

Событие года

**Директор NASA
готов стать гражданином
Асгардии**

Экспертное мнение

**Юрий Власов:
человечество на пути
познания Вселенной**

Зона напряженности

**Воздушно-космические
силы России в борьбе
за Арктику**

Экология

**«Ураган» следит
за климатом планеты**

**БОЛЕЕ
ПОЛУМИЛЛИОНА
ЗЕМЛЯН СТАЛИ ГРАЖДАНАМИ
КОСМИЧЕСКОГО ГОСУДАРСТВА**

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

Игорь АШУРБЕЙЛИ,

доктор технических наук, профессор, автор идеи журнала «ВКС»,
основатель проекта первого космического государства Асгардия:

«На сегодняшний день множество проблем космического права решается с трудом, да и вряд ли вообще они могут быть решены в сложном и противоречивом лесу современного международного права. Слишком большое влияние оказывают геополитические конфликты, корни которых тянутся зачастую в глубокую историю войн и неразрешимых противоречий земных государств. Пришло время создать новую правовую реальность в космосе».

Стр. 4-11

Чарльз Фрэнк БОЛДЕН,

директор космического агентства NASA:

«В мире не так много тех, кто интересуется космосом. Меньше, чем хотелось бы, и меньше, чем это необходимо. И еще – многие специалисты думают, что популяризировать космос должен кто-то другой. На самом деле рассказывать о космосе должен каждый. И если каждый участник проекта „Асгардия“ будет по-настоящему в нем заинтересован и сумеет заинтересовать других людей, представляете, как много нас тогда будет!»

Стр. 12

Юрий ВЛАСОВ,

кандидат технических наук, генеральный директор Объединенной ракетно-космической корпорации (ОРКК):

«Человечество по определению нельзя остановить на пути познания Вселенной. Человек так устроен, что он все равно ТУДА полетит. Другое дело, что никакой, даже самой богатой стране, полет на Марс в одиночку совершать нецелесообразно. Экспедиция на Луну, чтобы не просто прилуниться и вернуться назад, а решить там определенные задачи, тоже стоит очень больших денег».

Стр. 22-29

Владимир КУЗНЕЦОВ,

доктор физико-технических наук, директор Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн имени Н. В. Пушкова РАН (ИЗМИРАН):

«Один из перспективных проектов – создание „Интергелиозонда“, космического аппарата, который должен будет исследовать внутреннюю гелиосферу и Солнце с близкого расстояния. Благодаря этому проекту мы более детально узнаем, как устроена солнечная атмосфера и структура магнитных полей Солнца».

Стр. 116-125



СОБЫТИЕ ГОДА

4 Добро пожаловать в Асгардию! Более полумиллиона землян стали гражданами космического государства

12 Директор NASA готов стать гражданином Асгардии / *Н. Бурцева*

14 Космическое человечество создается здесь и сейчас / *С. Кричевский*



ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ

22 Юрий Власов: «Человечество нельзя остановить на пути познания Вселенной!»

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

30 Как «Федерация» готовится к полету / *Н. Бурцева*



ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО

38 Катапульта – спасительный выстрел / *Н. Бурцева*

50 Ignota airspace предельно малых высот / *Е. Демидюк*



ЗОНА НАПРЯЖЕННОСТИ

56 Воздушно-космические силы России в борьбе за Арктику / *Ю. Крицкий*



ФОТОРЕПОРТАЖ

64 Хранители неба / *А. Ефремов, А. Омелянчук*



ПРОИЗВОДСТВО

68 «АВАНГАРД» – всегда точно в цель! / *А. Руйбис и К. Плетнер*

КОНФЕРЕНЦИЯ

82 Жуковские чтения / *М. Лев*



ВЫСТАВКА

84 «Армия-2016» – все новинки ОПК страны на одной площадке / *А. Руйбис*



86 Малые космические аппараты: ожидания и реальность / *Н. Клименко*

90 Беспилотные летательные аппараты: новейшие разработки / *А. Руйбис*

98 «Ларец» и «Блиц» – наноспутники ГЛОНАСС / *А. Руйбис*

100 Косморобот: черепаха, обогнавшая зайца / *А. Руйбис*



АРХИВ ВКО

104 Легенда о «Скифе»: как СССР ответил на программу СОИ / *А. Мержанов*



КОСМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

116 Ученые пытаются защитить Землю от солнечного удара / *А. Руйбис*

ЭКОЛОГИЯ

126 «Ураган» следит за климатом планеты / *А. Калашников*

ДИСКУССИЯ

136 Астрономия возвращается в школу / *М. Фалилеев*



ЭКСПЕРИМЕНТ

138 В космосе только девушки / *М. Лев*



ПРОВЕРЕНО НА СЕБЕ

146 Летающий монах / *М. Лев*



КОСМИЧЕСКИЕ ТРАДИЦИИ

156 Новый год 16 раз / *Н. Бурцева*

Иллюстрированный научно-популярный журнал
№ 3/4(88/89) декабрь 2016

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

Автор идеи **Игорь Ашурбейли**

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, член-корреспондент РАН, 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**

Редактор — **Марина Лев**

Специальные корреспонденты — **Наталья Бурцева, Альгирдас Руйбис**

Дизайн и верстка — **Елена Изаак**

Корректор — **Анастасия Дубовик**

Фотограф — **Александр Омелянчук**

Ответственный секретарь — **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»



Автор иллюстрации
на обложке: *Angela Harburn*

БОЛЕЕ ПОЛУМИЛЛИОНА
ЗЕМЛЯН СТАЛИ
ГРАЖДАНАМИ
КОСМИЧЕСКОГО
ГОСУДАРСТВА



На пресс-конференции в Париже 12 октября глава Международной комиссии ЮНЕСКО по космосу, председатель президиума ВЭС ВКС Игорь Ашурбейли объявил о создании первого в истории космического государства. Асгардия станет зеркальным отражением человечества в космосе, но без земных конфликтов.

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ
В АСГАРДИЮ!

Приветствуя собравшихся на пресс-конференции журналистов, Игорь Ашурбейли отметил, что не будет удивлен, если завтра они все напишут, что «какой-то сумасшедший русский ракетчик представил совершенно абсурдную идею»



Пресс-конференция, проходившая во французской столице в отеле «Ритц», очень быстро стала сенсацией, о которой написали все ведущие мировые издания



«ЭТО ПИОНЕРСТВО, ФУТУРИЗМ ИЛИ БЕЗУМИЕ – НАЗЫВАЙТЕ КАК ХОТИТЕ»

Пресс-конференция, проходившая во французской столице в отеле «Ритц», очень быстро стала сенсацией, о которой написали все ведущие мировые издания.

«Асгардия: первая нация, которая собирается жить в космосе», «Добро пожаловать в Асгардию, первую нацию в истории космического пространства», «Группа ученых объявила о создании первого государства в космосе», «Асгардия – независимое космическое государство», «Ученые предлагают создать независимое государство в космосе и космический щит, чтобы защитить Землю от астероидов», «Основано первое государство в космосе», – так звучали заголовки передовиц зарубежных и российских СМИ.

Международная группа ученых, возглавляемая председателем комиссии ЮНЕСКО по космосу профессором, доктором технических наук Игорем Ашурбейли, приступила к реализации идеи, которая долгие годы была мечтой человечества и при этом казалась почти утопией. Асгардия – это глобальный интеграционный гуманитарный проект.

Приветствуя собравшихся на пресс-конференции журналистов, Игорь Ашурбейли отметил, что не будет удивлен, если завтра они все напишут, что «какой-то сумасшедший русский ракетчик представил совершенно абсурдную

идею». Сумасшедшим его называли неоднократно, так как он всегда плыл против течения.

– Это пионерство, визионерство, футуризм или безумие – называйте как хотите. А время покажет.

Игорь Ашурбейли рассказал о концепции проекта, которая состоит из трех основных частей – философской, правовой и научно-технической.

– Трудно оценить, какая из них важнее, – отметил российский ученый.

ФИЛОСОФИЯ АСГАРДИИ

– Философия проекта начинается с выбора самого названия страны – Асгардия. В древней северной мифологии это небесная страна, страна богов, олицетворение извечной мечты человечества – вырваться из земной колыбели и воспарить к звездам.

Асгардия – полноценное независимое государство, будущий член Организации Объединенных Наций со всеми соответствующими атрибутами – правительством и посольствами, гимном, гербом, флагом и так далее.

Суть Асгардии – мирный космос и недопущение перенесения в него земных конфликтов.

Особенность Асгардии в философском плане – служение всему человечеству и каждому человеку, независимо от его личного благосостояния и благосостояния страны, где он случайно родился.



Философская оболочка Асгардии – это оцифрованная ноосфера, база глобальных знаний, зеркальное отражение человечества в космосе, но без земного деления на государства, религии и нации. В Асгардии мы все – земляне!

Asgardians

	COUNTRY	RATING	APPLICATIONS
1.	China	▲	130,058
2.	United States	▲	65,941
3.	Turkey	▲	44,482
4.	Brazil	▲	25,218
5.	United Kingdom	▲	20,931
6.	Italy	▲	20,164
7.	Mexico	▲	15,666
8.	India	▲	11,776
9.	Colombia	▲	10,977
10.	Russia	▲	10,895
11.	Spain	▼	10,462
12.	Iran	▼	10,307
13.	Australia	▼	9,380

SEE ALL →

Свыше полумиллиона жителей нашей планеты из **более чем 200 государств** за две недели октября, пока длилась регистрация на сайте asgardia.space, изъявили желание стать асгардцами. Лидируют представители **Китая (около 28%)**, затем **США (11%)**, **Турции (8%)**, **Бразилии (5%)**, **Великобритании (4%)**. Россия на 10-м месте.



Асгардцами в первую очередь смогут стать земляне, работающие в области изучения и освоения космоса и космических технологий



АСГАРДИЯ: НОВАЯ ПРАВОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В КОСМОСЕ

– На сегодняшний день множество проблем космического права решается с трудом, да и вряд ли вообще они могут быть решены в сложном и противоречивом лесу современного международного права. Слишком большое влияние оказывают геополитические конфликты, корни которых тянутся зачастую в глубокую историю войн и неразрешимых противоречий земных государств. Пришло время создать новую правовую реальность в космосе.

Принципиально важным является то, чтобы космическое право не стало правом сильного. Сегодня только около 20 государств Земли из более чем двух сотен имеют присутствие в космосе, претендуют на разработку космических полезных ископаемых и на некую исключительность и монополию. Это, на наш взгляд, недопустимо. Новое космическое право должно в равной степени обеспечивать интересы каждого жителя Земли как в части его защиты от космических угроз, так и в части индивидуальных и государственных (в первую очередь для развивающихся стран) предпочтений от освоения космоса как в области новых товаров и услуг, так и в экономическом смысле.

КАК СТАТЬ ГРАЖДАНИНОМ АСГАРДИИ

– Актуальным является вопрос о гражданстве в Асгардии. После признания Асгардии членом ООН встанет вопрос об аргументах для предоставления такого гражданства. Одним из мнений является, что асгардцами в первую очередь смогут стать земляне, работающие в области изучения и освоения космоса и космических технологий, а также соответствующие инвесторы, в том числе и малые. Это не означает, что новое гражданство не будет доступно для всех жителей Земли вне зависимости от их земной юрисдикции. Все обычные процедуры, принятые для предоставления гражданства в земных государствах, также будут соблюдены.

