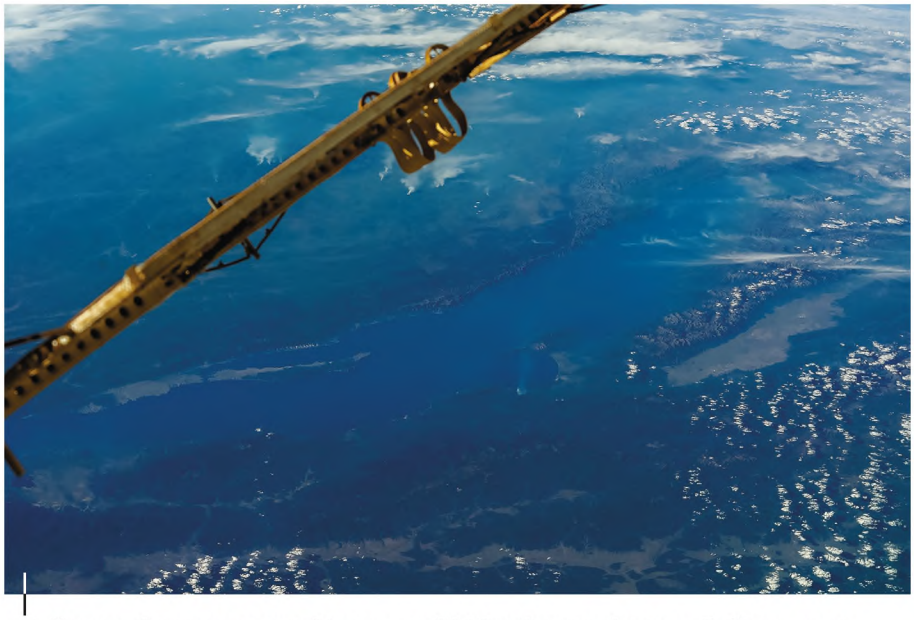


Федор ЮРЧИХИН –

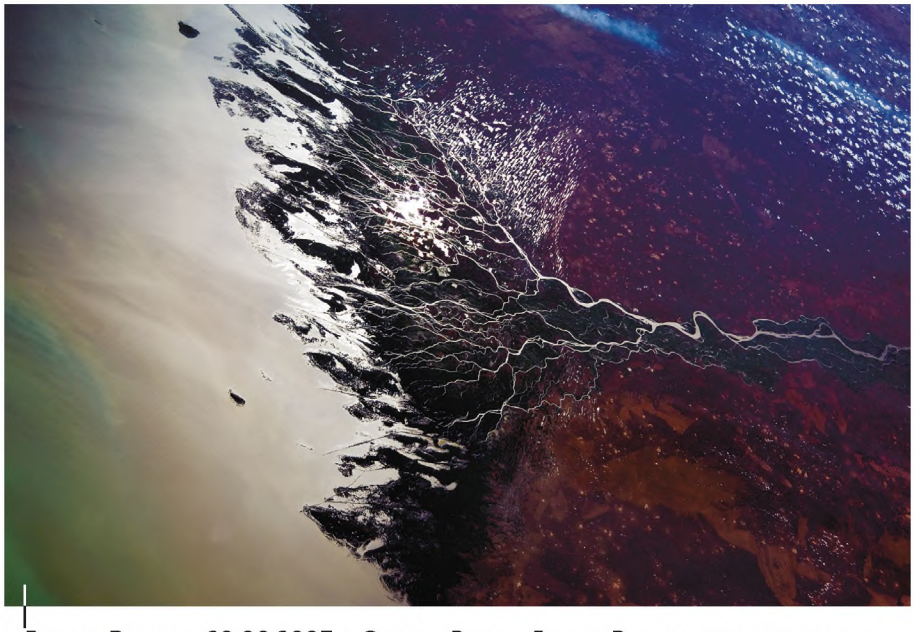
Герой Российской Федерации, космонавт, совершивший четыре полета на МКС и пять выходов в открытый космос. В полетах он фотографирует свои родные места и заповедники России – такими, какими они видятся с Международной космической станции.

За время своего пребывания на орбите Юрчихин стал настоящим мастером космической фотографии. Снимки из его второй орбитальной экспедиции составили серию «Наш дом – Земля».

«Каждый из нас, улетая в космос, является патриотом своей страны, а возвращаемся мы патриотами нашей Земли», – говорит космонавт.



«Байкал». Снимок сделан 31 августа 2013 г. Серия «Озера». Байкал – одно из грандиознейших чудес света. Озеро-загадка. До сих пор привлекает внимание ученых всего мира.



«Дельта Волги». 29.06.2007 г. Серия «Реки». Дельта Волги играет огромную роль для естественного воспроизводства уникальных биологических ресурсов Каспийского моря. На ее территории обитают многочисленные виды рыб, птиц, насекомых, млекопитающих, рептилий… Один из важнейших экологических объектов для мониторинга из космоса.



«Кавказский хребет». 19.07.2007 г. Серия «Горы». Пролетая над Кавказом, невольно ищешь ту вершину, к которой приковали Прометея. Название «Кавказ» впервые встречается в произведениях Эсхила. На этом снимке над Кавказом небо чистое. И над Россией, и над Грузией. Всегда бы так.





«Ключевская группа». 28.09.2010 г. Серия «Камчатка». В подземной кузне практически всегда кипит работа. На заднем плане виден Шивелуч. А там работа «горит».

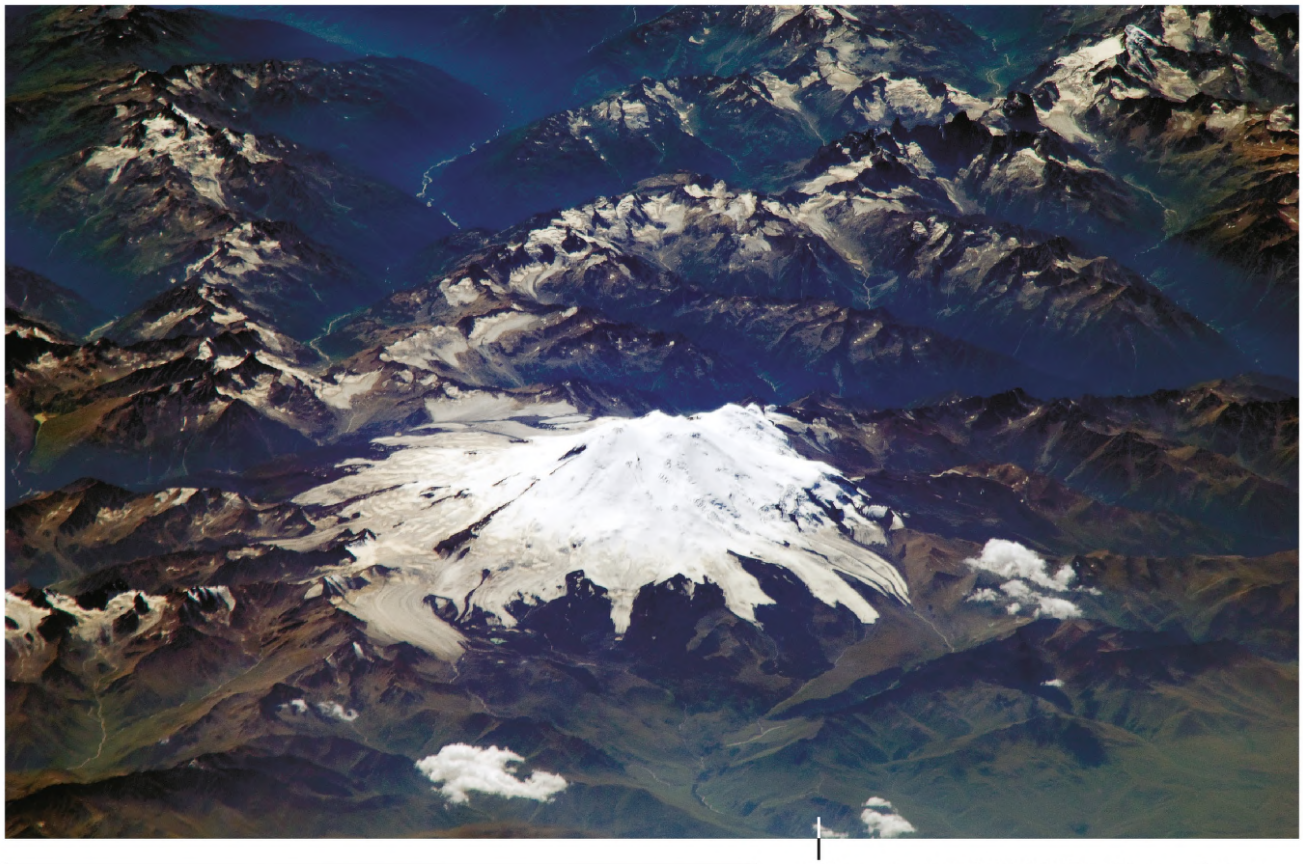
«Саяно-Шушенская ГЭС». 21.09.2010 г. Серия «Гидро». Более семи лет прошло после аварии. А плотина, как северный Атлант, надежно упирается «плечами» в Саянский коридор.



«Над Черным морем». 17.09.2010 г. Серия Space-Techno-Symphony. Каждый раз стараюсь снять родные места. Места, где родился, вырос. На этом снимке, очень дорогом для меня, можно увидеть практически весь Кавказский хребет. И Эльбрус, самую высокую вершину России и Европы, и побережье Черного моря, и корабль «Союз ТМА-19», командиром которого я был в третьем своем полете. Но главное на этом снимке – маленький треугольник побережья без облачности прямо под «Союзом» – город Батуми, в котором я родился и вырос. Пусть над всеми нами всегда светит солнце! Даже тогда, когда облачно и идет дождь.



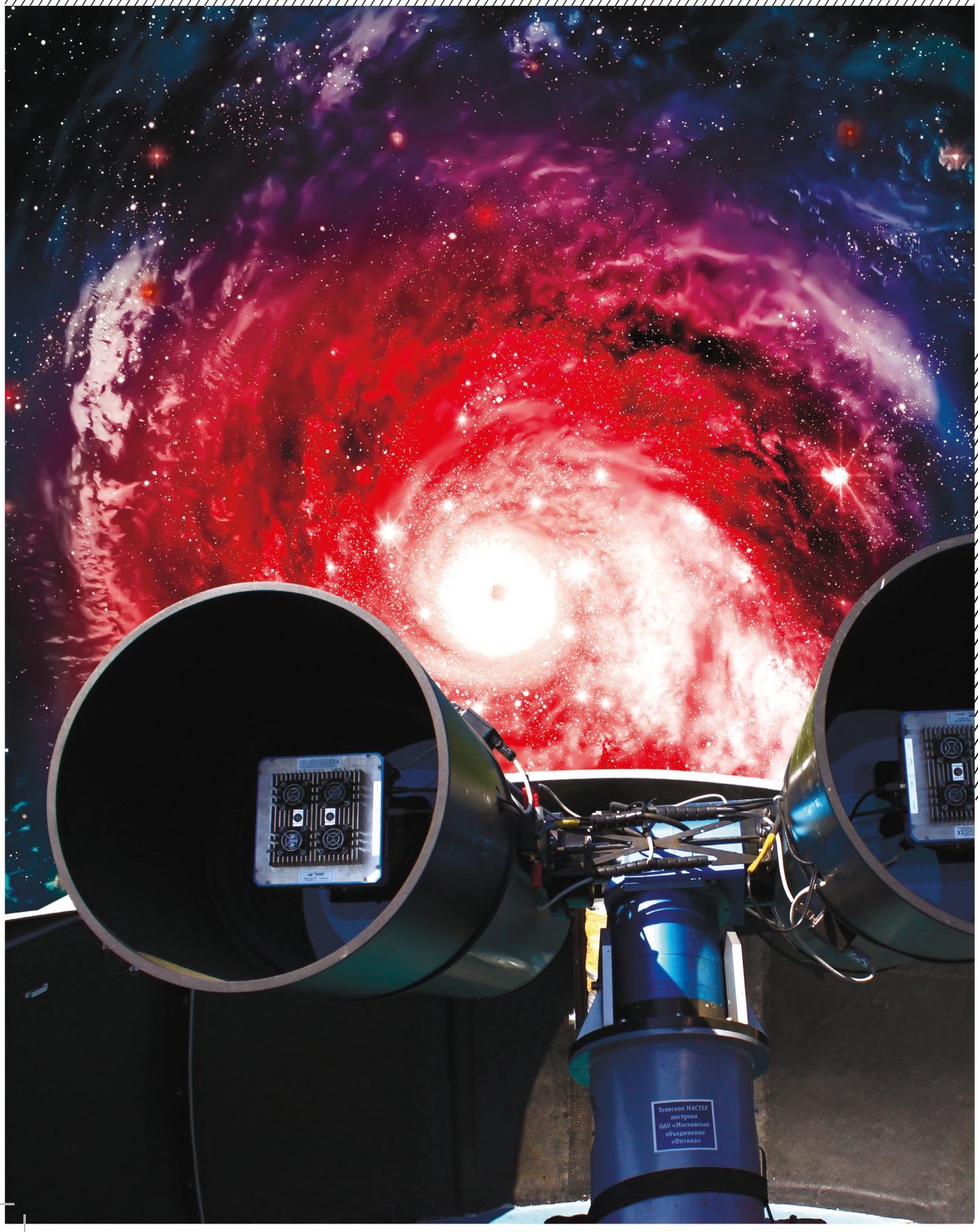
«Олимпийская деревня». 09.11.2013 г. Серия «Города». Такой предстала Олимпийская деревня Сочи за два дня до нашей посадки. Именно здесь 7 февраля 2014 года был зажжен Олимпийский огонь!



«Шат-гора». 02.09.2007 г. Серия «Горы». Эльбрус. Огромный, двуглавый, на фоне других вершин Кавказа он притягивает твое внимание. Именно в космосе ко мне и пришла мечта – хорошо бы побывать на вершинах тех гор, которые снимаю. 7 сентября 2011 года удалось взойти на Западную вершину Эльбруса. Нас было трое – Абдулхалим Эльмезов, спасатель международного класса, без которого это восхождение было бы немыслимым, священник католической церкви города Нальчика отец Дэн и ваш покорный слуга. Как-то символично вышло, что до вершины в тот день дошли представители трех религиозных учений – ислама, католичества и православия. А в 2014 и в 2015 годах Абдулхалим во второй и третий раз потащил меня на Эльбрус.



«Эльбрус». 19.11.2010 г. Серия «Горы». Снимал по горизонту между облаками, расположенными на разной высоте. Хорошо виден Эльбрус, другие вершины. С удовольствием дарю такого рода фотографии своим друзьям.


Телескоп МАСТЕР
построен
ОАО «Московское
объединение
«Оптика»

Беседовал: Альгирдас РУЙБИС

Владимир Липунов: «Астрономам нужна глобальная идея!»



28 апреля 2016 года с первого гражданского космодрома Восточный был успешно произведен запуск ракеты-носителя «Союз-2.1а» с блоком выведения «Волга» и тремя космическими аппаратами: «Михайло Ломоносов», «Аист-2Д» и наноспутником «СамСат-218». О новом спутнике «Михайло Ломоносов», новейших разработках и перспективах астрофизики мы беседуем с российским ученым, профессором МГУ, доктором физико-математических наук Владимиром Михайловичем Липуновым.



1



2



3

1. Перед стартом «Союза-2.1а»: М.Е. Панасюк – научный руководитель обсерватории «Ломоносов» (НИЯФ МГУ), В.М. Липунов – научный руководитель проекта ШОК (ГАИШ МГУ), И.В. Яшин – главный конструктор научной аппаратуры (НИЯФ МГУ)

2. Спутник «Ломоносов» готов к старту. Слева направо: Павел Климов, Иван Васильевич Яшин (главный конструктор научной аппаратуры), Евгений Горбовской, Александр Амелюшкин, Василий Петров, Андрей Широков

3. После старта на столе: вице-премьер РФ Д.О. Рогозин и В.М. Липунов. Космодром Восточный. 28 апреля 2016 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОЧЕВИДЦА

– Владимир Михайлович, вы принимали непосредственное участие в проекте «Союз-2.1а». Что вы чувствовали в момент запуска?

– Как вы знаете, было два «момента запуска»: 27 и 28 апреля. Оба были очень волнительными. 27-го пуск не состоялся – все расходились в тревоге, но у меня было чувство, что завтра все получится.

Ракетные технологии – очень сложная сфера. Если бы система контроля, стоящая на ракете «Союз-2.1а», была у Королева, то Гагарин никогда бы не сказал: «Поехали!»

28 апреля было радостно – все обнимались, несмотря на чины и звания. Для меня это был счастливый день вдвойне. Во-первых, потому, что на борту спутника «Михайло Ломоносов» был наш прибор. Во-вторых, старт состоялся с моей малой родины – вблизи города Свободный, где я родился.

ВИДЕО ИЗ КОСМОСА

– На «Ломоносове» установлены камеры сверхширокого поля зрения ШОК, они являются прообразом будущей космической системы оповещения об астероидной опасности и предупреждения столкновения с техногенными объектами. Каким образом система ШОК дополняет работу глобальной системы телескопов-роботов МАСТЕР? *(подробнее о МАСТЕРе читайте статью в журнале «ВКС», №1, 2016 – прим. редакции)*

– Камеры ШОК обнаруживают космический объект, определяя его начальные, «грубые» координаты с точностью до десятых угловых секунд. А далее телескопы МАСТЕР наводятся по этим координатам и детально отслеживают объект.

Уникальными эти камеры делает их математическое обеспечение. Оно устроено таким образом, что камера не просто снимает «фильм», пока летит космическая обсерватория. Она еще выделяет на кадре новые вспыхивающие (что важно для фундаментальной астрофизики)

и двигающиеся объекты (а это важно для прикладных задач, таких как обнаружение техногенных останков или опасных астероидов, которые могут угрожать космическому аппарату).

В РЕЖИМЕ ГОТОВНОСТИ

– 14 мая во время тестового включения орбитальной обсерватории спутника были получены первые изображения. Можно ли на сегодняшний день подвести первые итоги работы?

– Такого рода научно-космические эксперименты требуют как минимум нескольких месяцев тестовых измерений, калибровки и так далее. Первые научные телеграммы со спутника «Ломоносов» уже получены, и весь мир узнал, что наша обсерватория работает. Во время первого включения камера обнаружила десятки объектов, пролетающих мимо спутника.

Однако одна из главных особенностей спутника пока не подключена. Ведь «Ломоносов» – первый российский спутник, оснащенный быстрым Интернетом. Это означает, что происходящее на орбите можно будет наблюдать в режиме реального времени. Это абсолютно необходимо, если вы хотите работать с событиями, протекающими за доли секунды.

В целом все приборы работают, но надо привести их во взаимное соответствие. Первое тестирование прошло успешно, и я надеюсь, что начиная с сентября уже пойдут наблюдения в реальном времени. Этого ждут все астрофизики мира, потому что сейчас не так много обсерваторий, способных давать координаты крупнейших вспышек во Вселенной. По нашим сигналам будут наводиться все крупнейшие телескопы планеты. «Михайло Ломоносов» – это прорывной эксперимент, способный в будущем давать фундаментальные результаты.

ГРЯДУЩИЕ ОТКРЫТИЯ

– Расскажите поподробнее о тех фундаментальных результатах, которые возможно получить.

– Когда вы создаете сложную и важную обсерваторию или проводите физический эксперимент, обладающий широкими параметрами, вы можете сделать открытия, о которых даже не думаете заранее.

14 сентября прошлого года были открыты гравитационные волны, предсказанные еще Эйнштейном. Мы в Институте прогнозировали их природу. В эксперименте принимал участие наш телескоп МАСТЕР. Оказалось, что физикам очень интересно смотреть, откуда приходят гравитационные волны и не было ли в том месте какой-нибудь вспышки.

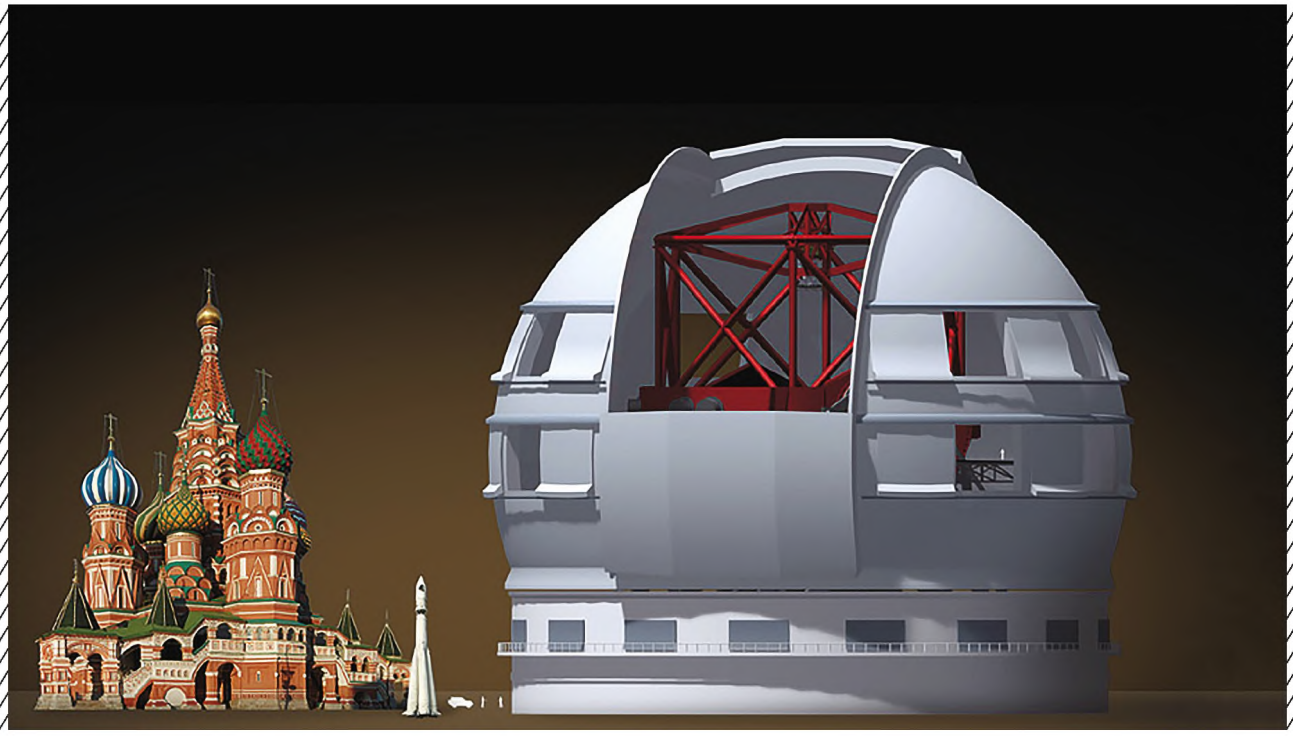
Обсерватория «Ломоносова» – мониторинговая. Приборы на спутнике способны фиксировать электромагнитные вспышки, сопровождающие гравитационно-волновой импульс. Мы почти уверены, что часть гамма-всплесков – это две нейтронные звезды, которые сталкиваются и порождают гравитационную волну и гамма-всплеск. Гамма-излучение не всегда попадает на Землю. Но если гравитационно-волновой



Первые снимки камер МАСТЕР-ШОК (КА «Ломоносов»). Программное обеспечение камер автоматически выделяет надвигающиеся объекты прямо на орбите



Новый телескоп МАСТЕР установлен в горах Южной Америки. Июнь 2016 г.