Правовая оболочка Асгардии – это создание новой правовой платформы для освоения околоземного пространства и дальнего космоса. Универсальное космическое право и астрополитика должны прийти на смену международному космическому праву и геополитике.

Краеугольный правовой принцип – Асгардия не вмешивается в межгосударственные отношения на Земле и наоборот



Асгардия – расширение возможностей мирного освоения космоса на благо человечества

Впервые в истории было создано новое государство не на Земле, а в космосе. Асгардия является прототипом свободного общества, которое хранит знания, интеллект и науку в своей основе наряду с признанием конечной ценности каждой человеческой жизни.

asgardia.space

Технически структура Асгардии видится в трех сегментах:

- один или несколько спутников-ядер;
- рои сетцентрически организованных малых спутников;
- защитные космические платформы.



Первая научно-техническая цель Асгардии – обеспечение мирного использования космоса



МИР, ДОСТУП И ЗАЩИТА

– Научно-техническая составляющая проекта может быть выражена в трех словах: мир, доступ и защита. Это и есть три главные научно-технические цели Асгардии.

Первая – обеспечение мирного использования космоса.

Вторая – это создание демилитаризованной свободной научной зоны знаний в космосе. Обеспечение свободного доступа к ней всем желающим, особенно из развивающихся стран, не имеющих такого доступа сейчас. Такой доступ должен носить вневедомственный и внегосударственный характер.

Третья цель – защита планеты Земля от угроз из космоса. Их в нашей классификации семь: солнечные бури и вспышки, известные как корональные выбросы массы; изменения в магнитосфере Земли, уничтожающие эффективный защитный слой планеты; потенциально опасные астероиды и кометы; орбитальный мусор, генерируемый человеком; изменения климата в результате взаимодействия техногенного фактора и солнечной радиации; космическое излучение от ядерных реакций на новых и сверхновых звездах и пульсаров и опасность биологического заражения Земли микроорганизмами на метеорах и других малых космических телах.

Сегодня мы не будем говорить о технических вопросах подробно. И не потому, что нам нечего сказать, а потому, что мы хотим самого широкого участия в этом открытом проекте

Техническая, юридическая и идеологическая команда Асгардии только начала формироваться, и мы будем рады новым членам и волонтерам!

всех заинтересованных ученых и компаний, не ограничивая их своим видением ситуации на сегодняшний момент.

Научно-техническая оболочка Асгардии – это космический полигон для научного творчества ее граждан и предприятий по созданию широкой номенклатуры перспективных космических технологий, продуктов и услуг для человечества на Земле и для человечества в космосе.

Таким образом, Асгардия представляет собой своеобразную матрешку, состоящую из философии, права и техники. А сколько там еще всего скрыто внутри, предстоит нам всем познать в ближайшем будущем.

ЭКОНОМИКА ПРОЕКТА

– Мы не строим финансовые пирамиды, не продаем участки на Луне и воду в Антарктиде. Мы вообще сейчас ничем не торгуем. Только подтвердив свою идею запуском полностью оснащенного спутника, мы сможем говорить об экономике проекта и бюджете государства Асгардия. И это будет уже вопрос не ко мне, а к правительству Асгардии. Сейчас мы ведем проект полностью на свои частные деньги. Это чистое решение. Мы заявили свою концепцию и философию и хотим, чтобы об этом знало как можно больше людей на планете.

Конечно, мы будем использовать краудсорсинг и краудфандинг, а также частные пожертвования. И, конечно, мы приветствуем взаимодействие с новыми партнерами и инвесторами.

На сайт *asgardia.space* поступает множество отзывов с благодарностью основателям проекта и лично Игорю Рауфовичу Ашурбейли. Авторы этих писем – люди разных возрастов и профессий, увлеченные идеей изменить мир к лучшему.

Материал подготовила: ответственный секретарь редакции журнала «ВКС» кандидат исторических наук Анна КЛИМЕНКО

«Вы показываете нам, что у нас есть будущее и надежда послужить благу мира и человека»

«Я понимаю, что над осуществлением этой мечты будут трудиться поколения, но сейчас вы делаете первый шаг. На данный момент я студент по специальности «физика/астрономия» и надеюсь, что однажды мои умения послужат делу Асгардии»

«Сейчас создатели Асгардии поворачивают руль истории»

«С тех пор как человечество разрушило Землю, единственной нашей надеждой является космос»

«То, что вы создаете, изменит мир»

«Это честь – стать частью Асгардии и внести лепту в это историческое дело»

«Мы разделяем ваше желание содействовать продвижению науки, технологии и интеллектуальных занятий в новом обществе. Мы мечтали о таких вещах, но нам не верилось, что это произойдет на нашем веку»

Новость о создании первого в истории космического государства подарила тысячам людей по всему миру надежду на воплощение давней мечты человека жить в гуманистическом обществе, объединенном идеей просвещения, научного прорыва и мирного сосуществования. Долгие годы символом этой идеалистической мечты для многих служил космос.

«Я жажду таких условий жизни, в которых люди бы жили мирно, счастливо, честно, без коррупции, бедности, ненависти, преступлений. Поэтому я и подал заявку на получение гражданства в Асгардии, в надежде на возможность стать частью государства, свободного от всех этих проблем»

ДИРЕКТОР NASA ГОТОВ СТАТЬ ГРАЖДАНИНОМ АСГАРДИИ

Беседовала:
Наталья БУРЦЕВА

Чарльз Фрэнк Болден, директор космического агентства NASA:
«С большой вероятностью я пополню ряды асгардцев»

– Рад услышать о таком проекте! Если вместе соберется большое количество людей и все мы будем думать о науке и изучении космоса, это будет очень хорошо. Собственно, заинтересовать как можно больше людей – одна из задач и нашего агентства.

На самом деле существует большая проблема: в мире не так много тех, кто интересуется космосом, – меньше, чем хотелось бы, и меньше, чем это необходимо. И еще – многие специалисты думают, что популяризировать космос должен кто-то другой.

На самом деле рассказывать о космосе должен каждый. И если каждый участник проекта «Асгардия» будет по-настоящему в нем заинтересован и сумеет заинтересовать других людей, представляете, как много нас тогда будет! И кто-то из нас обязательно изобретет что-нибудь новое – прорывное, что так необходимо для космоса.

В первую очередь, конечно, надо объединяться ученым со всего мира, они должны совместно работать через свои агентства.

Я обязательно изучу этот проект и с большой вероятностью пополню ряды асгардцев.

Создатели проекта «Асгардия» имеют все основания и просто обязаны заявлять о себе повсеместно, как это делаем мы, активно распространяя информацию о деятельности NASA, в том числе через социальные сети.



Астронавт NASA Майкл Аллен Бейкер: «Я рад, что еще больше людей будут стремиться в космос»

– Думаю, когда разные люди объединяются одной большой целью – это замечательно. Мы – те, кто всю жизнь посвятил космосу, – очень рады, что нас станет больше, и еще большее количество людей будет стремиться в космос.

В свое время, когда я выбрал себе цель и мечту, я был согласен ради их воплощения решительно на все. Был готов работать день и ночь. Для меня космос стал чем-то прекрасным, удивительным и... достижимым. Быть может, благодаря моим усилиям стало больше тех, кто поверил, что космос не так уж и далек.

В космическом сообществе мы объединены одной целью, нас мало интересует политика в своем крайнем проявлении. Вот сейчас мы здесь, в России, запускаем новую совместную экспедицию на совместную орбитальную станцию. Там царят мир и согласие – по-другому не может быть.

Чем шире космическое сообщество – тем лучше для всех. Развитие проекта «Асгардия» всем пойдет на пользу.

Надо развивать новые технологии, чтобы у людей была возможность полететь на Марс, чтобы пилотируемые корабли и специалисты могли изучать дальний космос.



Астронавт NASA Лерой Рассел Чиао: «Разногласия между людьми, которые так остро ощущаются на Земле, в космосе отсутствуют»

– Проект хороший, но, мне кажется, больше имеет характер академический, для обсуждения. Очень интересная идея, но, на мой взгляд, ее сложно представить на практике. То есть это такая утопия, идеалистическая форма бытия.

Для того чтобы зарегистрироваться в проекте на сайте, не надо прилагать усилий. Все мы делаем это легко и просто. А потом об этом можем попросту забыть. Вопрос – что будет дальше и какое количество людей будут действительно вовлечены в этот проект.

Но идея хорошая, и мы, астронавты, понимаем ее, как никто другой. Разногласия, которые так остро ощущаются на Земле, в космосе отсутствуют. На борту ISS – МКС – мы все друзья. И это хороший пример для всех землян. На станции мы все объединены идеями и целями. Мы вместе проводим эксперименты, ремонтируем станцию, вместе обедаем, проводим время. Если новый проект будет настолько же деятельным, его ждет успех.



Космонавт Сергей Крикалев: «Всем мы, люди космоса, в какой-то мере уже государство»

– Такой проект способен привлечь большое число людей, которые раньше не интересовались космосом. Основная идея, заложенная в проекте, появилась не сегодня и не вчера. Нам она знакома. Вообще, все мы, космонавты, астронавты, те, кто работает на космонавтику, составляем большое сообщество и в какой-то степени государство. Люди, которые хотят к нам присоединиться, идут учиться и работать в космическую отрасль. Но таких людей не так много.

В какой-то момент людям необходима объединяющая идея, общая работа. Наверное, сейчас, когда кризис, все устали и хотят думать о чем-то другом – неземном, самое время для такого проекта.

Идея космоса всегда объединяла людей. И отряд космонавтов, астронавтов, тайконавтов – это один общий отряд. Мы работаем на благо Земли в космосе.

Проект может помочь привлечь молодежь в науку, в инженерию, в изобретательство. А это надо делать даже не в первую очередь, а, я бы сказал, это надо делать вчера.

КОСМИЧЕСКОЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО СОЗДАЕТСЯ ЗДЕСЬ И СЕЙЧАС



Текст: Сергей КРИЧЕВСКИЙ,
доктор философских наук, кандидат технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института истории естествознания и техники имени С. И. Вавилова РАН, член ВЭС ВКС, экс-космонавт-испытатель

Осень 2016 года принесла небывалый урожай космических идей и проектов. Это очень удачный и обнадеживающий финал года 55-летия первого полета человека в космос. У космонавтики вдруг открылось второе дыхание, причем на фоне острого глобального кризиса на Земле и кризиса развития космонавтики в России и мире.

В начале XXI века, особенно в последние годы, уже казалось, что люди «зависли» на пути в космос, что «космическая мечта» угасает. И вдруг 27 сентября 2016 г. на Шестьдесят седьмом Международном астронавтическом конгрессе в Гвадалахаре (Мексика) американец Илон Маск заявил об экспансии в космос и реализации мощного и долгоиграющего марсианского проекта с перспективой переселения на Марс миллиона человек. А всего через две недели, 12 октября российский ученый и общественный деятель Игорь Ашурбейли объявил о создании первого космического государства.