Проект супертелескопа «Гагарин»

антенной в Ливингстоне будет поймана волна, и если сигнал на «Ломоносове» подтвердит это, произойдет величайшее открытие одновременного электромагнитного и гравитационно-волнового импульса. И мы сможем доказать, что наблюдаемое нами явление – не просто гравитационная волна, а сложный физический процесс, протекающий в самом плотном веществе Вселенной. Это будет эпохальное событие. В такого рода наблюдениях начиная с сентября будет принимать участие «Михайло Ломоносов».

О НАНОСПУТНИКАХ И ФОТОННЫХ ЗВЕЗДОЛЕТАХ

– Все чаще в научной среде говорят о наноспутниках. Некоторые специалисты уверены, что их следующее поколение изменит экономику космической отрасли. Каков их основной смысл? И как вы относитесь к этому явлению?

– Наша сеть МАСТЕР состоит из очень маленьких телескопов по меркам современной индустрии. Однако они обладают огромным полем зрения. Гамма-всплеск ни один большой телескоп не может обнаружить, пока маленький телескоп не находит его и не передает точные координаты. По нашим командам наводились все самые крупные телескопы стоимостью в 1000 раз больше, чем МАСТЕР. Если вам надо решать круглосуточную или глобальную задачу на Земле, тогда нужны маленькие спутники с небольшими приборами, либо мониторинговая система, направленная в космос круглосуточно.

– Как вы относитесь к идее Юрия Мильнера и Стивена Хокинга о запуске армады нанороботов к альфе Центавра?

– Вы имеете в виду легкий спутник на парусе, который двигается лазерным лучом? Это очень оригинальная идея. О фотонных звездолетах мечтают с 1960-х годов. Эта идея муссировалась научной фантастикой и всегда казалась таким отдаленным будущим... как и сейчас. Тем не менее ученые поняли, что новые материалы возможны. Проблема в том, что такой звездолет нужно разогнать до скорости света, но если его разгонять слишком долго, то в этом путешествии не будет смысла.

К примеру, до альфы Центавра лететь четыре световых года. Если вы два года будете разгонять звездолет, а два года тормозить – что вы выиграете? Важно побыстрее разогнать, чтобы большую часть пути аппарат шел со скоростью, близкой к скорости света. Тогда время путешествия не будет очень большим. Но для этого нужно ускорение и материалы, которые не будут хрупкими. Выдержать ускорение 5–10 g и даже больше сегодня оказалось возможным.

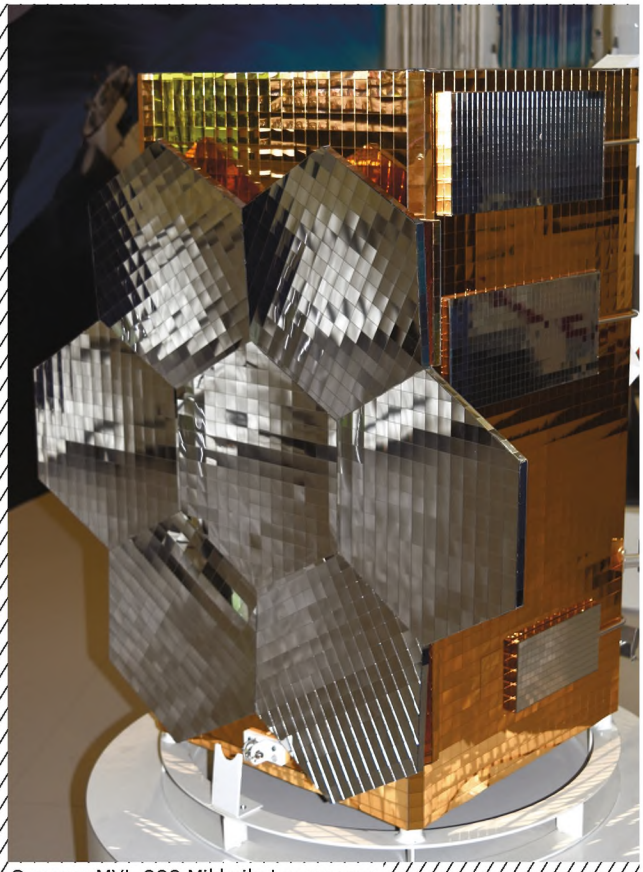
В общем, это идея остроумная. Другой вопрос, что она принесет. Во-первых, маленькие размеры – нанокомпьютер с нанопамятью будет передавать изображение планет наверняка. Альфа

Центавра – двойная звезда, и ее планетная система не очень хороша, на мой взгляд, в смысле возможной обитаемости, потому что это кратная система звезд. Лучше было бы лететь к системе из одной звезды.

У Мильнера и Хокинга есть другая идея – искать цивилизации. Вот тут я могу сказать больше, потому что я над этим много думал. Поиск цивилизаций с помощью радиотелескопа – в принципе, мысль не новая, возникла еще 1960-е годы. Были гранты, программа SETI – связь с возможными цивилизациями.

О ЖИЗНИ НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ

– Сейчас возник новый проект, чтобы увеличить возможность радиотелескопов. Это неправильное направление. Почему? Давайте смотреть на Солнечную систему со стороны: вы представитель какой-то цивилизации, пытаетесь искать жизнь вне своей системы и находитесь в 10–20 световых годах от Солнца, за которым вы наблюдаете. Представьте себе цивилизацию подобно нашей, которая уже 300 лет смотрит на нас. Если вести мониторинг Солнца в течение 400 лет, то можно увидеть, что в XX веке его светимость в радиодиапазоне возросла в миллионы раз. Возникли радио и телевидение. Если бы астрономы этой выдуманной цивилизации наблюдали за Солнцем, они бы обнаружили, что Солнце вспыхнуло миллионы раз на частоте телеканалов. Отсюда прекрасный метод – надо поставить телескоп и смотреть на звезды. Это и предлагают Хокинг, Мильнер. Но это неверно!



Спутник MVL-300 Mikhailo Lomonosov

Нетепловое событие связано с появлением технологической эры, с открытием электричества. Невозможно думать о том, что через 100 лет мы будем смотреть программу на частоте, например, 912 МГц. Тысячи лет люди передавали информацию с помощью башен и костров и только сто лет – на радиоволнах. А миллионы лет – вообще молчали. То есть технологическая эра – очень маленький этап в истории развития цивилизаций. Предполагать, что та, другая, цивилизация будет находится внутри этих 100–150 лет, когда работает Первый канал на своей частоте и телевизор висит в каждом доме, – это очень наивно.

Мы все еще думаем, что те, кто нас ищут, находятся в такой же, как мы, стадии развития. Но прогресс настолько быстро все меняет, что невозможно представить с мобильником вашу прабабушку.

Быстрый прогресс приводит к тому, что «окно контакта», когда цивилизации будут похожи друг на друга, очень узкое. Настолько, что практически нельзя надеяться на то, что мы натолкнемся на похожих на нас существ.

Жизнь возникла на Земле несколько сот миллионов лет назад. Из этих миллионов лет первая программа ТВ работает только столетие. Делим 100 лет на 100 млн лет и получаем 10^{-6}.0001% вероятности, что ваш радиотелескоп попадет именно в это «окно контакта». В нашей галактике есть планеты, которые на много миллиардов лет старше нашей. И глупо думать, что у них работает телевизор в каждой квартире.

В последние 20 лет в астрономии было сделано великое открытие. Мы теперь точно знаем, что в нашей галактике миллиарды планет, похожих на Землю. И никаких сигналов нет, хотя мы уже 50 лет ищем их радиотелескопами.

Мы молодая цивилизация: Солнце – звезда третьего поколения. Не надо гнаться за сверхцивилизациями. Нужно решить более скромную задачу: доказать, какая жизнь возникает на этих планетах – например, белковая. То есть мы должны искать особые спектральные маркеры, появляющиеся в процессе окисления или гниения биомассы.

Вероятность попасть в эпоху динозавров на других планетах в миллион раз больше, чем столкнуться с гуманоидом-телезрителем.

СУПЕРТЕЛЕСКОП «ГАГАРИН» – ПРОЕКТ XXI ВЕКА

– Владимир Михайлович, вы являетесь автором идеи постройки супертелескопа «Гагарин»?

– К сожалению, спектр экзопланеты размером с Землю можно снять только гигантским телескопом. Несколько лет назад испанские астрономы предложили России построить супертелескоп диаметром 50–60 метров, и я это поддерживаю. Хотим установить его на Канарских островах. Канары – одно из трех лучших астрономических мест в мире, наряду с Гавайями и Чили. Сейчас европейское сообщество строит телескоп диаметром объектива около 40 метров. Американцы строят телескоп с диаметром 29 метров. Но мы предлагаем крупнейший телескоп XXI века. Больше вряд ли кто на Земле будет строить. В космосе – может быть, к XXII веку...

Этот телескоп действительно сможет снимать маркеры жизни, то есть искать на спектре планет линии распада либо активного фотосинтеза. Эти маркеры хорошо разработаны – есть литературный и теоретический материал.

Такой телескоп важен по двум причинам. Во-первых, в России есть великолепная база телескопостроения. Это направление имеет давнюю историю. Я напомню, что один из самых крупных телескопов в мире был построен в СССР в 1970-х годах – это шестиметровый телескоп Специальной астрофизической обсерватории на Кавказе. И долгое время он был самым крупным в мире.

Мы решили задачу, каким образом наводить гигантское зеркало – придумали альт-азимутальную установку. Сейчас имеем остатки прежней оптической промышленности. Ситуация в этой сфере не так уж плоха. Лыткаринский оптический завод под Москвой успешно конкурирует с развитыми странами. Правда, сейчас технической базы для создания шестидесятиметрового телескопа нет. И это очень хорошо! Ибо мегапроект нужен для того, чтобы создавались новые технологии. Какой смысл создавать что-то, для чего есть технология? Когда пришел Королев – не было технологий ракет. Они были созданы им и его группой ученых.

Во-вторых, все деньги останутся в России, их не придется вывозить в ЕС для того, чтобы европейские коллеги предоставляли нам время на своем телескопе. Испания готова поддержать наш проект и внести долю около 10–15%. У нее есть опыт построения самого крупного на сегодняшний день телескопа. За исключением одного узла, который можно переделать, чтобы не пользоваться американской технологией.

Не надо бояться начинать работать в области, где у нас нет технологий. Ведь у нас есть хороший исторический опыт. В космонавтике, например, мы были первыми.

Да, это достаточно дорогой проект – стоит порядка одного или полутора миллиардов долларов. Но эти вложения рассчитываются не на один год, а на 10–15 лет работы в новой технологической и инновационной сфере. И тогда имя Гагарина будет связано с такой амбициозной задачей, как открытие жизни во Вселенной.

О ВЕРОЯТНОСТИ ГЛОБАЛЬНОЙ КАТАСТРОФЫ

– Владимир Михайлович, возвращаясь к угрозам, исходящим из космоса. Какова, на ваш взгляд, вероятность гибели Земли от астероида?

– Разговор о вероятностях всегда успокаивает. Меня спрашивали после челябинского события: «А какова вероятность падения нового астероида, например, над Москвой?» Ответ простой: она равна той вероятности, которая была перед падением Челябинского метеорита.

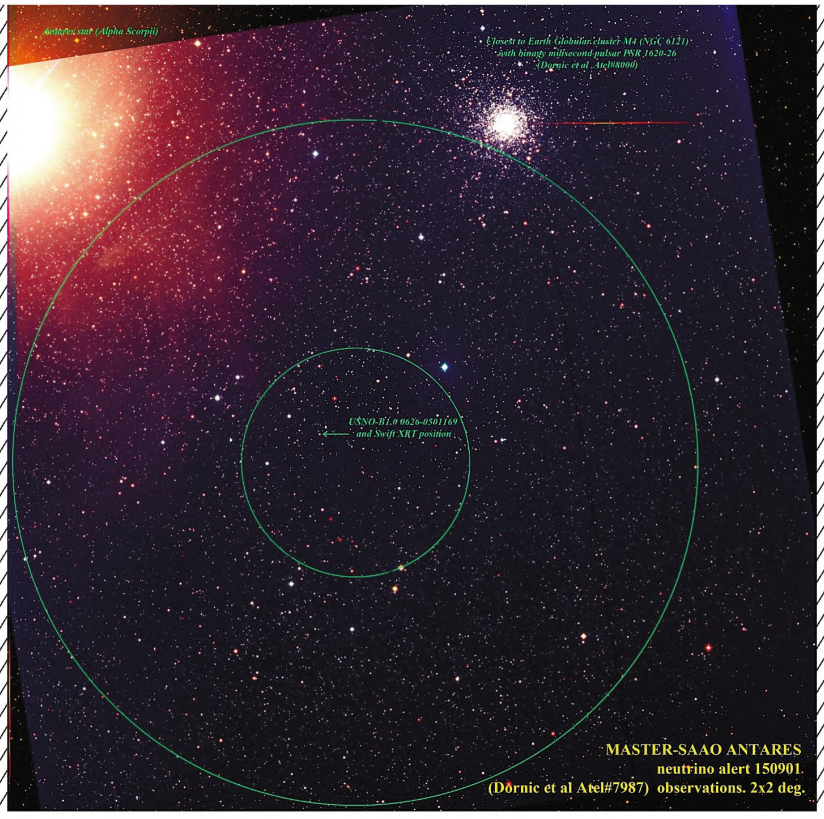
Степень угрозы Земле зависит от двух процессов. Первый – падение гигантских метеоров от 10–20 метров до (не дай Бог!) 900 метров. 900 м – самый большой астероид, который мы открыли (американская система Pan-STARRS пропустила, а мы со своим маленьким телескопом обнаружили). Он больше Апофиза. К счастью, в ближайшее тысячелетие он к нам не прилетит.

Второй процесс – развитие цивилизации. Тунгусские метеориты падают раз в 100 лет. Астероидное тело такого размера в XVIII, XIX или в начале XX века не могло представлять угрозу всему человечеству. Но сейчас для нас куда опаснее, чем раньше, уже гораздо меньший метеорит. Из-за появления новых ядерных, химических, биологических производств наша планета стала очень хрупкой. Представьте, например, что астероид падает не в Челябинск, а в городок, где делаются водородные бомбы...

СВОИМ ПУТЕМ

– В знаменитом американском фильме «Армагеддон» только совместные действия двух космических держав, России и США, в конечном итоге спасли планету от катастрофы. В чем вы видите перспективы сотрудничества США и России в данной сфере?

– Нельзя идти на сотрудничество с протянутой рукой или с деньгами в кармане. Нужно идти со своим оборудованием – тогда сами пригласят. Американцы 10 лет строили телескоп на Гавайях с гигантским полем зрения, и сейчас им в основном и открывают опасные астероиды. Зна-



Снимок нейтринной вспышки, сделанный на телескопе МАСТЕР, установленном в Южной Африке. Слева вверху звезда Антарес. По иронии судьбы, французский нейтринный детектор, расположенный на дне Средиземного моря, который дал сообщение о вспышке нейтрино, также называется «Антарес». Зеленые круги – это области наиболее вероятного положения источника нейтрино-сверхвысоких энергий (1-сигма и 3-сигма). Интересно, что в центральный круг попал рентгеновский источник, обнаруженный на космической обсерватории «Свифт» (США). Но, как показали наблюдения МАСТЕРа, эта обычная звезда с рентгеновской активностью не имеет отношения к нейтринному источнику. Справа вверху видно шаровое скопление, в котором находится радиопульсар. Природа нейтринных вспышек так и не разгадана.

чит ли это, что мы отстаем от них на 10 лет? Нет! Потому что есть вещи, которые мы уже умеем, а они еще нет. В первую очередь, мы умеем делать великолепное программное обеспечение, в разработке которого был задействован огромный потенциал наших студентов и аспирантов.

О ПОЛЬЗЕ МЕГАПРОЕКТОВ

– Вопрос к вам как к преподавателю. Какими вы видите сегодняшних студентов – ваших будущих коллег и соратников? И каким вам в целом видится будущее астрофизики?

– МГУ – одна из главных кузниц кадров в нашей стране. Астрономов всегда выпускалось очень мало. В университете это 20–25 специалистов в год. Еще есть Санкт-Петербургский университет. То есть ежегодно по стране набирается около 100 выпускников по нашей специальности. Это очень мало. Еще мои учителя говорили: «Астрономы – золотые студенты, потому что на одного студента приходится несколько профессоров».

Астрономия сейчас уже не только мировоззренческая наука. Мы просто жить не можем без космоса. В 1970-е годы, когда я поступал, конкурс был 10 человек на место. И это было понятно. Полет Гагарина, развитие космической сферы – все ринулись в физику, астрофизику.

Начиная с 1990-х все изменилось. Талантливые ребята к нам все равно приходят, конкурс есть, хоть и небольшой. Но на молодежь сильно повлияла смена системы ценностей. Люди, способные создавать что-то новое в науке и технике, ушли с экранов телевизоров. Больше нет передач типа «Очевидное – невероятное» или «Это вы можете». Нет новостей науки и техники. Нет человека разумного на экране!

Кто-то сказал: давайте качать нефть, а новые приборы, машины и компьютеры сделают на Западе. Да, на Западе сделают. Там-то постоянно снимаются передачи и фильмы об ученых. Но главное, там есть великие проекты – в прошлом году были открыты гравитационные волны, предсказанные Эйнштейном 100 лет назад, до этого была открыта темная энергия.

Нам тоже нужны великие, глобальные идеи. Интерес к науке можно поднять такими мегапроектами, как поиск жизни во Вселенной. Это не такие уж большие деньги для масштабов нашей страны. Тем более что это сулит новые технологии.







Почему упал самый большой в мире самолет-дирижабль?

Удачный запуск в небо Великобритании самого крупного летательного аппарата в мире – самолета-дирижабля Airlander 10 – в середине августа стал сенсацией, о которой сообщили все информационные агентства. Длина необычного воздушного судна составляет 92 метра, оно может подниматься на высоту 4,9 км, перемещать грузы, двигаясь со скоростью 148 км/ч.

Однако уже второй полет воздушного гиганта, состоявшийся через неделю после первого, завершился неудачей: дирижабль получил повреждения из-за грубой посадки. При аварии никто не пострадал. По версии, озвученной в СМИ, аппарат зацепился за телеграфный столб – это якобы и стало причиной его падения.

Развитие событий пристально отслеживали специалисты в области дирижаблестроения. Свою версию причины падения дирижабля высказал один из руководителей российского воздухоплавательного центра «Авгуръ» Михаил Талесников:

– Исходя из своего многолетнего опыта, считаю, что причиной аварии была ошибка в пилотировании. Никаких столбов на пути дирижабля, о чем вскоре после аварии сообщили СМИ, не было, никуда он не врезался. Пилоты готовились к посадке, скорость была нулевая, штиль. Возможно, были ошибки с центровкой, что особенно вероятно при штиле. Аппарат получил отрицательный тангаж на нос и резко спланировал к земле. Думаю, за пару месяцев аппарат восстановят и продолжат полеты.

У этого дирижабля в носовой части два мощных двигателя. Из полуторaминутного видео в Интернете понятно, что пилотам можно было повернуть винты и увеличить тягу, но они этого не сделали. Они начали поворачивать винты, когда уже упали. Конечно, в такого рода полетах участвуют пилоты-испытатели, то есть профессионалы. Просто у них нет опыта управления таким аппаратом.

Дирижабли обходятся дешевле железной дороги

Небольшая геологоразведочная компания Amur Minerals, работающая в Хабаровском крае, готова использовать дирижабли для доставки оборудования на медные и никелевые месторождения и вывоза руды.

Компания сообщила о подписании меморандума о взаимопонимании с американским производителем Aeroscraft Corporation (Aeros). Amur Minerals может использовать два дирижабля ML868 грузоподъемностью 250 т.

Об альтернативном транспорте задумались из-за высоких затрат на создание необходимой инфраструктуры на Дальнем Востоке. Amur Minerals ведет разведку на медно-никелевом месторождении Кун-Мани, расположенном на севере Хабаровского края, с запасами 650 600 т никеля и 178 400 т меди. Для его разработки необходимо построить 320 км железной дороги до БАМа, что обойдется не менее чем в $140 млн, подсчитала консалтинговая компания SRK Consulting, говорится в сообщении Amur Minerals.

На сайте Aeros говорится, что первые испытания дирижаблей состоялись в прошлом году, серийное производство планируется запустить в 2016 г.

Дирижабли перестали пользоваться популярностью после крушения немецкого судна «Гинденбург» в Нью-Йорке в 1937 г. В 2005 г. Агентство передовых оборонных исследовательских проектов Пентагона объявило о разработке программы строительства сверхтяжелого транспортного дирижабля Walrus грузоподъемностью до 500 т и дальностью полета до 22 000 км. Программа была приостановлена в 2006 г., разработчики не получили финансирования. Lockheed Martin построила небольшой летающий прототип P-791, которому постаралась найти применение в гражданской области. В 2011 г. она получила заказ на разработку коммерческой версии дирижабля для нужд канадского нефтегазового сектора. Но из-за недостаточного финансирования проект все еще в стадии разработки. Aeros, основанная выходцем с Украины Игорем Пастернаком, начала разработки в 2008 г. Инвестиции в проект оцениваются в $32 млн.

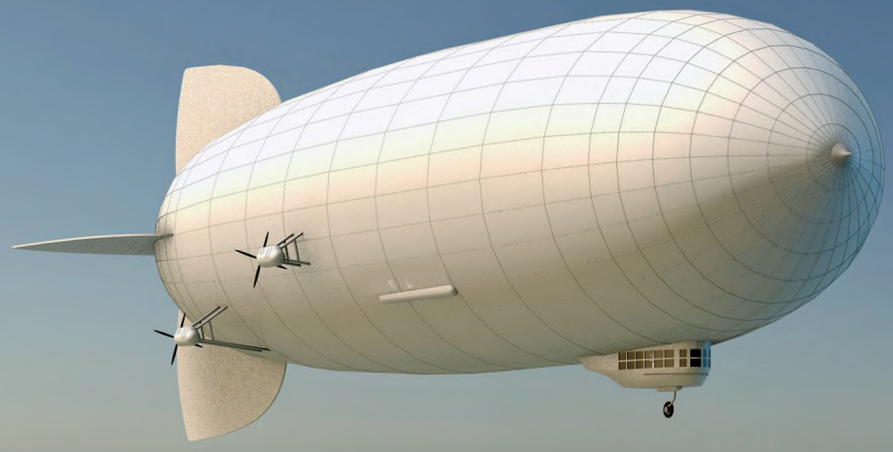
Amur Minerals не пионер в поиске альтернативных способов транспортировки. Возможность использования дирижаблей изучал и «Норникель». Эта же компания собиралась переоборудовать атомные подводные лодки для транспортировки никеля в Европу. Но в итоге «Норникель» остановился на традиционном ледокольном флоте.