РАЗУЧИЛИСЬ МЕЧТАТЬ ИЛИ ВЫДОХЛИСЬ НА ПУТИ ЧЕРЕЗ ТЕРНИИ К ЗВЕЗДАМ?

«Космическая мечта» – идеальный образ будущего человека и человечества, связанного с освоением космоса. Но «космическое будущее» в XXI веке оказалось скромнее, чем представлялось в начале и середине века двадцатого.

В условиях нарастающего глобального кризиса мы движемся от космической утопии и эйфории космонавтики XX века ко все более сложным реалиям жизни на Земле и освоения космоса в XXI веке.

И вот каковы эти реалии.

В связи с экономическим кризисом в России значительно сократилось финансирование новой Федеральной космической программы (2016–2025 гг.).

Парадоксально, что в год славного космического юбилея именно в нашей стране замыкается «критический» цикл, который нашел своих выразителей сразу после первого полета человека в космос (Коржавин Н. «На полет Гагарина», 1961 г.). И начинается новый «критический» цикл выступлений против пребывания человека в космосе.

Выходят публикации, где «космическая мечта» заменяется и подменяется «антикосмической мечтой» (Сурдин В. *Какие перспективы у пилотируемой космонавтики и космического туризма*//Газета.ru. 08.05.2016), делаются попытки обосновать этот откат низкой эффективностью пилотируемых полетов, высокими рисками пребывания человека в космосе, необходимостью его замены роботами и т. п.

Один из героев «Соляриса» Тарковского говорит: «Нам космос вообще-то не нужен, мы просто хотим Землю расширить до космоса». То есть мы хотим иметь там свое пространство, воссоздав все, что необходимо для жизни: земную гравитацию, культуру и так далее. А по Циолковскому, человек в космосе должен превратиться в животное космоса, которое получает энергию от Солнца и живет другой жизнью, отличной от жизни на Земле, и в пределе должен состояться переход в «лучистую» форму, возникнет «лучистое человечество».

Идея и проект космического государства – это именно то, чего не хватало, чтобы процесс космической экспансии пошел всерьез: возникает новый геокосмополитический субъект и актор, заинтересованный в освоении космоса (включая расселение в нем в далекой перспективе) как в своей главной цели и сверхзадаче, и сосредоточенный именно на этом процессе.

В этих «вызовах отрицания» находят отражение закономерности и противоречия развития космической деятельности в России и в мире.

В качестве адекватного ответа на новые вызовы необходимы синтез новой «космической мечты», новых целей и технологий (технических и социальных) и на этой новой основе – коррекция и новый синтез всей космической деятельности.

Новые идеи и технологии могут дать второе дыхание космонавтике, создать условия для постановки и реализации новых целей космической деятельности и вариантов космического будущего. России и человечеству в XXI веке необходимы новые идейные и практические лидеры космонавтики, адекватная стратегия космической деятельности в балансе с земной деятельностью.

Расселение вне Земли представляется как сверхзадача человечества и стратегическая цель пилотируемой космонавтики и освоения Космоса. Необходимо осмыслить итоги полетов людей в космос и дать новый импульс процессу космической экспансии, научному и практическому решению проблемы расселения человечества вне Земли. Ни шагу назад в движении в космос! (см. Кричевский С. *Расселение человечества вне Земли: проблемы и перспективы*//Пилотируемые полеты в космос. 2012. №1.)

«Только вперед!» – призывал наш соотечественник Константин Циолковский. В начале XXI века, особенно в последние годы, уже казалось, что люди «зависли» на пути в космос и даже возможен обратный процесс. И вдруг новым космическим лидером стал американец Илон Маск, который в 2015–2016 годах начал возвращать ступени ракет-носителей Falcon-9 на Землю, а 27 сентября 2016 года на Шестьдесят седьмом Международном астронавтическом конгрессе в Гвадалахаре (Мексика) заявил об экспансии в космос и реализации мощного и долгоиграющего марсианского проекта с перспективой переселения на Марс миллиона человек.

Сейчас можно, хотя пока очень грубо и приблизительно, рассчитать условный «коэффициент космичности» (K_{space}) для государств Земли как соотношение доли (%) представителей конкретного государства в создаваемом космическом государстве ASGARDIA (~532 тыс.) к доле (%) населения данного государства в общем населении Земли (~7,4 млрд) в 2016 г.

Относительной нормой (условно) будем считать $K_{space} = 1$, и чем он будет больше, тем выше «космичность» государства, и наоборот.

Рассчитаем значения K_{space} с учетом общего количества и структуры «населения» Асгардии по отношению к общему количеству и структуре населения Земли (на 1 ноября 2016 г.) и получим интересное перераспределение в лидерстве государств по оценке «космичности» их граждан, заявивших о вхождении в космическое государство:

K_{space}

Турция: ~8,0;
США: ~2,75;
Китай: ~1,26;
Россия: ~1,0;
Индия: ~0,1.

При этом для ASGARDIA как «космического человечества»:

$K_{space} = 100\%: 0,007\% \sim 14285,7 (!)$

Асгардия сейчас, по сути, – это государство для будущего космического человечества, которое уже начало самоорганизовываться на Земле.

СОЗДАЕТСЯ АСГАРДИЯ – ГОСУДАРСТВО КОСМИЧЕСКОГО ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Прошло всего две недели, и в ответ на выступление И. Маска в Европе прозвучало новое сенсационное заявление. 12 октября 2016 года гражданин России, доктор технических наук Игорь Ашурбейли на пресс-конференции в Париже кратко изложил идею и проект создания космической нации и первого космического государства Асгардия (ASGARDIA). По замыслу инициаторов и организаторов – международной группы ученых, инженеров, юристов и предпринимателей, планировалось объединить 100 тысяч человек и начать процесс оформления в ООН.

Но уже в течение первых трех недель желание стать гражданами Асгардии (при этом сохранив основное земное гражданство) заявили около 532 тысяч человек из более чем 200 государств. Лидировали представители Китая (~24%), США (~11%), Турции (~8%), затем Бразилии (~5%), Великобритании (~4%), на 10-м месте – Россия (~2%).

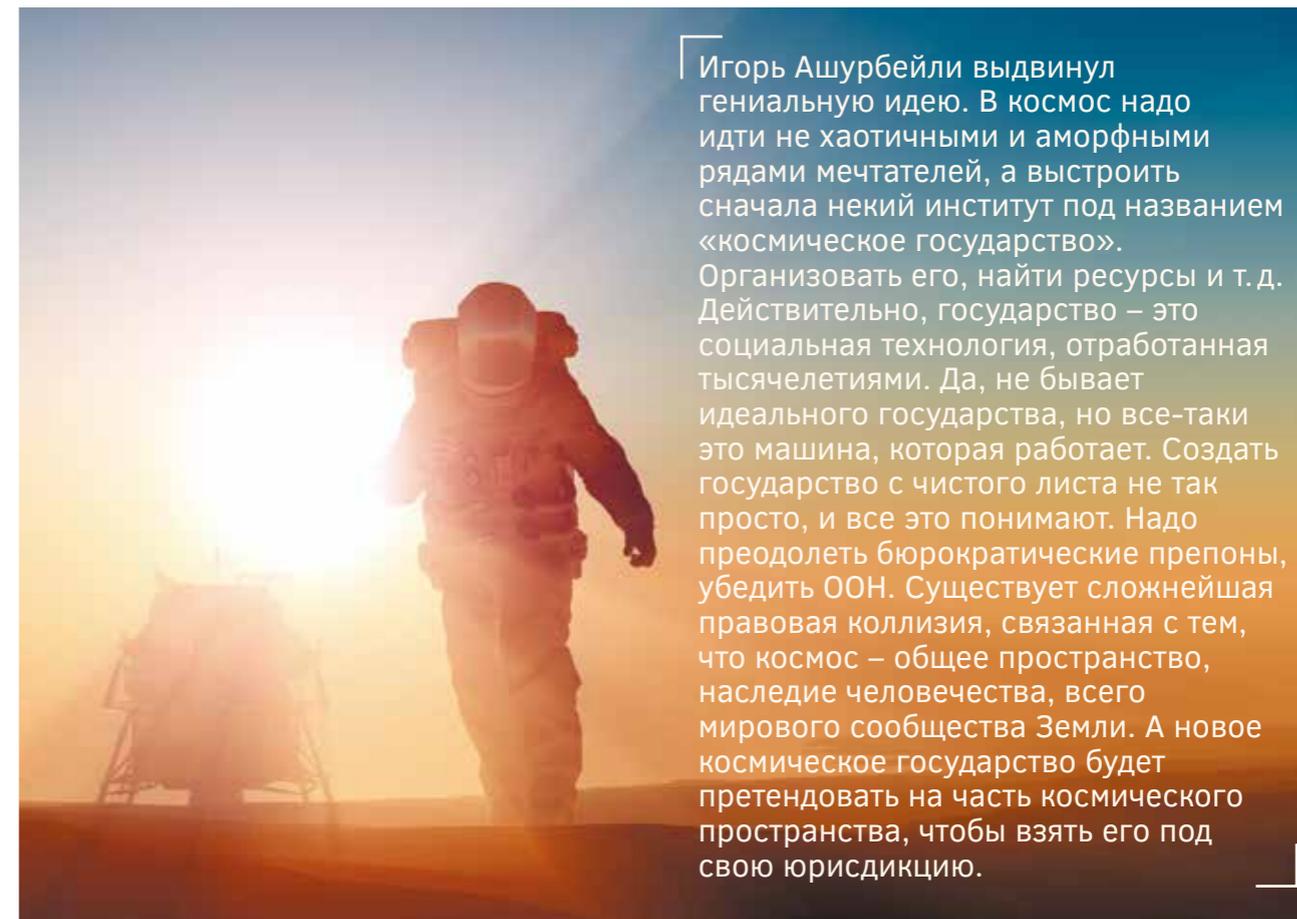
Идет чрезвычайно важный процесс превращения почти фантастической и сверхглобальной утопии первого в истории земной цивилизации космического государства людей – космического интернационала – в реальность принципиально нового общественного договора.

ВЫХОД ИЗ ЗЕМНОГО ТУПИКА

Важность, новизна и мощный потенциал идеи и проекта ASGARDIA в том, что найден и предложен выход из земного тупика космического развития человечества: не надо больше ждать, когда все человечество созреет и решит земные проблемы. Здесь и сейчас создается критическая масса людей, идей и ресурсов, которые достаточны для образования нового, космического человечества, которое сначала будет жить на Земле и создавать правила игры и инфраструктуру для жизни в космосе, а затем переселится в космос.

Да, это противоречит и классической космонавтике, начиная с идеи Константина Циолковского, считавшего, что экспансия в космос требует предварительного объединения усилий всего человечества, и современной практике космической деятельности, которая пока закреплена на решении земных проблем и исследованиях космоса с применением космических технологий в формате сугубо земной цивилизации.