По материалам «Ведомостей»

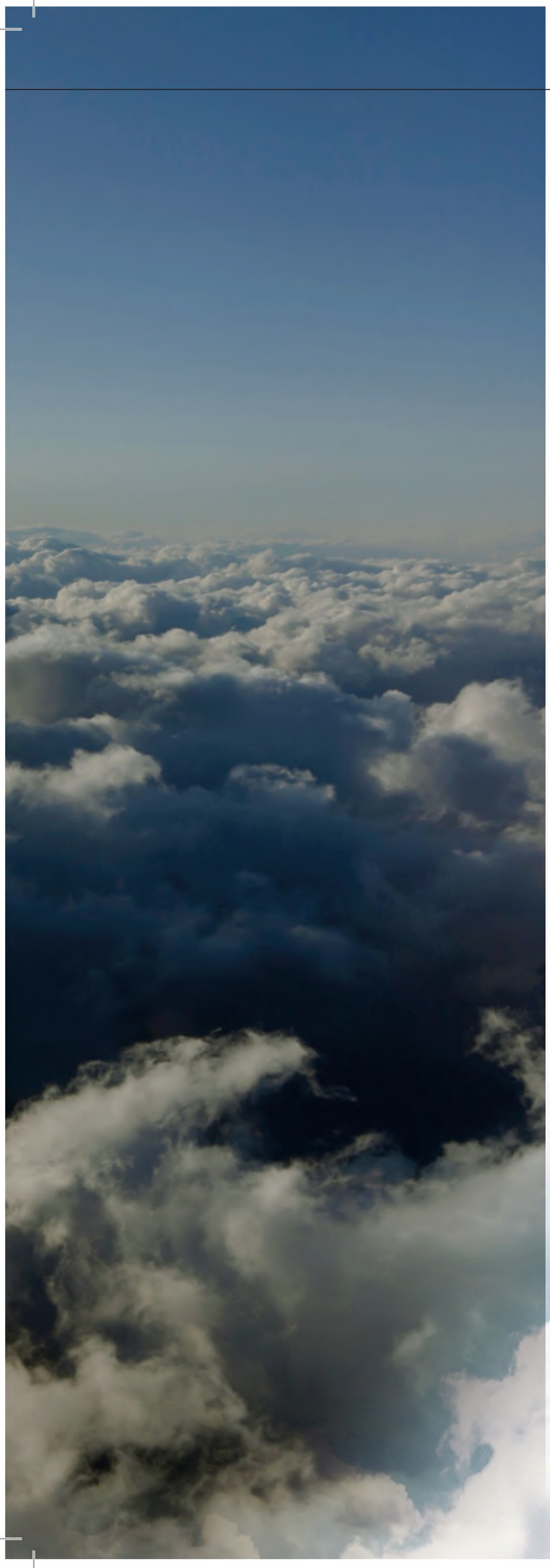








РЕНЕССАНС ВОЗДУХОПЛАВАНИЯ: АЭРОСТАТЫ ВОЗВРАЩАЮТСЯ В СИСТЕМУ ПВО



Текст: Николай ПОРОСКОВ

В 2016 ГОДУ В ВООРУЖЕННЫЕ СИЛЫ РОССИИ НАЧАЛИ ПОСТУПАТЬ ВЫСОТНЫЕ АЭРОСТАТЫ РАЗРАБОТКИ ДОЛГОПРУДНЕНСКОГО КОНСТРУКТОРСКОГО БЮРО АВТОМАТИКИ (ДКБА). В ЭТОМ И СЛЕДУЮЩЕМ ГОДУ ПРОДОЛЖАТСЯ ИСПЫТАНИЯ ВЫСОТНЫХ АЭРОСТАТОВ ДЛИТЕЛЬНОГО БАРРАЖИРОВАНИЯ. ЭТИ АЭРОСТАТЫ ПОДНИМАЮТСЯ В ВОЗДУХ СО СПЕЦИАЛЬНОЙ АППАРАТУРОЙ, РАБОТАЮЩЕЙ В ИНТЕРЕСАХ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ.

Возвращение «боевых монгольфьеров»

Два года назад аэростаты поднимались на высоту 17 км. Продолжительность их барражирования составляла около месяца. Планируется увеличить ее до года. В подвеске аэростатов будут расположены ретрансляционные системы, а также системы радиолокационного мониторинга для ПРО. Их радиовидимость на высоте 40 км достигает 900 км, они не имеют «мертвых зон».

Локаторы собираются установить и на дирижабли, разрабатываемые воздухоплавательным холдингом «Авгуръ-РосАэроСистемы». До конца 2018 года предприятие построит для военного ведомства обитаемый дирижабль «Атлант» грузоподъемностью 16 тонн, дальностью полета до двух тысяч км и скоростью 140 км в час. Обслуживать дирижабль будет экипаж не более чем из трех человек. Среди других функций «Атланта» – доставка десантных подразделений, он может послужить аэромобильным пунктом управления.

Электронную «начинку» для воздухоплавательных средств изготавливает «Концерн Радиоэлектронные технологии» (КРЭТ). К инновации можно отнести размещение антенны локаторов на обшивке дирижабля. РЛС могут фиксировать пуски МБР и траектории полета их головных частей.

Радарные дирижабли на высоте в несколько километров долгое время могут курсировать вдоль границ России, над нейтральными водами Мирового океана. Точность и дальность обнаружения ракет противника, его боевых самолетов повысятся многократно. Для дирижаблей разрабатывается и современное бортовое радиоэлектронное оборудование.



Змейковый привязной аэростат французского типа Caquot

На авиашоу МАКС-2015 был представлен первый российский беспилотный дирижабль ДП-29. Он предназначен для длительной высотной разведки, аэрофотосъемки и картографирования, доставки и автоматического сброса грузов.

Возможности дирижаблей в военных целях неоценимы: вертикальный взлет и посадка с неподготовленных площадок и воды, полеты во всех климатических зонах, продолжительное время в небе без дозаправки и обслуживания. Аэростаты планируется использовать даже для исследований в суборбитальном космическом пространстве. Это снизит затраты и сделает доступ в космос более экономичным. Ракеты и аэростаты дополнят друг друга.

В основе корпуса нынешних дирижаблей – многослойная композитная ткань, оболочка из современных высокопрочных материалов. Композитные материалы делают дирижабль малозаметным для ПВО – аппарат радиопрозрачен и не излучает тепла. Оболочки наполняются не взрывоопасным водородом, а негорючим гелием.

Словом, воздухоплавание возрождается и в военных целях. Воздушные шары, аэростаты, дирижабли сегодня – отнюдь не анахронизм. Чтобы понять анатомию их ренессанса, попробуем заглянуть в историю военного воздухоплавания, в том числе «шпионского», и попытаемся на конкретных историях проследить его тенденции и закономерности.

Воздухоплавательная разведка

Воздухоплавательные средства (ВПС) давно используются при ведении боевых действий и разведки. В 1849 году австрийские войска с аэростатов бомбардировали Венецию. 1 августа 1870 года был поднят первый русский военный привязной аэростат, спустя пять лет создана кадровая воздухоплавательная команда. В Русско-японскую войну впервые во фронтовых условиях подняли разведывательный шар.

К 1917 году в России было 87 отдельных воздухоплавательных отрядов и две морские воздухоплавательные роты. В Гражданскую войну аэростаты, привязанные к морским судам и бронепоездам, активно применялись для разведки, корректи-

ровки огня артиллерии и даже вступали в бой с аэропланами.

В Великую Отечественную, двигаясь за артиллерией, аэростаты наблюдения разведывали рубежи обороны противника. Дирижабли с пулеметами, пушками, глубинными и фугасными бомбами покончили с господством немецких подводных лодок в Атлантике – потери судов союзников антигитлеровской коалиции снизились в семь раз, германский подводный флот получил приказ не атаковать конвои, сопровождаемые дирижаблями.

С помощью аэростатов в районе Сандомира было обнаружено знаменитое дальнобойное орудие немцев «Берта». Наблюдение воздухоплавателями за портами Клайпеда и Лиепая не позволили немцам вывезти награбленные ценности.

В июне 1942 года в пригороде Ленинграда капитан Судаков показал полет и посадку на шаре-прыгуне. Этот свободный аэростат объемом 150 куб. м поднимал человека на 100–150 м. Предполагалось таким способом перебрасывать за линию фронта оперативных работников и разведывательно-диверсионные группы. Идея не нашла применения.

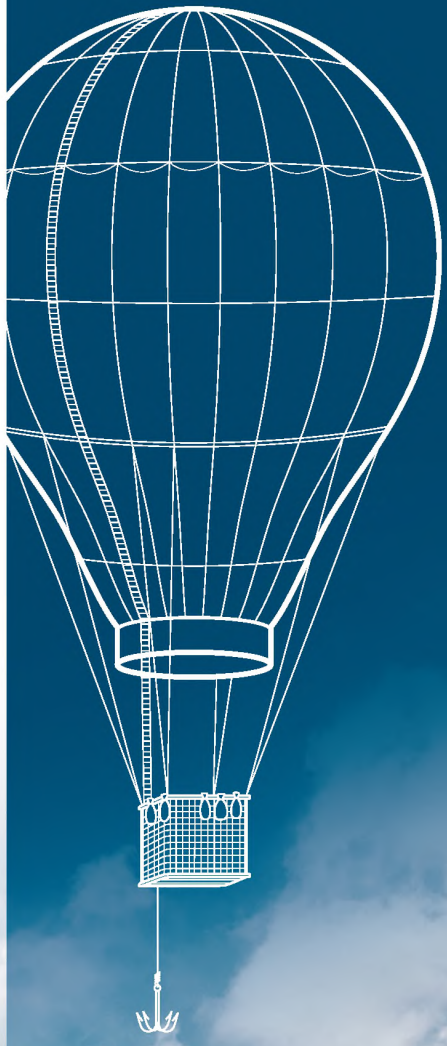
Аэростатный волюнтаризм

В СССР во второй половине 1950-х годов ускоренными темпами развивалась ракетная техника, и воздухоплавательные части были расформированы. Интерес к воздухоплаванию в последующем возникал лишь периодически.

В 1960 году руководитель СССР Никита Хрущев посетил ГДР. Его разозлило, что американцы организовали воздушный мост в Западный Берлин. Никита Сергеевич распорядился поднять против самолетов США аэростаты заграждения (АЗ).



«Живучесть» воздухоплавательных средств достаточно высока. У дирижаблей она сопоставима с тем же показателем американского B-52. Они способны выдерживать воздействие управляемых реактивных снарядов, пушек истребителей. Коэффициент потерь АДА при преодолении зоны ПВО от 0,6 до 0,2. Он резко идет вниз с ростом числа аппаратов в воздухе. С увеличением длины волны локаторов радиопрозрачность оболочки увеличивается, что затрудняет обнаружение. Слежение за АДА было затруднено и из-за сброса ложных целей – только одна воздухоплавательная эскадрилья способна запустить их до 10 тысяч в сутки.





Дирижабли с комфортабельными гондолами используются в любое время года

Нажим на промышленность позволил за три месяца сформировать три дивизиона АЗ. Но обучать специалистов было уже некому. В Берлин подразделения не послали из опасений скандала. Через год дивизионы расформировали, технику списали.

Зато Запад «баллоны» в запасники не сдал. Шары-шпионы все чаще стали пересекать границы СССР. Об этом свидетельствуют данные, ранее хранившиеся под грифом «секретно». Они получены нами в НИИ-2 Министерства обороны, который занимался проблемами ПВО.

ШАРОВЫЙ НАЛЕТ

Наиболее интенсивно автоматические дрейфующие аэростаты (АДА) запускались на территорию СССР с 1956 по 1977 годы. За эти годы подразделениями радиотехнических войск обнаружено 4112 аппаратов, 793 из них сбиты истребительной авиацией. Государственная принадлежность пришельцев разнообразна – США, Франция, Финляндия, ФРГ, Норвегия, Швеция, Турция. Владельцы части аппаратов не установлены. В этот период США запускали ежегодно в среднем 600 аэростатов, из которых 300 принадлежали ВМС, 150 – ВВС, остальные – гражданским исследовательским организациям.

Наиболее часто встречающиеся маршруты: Нарвик (Норвегия) – Петрозаводск – Вологда – Пермь; Гамбург – Берлин – Варшава – Минск – Москва; Ливорно – София – Сухуми – Баку – Красноводск; Эрзурум – Баку – Ашхабад – Мары – Душанбе. Долетали АДА до Сибири, Семипалатинска.

По наблюдениям летчиков, поднимавшихся на перехват пришельцев, аэростаты имели форму либо шара, либо каплевидную или яйцеобразную, цвет оболочки – светло-матовый, с серебристым или свинцовым оттенком, встречались и зеркальные, бледно-голубые, прозрачные, как мыльный пузырь. Каждый имел подвеску: то фал длиной три-четыре диаметра шара, то колоколообразную с несколькими лепестками, то несколько отдельных темных предметов геометрических форм, то гирлянду из цилиндрических и уголковых отражателей.

О результативности действий авиации можно судить по наиболее характерному периоду – с 11 августа по 14 сентября 1975 года. Тогда на территорию СССР проникли 11 иностранных АДА с высотой дрейфа 11–14 километров и скоростью до 200 км в час. По каждому нарушителю поднимали от одного до шестнадцати перехватчиков МиГ-21, Як-28 П, Ту-128, МиГ-19, Су-15 ТМ. Летчики применяли управляемые ракеты, неуправляемые реактивные снаряды (НУРСы) и пушечные снаряды. Итоги атак: сбито восемь АДА, у двух отбита подвеска, один не сбит. Средний расход на поверженный

аппарат – 1,4 ракеты, 26 НУРСов, 112 пушечных снарядов. АДА оказались крепким орешком.

Причины невысокой эффективности объясняются малой дальностью обнаружения и захвата целей бортовыми РЛС и головками самонаведения (ГСН) авиационных ракет – оболочка АДА радиопрозрачна, сигнал отражается только от подвески. Сыграли роль и ошибки в наведении перехватчиков. Командный пункт иногда выводил их на шары не со стороны солнца, отчего мог не состояться захват тепловыми ГСН. Некоторые АДА углублялись на территорию СССР до двух тысяч км.

Несостоявшийся перехватчик аэростатов

Для защиты от советских радаров оболочку и подвеску шара разносили по вертикали, уголковый отражатель (для слежения за объектом с помощью своих РЛС) вывешивали на значительном расстоянии от гондолы, зону ПВО старались проходить ночью.

После всплесков активности (запуск почти трех тысяч аэростатов в январе-феврале 1956 года и сотен малоразмерных шаров (МРШ) в декабре 1980 – январе 1981 года) вставал вопрос о средствах противодействия.

Требовался перехватчик с бортовой РЛС и пушкой для стрельбы с малых дистанций. Велись работы по созданию самолета, способного работать по АДА ночью. Планировалось дооборудовать часть истребителей ПВО регистрирующей аппаратурой для оценки размеров оболочки и состава подвески. Была доработана часть зенитных ракетных комплексов С-75 и С-125. Шли разговоры о создании авиационного комплекса перехвата аэростатов. Многое из задуманного из-за недостатка финансирования, набиравшей силы конверсии осталось в проектах.

Глобальное «зондирование»

Специалисты Главного штаба, НИИ и Военной академии ПВО получили задачу установить вероятность использования шаров в военных целях. Для этого нужно было знать летно-технические характеристики, места и цели запуска. К исследованиям был подключен главкомат Войск ПВО страны.



Исследователей привлекло проводимое США с помощью шаров-зондов зондирование воздушного пространства для изучения циркуляции воздуха. За передвижением шаров следил спутник «Нимбус-6». На зонде американцы устанавливали термодатчик для определения высотного хода температур и радиопередатчик для транслирования информации. За 13 лет было запущено две с половиной тысячи шаров.

Открылась тайна аэростатного «хвоста» – на нем крепятся пиропатрон самоликвидации, радиопередатчик, солнечная панель-пирамидка (такая форма обеспечивала получение энергии при всех углах высоты Солнца) и батарея на 12 часов работы. Просматривалась явная аналогия американских шаров и вторгшихся к нам. За исключением одного – у вторых не было зафиксировано радиоизлучение: либо передатчики не включались, либо их не было вовсе. Тогда зачем шары запускали?





Из радиотехнических подразделений ПВО сообщали: отраженные от целей сигналы на два-три порядка меньше обычного уровня. Возможно, отражатель конструктивно входил в оболочку. Могло быть и напыление на нее алюминия или другого металла. Это позволяло сделать оболочку частично радиопрозрачной либо отражающей сигнал полностью, а то и избирательной по поляризации.

И все же, для чего были запущены не сбитые зонды? Первая версия: длительное нахождение шаров в зоне радиотехнических войск привело к активизации радиолокационных узлов и постов, пунктов наведения и управления, аэродромов и узлов связи. Это могло быть использовано для уточнения дислокации, состава, характеристик радиоэлектронных средств.

Аппаратура самолетов-разведчиков позволяла вести разведку на глубину 300–500 километров. Провели анализ распределения плотности полетов МРШ и самолетов-разведчиков SR-71, E-3A, RS-135, патрулировавших побережье Балтийского моря. Совпадений во времени почти не было: шары вторгались преимущественно в ночью, разведчики летали с 8 до 18 часов. И спутники типа ЛАСП, «Феррет-Д» для выявления военных объектов, оперативной и радиоэлектронной разведки были равномерно разнесены по орбите.

Откуда запускались МРШ? Воспользовались упрощенной графоаналитической методикой, обычно применяемой для определения распространения примесей в атмосфере. За исходные данные были взяты координаты и время обнаружения шаров, их высота. Наложив их на фактические данные о поведении атмосферных потоков до и после обнаружения целей, смогли рассчитать предполагаемые траектории. Они с высокой точностью совпадали с действительными.

Теперь можно было с уверенностью пролонгировать их – продолжить в обратном направлении, за пределы границ страны. Пункт запуска мог находиться на пересечении нескольких обратных траекторий – на острове Лоллан в Дании, в районе Балтийских проливов (запуск с кораблей?) и в местечке Кируна в Швеции.

Остров Лоллан входит в систему измерительных пунктов НАТО. Там проводились исследования оптических свойств атмосферы – для прогнозирования эффективности применения оптико-электронных средств в военных целях. А с пункта Кируна уже запускали шары по международным программам. На приложенной к секретным документам карте прочерчено множество трасс. Все они складывались в основном в два направления: из района Северного моря через Берлин и Варшаву на Москву и оттуда же через Копенгаген и Вильнюс.

Наиболее удобное время запуска шаров – утро и вечер. В эти часы нет значительных возмущений в нижних слоях атмосферы. Если это время сопоставить со временем нашествия МРШ, скоро-

стью ветра на высотах обнаружения, то предположительный район запуска – в 600–700 километрах западнее места обнаружения, то есть в Дании.

Было предложено разработать РЛС для обнаружения целей, движущихся со скоростью ветра, имеющую автоматическую систему съема координат, способность выделять шары из других целей.

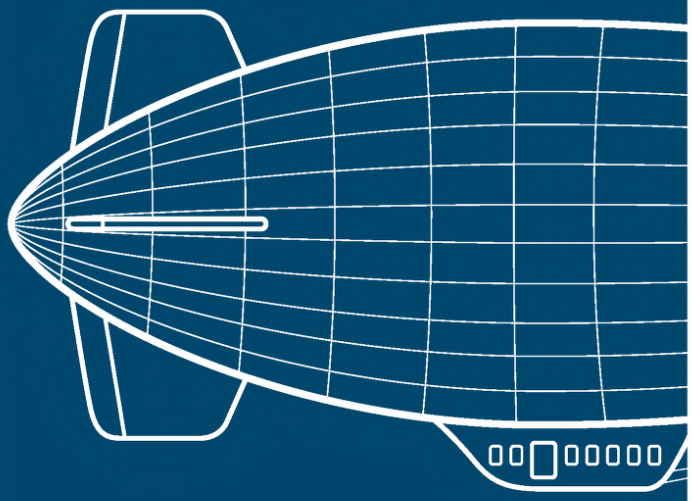
Экспериментально расстрелять!

Для оценки возможности борьбы с шарами были изготовлены аналоги МРШ. На полигоне часть готовых к «расстрелу» шаров были привязаны к земле, часть пущена в дрейф.

Летчики ни визуально, ни по прибору цели не видели. Для обнаружения требовалось три-четыре обзора бортовой РЛС, что при большой скорости истребителя невозможно. Из 28 наведений перехватчиков результативными оказались лишь шесть. Взрыватели пущенных ракет срабатывали в районе цели, но поражение оказалось неэффективным. Немногим лучшей была стрельба из пушек.

Куда эффективнее была стрельба вертолетчиков неуправляемыми реактивными снарядами, трассирующими пулями на скорости полета 120–130 км/час и с превышением над целью в сотню метров. Результат мог быть выше, но сказались нетренированность экипажей, невозможность точно определить расстояние до цели, тряска. Военно-экономическая оценка эксперимента, исходя из количества вылетов и затраченного боекомплекта, показала: для самолетов счет идет на миллионы рублей (по тогдашним ценам), для вертолетов – на тысячи.

Выбор остановили на последних, но с пулеметы должны быть на шкворневых установках, необходима бортовая РЛС. Применение зенитных ракетных подразделений, несмотря на уверенное поражение ими целей, посчитали нецелесообразным: дорого, нежелательно психологическое воздействие на население. Более подходит для этих целей войсковая ПВО, например «Шилка». Предлагались и нетрадиционные средства – аэрозольные химические соединения, дырявящие оболочку зонда, огнеметы и даже тралы...



Залетели в Белоруссию

12 сентября 1995 года дежурные силы ПВО Белоруссии обнаружили в воздушном пространстве республики неподалеку от государственной границы воздушный шар. Неоднократные попытки войти в радиоконтакт с экипажем, облет шара военным вертолетом для визуального обнаружения пилотов, предупредительные выстрелы ни к чему не привели. В 11 часов 54 минуты в районе аэродрома Осовцы Брестской области летательный аппарат был сбит, два пилота погибли. В этот день целая эскадрилья шаров пересекла границу, одни сели по командам вертолетов, другие сумели уйти обратно.

Командование ПВО вынуждено было пойти на крайний шаг – шар мог столкнуться с самолетом...





Предтечи Руста

Для чего же запускались шары? Вывод института: в мирное время – для уточнения дислокации, состава средств ПВО, их характеристик, оценка возможностей по обнаружению и сопровождению целей, отражающая поверхность которых сопоставима с той же характеристикой крылатой ракеты. В угрожаемый период – держать в напряжении ПВО противника, отвлекая от основной задачи – уничтожения самолетов и крылатых ракет. Вызвать бесполезный расход ресурса вооружения, снизить бдительность расчетов командных пунктов при оценке воздушной обстановки. В военное время – снизить эффективность группировки ПВО за счет перенасыщения информационных систем радиотехнических войск.