Этот проект гораздо шире, перспективнее и сложнее, чем просто полет человека на Марс и колони-



Игорь Ашурбейли выдвинул гениальную идею. В космос надо идти не хаотичными и аморфными рядами мечтателей, а выстроить сначала некий институт под названием «космическое государство». Организовать его, найти ресурсы и т. д. Действительно, государство – это социальная технология, отработанная тысячелетиями. Да, не бывает идеального государства, но все-таки это машина, которая работает. Создать государство с чистого листа не так просто, и все это понимают. Надо преодолеть бюрократические препоны, убедить ООН. Существует сложнейшая правовая коллизия, связанная с тем, что космос – общее пространство, наследие человечества, всего мирового сообщества Земли. А новое космическое государство будет претендовать на часть космического пространства, чтобы взять его под свою юрисдикцию.

зация Марса в русле новейших идей и проектов Илона Маска, его корпорации SpaceX, а также заявлений президента США Б. Обамы и др.

При этом реализуется новая социальная технология, в идеале и пределе направленная на расселение людей вне Земли, колонизацию Луны, Марса и других пространств Солнечной системы.

Первые результаты обнадеживают уже тем, что на наших глазах и при нашем участии создается интересная социологическая модель, основанная на анализе статистических соотношений нынешнего земного и перспективного космического человечества. Проводится первый, своеобразный, но очень важный и уникальный космический референдум на Земле.

Видимо, темпы освоения космоса зависят не столько от количества государств, активно участвующих в этом процессе, и не столько от количества денег, выделяемых на космические программы, сколько от количества людей на Земле, заинтересованных в том, чтобы полноценное космическое будущее человечества состоялось.

Полагаю, что проект ASGARDIA даст новый импульс для междисциплинарных исследований всего комплекса проблем, связанных с освоением космоса: естественно-научных, технических, социально-гуманитарных, а также для междисциплинарных исследований технологий (в том числе NBICS и др.). В перспективе возможен синтез идей и технологий двух проектов космического будущего человека и человечества: ASGARDIA и «Аватар».

Для успешной реализации интересного, рискованного и очень сложного проекта, который имеет и плюсы, и минусы, предстоит преодолеть колоссальные препятствия: «земную» заикленность, косность и бюрократию, убедить ООН, создать новые правила игры, новую технику и технологии, найти ресурсы, купировать и минимизировать риски, негативные последствия и т. д.

Все только начинается: новый космический социально-политический процесс пошел. Космическое человечество создается здесь и сейчас. Приглашаются все!

Ведущие ученые предлагают новые подходы к проблемам экологии космоса



Во Вневедомственном экспертном совете по вопросам воздушно-космической сферы состоялось обсуждение недавно опубликованного научного исследования «Воздействие ракетно-космической техники на окружающую среду».

Текст: Марина ЛЕВ
 Фото: Александр Омелянчук

Презентация за круглым столом

На круглом столе, организованном Вневедомственным экспертным советом по вопросам воздушно-космической сферы, присутствовали авторы книги: академик РАН Виталий Адушкин; доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института динамики геосфер РАН Станислав Козлов и доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского испытательного центра НИИ войск ВКО Станислав Вениаминов, а также представители ВЭС ВКС: исполнительный директор совета кандидат военных наук Игорь Косяк; советник председателя президиума Владимир Захватшин и член совета доктор философских наук, кандидат технических наук, профессор, экс-космонавт-испытатель, ведущий научный сотрудник Института истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова РАН Сергей Кричевский.

Книга «Воздействие ракетно-космической техники на окружающую среду» – это не первая совместная работа ее авторов. В 2000 году они опубликовали труд «Экологические проблемы и риски, воздействие космическо-ракетной техники на окружающую среду», освещавший гражданскую ракетно-космическую технику. Тема оказалась малоизученной и интересной, а опубликованные исследования послужили своеобразным толчком к обсуждению экологических аспектов использования космического пространства на международном уровне.

За последние годы авторы собрали большое количество фактического и научного материала, появились новые данные для анализа. Над созданием новой монографии трудился целый коллектив – ведущие специалисты «Роскосмоса», «Росатома», РАН, Министерства обороны и других ведомств. Ответственным редактором выступил академик РАН Виталий Адушкин.

– Это издание – результат кропотливой работы широкого круга специалистов, – рассказал Станислав Козлов. – В книге представлены характеристики не только гражданской, но и боевой отечественной и зарубежной РКТ. Подробно рассмотрены методы и средства контроля за из-



Игорь Косяк, исполнительный директор ВЭС ВКС

менениями природной среды при эксплуатации техники, описаны оптические явления, наблюдавшиеся при запусках и эксплуатации; много внимания уделено проблемам ликвидации устаревшей РКТ, в том числе топлива гептильного и твердого. Показано воздействие на окружающую среду ядерных источников энергии и ядерных ракетных двигателей, а это тем более актуально в перспективе межпланетных полетов.



Заседание круглого стола

По словам авторов, книга поднимает ряд насущных вопросов, которые требуют отдельного всестороннего обсуждения. Прежде всего – что делать с космическим мусором. Его количество становится критичным. Есть мнение, что это даже может привести к вооруженному конфликту.

– Если из-за космического мусора начнут сыпаться военные аппараты, в мире могут не сразу сообразить, что к этому привел техногенный космический мусор, – комментирует Станислав Вениаминов. – И тогда кто-нибудь нажмет на кнопку военного назначения.



Сергей Кричевский с книгой «Воздействие ракетно-космической техники на окружающую среду»

Немалые риски от малых частиц

Авторы рекомендуют задуматься еще об одной неприятной перспективе: может ли засорение околоземного космического пространства повлиять на прохождение солнечного излучения. Ведь солнечное излучение диссоциирует кислород, благодаря чему в свою очередь возникает азот, защищающий Землю от вредного ультрафиолетового излучения.

– Астрономы давно жалуются на то, что прозрачность сред падает, и это уже мешает наблюдению, – рассказал Станислав Вениаминов. – Причину видят в том, что при столкновении крупных объектов и взрывах образуется множество мелких частиц космического мусора. И так как векторы скоростей разлета частиц очень разные, они захватывают большой диапазон орбит, и сфера вокруг Земли засоряется. Этот мелкий мусор очень опасен. Хочу привести конкретный пример: частица



Профессор, академик РАН, советник РАН Виталий Адушкин

меньше 0,1 грамма расколола наш метеорологический спутник. Им пользовались для юстировки лазерные станции всего мира, а из-за этой «мелочи» он проработал меньше двух лет. Все дело в скорости, угле атаки и прочем.

Станислав Козлов добавил, что многие отечественные и зарубежные ученые считают, что проблема космического мусора стоит настолько остро, что события будут развиваться по сценарию, предсказанному Дональдом Кесслером: космический мусор сделает ближний космос опасным и непригодным для практического использования из-за непредсказуемой вероятности столкновения мусора с любым аппаратом. Станислав Козлов сообщил, что вместе с коллегами занимается разработкой критериев засоренности космической среды, чтобы обозначить границы, за пределами которых эффект Кесслера станет необратимым или начнет ослабевать солнечное излучение.



Станислав Вениаминов, Станислав Козлов, Виталий Адушкин

Как очистить околоземное пространство

Эта тема вызвала оживленное обсуждение за круглым столом. Академик Виталий Адушкин напомнил присутствующим, что природа обладает способностью к самоочищению. По его мнению, чем меньше частица, тем больше существует возможных природных механизмов ее уничтожения. Например, из нижних слоев атмосферы мусор может вымываться дождем. Ученый предложил прекратить бесконтрольное загрязнение космической среды. Для этого сначала законсервировать то, что есть, а потом стараться не увеличивать.

– Сейчас нет никаких ограничений на запуски ракет, в том числе и экспериментальные. А мне кажется, что нужно внести ограничения, чтобы каждый пуск был обоснован, а также ввести за него ощутимую плату. Средства могли бы поступать в какой-нибудь международный фонд, который занимался бы очищением космической среды, – подвел итоги Адушкин.

– Надо учитывать экологические аспекты при проектировании техники на полном жизненном цикле и сделать так, чтобы техника в космосе не «рассыпалась», создавая мусор, – считает Сергей Кричевский. – Вспомните хотя бы проект ракетного самолета Ф.А.Цандера, предложенный в России 100 лет назад. А сейчас массовая эффективность ракет-носителей в лучшем случае 1–3%. Экономически расточительная и экологически грязная технология.

Кричевский настаивает на том, что дальнейшее освоение космоса невозможно без перехода к «зеленой» космонавтике – новым экологичным технологиям. Он посетовал, что в книге «Воздействие ракетно-космической техники на окружающую среду» эта колоссальная проблема не рассматривается, а в заключении это вообще отрицается. Кроме того, в книге нет ссылок на важные научные труды по истории ракетно-космических загрязнений.

– Нам необходимо этим активно заниматься, – считает эксперт, – потому что если отстанем, то через несколько лет американцы, европейцы введут свои стандарты, и мы окажемся неконкурентоспособными.

Игорь Косяк поддержал это мнение и заметил, что для решения проблемы надо изменить отношение к ней, человеческое сознание и сам способ действий. С детства прививать ответственное отношение к среде обитания.

Немного риторики

В ходе дискуссии ученые выделили несколько интересных задач, которые в процессе работы над книгой «Воздействие ракетно-космической техники на окружающую среду» не решены, но четко сформулированы:

– Что будет с ионосферой в глобальном неядерном конфликте, если произойдет одновременный запуск всего арсенала ракетной техники? Что будет с озоном в это время?

– Как просчитать экологические риски, вызванные аварийными нештатными ситуациями? В книге приведена вся статистика по авариям на высоте, начиная с момента возникновения космической техники.

– Как сделать безопасным использование ядерной энергетики в космической деятельности? Основная задача – научиться делать такие ядерные реакторы и ракетные двигатели, чтобы при падении с любой высоты на землю их активная часть не разваливалась.



Станислав Вениаминов считает:

– Поскольку в космической деятельности, в создании и эксплуатации космической техники (КТ) принимают участие специалисты очень многих профессий и областей знаний, и часто очень узкие специалисты, и уж точно здесь не обходится без чиновников, виновны в прогрессирующем засорении космоса очень многие, а прежде всего их безграмотность в данной области. Поэтому, на мой взгляд, чрезвычайно важно ввести освещение этой проблематики не только на уровне конструкторов КТ, но еще со школы и уж непременно в вузах. Люди должны знать проблему в лицо еще задолго до того, как успеют «нагадить» в космосе.

ЮРИЙ ВЛАСОВ: «ЧЕЛОВЕЧЕСТВО НЕЛЬЗЯ ОСТАНОВИТЬ НА ПУТИ ПОЗНАНИЯ ВСЕЛЕННОЙ!»



ПОЧЕМУ НАМ ТАК ДОЛГО ОСТАЕТСЯ ЖДАТЬ ПРИЛУНЕНИЯ И КОГДА, НАКОНЕЦ, МЫ ПОЛЕТИМ НА МАРС? ЗАЧЕМ НУЖНА МКС В ДЕЛЕ ОСВОЕНИЯ ДАЛЬНОГО КОСМОСА, КАКИЕ ВОПРОСЫ НАДО РЕШИТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ, ЧТОБЫ ЗАЩИТИТЬ ПЛАНЕТУ ОТ КОСМИЧЕСКИХ УГРОЗ, И КАК КОСМОС МОЖЕТ СПОСОБСТВОВАТЬ УСТАНОВЛЕНИЮ МИРА НА ЗЕМЛЕ? ОБ ЭТОМ МЫ БЕСЕДУЕМ С ГЕНЕРАЛЬНЫМ ДИРЕКТОРОМ ОБЪЕДИНЕННОЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ КОРПОРАЦИИ (ОРКК), ЧЛЕНОМ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА ЖУРНАЛА «ВКС» ЮРИЕМ ВЛАСОВЫМ.

Беседовали: Кирилл ПЛЕТНЕР,
Игорь КОСЯК, кандидат военных наук

ИНТЕРЕС НЕ ПОТЕРЯН

– Юрий Вениаминович, у нас год пятидесятилетия первого полета в космос. Но сегодня в обществе нет такого интереса к космонавтике, как в советские времена. Может, мы просто задержались на околоземных орбитах и нам пора отправляться в дальний космос? Может, когда человек высадится на Луне или на Марсе, получится всколыхнуть всеобщий интерес?

– В чем-то я с вами согласен, а в чем-то нет. В определенной степени интерес человечества к космонавтике снижается. Она становится обычным процессом, когда полеты идут плано-во, на потоке. Российские, американские, европейские космонавты просто решают рабочие задачи. МКС – наш общий дом, который практически каждый день показывают по телевизору. Сегодня полет в космос похож на сложную командировку.

Первые самолеты, первые летчики тоже были легендой, а сейчас это обычная работа пилота.

Но я хотел бы сказать, что интерес к космонавтике в нашей стране особый. Обратите внимание, что аварии, происходящие в космической отрасли, вызывают гораздо больший резонанс,

чем аварии с пассажирскими самолетами. Вот упал «Глонасс» – ну да, дорого обошлось это падение, но это же в принципе железно, никто не погиб. Однако общество очень активно реагирует на аварию, как будто это ЧП имеет масштаб национальной трагедии. Значит, интерес не потерян. То есть в России особый менталитет и особое отношение к космонавтике.

– Сейчас идет разработка многоместного корабля «Федерация», запланирован его пилотируемый полет на МКС в 2023 году. Уложимся ли мы в сроки и на каком этапе сейчас находится проект?

– Пока работы идут по графику. Задержки, конечно, возможны. Я боюсь, что в большей степени они могут быть связаны со строительством второй очереди космодрома Восточный.

Строить для «Федерации» инфраструктуру на Байконуре не имеет смысла, когда строится новый РОССИЙСКИЙ космодром. И надо понимать, что Дальневосточный регион, хоть и не очень густо населен, зато очень сложен с точки зрения рельефа и природных условий. Чего стоит, к примеру, Татарский пролив, где все время держится шторм в 3–5 баллов. А это трасса выведения пилотируемого корабля и возможность аварийной посадки.

На Восточном мы должны создать инфраструктуру, рассчитанную на новый подход к пилотируемой космонавтике, на полеты не только на околоземную орбиту, но и в дальний космос.

Это потребует других условий для подготовки корабля. Ведь даже система посадки будет другая. Чтобы лететь в дальний космос, нам нужно обеспечить жизнедеятельность на долгий период – кислород, питание, воду. Обеспечить защиту космонавтов и другие условия для их размещения, потому что сейчас сами космонавты шутят, что на «Союзе» они летают в позе эмбриона.

ЧЕГО НЕ ХВАТАЕТ ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ

– Некоторые эксперты вообще сомневаются в целесообразности полетов на Луну, тем более на Марс. Говорят, что дорого, не нужно, экономический кризис и вообще – пустое...

– Я бы сказал так: во-первых, человечество по определению нельзя остановить на пути познания Вселенной. Человек так устроен, что он все равно ТУДА полетит. Другое дело, что никакой, даже самой богатой стране полет на Марс в одиночку совершать нецелесообразно. Экспедиция на Луну, чтобы не просто прилуниться и вернуться назад, а решить там определенные задачи, тоже стоит очень больших денег. Поэтому полететь мы можем только вместе, несмотря на все разногласия, существующие между мировыми космическими державами.

– Насколько мы готовы сегодня к такому полету?

– Возможно, это не очень красиво прозвучит с точки зрения пиара, но мы еще не создали материалов, которые защитят человека в длительном космическом полете. И до Марса сегодня – ученые это прекрасно понимают – космонавт в лучшем случае долетит уже очень большим человеком. В худшем – просто не выживет. Радиационные всплески, вспышки, которым могут подвергаться корабль и его пассажиры, сегодня, в принципе, непредсказуемы. То же касается и экспедиции на Луну. Возможно, получится проработать там две недели, а возможно, придется возвращаться уже через сутки.

Необходимы принципиально новые материалы, которые гарантированно обеспечат защиту человека от вредных космических воздействий.

Еще один важный момент: мы летаем на химической энергии, но какой запас этого топлива можно взять с собой? То есть нужен новый источник энергии, способный обеспечить движение корабля длительное время.

Работы по всем этим направлениям ведутся. МКС все больше становится лабораторией для отработки ключевых технологий, которые должны создать среду обитания для человека в условиях длительного полета, подсказать источники энергии.

– То есть первоочередная задача МКС – подготовка полетов в дальний космос?

– Не только. Я хоть и не медик по образованию, но знакомился с результатами медицинских экспериментов, проходивших на борту станции, и могу сказать: наши ученые получают много знаний из космоса, которые используют здесь и сейчас – в практической медицине на Земле. Это ответ на вопрос, который нам, бывает, задают: «Зачем нам нужна МКС? Ведь ее содержание и эксплуатация стоят немислимых денег...»

– Кстати, про медицину. В прессе мелькнула интересная новость, что запланирован амбициозный проект по отправке на МКС биопринтера для магнитной биофабрикации тканей и органных конструктов в условиях невесомости. Масштаб замысла поражает, но насколько это реально?

– Конечно, интересно выяснить, как в условиях космоса можно вырастить почку, например. Если эксперимент удастся, то человечество решит проблему с трансплантацией любых органов и кардинальным образом изменит ситуацию в здравоохранении. Но обойдемся без иллюзий: все это еще достаточно далеко. Хотя над этим вопросом активно работают и американцы, и мы. Даже нашлись частные инвесторы для таких проектов, понимающие дальнейшую перспективу.

– Однако в новости про биопринтер был даже указан срок – 2018 год?

– 2018 год – это пока проведение экспериментов на МКС по отработке отдельных узлов биопринтера. В целом такой биопринтер имеет и массу, и геометрические размеры, и энергопотребление, пока такие, что при всех наших возможностях доставить его на МКС очень сложно. Но это сегодня, а завтра может все измениться.

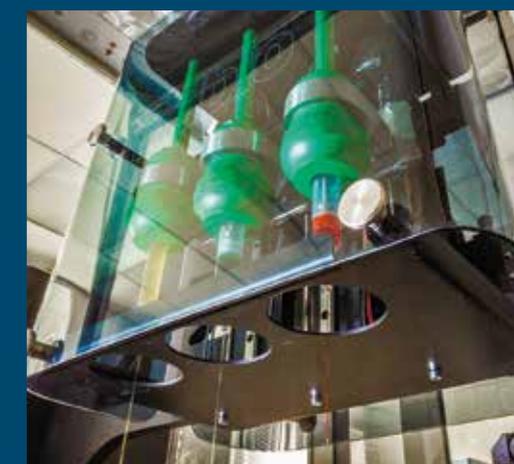
– Срок эксплуатации МКС – 2024 год. Какова будет дальнейшая судьба станции, что будет после того, как она израсходует свой ресурс?

– 2024 год – это не срок эксплуатации МКС, а срок наших договоренностей с США, с НАСА по совместной эксплуатации станции. На самом деле МКС – космический объект, который ремонтируется, модернизируется. У нас в стране готовятся к запуску новые модули для станции. Мы даже предусматриваем ситуацию, при которой Россия сможет отделить свой сегмент от МКС и работать в автономном

БИОПРИНТЕР БУДЕТ КОНСТРУИРОВАТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ОРГАНЫ В УСЛОВИЯХ НЕВЕСОМОСТИ



В 2018 году на МКС планируется доставить уникальный биопринтер, который сможет «печатать» живую ткань в условиях невесомости. Принтер создается в лаборатории фирмы 3D Bioprinting Solutions. На фото разработанный той же компанией первый отечественный 3D-биопринтер FABION, на котором была напечатана функциональная щитовидная железа мыши. Фото предоставлены фирмой 3D Bioprinting Solutions.

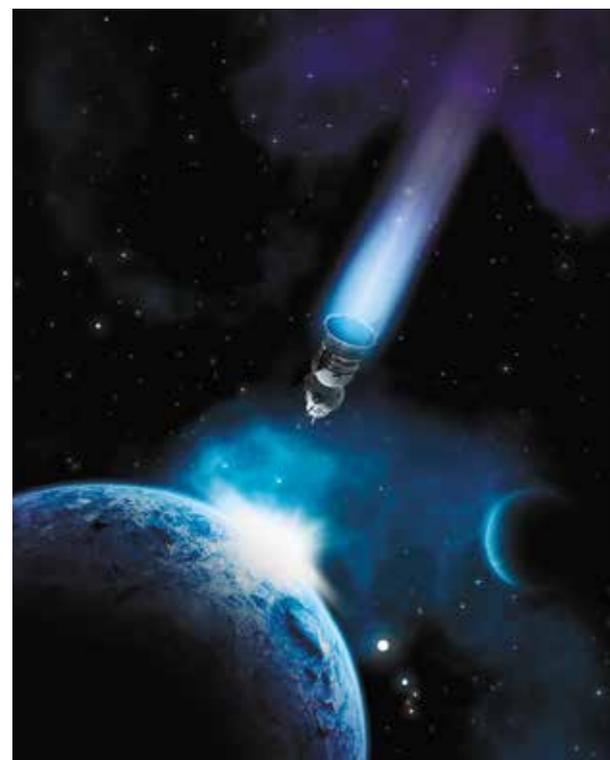


режиме. Сегодня американцы не могут эксплуатировать станцию без нас, но и мы пока не можем работать автономно. Но в ближайшие два года эта задача будет решена.

О НАНОСПУТНИКАХ, КОСМИЧЕСКОМ МУСОРЕ, АСТЕРОИДАХ И КОСМИЧЕСКИХ ТУРИСТАХ

– Сейчас говорят о том, что одно из самых прорывных, революционных направлений, которые следует развивать в космосе, – это наноспутники. Есть интересный проект Миллера, который собирается инвестировать в запуск к альфе Центавра армады спутников в поисках других цивилизаций.

– Нано, микро – тема, которая имеет право на существование. Ею занимаются и американские ученые, и европейские, и наши. Правда, с точки зрения практических целей, ради которых мы используем космос (в плане разведки, связи и так далее), наноспутники результата пока не дают. Но это не значит, что его не будет и завтра. Когда-нибудь человечество решит задачу управления распределенным облаком. Мы, например, поддерживаем идею запустить серию малых аппаратов, которые обеспечат глобальный Интернет по всему земному шару. И с точки зрения коммерции, если это будут запуски на наших ракетах, то мы за!