Возможно и применение под прикрытием МРШ разведывательных и ударных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов (ДПЛА, в современной транскрипции БЛА – беспилотные летательные аппараты). Их эффективная отражающая поверхность и скорость сопоставимы с теми же данными шаров.

Когда шло развертывание крылатых ракет АЛКМ, «Першингов», то по их возможным маршрутам, на их высотах и запускались МРШ – для повышения точности проводки, расчета постоянно действующей динамической ошибки от ветровых нагрузок.

Резюме ученых выглядело неожиданно: в военное время вести борьбу с МРШ нецелесообразно, так как это означает отвлечение сил от аэродинамических целей – главной опасности. В мирные дни – запущенные для прощупывания системы ПВО, ее способности адекватно реагировать на вновь создающиеся виды оружия МРШ подлежат уничтожению.

И второй вывод. Если бы были выделены средства на НИОКР и оборудование вертолета с РЛС и пулеметом, создание радиолокационной станции для малоскоростных целей, возможно, не было бы и злосчастного Руста. После его «вояжа» выдвигались предложения о создании уже вертолетных эскадрилий.

«Pirog» с начинкой

Вечером 2 сентября 1990 года жители Мурманска и Североморска наблюдали в небе ярко светящийся объект, меняющий свой цвет с ярко-белого на оранжевый. В бинокль можно было видеть вытянутый по вертикали аэростат. Повисев, слабо перемещаясь, несколько часов, к утру 3 сентября объект двинулся в южном направлении и скрылся. Чуть позже он был сбит истребителем ПВО.

Это был аэростат типа Pirog, предназначенный для получения информации о физике и химии межзвездной среды. В подвеске аэростата на стабилизируемой платформе был установлен телескоп Кассегрена с зеркалом 300 мм, спектрометр, охлаждаемый жидким гелием, оптическая система, радиометр, фотоприемник, цифровая система и приборы дистанционного управления по-

летом, средства радиосвязи с дальностью свыше 800 км, газоанализатор...

Платформа ориентировалась с помощью газовых двигателей и электромеханического управления. Точность ориентирования обеспечивали датчики положения Солнца и экваториальный астрокомпас. Координаты могли быть определены системой NAVSTAR либо следящим за АДА локатором, они уточнялись телекамерой для сюжетной привязки.

Послан «присмотреться» к ракетным пускам

Достоверно известно, что почти все исследования в области геофизики имели прикладные аспекты, связанные с созданием новых образцов вооружения. В 1978 году была принята международная конвенция о запрещении военного или любого другого враждебного влияния на природную среду, поэтому многие работы легендировались под исследование атмосферы, солнечно-земных связей, изучения возможностей восстановления «продырявленного» озонового слоя...

Количество и состав аппаратуры на платформе не исчерпывали этих задач – в подвеске были «лишние» аппараты. В то же время аэростат не нес типового набора средств для изучения характеристик атмосферы. Оптико-электронная аппаратура, аналогичная смонтированной на АДА, раньше использовалась только на пилотируемых орбитальных станциях в военно-прикладных экспериментах.



В НИИ ПВО пришли к выводу: наиболее вероятно разведывательно-исследовательское назначение комплекса. АДА, видимо, был послан «присмотреться» и определить оптические характеристики атмосферы в дальней инфракрасной области спектра, в том числе (внимание!) при ракетных пусках на северных полигонах.

Обладая малой скоростью (трудно обнаружить РЛС), он долгое время мог скрытно проводить измерения в районе старта ракет. Его сектор обзора был ориентирован на полигон и базу РВСН в Плесецке.

Работа, вероятно, проводилась в интересах исследовательских программ СОИ и ВОИ (воздушная оборонная инициатива). Во время работы АДА над водами Атлантики и Баренцева моря на севере страны было запущено в испытательных целях несколько баллистических ракет и ракет-носителей. Ни в печати, ни на радио и телевидении не сообщалось о целях и задачах эксперимента с АДА, то есть акция держалась в тайне. Даже когда аэростат перенесло через границу, наш МИД не был извещен о каких-либо действиях по его спасению.

«Ниша» для аэростатов

После того как на Западе принялись активно использовать аэростаты, в 1956 году воздухоплавательная служба была создана и у нас – в составе ВВС. Появились научно-испытательный центр и специальное отдельное КБ. Служба создавала мишенную обстановку при испытании ядерных боеголовок, помогала в изучении прохождения радиоволн при ядерных взрывах. Филиалы центра были созданы в Забайкальском военном округе и Монголии.

В постперестроечной России служба получила статус ниже, чем полагалось бы, учитывая возросший в мире интерес к воздухоплаванию. В 1988 году, после того как один из наших шаров ушел в Швецию, министр обороны Язов приказал из названия центра изъять слово «научный», сократить штаты. После эту ошибку никто не поправил.

По сей день существуют предложения оснастить дирижабль плоскостями, придать ему форму крыла, использовать винт, как у вертолета (вертостат), силу нагретого воздуха (термоплан). Но единственное в России подмосковное КБ изготавливало тепловые аэростаты-монгольфьеры коммерческим фирмам для спорта и рекламы.

Природой для аэростатов отведена «ниша» – на высотах от 20–25 километров («потолок» для самолетов) до 50 км. Именно там для ВПС открываются колоссальные возможности. Правда, надо



учитывать, что в стратосфере каждые четыре километра высоты увеличивают объем оболочки в два раза. Дело – за новыми пленками для нее. И за военными заказами.

Воздух без плавания, или В чьи паруса дует солнечный ветер

Запад не переставал совершенствовать все виды воздухоплавательных средств, учитывая особенности современных военных конфликтов. Компания Lockheed Martin создавала гигантский беспилотный дирижабль ISIS, могущий из стратосферы следить за перемещениями отдельного человека на расстоянии до 300 километров. США планировали разместить 12 таких аппаратов над своей территорией и еще несколько – над зонами боевых действий своей армии. В 2014–2015 годах на вооружение армии США поступил транспортный дирижабль HLV, рассчитанный на перевозку до 40 тонн грузов на расстояние до 360 километров.

США уже больше 20 лет охраняют свою южную границу аэростатами с РЛС на борту. Сегодня многие армии стран НАТО применяют аэростатную технику как платформу для разведывательного и наблюдательного оборудования. Это можно было видеть в Афганистане, Ираке, Ливии.

В России воинские формирования воздухоплавателей насчитывают всего около 600 человек, из них четыре пятых – гражданский персонал. Работает Вольский испытательный центр, использующий уникальную трассу длиной в несколько тысяч километров. Есть база и в Камчатской области.

В период перехода Вооруженных сил к сердюковскому «новому облику» воздухоплавательная служба была сокращена в полном составе. Был потерян единственный руководящий и координирующий орган и без того скудной структуры. Разорвана связь с научными центрами страны, оперативная работа с промышленностью, военными органами управления. До последнего времени курировал российское военное воздухоплавание один офицер в штабе ВВС (ныне ВКС). Кажется, настало время эту службу реанимировать.

Долгопрудненское КБ, специализирующееся на тематике воздухоплавания, давно заявляло, что способно разработать для космических аппаратов специальный парус, использующий энергию солнечного ветра. К сожалению, дует он не в наши паруса.



АЭРОСТАТ – ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЙ ПОДЪЕМНУЮ СИЛУ ЗАКЛЮЧЕННОГО В ГАЗОНЕПРОНИЦАЕМУЮ ОБОЛОЧКУ ПОДЪЕМНОГО ГАЗА (ВОДОРОД, ГЕЛИЙ, ТЕПЛЫЙ ВОЗДУХ), ИМЕЮЩЕГО ПЛОТНОСТЬ МЕНЬШУЮ, ЧЕМ ПЛОТНОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА. НА АЭРОСТАТ У ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ (В ПЛОТНЫХ СЛОЯХ ВОЗДУХА) ДЕЙСТВУЕТ ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ (АРХИМЕДОВА) СИЛА ТАК ЖЕ, КАК НА ПОГРУЖЕННЫЙ В ВОДУ ШАРИК ОТ ПИНГ-ПОНГА.

Там, где пехота не пройдет и бронепоезд не промчится...



Беседовали: Кирилл ПЛЕТНЕР, Николай ПОРОСКОВ
Фото: *Дмитрий Кормановский*

Зачем нужны дирижабли?

С чем связан возрастающий интерес к дирижаблям, аэростатам и воздухоплаванию вообще? С этим вопросом мы обратились к одному из руководителей воздухоплавательного центра «Авгуръ» Михаилу Талесникову.

– Внимание к нашей отрасли действительно растет, – рассказывает Михаил Телесников. – Требуется перевозить грузы в такие районы, где никакие транспортные средства, кроме аэростатических, не помогут. У нас в России 70 процентов территории не обеспечено разумными логистическими схемами: на Севере вечная мерзлота, ни железнодорожных, ни автомобильных путей в достатке нет, некому обслуживать эти дороги, даже если их построить. Да и строительство это обойдется в запредельные суммы.

К руслам судоходных рек примыкают довольно маленькие территории, связь с которыми можно поддерживать только с помощью авиации. Но для самолетов нужны полноценные взлетно-посадочные полосы, которые в тех местах построить практически нереально. А использование вертолетов обойдется слишком дорого.

И тут взгляд обращают на нас, воздухоплавателей. Известно, что дирижабли задолго до самолетов и вертолетов летали через Атлантику, имея каюты, прогулочные палубы, даже зал с роялем. Интерес к воздухоплаванию подогревается сегодняшними успехами дирижаблестроителей и в России, и за рубежом.

По экономике полета лучше классического дирижабля нет. Вполне реализуем трансатлантический перелет или перелет между крупными городами суперэлитных пассажиров, когда на борту будут номера с джакузи. Сегодня все рекорды продолжительности нахождения в воздухе и дальности полета принадлежат дирижаблям.

СТАРЫЕ ДИРИЖАБЛИ ГРУЗЫ ПЕРЕВОЗИТЬ НЕ МОГЛИ. В ИСТОРИИ НЕ БЫЛО ТРАНСПОРТНЫХ ВОЗДУХОПЛАВАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ, БЫЛИ ТРАНСПОРТНО-ПАССАЖИРСКИЕ. ИХ ОБОЛОЧКА БЫЛА НАПОЛНЕНА ВЗРЫВООПАСНЫМ ВОДОРОДОМ. ОЧЕНЬ СЛОЖНОЙ БЫЛА ПОСАДКА ТАКОГО АППАРАТА. ЧТОБЫ ПРЕОДОЛЕТЬ СИЛУ, ТЯНУЩУЮ ДИРИЖАБЛЬ В АТМОСФЕРУ, НЕСКОЛЬКО ДЕСЯТКОВ ЧЕЛОВЕК ХВАТАЛИСЬ ЗА ВЕРЕВКИ И ПОДВОДИЛИ АППАРАТ К МАЧТЕ – СООРУЖЕНИЮ В ЧЕТВЕРТЬ ЭЙФЕЛЕВОЙ БАШНИ. В БАЛЛОН СПЕЦИАЛЬНЫМ ШЛАНГОМ ЗАКАЧИВАЛИ БАЛЛАСТ, НАПРИМЕР НЕСКОЛЬКО ТОНН ВОДЫ. И ТОЛЬКО ПОСЛЕ ЭТОГО ПАССАЖИРЫ СХОДИЛИ НА ЗЕМЛЮ.

Самолет 90% топлива и ресурса своих аппаратов расходует на то, чтобы себя, груз и пассажиров поднять на высоту, и только 10% – на прямолинейное движение. У вертолета эта пропорция еще хуже. Дирижабль расходует 10% ресурса на то, чтобы подняться, 90% – на передвижение. Он, в отличие от аэродинамических аппаратов, экологичен. Но, конечно, проигрывает им в скорости. Он – как круизный лайнер, только в небе.

– Дорого ли обходится строительство дирижабля?

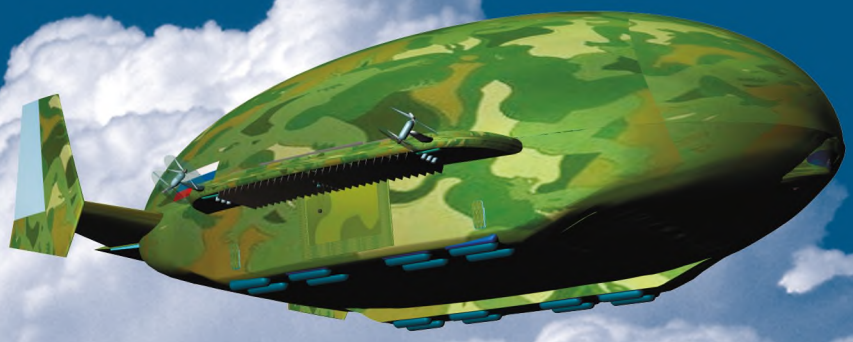
– Дирижабль на килограмм конструкции обходится значительно дешевле любой другой авиационной техники. И в 16-тонном аппарате тысячи квадратных метров полезной площади.

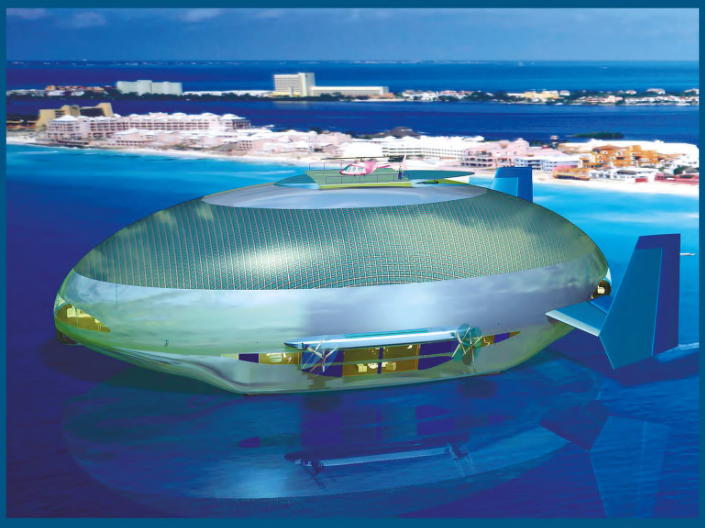
– Расскажите про ваш проект «Атлант». Какова энерговооруженность аппарата такого типа?

– Скажу сразу, наш успешный проект АТЛАНТ – не дирижабль. Это аббревиатура от «аэростатический транспортный летательный аппарат нового типа». У нас есть права на этот товарный знак. Энерговооруженность его относительно мала, есть ограничение по ветрам, у аппарата относительно небольшая скорость.

– Можно ли вылечить аппарат от этих «болезней»?

– Мы нашли такие решения. Если дирижабли на 90% используют архимедову силу, то у АТЛАНТа в различных режимах полета больше используется аэродинамическая сила (корпус аппарата – по сути, летающее крыло), а также вертолетная тяга. АТЛАНТ при максимальной загрузке может взлетать и садиться вертикально с любых площа-





док. Это комбинированное воздушное судно, использующее все виды подъемной силы.

Но ключевой элемент АТЛАНТа – система активной балластировки (САБ). В жестком корпусе находятся емкости с подъемным газом – гелием. Перед приземлением включаются компрессоры, которые сжимают гелий, его подъемная сила в результате падает. Сжимаясь, гелий освобождает пространство, которое заполняется воздухом, который в несколько раз тяжелее гелия. Воздух и позволяет балластироваться. С помощью САБ мы решили две другие проблемы: наземной команды и инфраструктуры дирижабледрома. Уже работает демонстрационный образец САБ. Он позволяет аппарату за полчаса стать тяжелее на 10 тонн.

Благодаря своей форме и жесткому корпусу АТЛАНТ при любом направлении ветра прижимается к земле. Значит, не нужна наземная команда. Этот аппарат сам себе ангар. Кроме того, он может крепиться на земле.

– Насколько выгоднее доверять перевозки такому аппарату, чем, скажем, самолету или вертолету? В чем его экономичность?

– Стоимость тонно-километра при перевозке между двумя аэропортами сравнима с тем же параметром грузовых лайнеров, но мы работаем с неподготовленных площадок, поэтому перевозки аэростатическим аппаратом обходятся дешевле, чем, скажем, вертолетами. Чем больший груз везет аэростатический аппарат, тем перевозка килограмма этого груза обходится дешевле. Сегодня мы говорим о грузе в 16 тонн, в ближайшей перспективе речь пойдет о 60 тоннах, потом о 200 тоннах, а наши дети, думаю, будут строить «тысячетонники».

Спрос на такие аппараты уже сейчас колоссальный. У нас в стране идет не развитие территорий, а стагнация. То же самое – в бразильской сельве, в Канаде, Северной Америке. Дороги там строить и содержать дорого. Японские геологи разрабатывают только очень крупные месторождения, поскольку надо строить дороги, жилье, а маленькое месторождение этих затрат не окупит.

В мире уже давно думают о создании такой машины, как АТЛАНТ. Наш рынок – это десятки и сотни тонно-километров ежегодно. Сейчас в географию рынка добавляется Арктический регион, где развертываются воинские формирования.

– Как можно использовать аэростатические аппараты в оборонных целях?

– Для переброски войск, например. Дирижабль может быть ракетоносцем, может носить на себе приборы раннего предупреждения о ракетном нападении. Противник сначала пытается подавить радарные станции. Наземные РЛС, едва они включаются, засекаются противником. Радар на воздухоплавательном средстве может работать, меняя положение и оставаясь невидимым.

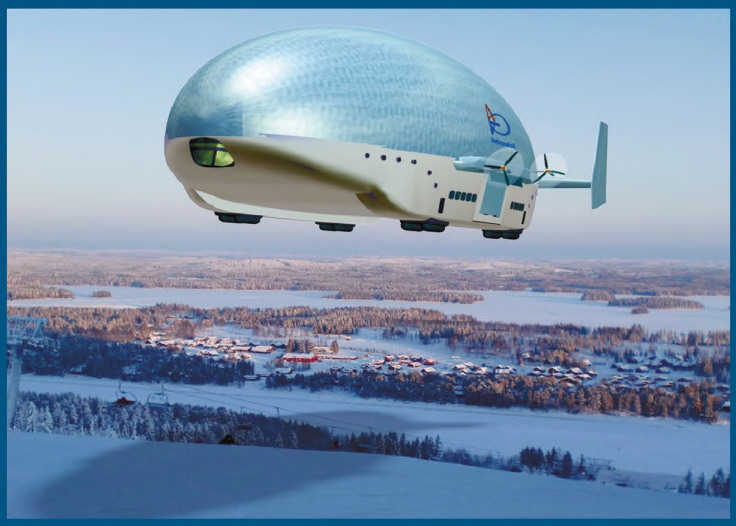
– Романтики много в вашем деле?

– Никакой нет. Когда начинали лет 15–20 назад, была. Аппараты, безусловно, красивы. Ощущение полета прекрасное. Однако сейчас главное – экономическая сторона дела, надо вовремя всем выдать зарплату. Во всем нужен расчет – это бизнес, рынок. Бумага, на которой создается проект, наверное, в два раза больше площади самого аппарата.

– Как скоро будет готов АТЛАНТ?

– Мы сейчас на такой стадии проекта, что если профинансировать полностью, то через 2–3 года аппарат будет готов к полету. Нужны инвесторы – пока работаем за собственные средства.

СРОК ОБУЧЕНИЯ ПИЛОТА АЭРОСТАТА В СРЕДНЕМ СОСТАВЛЯЕТ 2–2,5 МЕСЯЦА. ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ВОЗДУХОПЛАВАНИЯ КВАЛИФИКАЦИЯ АВИАТОРА МОЖЕТ БЫТЬ ОЧЕНЬ СРЕДНЕЙ. ДАЖЕ ЕСЛИ ПИЛОТ СОВЕРШИТ ОШИБКУ НА ВЫСОТЕ 500 МЕТРОВ, У НЕГО ЕСТЬ 10–15 МИНУТ, ЧТОБЫ ЕЕ ИСПРАВИТЬ, В ОТЛИЧИЕ ОТ САМОЛЕТА, ГДЕ ВСЕ РЕШАЮТ МГНОВЕНИЯ.





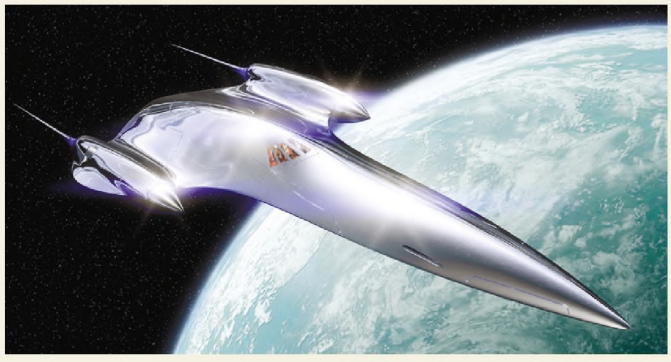
В России разрабатывают космический бомбардировщик

В России ведутся разработки перспективного гиперзвукового стратегического бомбардировщика, который сможет наносить удары из космоса. Об этом сообщает РИА «Новости» со ссылкой на преподавателя филиала Военной академии Ракетных войск стратегического назначения (РВСН) подполковника Алексея Солодовникова.

По словам эксперта, стратегический самолет будет взлетать с обычных аэродромов, патрулировать воздушное пространство, выходить в космос для выполнения поставленных задач и возвращаться обратно на свой аэродром.

Особые возможности машины: через выход в космос она сможет за один-два часа достичь любой точки планеты.

Солодовников также сообщил, что к 2020 году появится опытный образец двигателя для воздушно-космического бомбардировщика.



«Двигатель получится двухконтурный, то есть он сможет работать как в атмосфере, так и переключаться в космический режим полета без воздуха, и все это на одной установке. На данный момент таких двигателей в России пока нет, в одной силовой установке совмещены два двигателя сразу — самолетный и ракетный», — пояснил разработчик.

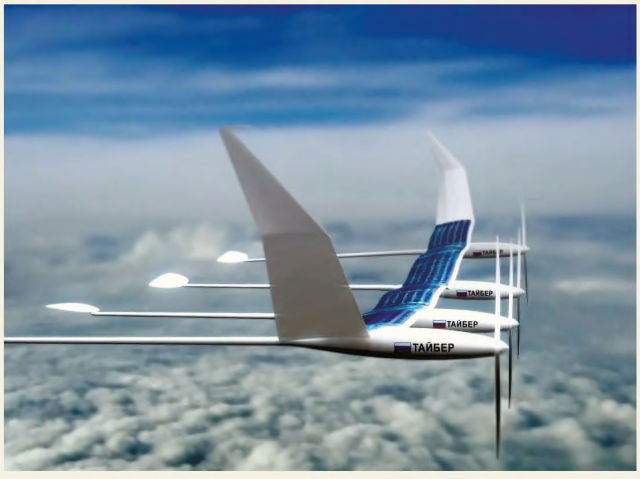
Кооперация предприятий, которые будут участвовать в проекте, определится в ходе научно-технического совета, который состоится в конце августа.

Работы начнутся в 2018 году, «но к 2020 году „железка“ должна быть рабочей», отметил Алексей Солодовников.