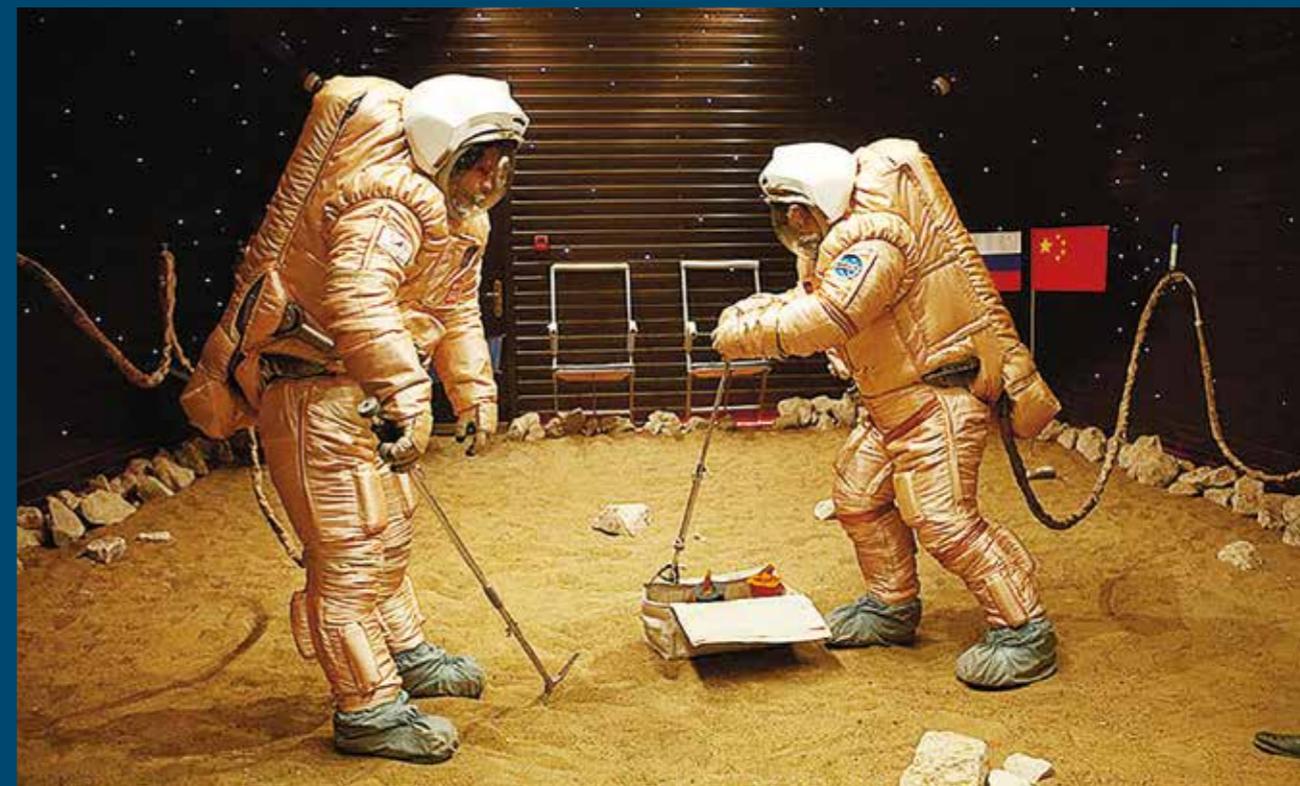
Сегодня в космосе есть многолучевые антенны, которые можно направлять с одного космического аппарата на геостационарную орбиту, чтобы обеспечить связь в разнесенных точках без сплошного покрытия. И это обойдется гораздо дешевле, чем армада малых спутников, которые будут иметь намного меньший срок активного существования и требовать постоянного поддержания. Одно дело – управлять одним спутником, другое – глобальной группировкой. Здесь другие затраты. Вопрос экономической выгоды. Ну и опять же сегодня никто пока не отвечает на вопрос о космическом мусоре.

– Как вам кажется, насколько реальна угроза, исходящая от космического мусора, скопившегося на околоземных орбитах?

– При том, что космическое пространство огромно, уже был случай, когда наш спутник на пересекающихся орбитах столкнулся с американским. Есть определенные высотные зоны, которые используются для отделяемых ступеней ракеты-носителя. И эти зоны представляют особую опасность для космических аппаратов. Уже имеются примеры нарушения работоспособности космических аппаратов из-за столкновения с частицами космического мусора. Мы очень внимательно следим за МКС с помощью средств Министерства обороны РФ. Но эту систему наблюдения, информирующую нас о сближении станции с какими-то осколками мусора, которые могут нанести ей ущерб, использовать для глобального слежения за космическим мусором очень дорого, да и система Министерства обороны РФ предназначена для решения других задач.

– Не менее актуальна и тема астероидной опасности. В частности, ученый Игорь Ашурбейли выступил с инициативой создать боевую платформу, которая в случае появления опасности может этот астероид уничтожить направленной пушкой. Как вы относитесь к этой идее, учитывая, что мы ограничены законами о космосе, в которых запрещен вывод в космос любого оружия?

– Каждый из нас уже слышал о последствиях падения на Землю небольших метеоритов. Если наши ученые просчитают, что есть вероятность столкновения с астероидом, глупо будет сидеть и ничего не делать. Человечество себе такого не позволит. По крайней мере, теоретически оно обладает набором средств, которые могли бы эту задачу решить. Поэтому я считаю, что это абсолютно правильная мысль. О ней надо говорить, с ней надо работать. Я хорошо знаю Игоря Рауфовича и очень ценю его позицию как специалиста. Думаю, что он, как никто другой, может оценить реальность решения этой задачи. Но опять же – это не должно быть задачей отдельно взятой страны. Это проблема, которую



ДЕЛО ОСВОЕНИЯ МАРСА

2010 год, 3 июня – начало уникального эксперимента «Марс-500». Трое россиян, француз, итальянец и китаец отправились на Красную планету. Но межпланетный перелет пока совершался на Земле. Испытатели провели 520 дней в замкнутом пространстве специального модуля, в условиях, имитирующих космический полет. А первая «репетиция» полета на Красную планету состоялась еще в 1967 году.

На фото: участники эксперимента отрабатывают действия на Марсе. Источник фото – Институт медико-биологических проблем РАН



правильнее решать всем «клубом» мировых космических держав.

– Способен ли космос объединить все страны?

– Во времена холодной войны существовала программа «Союз» – «Аполлон». Именно космонавтика была мостиком мира между Россией и Америкой. При всех обострениях в отношениях наших двух стран этот мостик остается. Ни один связанный с космонавтикой контракт ни нашей, ни американской стороной не был сорван. Без российских «Союзов» на МКС летать практически невозможно. Нам тоже трудно в короткий период воспроизвести у себя весь опыт ведущих мировых фирм по созданию электроники, электронной компонентной базы. Мы в космосе зависим друг от друга.

– Программа развития космического туризма притормозила? Мы отправили на орбиту семь туристов – и все, хватит?

– Нет, она не притормозила, мы готовы развивать это направление, просто не педалируем его, не превращаем в самоцель. Но если люди готовы платить, почему нет? Просто сейчас наши космические корабли, что называется, нарасхват. На них летают и американские, и европейские астронавты. А наращивать производство кораблей ради отправки космических туристов нерентабельно.

ДОЛГАЯ РЕПЕТИЦИЯ ПРИЛУНЕНИЯ

– Согласно Федеральной космической программе, мы должны высадиться на Луну в 2030 году. Нет ли в этом уловки? Дата названа достаточно далекая, и что произойдет за это время, неизвестно. Невольно вспоминается притча про Ходжу Насреддина, который обещал шаху за тридцать лет научить говорить осла...

– В нашей стране за основу стратегического планирования обычно берется десятилетний период, это верно. Но прежде чем посылать на Луну космонавтов, мы должны отработать все системы нового корабля, новую пусковую схему, систему стыковки, сборку корабля на орбите. Нам нужно отработать систему точной посадки на Луну, поскольку садиться придется в четко заданные координаты. А потом взлетать и состыковываться с тем базовым кораблем, который работает на орбите. Все это задачи, требующие другого конструкторского, технического решения, длиной «репетиции». Мы просто реально смотрим на вещи. Нужно все время отвечать на вопрос: «Зачем, в какие сроки, ради чего». Я думаю, если бы требовалось этим полетом немедленно решить вопрос безопасности страны, мы бы слетали на Луну

очень быстро. Если цель полета – познание, это другое. Мы все-таки должны думать о наших гражданах, об их достойной жизни, а не только о глобальных идеях.

КАК ПОПУЛЯРИЗИРОВАТЬ КОСМОНАВТИКУ

– Полеты в космос – это по-прежнему серьезное испытание, работа на пределе, огромный риск для здоровья. Как вам кажется, что необходимо для популяризации космонавтики? Что требуется от СМИ, пишущих на эти темы? Есть ли у вас, как у члена редакционного совета журнала «ВКС», пожелания к нашему изданию?

– Вот NASA сильно популяризирует свои достижения. Когда изучаешь этот вопрос в США, кажется, что в космосе все сделали американцы, а нас там вообще не было. Становится обидно. Невольно задумываешься о разнице в системе пиара.

На сегодняшний день у нас существует ряд космических журналов, которые на самом деле дублируют друг друга. А хотелось бы, чтобы каждое издание заняло свою нишу, и, самое главное, по содержанию стало интересным широкому кругу читателей.

Надо создавать дискуссию по проблемам.

Никто не пишет о людях, которые отдают свои знания, опыт, самоотверженно трудятся над созданием космических аппаратов, ракет-носителей, наземных средств управления и т.д. Моя корпорация – это 190 тысяч человек, и только единицы из них космонавты. Я нисколько не умаляю труда космонавтов. Это, безусловно, очень храбрые люди, и у них очень тяжелая работа. Но не только они «работают на космос».

Очень много было публикаций о космодроме Восточный. О том, сколько там наворовали, написаны тома, хотя по факту это не совсем так. Виновных определяет суд, остальное – сплетни.

Почему бы не написать о том, как, строя новый космодром, люди в очередной раз победили тайгу, заложили там красивый город, где по новому архитектурному проекту, в едином стиле, возводятся жилые дома, школы и детские сады – все обязательно с бассейном.

Я разговаривал на космодроме Восточный со строителями, местными жителями, учеными из будущего наукограда. Вы бы видели, как горели глаза этих людей, когда они мечтали о том, что у них будет космодром... Вот о них-то и надо писать!



РЕПЕТИЦИИ ЛУННОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

2015 год, 27 октября – 4 ноября проходил эксперимент по имитации пилотируемого полета на Луну, реализованный Институтом медико-биологических проблем. Экипаж, состоящий из шести девушек, провел восемь дней в замкнутом пространстве. Условия перелета к Луне были воссозданы в том же комплексе, где ранее проводился эксперимент «Марс-500».

На фото: члены экипажа «Луна-2015» возле макета ПТК «Федерация». Разрабатываемый РКК «Энергия» транспортный корабль нового поколения предназначен для доставки людей и грузов к Луне и на орбитальные станции, находящиеся на околоземной орбите.

Источник фото – РКК «Энергия»



2016 год – осенью специалисты РКК «Энергия» начали серию экспериментов по отработке действий человека на Луне с использованием уникального стенда «Селен», позволяющего имитировать силу тяжести на поверхности спутника Земли.

В ходе очередного эксперимента экипированные в скафандры «Орлан-ДМ» ведущий космонавт-испытатель летно-испытательного отдела корпорации Марк Серов и инструктор-космонавт-испытатель 1 класса, руководитель научно-технического центра РКК «Энергия» Александр Калери отрабатывали в условиях лунной гравитации комплекс движений, имитирующих работу космонавта на поверхности Луны. В частности, был смоделирован вход/выход космонавта из ровера, а также продемонстрирована возможность пешего передвижения по лунной поверхности.

Источник фото – РКК «Энергия»



Текст: Наталья БУРЦЕВА
Использованы фотографии
ГК «Роскосмос»

Через несколько лет серия космических кораблей «Федерация» придет на смену пилотируемым «Союзам». В РКК «Энергия» проводят опытно-конструкторские работы. Уже изготовлена технологическая капсула из композитных материалов. На ней будут проводиться многочисленные испытания, динамические и статические. Затем построят летный корабль. В программе пилотируемой космонавтики прописан график, которого разработчикам необходимо придерживаться. Выводить на околоземную орбиту космический корабль будет ракета-носитель «Ангара-А5П». Старт планируют провести с космодрома Восточный.

КАК «ФЕДЕРАЦИЯ» ГОТОВИТСЯ К ПОЛЕТУ





Макеты перспективного транспортного корабля (ПТК) «Федерация» на авиасалоне МАКС. На переднем плане макет 2015 года.

Макет перспективного транспортного корабля «Федерация», представленный на форуме «Армия-2016». Автор фото – Александр Омелянчук



Работы по созданию комплекса нового корабля идут полным ходом. Специалисты разрабатывают конструкторскую документацию, создают макеты и стенды, экспериментальные образцы составных частей и оборудования.

Это самый ответственный этап, именно сейчас проверяются и уточняются характеристики и облик корабля, заложенные в проектной документации. Создаются «в металле», в программном коде, в технических и организационных решениях ключевые элементы проекта. Очень скоро начнется строительство летного изделия и его макетов для различных видов испытаний.

– Это динамические и статические испытания на прочность, тепловакуумные испытания и испытания на герметичность, испытания парашютной системы и системы посадки, морские испытания; это отдельные виды экспериментальной отработки системы жизнеобеспечения, действий поисково-спасательного комплекса после приземления корабля, отработка алгоритмов деятельности экипажа и много-много других больших и малых испытаний и экспериментов, направленных как на разработку элементов и составных частей, так и на подтверждение эффективности, надежности и безопасности функционирования корабля в целом, – поясняет Марк Серов, ведущий космонавт-испытатель летно-испытательного отдела РКК «Энергия», разработчик перспективно-транспортной системы (ПТС) «Федерация».

ЗЕМЛЯ – ЛУНА

ПТК (перспективный транспортный корабль) «Федерация» полетит к Луне – и это принципиальное отличие данной разработки от корабля «Союз». «Федерации» предстоит оснащать околоземные орбитальные станции и объекты на окололунных орбитах: доставлять космонавтов и грузы, обеспечивать спасение экипажей. Корабль сможет до 30 суток находиться в автономном полете, а значит, появится возможность для самых сложных научных экспериментов в условиях невесомости.

– Новый корабль предназначен для межпланетных перелетов, – говорит Владимир Солнцев, президент РКК «Энергия». – Все технологии перелета к Красной планете нужно отработать, и подготовка лунной экспедиции подходит для этого лучше всего. Мы отработываем с американцами возможность стыковки наших кораблей. С Европой и Америкой обсуждаем возможность создания орбитальной лунной станции. Наши подходы где-то совпадают, а в чем-то отличаются. Но я считаю, что согласованный сейчас проект ФКП с прицелом на лунную программу как раз наиболее оптимален, эффективен и логичен.

Техническое задание на «Федерацию» предъявляет к разработчикам очень непростые требования. Необходимо создать многоканальный корабль, способный выполнять миссии в ближнем и дальнем космосе, длительный автоном-

ный перелет, совершать точное приземление на подготовленный полигон, доставлять достаточно большое количество грузов и расширенный по составу экипаж, обеспечивать возможность управления одним пилотом и иметь высокую экономическую эффективность.

– Наши коллеги и конкуренты из других фирм-разработчиков космической техники такой комплекс задач перед собой не ставят. Мы же подняли планку очень высоко, – комментирует Марк Серов. – Нам бы хотелось создать умную машину, позволяющую реализовывать действительно прорывные проекты освоения космоса, в которых синергия возможностей человека и машины даст качественное изменение в практике космических полетов. Для реализации подобного подхода разработчикам, и в частности нашей команде – летно-испытательному отделу фирмы С.П. Королева, приходится иногда пересматривать, казалось бы, незыблемые истины. Например – то, что конструктивные элементы корабля можно делать не из металла, а из композитных углепластиков; что с помощью твердотопливной двигательной установки можно снизить посадочную скорость до нуля.

Использование сенсорных экранов на пульте экипажа и единой многоканальной ручки управления, многоканальный стыковочный агрегат, солнечные батареи из арсенида галлия, новейшие теплозащитные материалы – эти и многие другие решения являются инновационными не только для отечественной, но и для мировой космонавтики.



Испытание макета ПТК «Федерация»

СТЕНД ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ОТРАБОТКИ

Для экспериментальной отработки интерфейса будущего корабля специально создан эргономический стенд. Здесь тестируют систему управления.

Для нового корабля специалисты разработали и новый модульный пульт управления. На трех независимых экранах выдается вся информация о циклограмме полета и состоянии корабля.



– Мы использовали сенсорные технологии, то есть на пульте нет ни одной физической клавиши, они все только виртуальные, – объясняет ведущий космонавт-испытатель летно-испытательного отдела РКК «Энергия» Марк Серов (на фото). – «Человеко-машинный» интерфейс новый, с новыми подходами. Здесь преобладает образное представление, графика, мнемосхемы.

Не будет у космонавтов и журнала бортовой документации – вся информация перед глазами на экране.

– Мы хотим сделать «умный» корабль, чтобы у экипажа уходило меньше времени на подготовку для работы в нем.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ «ФЕДЕРАЦИИ»

Длина корабля – **6,1 м**

Перегрузка при спуске – **3 г**

Общая масса при полете к орбитальной станции – **14,4 тонны**, при полете к Луне – **20 тонн**

Масса возвращаемого аппарата – **9 тонн**

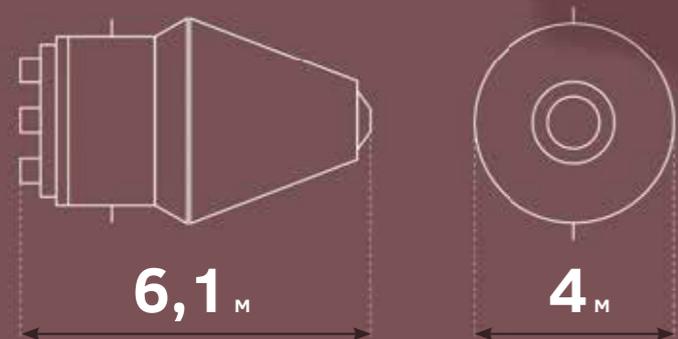
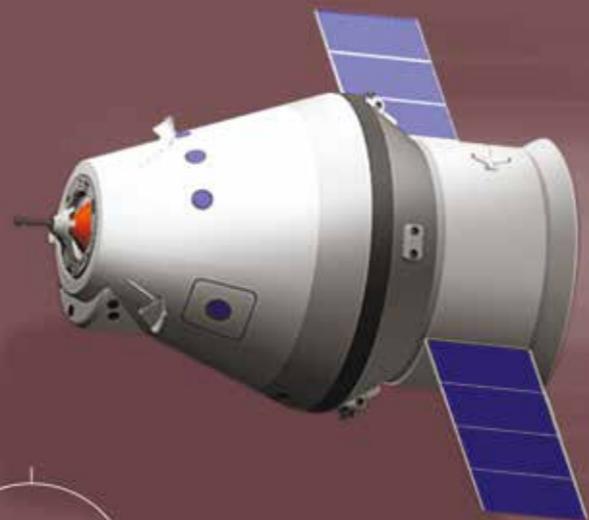


ГРАФИК ПОДГОТОВКИ И ЗАПУСКА КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ «ФЕДЕРАЦИЯ»

2020 год – изготовление летного образца

2021 год – первый беспилотный испытательный полет

2023 год – первый пилотируемый испытательный полет

с **2025 года** – ежегодные полеты к спутнику Земли

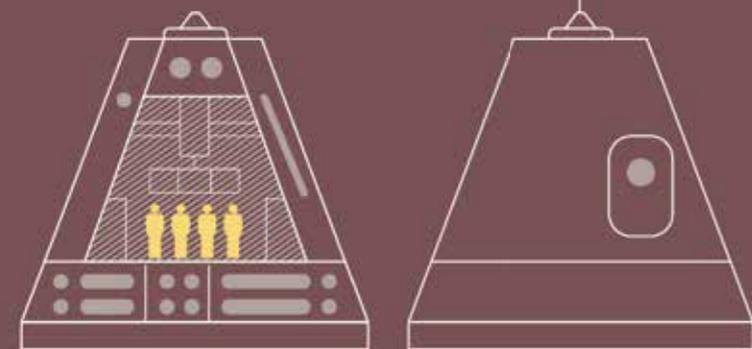
2030 год – пилотируемая посадка на Луну. К 2035 году Россия планирует начать строительство базы на Луне. Лунная база способна вмещать до 12 человек.

МНОГОРАЗОВАЯ СИСТЕМА

Главное отличие нового корабля – на нем смогут летать в космос несколько раз. 10 полетов на низкую орбиту. Не менее 10 кратковременных полетов к Луне. При длительной лунной экспедиции со стыковкой с окололунной орбитальной станцией возможности корабля предусматривают три полета.

17 м³
объем кабины экипажа

4 чел.
экипаж



На фото: корреспондент журнала «ВКС» Наталья Бурцева и ведущий космонавт-испытатель летно-испытательного отдела РКК «Энергия» Марк Серов

ПРИМЕРКА: ПРОВЕРЕНО НА СЕБЕ

Корреспондент журнала «ВКС» Наталья Бурцева побывала внутри макета корабля «Федерация» во время испытаний, которые проводили конструкторы-испытатели летно-испытательного отдела РКК «Энергия». Ей есть с чем сравнивать, ведь в свое время она также «примеряла» «Союзы». Наталья оценила эргономику салона:

– В перспективном корабле, конечно, намного комфортнее и просторнее, чем в «Союзе». Свободный объем на каждого члена экипажа ощутимо увеличен. Сразу видно участие в проектировании дизайнеров: все продумано до мелочей, чтобы жизнь экипажа в корабле отвечала современным эргономическим стандартам. Например – новые кресла: ложементы для экипажа стали гораздо удобнее. Пульт управления откидной, чтобы в полете было больше свободного места. Из кресла бортинженера я спокойно смогла дотянуться до фиксирующего устройства, откинуть пульт из верхнего положения для управления. Все клавиши пульта достигаемы, можно дотянуться до самой крайней кнопки. Даже кабинка туалета как в лучших авиалайнерах...