Беспилотник «Сова» на солнечных батареях завершил испытания

Прототип первого российского атмосферного спутника на солнечных батареях «Сова» успешно завершил испытания, совершив двухсуточный беспосадочный полет, заявил РИА «Новости» заместитель генерального директора Фонда перспективных исследований Игорь Денисов.

«Летные испытания беспилотного аппарата, оснащенного солнечными панелями и аккумуляторными батареями, полностью подтвердили работоспособность принятых технических решений. Продолжительность экспериментального полета составила 50 часов на высоте до девяти тысяч метров», – сказал Денисов.



По его словам, конечной целью выполнения проекта является экспериментальное подтверждение возможности обеспечения сверхдлительного полета на всех широтах России, в том числе и на широтах выше 66,5 градусов. Проект реализуется Фондом перспективных исследований и компанией «Тайбер» в рамках проекта «Сова». Первый прототип атмосферного спутника имеет девятиметровый размах крыла и предельно легкую конструкцию – 12 килограммов.

«Длительность полета при этом была ограничена не возможностями модели, а исключительно решением руководителя испытаний о достаточности цикла для подтверждения заявленных характеристик. Начало летных испытаний второго прототипа комплекса „Сова“ с размахом крыла 28 метров запланировано на сентябрь 2016 года», – добавил Денисов.

Как отметили в фонде, российский атмосферный спутник поможет решить проблемы обеспечения длительного мониторинга в северных широтах, а также удовлетворить растущие телекоммуникационные запросы в различных сферах деятельности.

«Эти функции обычно выполняют космические аппараты, которые имеют высокую стоимость и при этом далеко не в полной мере удовлетворяют решению задач, особенно в части обеспечения реального масштаба времени наблюдения. Беспилотный аппарат на солнечной энергии выполнит эти миссии более эффективно и с меньшими затратами, чем искусственные спутники земли, пилотируемые летательные аппараты либо беспилотники на топливных элементах», – уточнили в фонде.

По материалам РИА «Новости»

ГЛОНАСС наоборот

Для всепогодного наблюдения за движением на земных орбитах специалистами ОКБ МЭИ (входит в состав АО «Российские космические системы») создан корреляционно-фазовый пеленгатор нового поколения «Ритм-М». Он может определять координаты космических объектов с точностью 4–6 угловых секунд. Комплекс упростит орбитальную навигацию, сделав маневры более безопасными.

Сейчас «Ритм-М» обеспечивает управление проходящим государственные испытания спутником дистанционного зондирования Земли «Электро-Л № 2», спутниками системы ретрансляции «Луч» и разгонными блоками «Бриз-М». Принцип работы «Ритм-М» похож на принцип любой современной системы спутниковой навигации, только действует в обратном порядке: для определения координат объекта на орбите его радиосигналы улавливаются на Земле разнесенными в пространстве пятью антеннами, из которых состоит «Ритм-М». С антенн информация передается на пункт управления, где специальное программное обеспечение измеряет относительное время запаздывания принимаемых сигналов и пересчитывает результаты измерений в угловые координаты. Такой метод позволяет получать высочайшую точность измерений и не требует установки на борт космических аппаратов специальных траекторных средств.

Сегодня на орбите Земли более 15 тысяч искусственных объектов, число их быстро увеличивается. Наши спутники работают в целом рое управляемых и неуправляемых аппаратов, частей ракет и разгонных блоков. Требования к точности управления в таких условиях предъявляются крайне жесткие, ошибка грозит не только потерей аппарата, но и международным скандалом.

Пеленгаторы «Ритм-М» – один из наиболее совершенных инструментов управления, способных обеспечивать высокую точность маневров, безопасность функционирования нескольких космических аппаратов в общей точке стояния, корректировку их орбит и уклонение от космического мусора.

«Ритм-М» всепогоден, не зависит от облачности и светотеневой обстановки, может работать по любому непрерывному радиосигналу, излучаемому разгонными блоками и космическими аппаратами в пределах высот от 200 до 40 000 км. Верхний потолок обусловлен высотой орбит большинства искусственных спутников Земли. Дальность его действия может быть увеличена до 380 000 км – расстояния от Земли до Луны, а частотный диапазон расширен до 18 ГГц.

Сегодня «Ритм-М» работает на территории Центра космической связи ОКБ МЭИ «Медвежьи озера» в Подмосковье. Планируется построить аналогичные системы в городе Железногорск (Красноярский край) и на новом космодроме Восточный, а также в Западном полушарии. Такая конфигурация обеспечит круглосуточное получение координатной и некоординатной информации по российским и иностранным космическим аппаратам, разгонным блокам на всех участках выведения, а также мониторинг орбитально-частотного ресурса.

По материалам пресс-службы
АО «Российские космические системы»





ГИПЕРЗВУКОВЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ: РЕАЛЬНА ЛИ ОПАСНОСТЬ

Текст: Олег АНЦУПОВ, *кандидат технических наук, доцент,*
Петр ИЩУК, *кандидат технических наук*
Игорь КОСЯК, *кандидат военных наук*

ИДЕЯ СОЗДАНИЯ ГИПЕРЗВУКОВОГО УДАРНОГО ОРУЖИЯ КАК СРЕДСТВА ВНЕЗАПНОГО ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОГО НАПАДЕНИЯ ДАВНО НЕ ДАВАЛА ПОКОЯ РАЗРАБОТЧИКАМ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ. ПРИНЦИПЫ ГИПЕРЗВУКОВОГО УДАРНОГО ОРУЖИЯ И ОСНОВЫ ЕГО БОЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ БЫЛИ РАЗРАБОТАНЫ ЕЩЕ В 1930-Е ГОДЫ В ФАШИСТСКОЙ ГЕРМАНИИ. ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПЕРЕЛОМА В ХОДЕ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ, К 1942 ГОДУ РАБОТЫ НАД СОЗДАНИЕМ ГИПЕРЗВУКОВОГО «БОМБАРДИРОВЩИКА» БЫЛИ ПРЕКРАЩЕНЫ. ВОЗМОЖНО ЛИ ВОЗВРАЩЕНИЕ ГИПЕРЗВУКОВОГО УДАРНОГО ОРУЖИЯ СЕГОДНЯ?

ЧУДОВИЩЕ ДОКТОРА ЗЕНГЕРА

В 1933 году доктор Е. Зенгер обосновал возможность создания гиперзвукового летательного аппарата, способного при разгоне до 5900 м/сек выходить в верхние слои атмосферы и при последующем снижении до 10 км, рикошетируя от плотных слоев атмосферы (как камень от воды), улетать на дальность до 23400 км.

Первый гиперзвуковой летательный аппарат был спроектирован в НИИ техники ракетного полета (г. Трауен, Германия) в 1936 году и получил название «бомбардировщик-антипод».

«Чудовище доктора Зенгера» имело вес около 100 тонн в заправленном состоянии, запуск аппарата предполагалось проводить под углом 30 градусов, с рельсовых направляющих длиной около трех км. Полезная нагрузка в этом случае составляла около 0,3 тонны взрывчатки. В случае успешной реализации этого проекта под угрозой ракетных ударов Германии оказывался практически весь земной шар.

КОНЦЕПЦИЯ МГНОВЕННОГО ГЛОБАЛЬНОГО УДАРА

Идея применения гиперзвуковых ракет очень напоминает современную «Концепцию мгновенного глобального удара», которая в последнее время кружит голову многим политикам за рубежом...

Попытки создать гиперзвуковые ракеты были возобновлены в мире практически сразу после окончания Второй мировой войны и особенно активизировались в период холодной войны. Большинство разработок в этот период закончились на этапе экспериментальной отработки и демонстрации технологий – конструкционные материалы не выдерживали аэродинамического нагрева на скорости выше 5 М. Управление аппаратом при таких скоростях и перегрузках было невозможно, и высокоточное наведение на цель практически не было достигнуто...

Интерес к гиперзвуковому оружию вновь резко возрос после недавнего провозглашения «Концепции мгновенного глобального удара» и создания Командования глобального удара в составе ВВС США. Так, в мае 2003 года Министерство обороны США официально объявило о начале работ над высокоточным неядерным оружием, способным поражать цели в любой точке планеты «за считанные минуты или часы».

В соответствии с принятой концепцией, в состав ударных вооружений Командования глобального удара, наряду с достаточно хорошо отработанными и эффективными ракетными комплексами стратегического назначения типа «Минитмен-III», «Трайдент-II» и стратегическими крылатыми ракетами большой дальности, в перспективе должны войти гиперзвуковые летательные аппараты с неядерным оснащением.

Наиболее перспективные образцы ГЗЛА (гиперзвукового летательного аппарата), разработаны к настоящему времени в США – стране-лидере в этой области. Среди множества проработанных вариантов гиперзвуковых летательных аппаратов на этап экспериментальной отработки в настоящее время вышли три основных типа ГЗЛА:

- гиперзвуковая крылатая ракета (ГЗКР);
- воздушно-космический самолет (ВКС);
- планирующая головная часть (ПГЧ).

ГИПЕРЗВУКОВАЯ КРЫЛАТАЯ РАКЕТА X-43 A

После безуспешного проведения ряда исследовательских программ по созданию ГЗКР (гиперзвуковых крылатых ракет) к 2004 году основные усилия военно-промышленного комплекса США были сосредоточены на проекте HyStrike.

Стандартное требование заключалось в демонстрации крейсерского режима экспериментального ГЗЛА (М=6,5) на высоте 27,4 км и достижении максимальной дальности не более чем за 10 минут полета. Наибольшие сложности при длительном гиперзвуковом полете такого аппарата возникали из-за значительного аэродинамического нагрева элементов такой ГЗКР *(см. рис. 1)*.

По контракту фирмы Boeing и Aerojet должны были провести 11 испытательных полетов, причем в восьми последних аппарат должен быть оснащен работающим двигателем. Фирма Aerojet должна была построить 14 экспериментальных двигателей – шесть для наземных испытаний и восемь – для летных.

27 марта 2004 года прошли летные испытания нового экспериментального образца ГЗЛА типа X-43A. Для сброса аппарата также использовался самолет-носитель B-52, а для разгона ГЗЛА была использована ракета типа Pegasus («Пегас»). Старт производился на высоте 12 км. Отделение аппарата от ускорителя «Пегас» произошло на высоте 29 км, затем включился прямоточный воздушно-реактивный двигатель, работавший 10 секунд.

При скоростном планировании со снижением удалось достичь скорости в 7 М, то есть 8350 км/час. По другим данным, скорость X-43A составила 11265 км/ч (или 9,8 М) на высоте полета 33,5 км. По экспертным оценкам, более реалистична меньшая скорость полета. Результаты этого эксперимента были положены в основу создания нового ГЗЛА типа X-51A.

Консорциум трех организаций – исследовательской лаборатории ВВС США AFRL (Air Force Research Laboratory) и компаний Boeing и Pratt & Whitney – разработал программу создания и летных испытаний такого гиперзвукового летательного аппарата.

Разработка ГЗЛА была ориентирована на создание перспективного прямоточного воздушно-реактивного двигателя конструкции типа «волнолет» (WaveRider). Корпорации Boeing и Pratt & Whitney завершили к 2009 году наземную отработку двигателя, в том числе и его топливной системы. Лаборатория ВВС AFRL выделила на испытания 250 млн долларов. Этих средства были предназначены для выполнения четырех испытательных полетов, которые должны были состояться в конце октября – начале ноября 2009 года.

Корпорация Boeing построила четыре прототипа (экспериментальных образца) ГЗЛА. Согласно проекту, гиперзвуковой аппарат типа X-51A должен развивать скорость до 7 М.

После цикла летных испытаний должно быть принято решение о дальнейшем финансировании проекта или его прекращении. Сам Boeing высказывал намерение построить еще два образца для дополнительных летных тестов. Все экспериментальные образцы ГЗЛА были одноразовые. При этом, по официальным заявлениям, X-51A не являлся образцом вооружения, а служит только для моделирования и отработки новых технологий. Уже на основе полученных результатов Департамент обороны должен был заказывать разработку новых образцов гиперзвукового ракетного вооружения для армии США. Корпорация Boeing также намерена продолжить работу над X-51A в инициативном порядке с целью создания на ее основе перспективной ГЗКР типа X-51A+.

По мнению разработчиков, эта перспективная гиперзвуковая ракета (X-51A+) получит способность резко менять направление полета, самостоятельно находить цель, идентифицировать ее и уничтожать в условиях активного радиоэлектронного противодействия. Соответствующие бортовые системы управления ГЗЛА уже создаются при финансировании ВВС США.

Испытания на начальном этапе проводились в статическом режиме с подвешиванием макета экспериментального гиперзвукового аппарата X-51A под бомбардировщик B-52H, с которого будет производиться пуск, для проверки совместимости электронных систем самолета и ГЗЛА.

В воздух Boeing X-51A впервые поднялся в декабре 2009 года в качестве подвесного груза под крылом бомбардировщика B-52 *(см. рис. 2)*. В ходе экспериментального полета проводилось исследование влияния подвешенной ракеты на управляемость самолета, а также взаимодействие электронных систем X-51A и B-52. Полет длился около 1,4 часа.

В экспериментальном гиперзвуковом летательном аппарате типа Boeing X-51A используется разгонная ступень оперативно-тактической ракеты ATACMS. Применение твердотопливного ускорителя данной конструкции предполагает следующую типовую схему применения ГЗЛА. После сброса гиперзвукового аппарата на высоте около 10 км с борта B-52H включается первая ступень ГЗЛА (первая ступень ОТР ATACMS) и происходит разгон аппарата до 4–5 М с набором высоты в диапазоне 20–30 км. Далее происходит ее отделение и включается вторая ступень типа «волнолет» на основе ПВРД новой разработки и ускоряет аппарат до 7–8 М с последующим склонением ГЗЛА на атакуемый наземный объект.

Температура нагрева основных элементов гиперзвуковой ракеты в зависимости от скорости полета

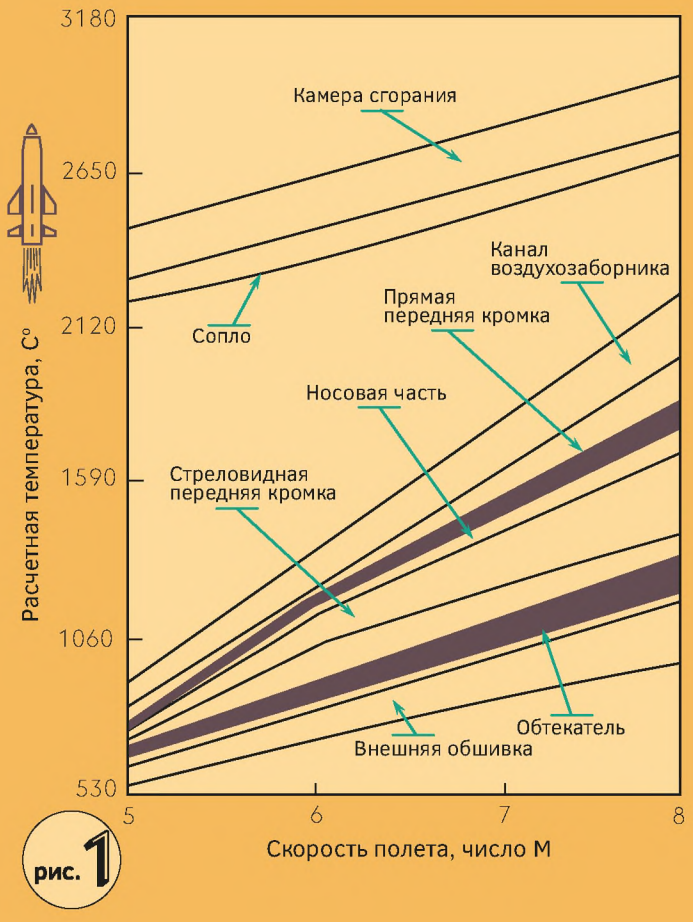


рис. 1



рис. 2

Boeing X-51A перед сбросом

Проведенный анализ результатов разработки и испытаний гиперзвукового летательного аппарата типа Boeing X-51A позволяет сделать следующие выводы:

1. Полученные к настоящему времени фактические результаты по достижению гиперзвуковой скорости (5 М) и анализ требований по скорости к перспективным образцам ГЗЛА (7 М) показывают, что предельной скоростью перспективного гиперзвукового летательного аппарата с ПВРД является скорость около 6-7 М. Достижение больших скоростей (до 10 М) в ближне- и среднесрочной перспективе представляется сложнореализуемым ввиду предела энергетических возможностей реактивных топлив серии JP и ограничений по термостойкости существующих (серийных) конструкционных материалов для длительного полета ГЗЛА.

2. Пристеночное плазмообразование, возникающее при достижении летательным аппаратом скорости 9,5-10 М, вызывает перебои в работе бортовых радиосредств системы наведения ГЗЛА и также ограничивает наведение летательных аппаратов на таких скоростях.

3. Массогабаритные размеры экспериментального образца ГЗЛА в настоящее время определяются необходимым запасом реактивного топлива и габаритами прямоточного воздушно-реактивного двигателя и составляют по длине около 4,5 м, диаметр описанной окружности около 0,5 м. В перспективе при дополнительном размещении в составе боевого образца ГЗЛА типового ядерного заряда США (ориентировочная длина – 1,1 м, диаметр – 0,3 м) длина аппарата (планера) может быть увеличена ориентировочно до 5-6 м. При неядерном (фугасном) боевом оснащении массогабаритные размеры такой ГЗКР будут еще больше.

4. Применение в конструкции аппарата лобовых сегментных воздухозаборников, аэродинамических рулей и общей аэродинамической схемы типа «волнолет» вызывает значительное увеличение его эффективной поверхности рассеяния (ЭПР) относительно базовых величин ЭПР конусообразных тел вращения аналогичных размеров (типа ГЧ БРСД).

5. В итоге перспективный ГЗЛА будет обладать значительными массогабаритными размерами и отражательно-излучательными характеристиками в тепловом и радиолокационном диапазоне при относительно небольшой средней скорости (не выше 6 М).

Первый самостоятельный испытательный полет Х-51А состоялся 26 мая 2010 года. Бомбардировщик B-52 Stratofortress с аппаратом Х-51А на высоте 15 тыс. м над Тихим океаном сбросил подвешенную под крыло ракету. После этого разгонная ступень (твердотопливный ракетный ускоритель) вывела аппарат на высоту в 19,8 тыс. м и разогнала ее до 4,8 М. Максимальная скорость в 5 М была достигнута аппаратом на высоте около 21,3 тыс. м.

После разгона ГЗЛА включился гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель производства Pratt & Whitney Rocketdyne. В качестве инициирующего жидкого ракетного топлива использовался этилен. После этого двигатель перешел на топливо типа JP-7 (Jet Propellant 7, стандарт ракетных топлив MIL-T-38219) – смесевое реактивное топливо на основе углеводородов, включая нафталин, с добавлением смазочных фторуглеродов и окислителя.

Но на 110-й секунде полета ГЗЛА произошел сбой. Затем работа двигателя восстановилась, полет продолжился, пока на 143-й секунде полета не случился окончательный отказ. Связь прервалась на три секунды, и операторы передали команду на самоуничтожение. Скорость в 6 М набрать не удалось. Впрочем, для первого полета ГЗЛА ставилась задача набрать скорость только в 4,5–5 М.

Планировалось, что полет продлится 250 секунд. Была израсходована половина топлива, а причиной сбоя работы двигателя признали плохое уплотнение топливной системы. В целом испытания сочли вполне удавшимися, а результат летного испытания был признан успешным. По мнению специалистов, аппарат выполнил 90 % поставленных задач. В ходе полета выяснилось, что аппарат не способен разгоняться так быстро, как ожидалось, и нагревается гораздо больше, чем рассчитывали. Также происходили перебои со связью и передачей телеметрии.

В целом, по заключению исследовательской лаборатории ВВС США, первый полет ГЗЛА типа Х-51А был оценен как успешный. Время полета на данном этапе экспериментальной отработки было достаточным. Ведь предыдущий рекорд длительности полета на гиперзвуковой скорости составлял всего 12 секунд.

Во время вторых испытаний Х-51А 13 июня 2011 года отказ двигателя повторился. Но в этот раз перезапустить его не удалось и аппарат упал в акваторию Тихого океана возле побережья Калифорнии. И это уже было расценено как серьезная задержка в создании действующего образца. По заключению аварийной комиссии, причиной аварии ГЗЛА был отказ в прямоточном воздушно-реактивном двигателе.

1 мая 2013 года был проведен четвертый запуск ГЗЛА *(рис. 4)*, в результате летного испытания была достигнута скорость в 5,1 М, полет продолжался около шести минут, из них три с половиной минуты работал прямоточный воздушно-реактивный двигатель. Ускоритель обеспечил набор скорости до 4,8 М, ПВРД – до 5,1 М, на топливе типа JP-7.

Решение о дальнейшей разработке боевого образца ГЗКР на базе ГЗЛА Boeing Х-51А в настоящее время не принято.

В целом, с учетом указанных проблем, создание боевого образца ГЗКР на базе экспериментального гиперзвукового летательного аппарата Boeing Х-51 А представляется маловероятным.

ГИПЕРЗВУКОВОЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ BOEING X-37

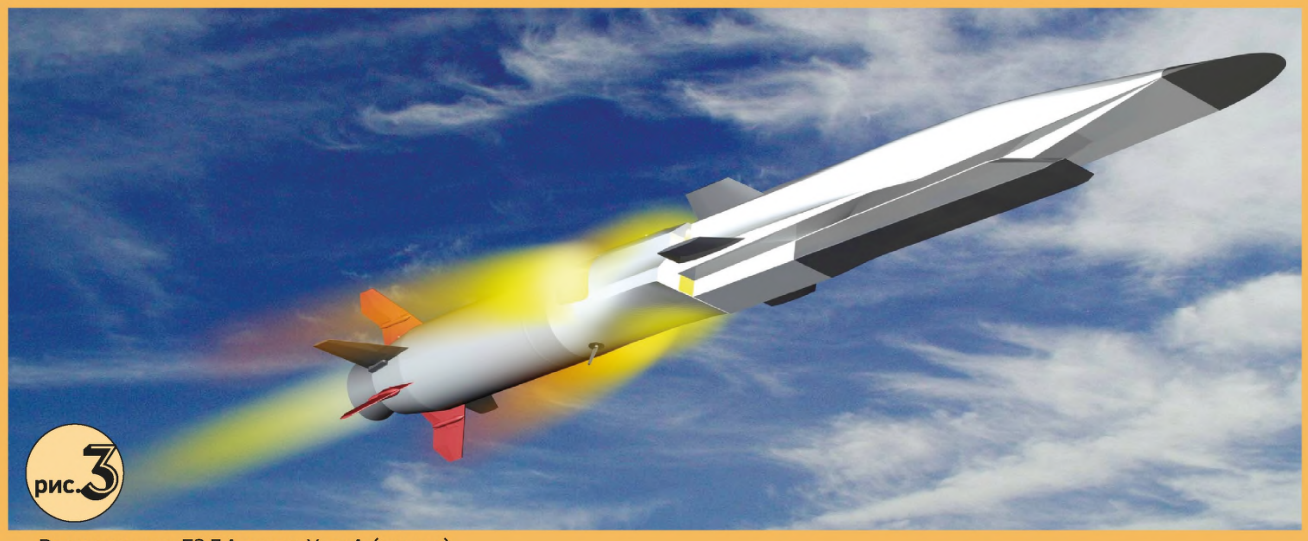
В настоящее время в США также продолжается создание технологического задела, необходимого для разработки одноступенчатых воздушно-космических самолетов (ВКС). Основу его составляют результаты, полученные в ходе выполнения программы NASP.

На данном этапе понимания возможностей ВКС, его задач и условий применения воздушно-космическим самолетом называется летательный аппарат самолетной схемы, который способен самостоятельно осуществлять взлет с обычных аэродромов, выход на низкую околоземную орбиту и длительный орбитальный полет, ракето-аэродинамическое маневрирование в атмосфере Земли с целью изменения параметров орбиты, сход с орбиты и посадку на заданный аэродром.

Однако на данный момент конкретный вариант полномасштабного ВКС, то есть летательного аппарата, полностью отвечающего требованиям Департамента обороны США к боевым летательным аппаратам такого типа, отсутствует. Ожидаемый облик ВКС, его основные ТТХ и возможные способы боевого применения были оценены исходя из общей целевой направленности задач, возлагаемых на космическое вооружение, и основных требований, предъявляемых американскими военными специалистами к ВКС.

Появление базового экспериментального образца-демонстратора ВКС ожидалось не ранее 2014–2015 года. В настоящее время в США действительно создан прототип такого воздушно-космического самолета – экспериментальный гиперзвуковой летательный аппарат Boeing Х-37.

Гиперзвуковой летательный аппарат Boeing Х-37 *(см. рис. 5)* – экспериментальный орбитальный самолет, создан для отработки перспективных промышленных технологий запуска на орби-



Разделение ГЗЛА типа X-51A (эскиз)



Подготовка к четвертому эксперименту

В настоящее время при проведении инженерных расчетов принимаются следующие тактико-технические характеристики этого ГЗЛА:

Длина: 8,9 м

Размах крыла: 4,5 м

Высота: 2,9 м

Взлетная масса: 4 989 кг

Ракетный двигатель «Рокетдайн» AR-2/3

Масса полезного груза: 900 кг

Грузовой отсек: 2,1×1,2 м



Гиперзвуковой летательный аппарат типаBoeing X-37



Планирующая головная часть (эскиз)

ту и спуска в атмосферу. По мнению экспертов, Boeing X-37 (беспилотный космический корабль многоразового использования) является увеличенной на 120 % производной от ГЗЛА типа Boeing X-40A.

Самолет предназначен для функционирования на высотах от 200–750 км, способен быстро менять орбиты, маневрировать, может выполнять различные разведывательные задачи, доставлять небольшие грузы в космос (и возвращать их).

Работы по созданию летательного аппарата типа X-37 велись в США еще с 1950-х годов. Программа создания X-37B была начата в 1999 году NASA совместно с корпорацией Boeing. Стоимость разработки экспериментального космолета составила около 173 млн долларов.

Первый тестовый полет – испытание планера ГЗЛА путем сбрасывания – был совершен 7 апреля 2006 года. Первый космический полет состоялся 22 апреля 2010 года в 19:52 по местному времени. Для запуска использовалась ракета-носитель «Атлас-5», место запуска – стартовая площадка SLC-41 авиабазы «Мыс Канаверал». Пуск прошел успешно. В ходе полета были испытаны навигационные системы, управление, теплозащитная оболочка и система автономной работы аппарата.

3 декабря 2010 года воздушно-космический самолет X-37B вернулся на Землю, орбитальный самолет провел в космосе 225 дней. Посадка, как и полет, проводилась в автоматическом режиме и была осуществлена в 09:16 UTC на взлетно-посадочную полосу базы ВВС США «Ванденберг», расположенную северо-западнее Лос-Анджелеса (штат Калифорния).

В ходе пребывания на орбите X-37B получил около семи повреждений обшивки в результате столкновения с космическим мусором. Во время посадки также лопнуло колесо шасси. Отлетевшие фрагменты резины нанесли незначительные повреждения нижней части фюзеляжа аппарата. Несмотря на то, что покрышка шасси лопнула при касании посадочной полосы, аппарат не отклонился от курса и продолжил торможение, держась ровно середины посадочной полосы.

ВВС США совместно с концерном Boeing занялись подготовкой второго аппарата X-37B к выводу в космос. Следующий запуск X-37 B-2 (OTV-2) был запланирован на 4 марта 2011 года. Время старта, программа полета и стоимость проекта были засекречены. Испытания аппарата были проведены на более широкой орбите при усложненных условиях схода с нее и захода на посадку. Программа OTV-2 была расширена по сравнению с OTV-1.

5 марта 2011 года аппарат был выведен на орбиту ракетой-носителем «Атлас-5», стартовавшей с мыса Канаверал. С помощью второго аппарата X-37B будут отрабатываться сенсорные приборы и системы спутников. 16 июня 2012 года летательный аппарат приземлился на базе американских военно-воздушных сил «Ванденберг» в штате Калифорния, проведя 468 дней и 13 часов на орбите, облетев вокруг Земли более семи тысяч раз.

Очередной беспилотный космический аппарат X-37B был запущен с помощью ракеты-носителя «Атлас-5» с космодрома на мысе Канаверал 11 декабря 2012 года. Как и ранее, никаких подробностей о задачах миссии официально не было сообщено.

Цели, для которых ВВС США собирается использовать орбитальный самолет, в настоящее время не разглашаются. Согласно официальной версии, основной его функцией станет доставка на орбиту специальных грузов. По другим версиям, ГЗЛА Boeing X-37 будет применяться и в разведывательных целях. Наиболее правдоподобным предназначением этого аппарата является отработка технологий для будущего космического перехватчика, позволяющего инспектировать чужие космические объекты и, если нужно, выводить их из строя кинетическим воздействием. Такое предназначение аппарата полностью соответствует документу «Национальная космическая политика США» 2006 года, провозглашающему право США частично распространить национальный суверенитет на космическое пространство.

Представительство ВВС США официально заявило, что X-37B рассчитан на максимальное нахождение в космосе в течение 270 дней, хотя второй космический полет продлился 468 дней и 13 часов на орбите.

Аппарат оборудован панелями солнечных батарей и литий-ионными бортовыми аккумуляторами. Приведенные значения аэродинамического качества и запаса характеристической скорости позволяют изменить наклонение начальной орбиты на величину 25–30°. При этом, по ряду экспертных оценок, возможно снижение ВКС в атмосфере до высоты 50–60 км.

Полет ВКС в плотных слоях атмосферы характеризуется неблагоприятными условиями для работы бортовых систем разведки, прицеливания, связи из-за высоких скоростных напоров, тепловых нагрузок и плазмообразования.

Средние значения ЭПР такого воздушно-космического самолета в диапазоне длин волн λ=3–10 см, ракурсе наблюдения 90±45° (борт) и по уровню вероятности 0,5 составляют около 5–10–20 м^2 (в зоне плазмообразования могут достигать до 50–100 м^2). Интенсивное плазмообразование при входе ВКС в плотные слои атмосферы прогнозируются в диапазоне высот 70–50 км с дальнейшим затуханием к плотным слоям атмосферы. Поэтому, исходя из нынешнего понимания возможностей ВКС, предполагается, что

орбитальный полет будет основным режимом полета ВКС при выполнении боевых задач. В меньшей степени боевое применение ВКС возможно и на участке схода с орбиты до входа в плотные слои атмосферы (Н=90–120 км).

В целом на ВКС может возлагаться решение транспортных задач в интересах обеспечения орбитальной группировки США, ведение разведки из космоса и проведение инспекции орбитальных объектов.

Нанесение высокоточных ударов из космоса (с орбит около 200 км) по наземным целям представляется маловероятным (стоит вспомнить, сколько прогнозов о возможностях боевого применения многоразового космического корабля «Шаттл» было сделано в 1980-е годы!). Тем более что подобных испытаний Х-37 с воздействием по наземным целям с орбиты за прошедший период зарегистрировано не было.

Необходимо отметить, что такие испытания будут расцениваться как нарушение Договора о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела от 10 октября 1967 года. В соответствии со статьей IV этого Договора «государства-участники Договора обязуются не выводить на орбиту вокруг Земли любые объекты с ядерным оружием или любыми другими видами оружия массового уничтожения...».

В целом проведенный анализ показал, что гиперзвуковой летательный аппарат типа Boeing Х-37 предназначен для выполнения специальных (разведывательных и транспортных) задач в космосе и обладает ограниченными возможностями боевого применения.

ПЛАНИРУЮЩАЯ ГОЛОВНАЯ ЧАСТЬ FALCON HTV-2

Ранее в США также осуществлялся ряд поисковых работ в области создания стратегических неядерных баллистических ракет (разработка МБР «Минитмен-2» с неядерной боевой частью) в рамках проекта HAWD (Hypersonic Aerodynamic Weapon Definition).

Концепция была основана на результатах работ по созданию маневрирующей боеголовки AMaRV (Advanced Maneuvering Reentry Vehicle), которая трижды испытывалась в первой половине 1980-х годов. Очевидно, эти испытания прошли достаточно успешно, поскольку Национальный совет по научно-исследовательским разработкам США в 2008 году рекомендовал в своем докладе использовать боеголовку AMaRV в качестве прототипа для первой ракетно-планирующей системы.

В качестве одного из вариантов такой системы рассматривалась планирующая головная часть (ПГЧ) или планирующая боеголовка (ПБГ), разработка которой была проведена в США по программе HWT (Hypersonic Weapon Technology). Технический облик этого аппарата представлял собой планирующую боеголовку, сконструированную по схеме «интегрированное корпус-крыло», и был положен в основу дальнейших разработок.

Основой для разработки ПБГ послужил гиперзвуковой летательный аппарат «Буст-Глайд» (программа SBGV – Strategic Boost Glide Vehicle, разработка которой осуществлялась ВВС), обладающий способностью совершать после разгона длительный управляемый гиперзвуковой планирующий полет в диапазоне высот от 60 до 30 км.

Вместе с тем неоднократно отмечалось, что планирующая БГ (при успешном решении задач обнаружения, сопровождения и наведения средств ПРО) становится более уязвимой целью даже по сравнению с другими боеголовками (типа ББ МБР, ГЧ БРСД). Во-первых, из-за больших габаритов ее уязвимая площадь и ЭПР в несколько раз выше, чем у других БЦ, во-вторых, крылья на участке планирования в атмосфере становятся основными уязвимыми отсеками, так как их разрушение (даже при боеспособном снаряжении) делает невозможным нанесение запланированного удара по объекту *(рис. 6)*.

По экспертным оценкам, такие планирующие головные части способны эффективно преодолевать существующую систему воздушно-космической обороны России и обладают наилучшими летно-техническими характеристиками среди всех перспективных ГЗЛА противника.

Наиболее перспективной разработкой ГЗЛА в настоящее время является проект гиперзвукового аппарата типа «Фалькон» (Falcon), создаваемого в рамках программы HTV Агентства перспективных исследований Департамента обороны США (ДАРПА).

Боевое применение этого ГЗЛА предусматривает вывод аппарата в космос на МБР (вне зоны контроля СПРН), разгон ГЗЛА до гиперзвуковой скорости и скрытное преодоление зон ПВО над территорией страны в режиме аэродинамического планирования.

Программы и перспективы создания таких ГЗЛА были хорошо освещены в 2013 году в книге «Серебряная пуля?» Джеймса М. Эктона – содиректора программы по ядерной политике фонда Карнеги за международный мир. Было отмечено, что применение гиперзвуковых летательных аппаратов типа Falcon HTV-2 в перспективе может обеспечить скрытное преодоление зоны обнаружения как системы ПРН, так и системы ПВО и нанесение внезапного ядерного удара по высшим звеньям государственного и военного управления РФ.

Основной чертой таких гиперзвуковых летательных аппаратов, определяющей вероятность доставки боезарядов к объекту поражения, являются высокоскоростные, интенсивно меняющиеся по модулю и направлению маневры. Такие особенности летно-технических характеристик планирующих боеголовок обусловлены высоким аэродинамическим качеством и высокими гиперзвуковыми скоростями атаки цели (5<M<15), стабильностью аэродинамических и массогабаритных характеристик, обеспеченных использованием инновационных теплоэрозионностойких композиционных материалов.

Эти ГЗЛА объединили в себе те черты современного ракетного и авиационного вооружения, которые являются определяющими для эффективного преодоления современных эшелонированных систем ПВО-ПРО. Из всех СВКН только баллистические ракеты, оснащенные ПБГ (ПГЧ) с высокими аэродинамическими характеристиками, обеспечивают практически глобальную зону поражения (доставки боезаряда) с гиперзвуковыми скоростями, сопоставимыми со скоростью МБР (БРПЛ).

При высоких гиперзвуковых скоростях и межконтинентальной дальности полета ПБГ являются оружием высокоточной доставки неядерных боеприпасов и ядерных боезарядов малого и сверхмалого эквивалента, которые с использованием средств самонаведения и космических навигационных систем обеспечивают точность КВО=5–10 м.

Джеймсом М. Эктоном также было отмечено, что в настоящее время в этой области реализуется только одна программа – HTV-2, и ее финансирование сокращено до минимума.

Ранее был проведен ряд летных испытаний таких ГЗЛА в рамках исследовательских программ ATV и HTV *(рис. 7)*, которые подтвердили потенциальную возможность применения гиперзвуковых средств воздушно-космического нападения.

В процессе проведенных летных испытаний ГЗЛА было отработано как прямое наведение планирующей головной части на атакуемый объект, так и возможные боковые маневры аппарата относительно плоскости стрельбы. Летные испытания проводились Агентством ДАРПА на Тихоокеанском полигоне ПРО имени Р. Рейгана. Пуск ГЗЛА проводился на испытательной баллистической трассе АБ «Ванденберг» (штат Калифорния) – боевое поле падения полигона ПРО (штат Гавайи). Продольное отклонение от расчетной траектории ГЗЛА с планированием составило около 1250 км.

Необходимо отметить, что применение для вывода таких ГЗЛА стратегических баллистических ракет (даже из других позиционных районов (о. Диего-Гарсия) и районов патрулирования в море) вызывает серьезные опасения ввиду возможности срабатывания системы предупреждения о ракетном нападении РФ и угрозы нанесения ответного (ядерного) удара.

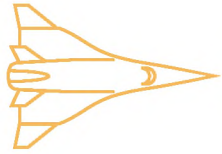
Вместе с тем то, что программой испытаний в настоящее руководит Агентство перспективных исследований ДАРПА, показывает, что испытания планирующей головной части также носят исследовательский характер, и в ближне- и среднесрочной перспективе вероятность перевода этой программы в стадию опытно-конструкторской работы во многом зависит от результатов испытаний опытного образца – демонстратора технологий.

ПРЯМОЙ УГРОЗЫ НЕТ

Существующий уровень проработки всех приведенных образцов ГЗЛА – гиперзвуковой крылатой ракеты типа Boeing X-51A, воздушно-космического самолета Boeing X-37, планирующей головной части Falcon HTV-2 – явно недостаточен для перевода указанных научно-исследовательских программ в стадию ОКР.

Общее снижение темпов разработки указанных гиперзвуковых летательных аппаратов и отсутствие утвержденной концепции боевого применения ГЗЛА с неядерным оснащением также позволяет предположить, что на ближайшую перспективу в составе стратегических наступательных вооружений США основными средствами «быстрого глобального удара» останутся стратегические баллистические и крылатые ракеты.

Приведенный обзор проблем, выявленных при летных испытаниях гиперзвуковых летательных аппаратов в США, показывает, что создание аналогичных образцов вооружения в РФ нецелесообразно. В этом случае мы повторяем печальный опыт создания аналога лазерного авиационного комплекса (ABL), который после ряда успешных летных экспериментов в США был вначале переведен из образца вооружения в исследовательскую лабораторию, а потом и вовсе отправлен на «кладбище самолетов».

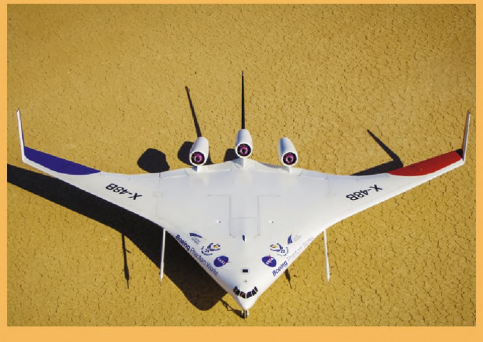




Гиперзвуковой летательный аппарат Falcon HTV-2



Первый полет
Boeing X-48C







Текст: Александр РАХМАНОВ,
доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации

8 ПРОБЛЕМ РОССИЙСКОГО ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Проблема коренной реструктуризации ОПК в последнее десятилетие остро встала перед Россией.

РОССИЯ: ШОКОВЫЙ ЭФФЕКТ

Ряд процессов – прежде всего окончание холодной войны; процесс глобализации во всех сферах жизни, в том числе в экономике; политические изменения в ряде регионов мира, особенно в Европе – стали причиной сокращения объемов производства и, соответственно, сжатия ОПК не только России, но и стран НАТО *(Рис. 1)*.

Но падение объема заказов более чем в полтора раза за 10 лет в странах НАТО оказало не такой шоковый эффект на оборонную промышленность, как десятикратное уменьшение объема заказа в нашей стране. Однако сжатие рынка вооружений резко обострило внутреннюю конкуренцию между военно-промышленными корпорациями. Промышленные компании вынуждены реагировать на такие изменения проведением масштабных реструктуризационных мероприятий, повышающих их эффективность, заметно снижающих издержки.

Так, при полуторном сокращении заказа на ВВТ, за те же 10 лет занятость в ОПК уменьшилась почти вдвое. Помимо сокращения занятости важным элементом реакции ОПК на сокращение рынков стала концентрация разработок и производства. За десятилетний период на треть сократилось число компаний, участвующих непосредственно в производстве вооружений.

Безусловно, в 1990-е годы отечественный ОПК под воздействием ряда известных факторов также «просел». Многие предприятия просто перестали существовать. Но те коллективы, которые имели серьезные научные заделы и перспективы, смогли выжить. В тяжелейших условиях, когда не выплачивалась заработная плата, уходили сотнями профессионалы – в таких коллективах удалось сохранить научные школы.

Например, Радиотехнический институт имени академика Александра Львовича Минца в 1994 году потерял сразу тысячу с лишним специалистов, которые перешли на работу в «Билайн». Но институт по-прежнему плодотворно работает на благо страны, являясь бесспорным лидером в России в области создания современных РЛС дальнего обнаружения.

ПОСЛЕДСТВИЯ ГЛОБАЛИЗАЦИИ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Важнейшим фактором реструктуризации ОПК в последнее десятилетие является глобализация мировой экономики.

К движущим силам глобализации в сфере ОПК могут быть отнесены:

- обострение конкуренции с созданными в середине 1990-х годов, прежде всего в США, крупными компаниями (такие слияния, как «Боинг» – «Макдоннелл Дуглас» – «Рокуелл Дефенс», «Локхид» – «Мартин Мариэтта» – «ГД Аэроспейс» – «Лорган», «Рэйтеон» – «Хьюз» и др.);
- снижение совокупного спроса на ВВТ вследствие сокращений оборонных бюджетов;
- относительный рост спроса на результаты НИОКР для создания высокотехнологичных систем вооружений;
- подготовка к ведению коалиционных войн в рамках военных доктрин большинства развитых стран;
- неадекватность структуры большинства оборонных отраслей новым задачам и требованиям, излишек устаревших мощностей, усиливающаяся неэффективность их дальнейшего использования;
- массовое осуществление программ по оптимизации бюджетных расходов с целью максимизации отдачи от вложенных средств;
- усиление ориентации промышленности на фондовый рынок в интересах максимизации акционерной прибыли в связи с расширением участия частного капитала в ОПК.

Проблема реструктуризации ОПК пересекается в этой сфере еще с одной деликатной проблемой глобализации в рамках Всемирной торговой организации – проблемой государственной поддержки субъектов рынка. Поэтому, учитывая опыт разгорающихся торговых споров внутри ВТО, зарубежные корпорации ОПК вынуждены учитывать и запреты на косвенное субсидирование гражданской продукции за счет военных заказов. Программы реструктуризации диверсифи-

цированных корпораций вынуждены принимать во внимание и ограничения таких международных соглашений, как ВТО.

В целом система условий, в которых оказался российский ОПК, требует не только изменения его масштаба, но и диктует необходимость существенного изменения базовых принципов его функционирования, взаимоотношения с вооруженными силами, государством, мировым сообществом.

ТЕКУЩИЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКОГО ОПК

1. Утрата отечественной базы электронного машиностроения ОПК.

В настоящее время в России практически отсутствует производство современного промышленного оборудования для радиоэлектронной промышленности. Радиоэлектронная отрасль в России превратилась в крупное сборочное производство финальных изделий из импортной элементной базы и на оборудовании в основном ведущих западных и китайских фирм.

2. Потеря научно-технологической базы ОПК

Отечественные разработки по прорывным перспективным технологиям крайне малочисленны. Но даже их внедрение в серийное производство сталкивается с непреодолимыми организационными и финансовыми проблемами. Поэтому радиоэлектронная отрасль существует либо на отечественной, но устаревшей технологической базе, либо на современной, но зарубежной. Большой проблемой является недостаточное количество молодых перспективных, высококвалифицированных кадров. Нужна скоординированная система мер и стимулов для закрепления молодежи в ОПК.

3. Переход страны на рыночные отношения в ОПК не создал рыночные механизмы ценообразования.

Действующая система ценообразования не стимулирует предприятия к повышению производительности труда, эффективности работы в целом. Регулирование средних зарплат, их нормирование построено таким образом, что предприятиям невыгодно повышать эффективность производства, так как сверхприбыль изымается в доход государства. Это не позволяет высокими темпами перевооружать производство и стимулировать экономически более успешные предприятия.

Необходимо коренным образом изменить систему ценообразования и создать реальные механизмы стимулирования производительности труда и внедрения инновационных продуктов в ОПК.

4. Слабая взаимная координация работ, проводимых в ОПК.

Не эффективны механизмы взаимодействия между предприятиями отрасли. Для деятельности отдельных холдингов характерно ведение «натурального» хозяйства, направленного исключительно на свои нужды. Как следствие, в ОПК до сих пор не решена проблема устранения дублирования проводимых работ. Необходимо скорейшее создание единой базы данных существующих и разрабатываемых технологий и мощной экспертно-аналитической структуры, обеспечивающей аналитическую поддержку решений руководства отрасли.

5. Слабая увязка целей государственной программы развития ОПК с обеспечением реализуемости ГПВ.

Требуется разработка целевых функций и индикаторов, отражающих степень достижения целей содействия реализации ГПВ, для количественной оценки – насколько государственная программа развития ОПК подкрепляет и обеспечивает реализуемость ГПВ. Структура программы и ее организационная часть должны быть увязаны с конкретными приоритетными образцами ВВТ и предприятиями (холдингами), отвечающими за разработку и производство данных изделий. Такая структуризация программы позволит детализировать и закрепить ответственность за реализацию программных мероприятий и целей ГПВ.

Для реализации государственной программы развития ОПК при ее разработке необходимо ориентироваться на крупные предприятия (холдинги) – головных разработчиков финальных образцов ВВСТ. Мероприятия программы должны обосновываться и формироваться с их непосредственным участием, с повышением их роли и ответственности за внедрение результатов технологических работ ОПК в конкретные образцы ВВСТ.

6. Несовершенство системы принятия решений о направлениях финансирования НИОКР.

Система принятия решения о финансировании НИОКР не подкреплена долгосрочным видением развития технологий в радиоэлектронике, а механизм распределения средств на конкретные проекты и контроля результатов исследований недостаточно прозрачен и требует уточнения и детализации.

7. Несовершенство инфраструктуры национальной инновационной системы.

Коммерциализация технологий находится на низком уровне, недостаточно используется потенциал конверсии конкурентоспособных специ-

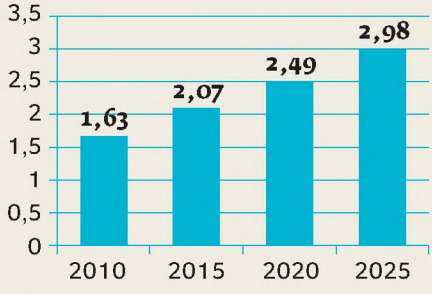
рис. 1 Динамика сокращения объемов производства и ОПК стран НАТО



рис. 2 Характеристика отечественной радиоэлектронной промышленности

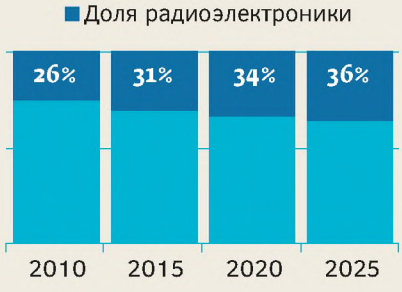
Масштабный рынок

Прогноз мирового рынка радиоэлектронной аппаратуры, трлн долл.



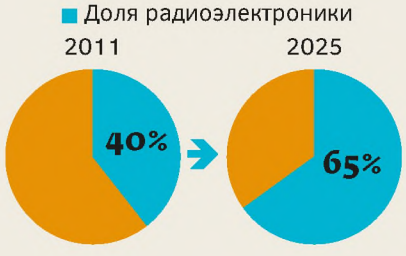
Одна из крупнейших и самая быстрорастущая отрасль промышленности

Доля радиоэлектроники в добавленной стоимости обрабатывающей промышленности, %



Важнейшая составляющая современных ВВСТ

Доля радиоэлектроных систем в финальных изделиях высокотехнологичной ВВСТ



Текущее положение отрасли

Слабые позиции на конкурентных рынках

- Практически полное вытеснение отечественной продукции из потребительских сегментов
- Конкурентоспособность в отдельных нишах профессиональных сегментов, малые объемы экспорта
- Сильные позиции в специальных сегментах, большое число конкурентоспособных на мировом уровне продуктов

Недостаточное число эффективных компаний, способных изменить отрасль

- Низкий уровень производительности и эффективности процессов
- Устаревшие бизнес-модели и слабые рыночные компетенции
- Устаревшие операционные модели и слабое участие в глобальной кооперации

Низкий уровень технологичности отрасли

- Накопленное технологическое отставание во многих базовых технологиях отрасли
- Низкий уровень коммерциализации и доведения прикладных технологий до конкурентоспособного продукта

альных технологий в гражданские направления. Степень воплощения результатов научных разработок инновационной направленности в конкретные изделия промышленного производства на внутреннем рынке не превышает 20%. Менее 13% от производимой продукции экспортируется. В экспорте преобладает продукция специального назначения. При этом только малая часть отечественных производителей участвует в международных кооперационных цепочках, в то время как большинство компаний выпали из мировой системы кооперации.

8. Низкая производительность и эффективность процессов.

На крайне низком уровне находится производительность и эффективность процессов, что обусловлено:

– недофинансированием в сочетании с устаревшими, не соответствующими требованиям современного рынка производственно-технологической базой, бизнес-моделями, операционными моделями;

– слабым уровнем развития рыночных компетенций у многих российских компаний;

– недостаточной эффективностью процессов вывода и продвижения продукции на рынке.

Таким образом, радиоэлектронная отрасль России в своем нынешнем состоянии практически неконкурентоспособна на глобальном уровне. Громадное отставание по эффективности, малая доля рынка и малый выпуск, технологическое отставание остро ставят вопрос о скорейшей масштабной модернизации радиоэлектронной промышленности.

Необходимо продолжать начатые изменения в отрасли и в этом процессе максимально использовать потенциал и компетенции, сохраненные российскими компаниями в отдельных сегментах и нишах рынка *(Рис. 2)*.

НЕОБХОДИМЫЕ МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОПК

Решение возникающих при этом проблем особенно актуально для предприятий, выполняющих работы за счет кредитного авансирования.

При формировании и реализации государственной программы развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации необходимо выработать гибкую систему мер государственной поддержки технического оздоровления предприятий ОПК. В частности, представляется необходимым:

– осуществить возврат инвестиционной льготы по налогу на прибыль, в частности инвестиций на оборудование, а также НИР и ОКР в полном объеме;

– отменить налогообложение части прибыли предприятий, направленной на модернизацию и техническое перевооружение производства ВВТ;

– снизить стоимость лизинга как единственного на сегодняшний день реального механизма, способного обеспечить техническое перевооружение российской промышленности в короткие сроки;

– предоставить налоговые и таможенные льготы для предприятий, развивающих технологическую базу передовых исследований и разработок.

В организационном плане представляется полезным:

– создание в Российской Федерации структуры (например, национального центра) по выработке и реализации государственных научно-технических и инновационных стратегий в разработке технологий двойного назначения и по адаптации в интересах ОПК открытых исследований и разработок, выполненных за счет федеральных средств;

– организация межотраслевых координационных центров с целью объединения усилий по созданию элементной базы нового поколения (прежде всего в электронике и робототехнике) в интересах ОПК;

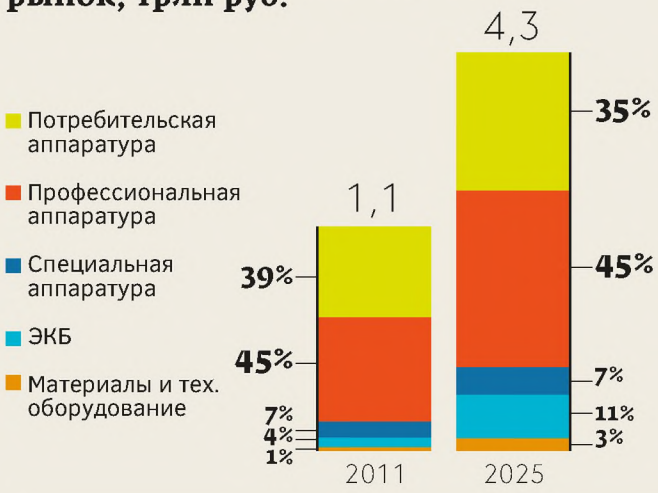
– обеспечение эффективной законодательной защиты прав интеллектуальной собственности, а также результатов работы по НИР и ОКР.

Необходимо тщательно проанализировать мировой опыт развития ОПК, учесть собственные особенности, сохранить историческую преемственность в отечественной оборонной промышленности, оценить нужды армии и флота исходя из современных угроз нашей безопасности (и их перспективного предвидения). При этом необходимо разработать и реализовать на практике систему мер для решения перечисленных проблем отечественного ОПК, увеличить эффективность его управления, провести в кратчайшие сроки модернизацию оборонной промышленности и создать условия для развития внутренней конкуренции в этой сфере. Наличие мощной национальной промышленности – это признак суверенности и состоятельности государства. Именно это сейчас крайне необходимо нашей стране *(Рис. 3)*.

рис. 3

Приоритетные направления развития радиоэлектроники

Российский радиоэлектронный рынок, трлн руб.



Мировой радиоэлектронный рынок, трлн руб.



Высокий потенциал роста

- Быстрый рост
- Большое число возможностей и перспективных ниш

Стратегическая важность для государства

- Национальная безопасность
- Важность для модернизации промышленности и социальных проектов

Синергия с существующими направлениями и использование имеющихся компетенций

- Значительный задел в профессиональных сегментах
- Синергия между специальным и профессиональным направлением

Более низкие барьеры на вход

- Меньше требования к масштабу
- Ниже риски развития рыночных компетенций (бренд, продажи)

Профессиональная аппаратура

- Телеком-оборудование
- Промышленная радиоэлектроника
- Медицинская радиоэлектроника
- Авторадиоэлектроника
- Системы безопасности
- Радиолокация и авиаэлектроника

Специальная аппаратура

- Сетецентрические системы
- Элементы ВКО, СЯС, РЭБ
- Радиолокационные системы
- Системы связи
- Робототехника

Электронные компоненты

- Микроэлектроника и другие ключевые электронные компоненты для приоритетных видов аппаратуры

Материалы и технологическое оборудование

Текст: Марина АЛЕКСЕЕВА
Фото: *Татьяна Павлова*

КОСМОС КАК РЕЛИГИЯ

«Гагарин в космосе был, а Бога не видел», – говорили когда-то о первом космонавте. В советское время это был самый сокрушительный аргумент в пользу атеизма. Теперь на свете есть место, где, наконец, соединились космос как научный прорыв и вызов, брошенный человеком непознанной Вселенной, и космос как религиозное представление о мире. Это уникальный православно-космический храм в деревне Новоселово под городом Киржач Владимирской области. Под взглядом святых и звезд побывал корреспондент журнала ВКС.

КАК СОЕДИНИТЬ РЕЛИГИЮ И НАУКУ?

На вопрос о взаимодействии космоса как науки и космоса как религиозного представления о мире отвечают известные священнослужители.



Протоиерей Константин Волков, настоятель храма Крестовоздвижения в селе Дарна Истринского района Московской области, член епархиального отдела по взаимодействию с Вооруженными Силами и правоохранительными учреждениями:

– Лично я к инициативе создания такого «космического» храма отношусь очень положительно. Космос – это часть Вселенной, а значит, часть мироздания Божьего. И мне видится, что само появление подобного храма и участие в его реставрации легендарного космонавта – это символ того, что сама наука подтверждает наличие Бога, который создал этот космос. И это усиливает связь современных науки и церкви, является могучим моментом соединения веры и науки.

Если мы обратимся к Евангелию, то увидим, что космос всегда имел отношение к Богу. Вспомним, что небесные светила всегда сопровождали важнейшие события в жизни Христа: и Вифлеемскую звезду, взошедшую во время рождения Христа и приведшую волхвов к месту его рождения, и распятие – когда померкли и луна, и солнце, и была ночь на земле. Не говоря уж о самом значении слова «космос», которое переводится как «порядок, противоположность хаосу»,– суть того, ради чего Христос пришел к нам на Землю.



Святые покровители первых космонавтов

СВЯТЫЕ ПЕРВОГО ОТРЯДА

Дикая жара. Пыль поднимается из-под ног. Лес да погост, обитателей на котором, похоже, гораздо больше, чем в самой деревне. Наверное, поэтому и возвышающийся над макушками деревьев большой храм кажется чудом, как и прохлада в его приделе.

Войдя в храм, инстинктивно поднимаешь голову... Вот это да! Слева – Христос, справа – Андрей Первозванный, в честь которого освящен престол храма. А над самой головой – парад планет и космический корабль!

– Рисовали по эскизу самого Алексея Архиповича! Когда только начинали реставрацию, он сразу сказал: «Придел мой!» – навстречу нам из-за старинной кованой двери появляется человек в полосатой футболке. Это Владимир. Он руководит строительными работами в храме.

Об Алексее Архиповиче Леонове тут расскажет любой строитель. Легендарный космонавт, первым побывавший в открытом космосе, наведывается сюда регулярно. С тех самых пор, как принял решение восстановить святыню в честь своего друга Юрия Гагарина. Посчитав, что негоже разрушенному храму быть на месте гибели героя. Первый космонавт разбился совсем недалеко отсюда – от паперти до мемориала метров сто.

В 1968 году, унесшем жизнь Гагарина, храм был в руинах, а сейчас...

– Туристы обычно разглядывают наши росписи с открытым ртом,– подшучивает добродушный строитель Владимир.– Как увидят наверху космический корабль и планеты, так и ходят, запрокинув головы.

Так и есть. Планеты привлекают внимание. Когда вглядываешься пристально – видишь глубже, будто не только сквозь пространство, но и сквозь время. Крещение Руси. Чудо в море. Избавление от казни. Перенесение мощей. Воздвижение Креста, распятие, положение во гроб, жены-мироносицы. Неопалимая купина...

На сводах – история, а на стенах – святые. Святой Георгий, святой Алексей, святой Герман, святой Андриян. Все эти имена оказались рядом совсем не случайно. Ведь речь идет о небесных покровителях членов первого отряда космонавтов.

Георгий – святой Юрия Гагарина, Алексей – святой Леонова, Герман – Титова, Андриян – Андрияна Николаева. А вот это – святой Валентина Бондаренко. Самого молодого космонавта первого отряда с самой печальной судьбой. Бондаренко сгорел во время испытаний кислородной камеры на глазах у друзей, за несколько месяцев до полета Гагарина в космос.







На фото: Роспись стен Андреевского храма, выполненная по эскизам Алексея Архиповича Леонова



Андрей Кураев, протодиакон Русской православной церкви; писатель, богослов, философ, общественный деятель, специалист в области христианской философии, публицист, церковный ученый, клирик храма Архангела Михаила в Тропареве:

– Что касается растиражированной фразы, приписываемой Юрию Гагарину, что он Бога не видел, то у этой истории есть интересное продолжение. Как раз в те годы, когда эту фразу по полной программе эксплуатировала атеистическая пропаганда, в Казахстане, в Алма-Ате, местного митрополита Иосифа вызвал чиновник, отвечавший за религиозные вопросы. И потребовал, чтобы тот провел в своем храме проповедь на тему «Гагарин в космос летал, Бога не видал», пригрозив неприятностями и даже закрытием храма. Митрополит согласился. Зашел в свой храм на следующий день и объявил: «Дорогие братья и сестры! Говорят, что Гагарин в космос летал, а Бога не видал… А Бог Гагарина видел и благословил его!» Мне видится в этом суть вопроса. А если храм, о котором речь, привлекает тех, кто в этой космической области живет-работает, людей из Звездного городка, людей, занимающихся космонавтикой, то это хорошо!



В храме еще ведется реставрация

– Выходит, к Богу-то из них он раньше всех попал, а потом уж они в космос полетели, – слышится чей-то голос рядом.

ЛЕСТНИЦА В НЕБО

– Восстановление этого храма идет уже 20 лет. Сейчас я помогаю, а раньше мама моя тут работала, – рассказывает Ангелина Васильевна, улыбчивая женщина средних лет в косынке, повязанной по старинке – с узлом под подбородком. – Храм старый, построен еще в 1825 году. После революции его сильно разрушили, захламили, осквернили... Когда к делу подключился Алексей Архипович Леонов, реставрация ускорилась. Сразу работа закипела. И службы начались. По праздникам такие люди здесь собираются – с трудом веришь, что видишь их воочию. Дочь Гагарина два раза приезжала, племянница была. В этом году в день памяти Гагарина, 27 марта, была панихида. Я тут пол как раз подтирала, слышу, кто-то разговаривает со мной, мол, простите, без платка я приехала. Поднимаю голову, а это сама Валентина Терешкова!

Вспоминая встречу со знаменитой Чайкой, Ангелина Васильевна улыбается, как дитя, делает непроизвольное движение рукой, как будто хочет перекреститься. Ее можно понять. Достаточно вспомнить, как в советское время народ относился к космонавтам, как с придыханием произносились их имена. Это были почти святые.

– Ну а сам Алексей Архипович очень часто здесь, на всех мероприятиях, – продолжает Ангелина Васильевна. – Когда купола ставили – приезжал, когда колокола поднимали – сам на часовню поднимался.

Все забывается наверху, рядом с колоколами... Хочется только смотреть: на небо, на парящих



Фрески до реставрации



Андреевский храм в деревне Новоселово, ставший «православно-космическим»

поблизости голубей, на серебряный с золотой маковкой купол соседнего придела. И на густые макушки деревьев – тополей, берез. Точно такую же березку, падая, «спилил» самолет Гагарина и Серегина. Это раненое дерево и по сей день стоит рядом с мемориалом. И сам самолет здесь – на территории небольшого музея, расположенного в деревянном доме рядом с храмом.

БОГ В КОСМОСЕ

Колокольный звон тут какой-то особенный. И колокола непростые. По задумке Алексея Леонова, на колокольне девять колоколов, все они названы в честь космических первопроходцев, погибших при выполнении задания. Самый большой колокол носит имена Гагарина и Серегина.

– В этом месте немало мистики, – уверяет Дмитрий Минаев, заведующий мемориальным комплексом на месте гибели Героев Советского Союза первого космонавта планеты Земля Юрия Алексеевича Гагарина и его летного наставника Владимира Сергеевича Серегина.

Директор музея – совсем молодой, внешне чем-то напоминает первого космонавта планеты.

– Вы были в старом приделе? – загадочно спрашивает он.

В старом приделе купола выше. Гуще снопы солнечных лучей, пересекающих неф. Воздуха и прохлады еще больше, и дышится необычайно легко. Стены не расписаны. Но если долго смотреть, увидишь Божий лик, с каждой секундой все отчетливее проступающий навстречу взгляду.

– Вот и меня это поразило, – гулко раздается в храме голос директора мемориала. – Когда начали реставрировать, этих фресок вообще не было видно. А потом они вдруг начали проступать. И становятся все отчетливей.

Вот Сергий Радонежский, а вот – Илья-пророк. А вот и сам Христос смотрит с тихой улыбкой, как будто что-то сбылось. Сейчас. Или несколько лет назад. Или давным-давно.

Но главное чудо можно увидеть наверху, посмотрев под купол. Первый брошенный взгляд поймает лишь облупленную штукатурку и остатки позолоты, но потом глаз вдруг начинает различать материки и океаны. Перед вами открывается не обветшалый свод храма, а облитый золотом и лазурью шар – красивая и далекая планета Земля, какой ее увидел Гагарин, первым из людей. «Как прекрасна наша планета. Люди, будем хранить и приумножать эту красоту, а не разрушать ее!» Помните его слова?..

Текст: Сергей СИЛАНТЬЕВ, *кандидат технических наук, доцент,*
Иван ФОМИНОВ, *кандидат технических наук,*
Степан КОРОЛЕВ
(Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского)

РОБОТЫ на орбите





Космическая робототехника – одно их самых перспективных направлений развития современной космонавтики. К основным робототехническим системам космического назначения относятся роботы для технического обслуживания, ремонта, дозаправки орбитальных космических аппаратов; устройства для работы снаружи и внутри космических кораблей и планетоходы.

Первые планетоходы

Психофизические ограничения не позволяют человеку справляться со многими видами работ в космосе, поэтому их выполнение поручается автоматическим системам.

Первыми реальными примерами применения средств робототехники в космическом пространстве являются манипуляторы для взятия проб грунта советскими и американскими космическими кораблями, осуществившими посадку на Луну, Марс и Венеру.

Автоматические межпланетные станции, планетоходы являются, по сути, сложными интеллектуальными роботами, поскольку из-за больших задержек передачи сигнала телеуправление ими в реальном времени практически невозможно. Примером использования роботов в открытом космосе являются манипуляционные роботы многоразовых космических кораблей.

Одной из современных проблем эксплуатации ракетно-космической техники является обеспечение заданного срока активного существования на орбите. Ограниченный запас рабочего тела, а также нештатные ситуации, возникающие в процессе полета космических аппаратов, заключающиеся в отказах элементов бортовых систем, деградации солнечных батарей, износе элементов конструкции, существенно снижают заданный срок их успешного функционирования на орбите.

Перспективным путем решения этой проблемы является создание и применение специальных космических аппаратов – космических роботов, обладающих свойствами локомоции (маневрирования относительно обслуживаемого объекта), манипуляции (проведения специальных операций по замене элементов и узлов объекта), способностями самостоятельного принятия решения в условиях априорной неопределенности и тем самым обеспечивающих диагностику, ремонт, модернизацию, адаптацию космического аппарата (КА) к различным целевым задачам.







Система Orbital Express



В развитых космических державах активно ведутся работы по проектам создания космических аппаратов-инспекторов (КАИ), обеспечивающих дистанционный мониторинг, диагностику и обслуживание различных орбитальных объектов.

Примеры космических аппаратов-инспекторов

Перспективный проект последнего времени в этой области – разрабатываемая США космическая система Orbital Express, предназначенная для проведения ремонтно-восстановительных и заправочных операций.

Применение технологии орбитального обслуживания космических средств целесообразно в отношении достаточно больших и дорогих космических аппаратов, требующих длительного (10–20 лет) существования на орбите. К таким аппаратам прежде всего относится Международная космическая станция. Кроме того, осуществление этой технологии возможно в случае использования КА, имеющих модульную структуру и приспособленных к ремонту, модернизации и реконфигурации в условиях орбитального полета. Прототипом таких КА являются унифицированные космические платформы, нашедшие широкое распространение как у нас в стране, так и за рубежом. Принципиальным отличием нового подхода к построению унифицированных космических платформ является возможность их адаптации и модернизации в условиях орбитального полета.

Почему Россия отстает в космическом роботостроении

Обобщенный анализ современного состояния в области разработки, создания и применения космических робототехнических комплексов и систем (КРТКС) показал, что в мире проводится широкий спектр работ в этом направлении. Создание автономных робототехнических комплексов является одним из актуальных направлений по развитию космической деятельности США и ряда других государств. Специалисты НАСА считают, что робототехнические и автономные системы в ближайшее десятилетие займут фундаментальное место в области исследования космоса человеком.

Несмотря на то, что в настоящее время в России имеется богатый научно-технический и промышленный потенциал, позволяющий создавать и совершенствовать объекты ракетно-космической техники, за последние 20 лет в области разработки, создания и применения КРТКС наметилось серьезное отставание нашей страны от ведущих западных стран. Это отставание связано, в первую очередь, с отсутствием технологической и нормативно-правовой базы в области разработки, создания и применения КРТКС. В существующих концепциях, комплексных целевых программах, а также других руководящих и методических документах в данной предметной области космические робототехнические комплексы не упоминаются. Это обусловлено отсутствием четкой терминологической базы по КРТКС и их классификации.

Возможные способы применения

– Совершение космическими роботами маневров инспектирования (подлет, облет, зависание, пролет) орбитальных объектов, получение информации, ее обработка, передача на Землю и принятие решения о дальнейших действиях либо самостоятельно, либо по командам оператора;

– эскортирование орбитальных объектов и защита их от внешнего воздействия в случае опасности;

– техническое обслуживание космических аппаратов и других орбитальных объектов для обеспечения заданного срока функционирования орбитальной группировки;

– сборка на орбите больших конструкций (платформ, антенн, телескопов);

– построение и обслуживание баз на других планетах.

Операции технического обслуживания отечественных космических аппаратов могут проводиться двумя способами: либо путем непосредственной работы космических роботов с обслуживаемым КА, либо путем их использования для транспортирования КА с его орбиты функционирования на робототехническую платформу обслуживания и после проведения обслуживания КА робототехническими средствами платформы доставки обратно на орбиту. В качестве вариантов обслуживания автоматического КА, реализуемых в ближайшее время, целесообразно рассматривать доставку и дозаправку топливом, а также замену панелей солнечных батарей.

Реализация этих способов может осуществляться либо одним космическим роботом, либо дуэтом, либо группой космических роботов.

Применение космических роботов видится в двух вариантах:

– один из космических роботов используется в качестве наблюдателя, второй – для непосредственного выполнения поставленной задачи;

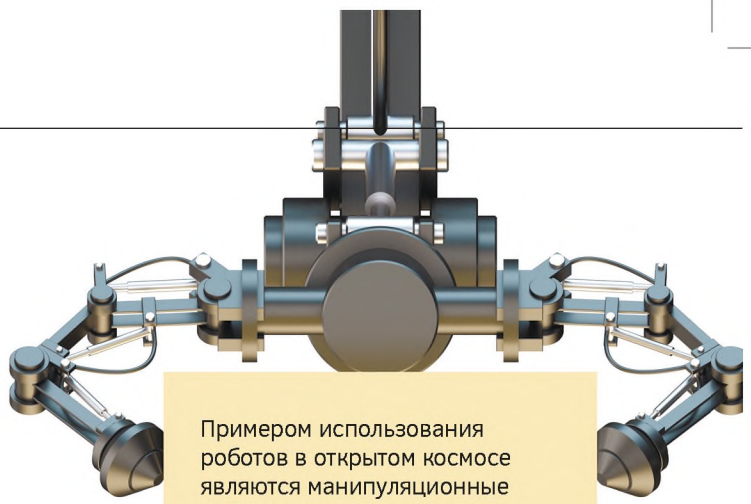
– один из космических роботов используется в качестве базы, второй – для непосредственного выполнения поставленной задачи («сумчатая команда»).

Групповое применение космических роботов возможно также в двух вариантах:

– выполнение поставленной задачи с использованием тактики «роя» («волчьей стаи»);

– формирование функционально законченного объекта (например, антенны больших размеров) из группы специальным образом построенных и взаимодействующих между собой малых космических роботов.

С точки зрения оперативности решения целевых задач, возлагаемых на КРТКС, а также повышения устойчивости функционирования подобного рода комплексов и систем, применение одиночного космического робота является менее предпочтительным.

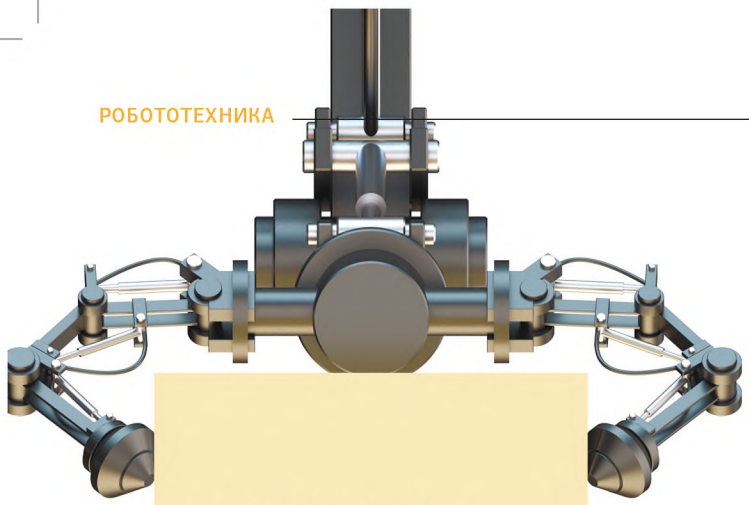


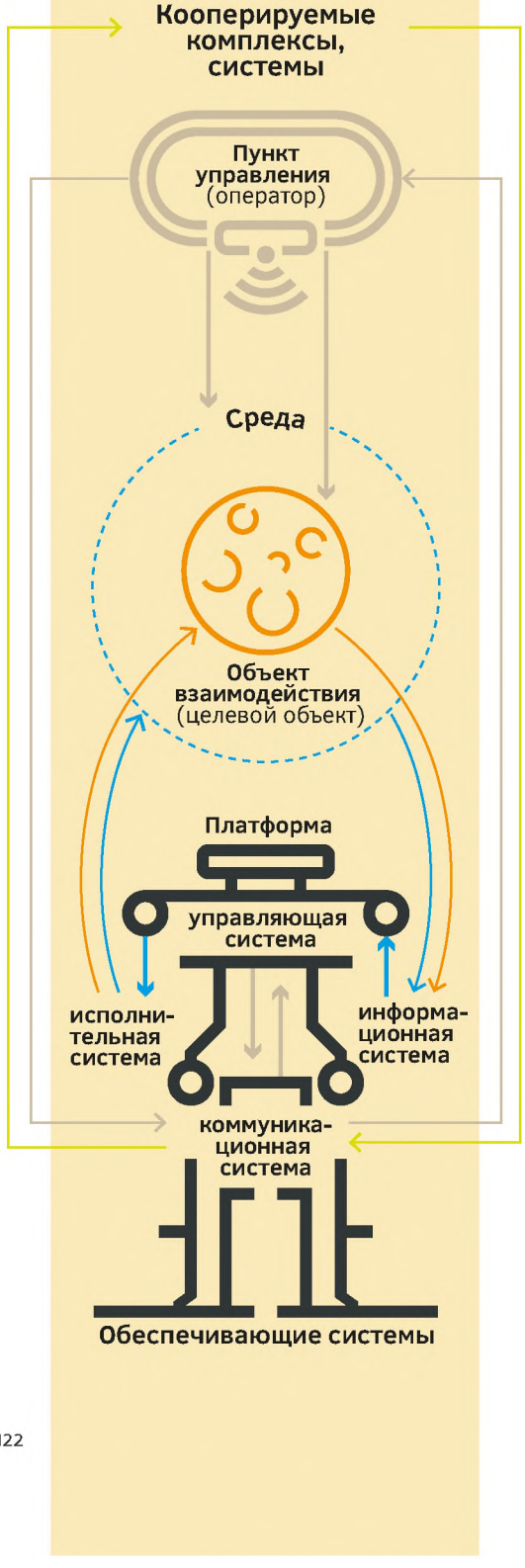
Примером использования роботов в открытом космосе являются манипуляционные роботы многоразовых космических кораблей «Буран» и «Спейс Шаттл». Такие роботы позволяют перемещать в космическом пространстве различные объекты, а также фиксировать положение корабля относительно других объектов. На Земле эти манипуляторы не могут поднять даже собственный вес, зато в космосе являются очень эффективными.



Для обслуживания МКС специалистами NASA разработан проект нанобота MiniAERCam массой 5 кг. Робот оснащен 12 электроракетными двигателями, работающими на ксеноне и предназначенными для перемещения робота вокруг и внутри станции.

Для использования на МКС NASA также предложило летающий робот в форме небольшого куба с закругленными гранями. Предполагается, что робот будет оснащен манипулятором, микрофоном, видеокамерой, другими датчиками, будет отслеживать качество воздуха, уровень шума, выполнять функции робота телеприсутствия для специалистов Центра управления полетами.





Из чего состоит космический робот?

Функциональная схема космического робота

Робот состоит из следующих основных компонентов:
– исполнительная система;
– информационная (сенсорная) система;
– управляющая система;
– коммуникационная система (система связи);
– обеспечивающие системы.

Известно, что человек совершает во внешней среде два вида движений – манипуляции и локомоции. Манипуляция – это движение рук при выполнении какой-либо работы. Локомоция – движение всего тела для осуществления перемещения во внешней среде. Человек перемещается с помощью ног, но иногда использует и руки (ползание, лазание, плавание). В соответствии с этим исполнительная система робота включает в себя: манипуляционную и локомоционную.

Основным элементом манипуляционной системы являются механические манипуляторы. Они представляют собой пространственные механизмы в виде кинематических цепей из звеньев, образующих кинематические пары с угловым или поступательным относительным движением и системой приводов, обычно раздельных для каждой степени подвижности.

Локомоционная система наряду с манипуляционной образует систему передвижения робота. В современных мобильных роботах нашли применение практически все известные транспортные средства. Основной специфической частью всех систем передвижения являются движители. В космических роботах в качестве движителя используются прежде всего различного типа реактивные двигатели.

Информационная система включает датчики внутренней информации, конструктивно встроенные обычно в механическую систему, и датчики внешней информации (сенсоры), сигнализирующие о состоянии внешней среды.

Управляющая система включает в себя микропроцессоры или компьютеры для обработки информации, поступающей от информационной системы, и формирования сигналов управления на исполнительную систему с использованием встроенного программного обеспечения, а также электронные преобразователи цифровых и аналоговых сигналов, усилители, другие электронные блоки.

Коммуникационная система (система связи) состоит из каналов прямой и обратной связи внутри робота и внешнего интерфейса для связи робота с оператором и другими роботами для организации группового (коллективного) поведения роботов.

Обеспечивающие системы предназначены для создания условий нормального функционирования робота. В их состав обязательно входит энергетическая система, а также может входить система обеспечения теплового режима.

Понятия «среда» или «внешняя среда» включают, например, объекты манипулирования, препят-



КОСМИЧЕСКИЙ РОБОТ – техническое устройство, предназначенное для функционирования в космическом пространстве и способное за счет автоматического воспроизведения (имитации) сенсорных, управляющих, двигательных и коммуникационных функций человека выполнять целевые задачи в соответствии с назначением космического робототехнического комплекса.

КОСМИЧЕСКИЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС – совокупность функционально взаимосвязанных элементов: космического робота (роботов), наземных технических средств и сооружений, предназначенных для технического обслуживания, транспортирования, хранения, приведения и поддержания в готовности к выведению на орбиту космического робота (роботов), а также управления им (ими) в полете.

КОСМИЧЕСКАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА – совокупность нескольких космических робототехнических комплексов, взаимодействующих между собой для достижения поставленной цели.

ствия, параметры температуры, уровень радиоактивности. Состояние дел в космической индустрии сегодня таково, что позволяет говорить о возможности создания космического робота любого целевого назначения, несмотря на то, что не все проблемы еще решены до конца. Об этом свидетельствуют достижения в области разработок исполнительных, информационных (сенсорных), управляющих, коммуникационных (связных) и обеспечивающих систем роботов. В качестве одной из критичных систем робототехнических комплексов является система бортовой энергетики.

Разработанная функциональная схема робота позволяет наглядно представить основные системы, входящие в его состав, связи между ними, а также порядок его взаимодействия с внешними объектами.

Основные критические технологии создания

Решение вышеперечисленных задач невозможно без разработки и отработки технологии управления космическими роботами, обеспечения связи между ними, решения задач навигации, поиска революционных конструктивных и энергетических решений построения космических аппаратов с возможностью реконфигурации их элементов.

Ключевыми критическими технологиями создания и применения КРТКС представляются следующие:

– методология автономного управления относительным движением космических роботов в окрестности обслуживаемого орбитального объекта;

– методология относительной навигации космических роботов в окрестности обслуживаемых орбитальных объектов;

– технология группового управления процессом функционирования космических робототехнических комплексов и систем;

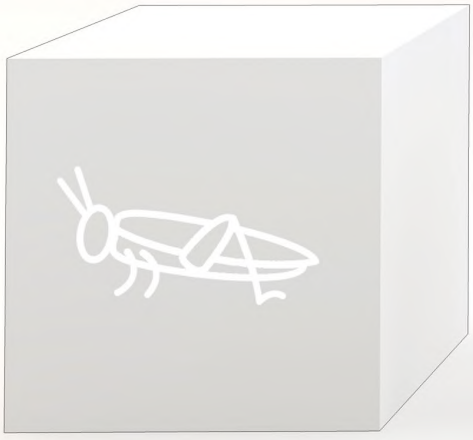
– технология изготовления съемной и реконфигурируемой конструкции обслуживаемых космических аппаратов.

Создание и применение КРТКС в современных условиях возможно путем отработки перечисленных технологий на основе эволюционного подхода – от простого к сложному, что создаст фундаментальную основу для развития и совершенствования ракетно-космической техники будущего.

Текст: **Август АРДАШОВ,** *кандидат технических наук, старший научный сотрудник*
Сергей СИЛАНТЬЕВ, *кандидат технических наук, доцент*
Иван ФОМИНОВ, *кандидат технических наук*
(Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского)

ПО ОБРАЗАМ человека, животных и насекомых

В качестве прототипов космических роботов ученые используют существ, живущих на Земле. Некоторые свойства и способности живых организмов могут оказаться очень полезными при работе на орбите или при исследовании других планет.







Человекоподобные роботы

При создании роботов широко используется бионический подход, заключающийся в том, что в технических устройствах копируют эффективные решения, которые найдены самой природой в процессе длительного естественного отбора.

В мире создано большое число робототехнических систем, различающихся по степени подобия живым существам:

- человеку – антропоморфность;
- приматам – приматоморфность;
- насекомым – инсектоморфность;
- змеям – сентоморфность.



В NASA разработан человекоподобный робот Robonaut 2 (R2). Он представляет собой безногую человекоподобную фигуру, голова которой выкрашена золотой краской, а торс – белой. На руках у робота по пять пальцев с суставами наподобие человеческих. Машина умеет писать, захватывать и складывать предметы, удерживать тяжелые вещи. В шлем вмонтированы четыре видеокамеры. Благодаря им робот не только ориентируется в пространстве, но и транслирует с них сигналы на мониторы диспетчеров. Общее число датчиков и сенсоров в его системе – более 350. Разработанные для робота ноги-манипуляторы состоят из семи подвижных сегментов, которые заканчиваются специальными подвижными захватами. Эти манипуляторы предназначены для передвижения в невесомости по конструкциям станции, но не могут использоваться для передвижения по земле.

Dentsu Inc. (Япония) разрабатывает два человекоподобных робота в рамках проекта KIBO: Kirobo и Mirata. Kirobo будет находиться с астронавтами на орбите Земли.

Робот Джастин (Justin), разработанный в Институте робототехники и механотроники в Германии, будет ремонтировать спутники. У этого космического робота есть голова, туловище и руки, но нет ни колес, ни ног, потому что он будет стационарно смонтирован на космической станции.

Немецкий научно-исследовательский центр искусственного интеллекта работает над роботом-обезьяной iStruct Demonstrator. Разработчики создают «примата» для космических целей. В последнее время механическая обезьяна учится передвигаться по сложному лунному ландшафту.


Робот-обезьяна

Способности кузнечика

Создатели робота Jollbot (Англия) опирались на возможности насекомых. Робот преодолевает препятствия, перепрыгивая их, как кузнечик или блоха. Корпус робота образуют металлические прутья, расположенные подобно меридианам земного шара. Внутри шара по его центральной оси установлены аккумуляторы, приводы, датчики, приемопередатчик для дистанционного управления и передачи собранной информации. Приводы сжимают прутья, а потом отпускают их, заставляя шар подпрыгивать на полметра. Для управления роем роботов Jollbot авторы проекта предлагают использовать принципы функционирования пчелиного роя.


Робот-змея

Змеероботы

Роботы, имитирующие движение змеи (змеероботы), имеют членистое строение. Сегменты робота, число которых может варьироваться, играют роль скелета и наружного покрова. Движение робота задается системой управления (сигналами управления на привод отдельных блоков). Сегменты автономны: каждый имеет свой элемент питания, электродвигатель, управляющий процессор.

В условиях земного притяжения надежная передача движения от звена к звену в таком роботе потребует значительных затрат энергии и, соответственно, увеличения габаритных размеров и мощности привода. При низкой гравитации мощность приводных устройств будет явно ниже – за счет снижения веса элементов конструкции и затрат на трение в кинематических парах, а также на трение между роботом и поверхностью движения.

Примером змееподобного робота является японский робот ACM-R5, который умеет не только ползать, но и плавать. Робот состоит из девяти сегментов, его вес составляет 7,5 кг, длина – 175 см. В Израиле разработан змееподобный робот SnakeBot, ориентированный на военное применение. В его сегменты заключены заряды взрывчатого вещества.

Принцип амебы

Некоторые роботы могут передвигаться, имитируя движение простейших амеб. Корпус, в котором размещены блок управления, научная аппаратура и механизмы для контроля формы внешней оболочки робота-амебы, выполнен из прочного мягкого материала и может менять форму. Для изменения формы предполагается

использовать мягкие емкости со специальной жидкостью, насос и набор клапанов; магниты с переключаемой полярностью; меняющие форму ячеистые полимерные емкости с наполнителем. Применяемая технология позволит роботу сжимать одну часть корпуса и растягивать другую. Таким образом, робот будет передвигаться, как амеба. Скорость передвижения такого робота явно невысока, но зато он имеет очень высокую проходимость по каменистому и рыхлому грунту, снегу, льду. Немаловажно и то, что герметичный мягкий корпус лучше защищен от погодных факторов и ударов.

Подобно скорпиону

Напланетный робот Aramies/Scorpion, разработанный в Бременском университете (Германия) по заказу Европейского космического агентства, имеет восемь ног и может передвигаться по пересеченной местности и песчаным дюнам, подобно скорпиону.

Для исследования Луны и, в частности, доставки на Землю образцов ее грунта, команда из Миланского политехнического университета (Италия) предполагает вместо одного большого робота использовать рой небольших автономных роботов в виде пауков. Предполагается, что каждый такой робот будет оснащен собственной камерой для съемки, набором датчиков для сбора научной информации, батареей и солнечной батареей для ее подзарядки. Роботы за короткий промежуток времени смогут исследовать большую площадь и собрать пробы. За счет небольших габаритов этих роботов их можно компактно разместить в отсеке спускаемого аппарата и сэкономить на весе подъемного устройства.



Рой роботов на защите Земли

В некоторых обстоятельствах множество маленьких и простых роботов могут действовать гораздо эффективнее, нежели один большой. Поэтому сейчас интенсивно развивается новое направление в роботостроении – роевая робототехника. Рой роботов, физически или информационно объединяясь в единое целое, способен коллективно решать разнообразные задачи. Его даже можно рассматривать как коллективный искусственный интеллект.



Для примера: проект защиты Земли от астероидов, разработанный американской компанией Spase Works Engineering. Астероид представляет собой небесное тело неправильной формы, состоящее из металлов и каменистых пород и движущееся по орбите вокруг Солнца. Размеры этих небесных тел колеблются от единиц метров до тысячи километров. Под воздействием различных факторов орбиты астероидов могут изменяться, пересекаясь с орбитой Земли и создавая потенциальную угрозу.

Каждый робот, называемый MADMEN, представляет собой космический корабль весом в одну тонну.

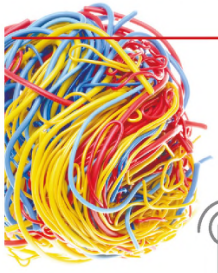
Совершая посадку на астероид, роботы распределяются по всей его поверхности. Закрепившись, начинают толкать астероид с помощью своих ядерных двигательных установок – тем самым уводя его от Земли. Как правило, астероиды имеют некоторую скорость вращения, поэтому роботы роя высаживаются по всей поверхности астероида и, координируя свои действия, обеспечивают требуемое управляющее воздействие.



Курцвелл: человек обретет бессмертие уже в XXI веке

Известный американский футуролог Рэймонд Курцвелл, возглавляющий финансируемый NASA и Google Университет сингулярности, прогнозирует развитие искусственного интеллекта и нанотехнологий. Некоторые из его прогнозов уже сбылись. К примеру, он предсказал, что компьютер обыграет чемпиона мира по шахматам в 1998 году, и лишь немного ошибся: Каспаров проиграл IBM в 1997-м. Курцвел обещает нам прорыв в эволюции нанотехнологий, которые спровоцируют стремительное развитие медицины и промышленности и уже в середине XXI века сделают человека бессмертным.

2019 – Провода и кабели для персональных и периферийных устройств повсеместно уйдут в прошлое



2020 – Персональные компьютеры достигнут вычислительной мощности человеческого мозга



2022 – В западных странах появится законодательство, регулирующее отношения людей и роботов. Деятельность роботов, их права, обязанности и другие ограничения формализуются





2025 – Появится массовый рынок гаджетов-имплантантов

2024 – Элементы компьютерного интеллекта станут обязательными в автомобилях. Людям запрещается садиться за руль, если автомобиль не оснащен компьютерными помощниками



2028 – Солнечная энергия станет настолько дешевой и распространенной, что удовлетворит все мировые энергетические потребности

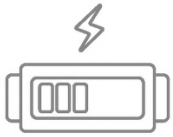


2027 – Персональный робот, способный на полностью автономные сложные действия, станет столь же привычным, как утюг и стиральная машина

2035 – Космическая техника станет достаточно развитой, чтобы обеспечить постоянную защиту Земли от угрозы столкновения с астероидами



2030 – Расцвет нанотехнологий в промышленности приведет к значительному удешевлению производства всех продуктов





2031 – 3D-принтеры для распечатки человеческих органов будут повсеместно использоваться в больницах любого уровня



2032 – Нанороботы начнут использоваться в медицинских целях, смогут доставлять питание клеткам человека и удалять их отходы. Они также произведут детальное сканирование мозга человека, позволяющее понять тонкости его работы

2036 – Подходя к биологии как к программированию, человечеству впервые удастся перепрограммировать клетки на лечение болезней, а использование 3D-принтеров позволит повсеместно выращивать новые ткани и органы



2099 – Процесс технологической сингулярности распространится на всю Вселенную

2045 – Наступит технологическая сингулярность. Земля превратится в один гигантский компьютер

2044 – Небиологический интеллект станет в миллиарды раз более умным, чем биологический

2043 – Человеческое тело сможет принимать любую форму, образуемую большим числом нанороботов. Внутренние органы будут заменяться кибернетическими устройствами гораздо лучшего качества

2042 – Первая потенциальная реализация бессмертия – благодаря армии наноработов, которая будет дополнять иммунную систему и вычищать болезни

2041 – Предельная пропускная способность Интернета станет в 500 млн раз больше сегодняшней

2040 – Поисковые системы станут основой для гаджетов, внедряемых в человеческий организм. Поиск будет осуществляться не только речью, но и мыслями, результаты поисковых запросов будут выдаваться на экраны тех же очков-линз

2039 – Наноустройства будут имплантироваться прямо в мозг и осуществлять произвольный ввод и вывод сигналов из клеток мозга. Это создаст виртуальную реальность «полного погружения», которая не потребует дополнительного оборудования



«ВКС» – издание Вневедомственного экспертного совета по вопросам воздушно-космической сферы

Подписаться на журнал «Воздушно-космическая сфера» можно в редакции

Адрес: 125315, Россия, Москва,
Ленинградский проспект, дом 80, корпус 16
Телефон: 8 (499) 654-07-57
E-mail: *vko@vko.ru*
www.vesvks.ru