На фото: специалисты РКК «Энергия» в роли космонавтов. Идут испытания макета ПТК «Федерация»



Испытатели РКК «Энергия» внутри макета ПТК «Федерация»



НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ

В космических кораблях «Федерация» будут использованы новые материалы и конструкции, новая парашютная система, двигатели мягкой посадки.

«Федерация» будет возвращаться с окололунной орбиты со второй космической скоростью. Новые элементы поэтапно отработают на девяти беспилотных кораблях.

В проектировании используются композитные материалы. Оболочка командного отсека за счет композита станет значительно легче.

– Оболочки космических кораблей во всем мире производились и производятся из алюминиевых сплавов, но количество и длина сварных швов ограничивают возможности конструкторов, – говорит Владимир Солнцев. – Любой шов – это зона высокой концентрации напряжения. А композит позволяет «наматывать» поверхности любой сложности и конфигурации. Мы уходим от сварки, других соединений. Получается «монокок», то есть единый несущий элемент. Но здесь еще есть над чем подумать. Впереди – цикл испытаний и поиск правильных решений.

Новая теплозащита возвращаемого аппарата рассчитана на вход в атмосферу при возвращении от Луны со второй космической скоростью.

– Для «Федерации» используются теплозащитные материалы с плотностью в три раза меньшей по сравнению с применяющимися на кораблях «Союз ТМА», – комментирует Владимир Солнцев. – Конструктивно теплозащита представляет собой панели значительно большего размера, чем плитки на американском шаттле или нашем «Буране». Для обеспечения многократного использования возвращаемого аппарата панели теплозащиты выполняются заменяемыми при межполетном обслуживании.

КАКИМ БУДЕТ ЭКИПАЖ «ФЕДЕРАЦИИ»

– В конечном итоге все новые решения нацелены на повышение эффективности процессов изготовления и эксплуатации нового корабля, надежности и безопасности работы экипажа, – рассказывает Марк Серов. – Все это вместе является основными факторами конкурентоспособности и экономической эффективности программы в целом.

Совместно с коллегами из проектных отделов и подразделений нашего лётно-космического центра мы занимаемся проектированием деятельности экипажа ПТК. Это, в свою очередь, имеет прямое влияние на процессы отбора и подготовки будущих экипажей «Федерации».

Наблюдается некий диссонанс между существующей практикой отбора и подготовки космонавтов и потребностями программы летных испытаний новейшего пилотируемого комплекса. Диссонанс обусловлен, прежде всего, глубокой новизной и сложностью создаваемого изделия. С точки зрения технической подготовки, новизны и сложности задач, прямое заимствование из практики подготовки экипажей по программе МКС попросту невозможно.

Кроме того, в сегодняшних условиях также практически невозможно параллельное создание изделия и учебно-тренировочных средств экипажа, эксплуатационной документации, необходимых для подготовки космонавтов.

Эта проблема не нова. Такая же ситуация складывалась при подготовке лунной программы и создании корабля «Союз» в 1960-х годах, при создании корабля «Буран» в 1980-х. Мы вернулись к этой проблеме на новом витке развития. Хотя рецепт решения давно известен и в космонавтике, и в смежных отраслях. Испытывать новое изделие должен тот, кто его создавал. Королев «придумал» лётно-испытательный отдел именно с целью обеспечения участия специалистов фирмы в космических испытаниях, а затем использования опыта полетов в создании новой космической техники.

Сотрудники испытательного подразделения настолько глубоко погружены в проект корабля именно как специалисты по действиям и рабочим местам экипажа, что альтернативы им в космическом экспертном сообществе, даже среди опытных космонавтов, просто не существует.

В процессе разработки корабля постоянно проводится совместная работа со специалистами Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. Ведь в конечном итоге после развертывания комплекса им предстоит работать с оборудованием.

– Мы глубоко убеждены, что экипаж для летных испытаний должен формироваться из космонавтов с опытом полета на МКС, специалиста фирмы-разработчика и, возможно, представителя медико-биологического сообщества. Корабль создается и для того, чтобы в соответствии со Стратегией российской пилотируемой космонавтики на период до 2035 года осуществлять «расширение круга специалистов, участвующих в космической деятельности» для решения целевых задач, – отмечает Марк Серов.

Из четырех членов экипажа управлять кораблем может один пилот, задача остальных космонавтов – выполнять программу научно-прикладных исследований на орбитальных, лунных или межпланетных пилотируемых комплексах.



Александр Мисуркин, космонавт-испытатель, Герой России:

– Недавно мне удалось в прямом и переносном смысле прикоснуться к нашему будущему кораблю. Поймал себя на новом чувстве. Еще издали увидев макет, вдруг почувствовал, что все, что творилось вокруг, стало вдруг каким-то незначительным фоном. Меня магнитом потянуло к кораблю. Мурашки пробежали по спине, как бывает, когда встречаешься с кем-то важным и недоступным, с чем-то желанным и непознанным. Я прикоснулся к нему, и вдруг мне захотелось с ним заговорить – такое со мной впервые, честное слово. Когда я немного познакомился с макетом, сердце преисполнилось радости от понимания: мы можем! Мы можем создавать новое, мы можем не плестись, догоняя кого-то в космических разработках, а сами задавать стандарты, тренды, быть ориентирами для кого-то еще! Я очень благодарен всем, кто трудится над созданием нашего нового корабля, и желаю им удачи, смелых и правильных решений!



КАТАПУЛЬТА – СПАСИТЕЛЬНЫЙ ВЫСТРЕЛ

Текст: Наталья БУРЦЕВА
Фото: Александр Омелянчук

ОАО «НПП «Звезда» уже не первый раз входит в число лауреатов конкурса «Авиастроитель года» в номинации «За успехи в создании систем и агрегатов для авиастроения». В этом году победу принесла последняя разработка предприятия – катапультное кресло пятого поколения К-36Д-5.



Сергей Сергеевич Поздняков, генеральный директор – главный конструктор ОАО НПП «Звезда»:

– Кресло К-36Д-5 на сегодняшний день имеет самые совершенные характеристики среди аналогов. Оно оснащено модернизированной системой автоматики, чтобы обеспечить покидание самолета на всех режимах полета, в том числе и на земле. И на следующий год мы тоже планируем выйти со своими разработками на конкурс.

Шанс на спасение

Когда самолет становится неуправляемым и падает, когда кажется, что гибель неминуема, катапультное кресло может дать пилоту шанс на спасение. А конструкция кресел серии К-36, состоящих на вооружении отечественных Вооруженных сил, не просто спасает летчику жизнь, но и защищает его от тяжелых травм, позволяя вернуться в строй после катапультирования.

Отечественные катапультные кресла разрабатывают, испытывают и производят на научно-производственном предприятии «Звезда», расположенном в подмосковном Томилине. Изготовление кресел – это в прямом смысле слова ручная работа, на сборку одного изделия уходит до трех месяцев. Тем не менее в год здесь производят до нескольких сотен спасательных систем. При этом на предприятии пристально следят за дальнейшей судьбой своих изделий:

– По своим характеристикам и по статистике возвращения летчиков в строй после катапультирования наши кресла самые лучшие – я говорю о линей-

ке К-36, – комментирует генеральный директор – главный конструктор ОАО «НПП «Звезда» Сергей Сергеевич Поздняков. – С некоторыми условиями, которые порой возникают при катапультировании, зарубежные аналоги не справляются, тогда как наши изделия обеспечивают спасение практически во всем летном диапазоне современных боевых самолетов.

Гай Ильич Северин, до 2008 года бывший генеральным конструктором НПП «Звезда», отмечал уникальность российского подхода к средствам спасения. Он говорил: «Стоимость подготовки квалифицированного пилота оценивается в 10 миллионов долларов. Это почти половина стоимости самого самолета. Поэтому мы с самого начала решили не просто спасти пилота любой ценой, как это делают на Западе, а спасти без травм, чтобы он в дальнейшем мог вернуться в строй. После катапультирования с помощью наших кресел 97% пилотов продолжают летать».

Сторонним наблюдателям это кажется чудом. «Автор этого чуда, – говорил Гай Северин, – уникальное кресло К-36ДМ, разработанное в НПП «Звезда». В частях военно-воздушных сил на кресла серии К-36 фактически молятся и говорят, что они спасли жизнь „целой дивизии пилотов“».

Защитить летчика на всех этапах полета

Основная задача разработчиков средств спасения – защитить летчика на всех этапах полета. При этом пилоту должно быть максимально удобно в кресле, ведь это не только его подстраховка, но и рабочее место во время многочасовых полетов. Для обеспечения комфортной и безопасной работы заголовник, сиденье и спинка кресла особым образом профилированы, повторяя форму тела пилота.

Возможность использования кресла летчиком во время маневренного полета проверяют на НПП «Звезда» в ходе испытаний на центрифуге, имитируя пилотажные перегрузки вплоть до девяти единиц. Причем кресло вращают вместе с испытателем. Именно он дает оценку комфортности изделия и уровню защиты, которую оно предоставля-



ет: насколько плотно тело прилегает к креслу, насколько хорошо зафиксирована голова, может ли пилот во время полета прицеливаться и так далее.

Помимо благоприятных условий эксплуатации, кресло должно защитить летчика и в процессе катапультирования. Важнейшая задача при этом – максимально быстро и надежно зафиксировать летчика. Механизмы кресла притягивают плечи и пояс летчика к спинке и сиденью – это необходимо при катапультировании, чтобы не повредить позвоночник под воздействием перегрузок, возникающих под действием пиротехнического стреляющего механизма, выбрасывающего кресло с летчиком из кабины.

Не меньшие опасности подстерегают пилота и после отделения кресла от самолета. При катапультировании на больших скоростях воздушный поток после выхода из кабины достигает такой силы, что все тело летчика, и особенно его конечности, испытывает огромные нагрузки. Воздушный поток может попросту убить человека. Для защиты летчика в этих условиях

кресла типа К-36 обладают целым рядом защитных устройств. Системы всех современных кресел предусматривают фиксацию голеней специальными петлями, но только российское оснащено еще и системой подъема ног – кресло как бы «группирует» летчика, снижая воздействие на тело перегрузок и давление воздушного потока. Кроме того, только у российских кресел есть боковые ограничители разброса рук, существенно повышающие безопасность катапультирования. Помимо этого, К-36 оснащено выдвижным дефлектором, защищающим грудь и голову от воздушного потока при катапультировании на высоких скоростях (до трех Махов!).

– Мы с самого начала решили, что характеристики наших средств аварийного покидания борта должны полностью соответствовать возможностям самолетов. Если кресло может спасти пилота на скорости 1400 км/ч, то на скорости 800 км/ч это будет гораздо проще, – говорит главный специалист расчетно-теоретического отдела НПП «Звезда» Александр Лившиц.

Отечественные катапультные кресла разрабатывают, испытывают и производят на научно-производственном предприятии «Звезда», расположенном в подмосковном Томилине. Изготовление кресел – это в прямом смысле слова ручная работа, на сборку одного изделия уходит до трех месяцев.



ФОНАРНЫЙ ВОПРОС

Для того чтобы безопасно катапультироваться, должна быть устранена «естественная преграда на пути» – фонарь кабины. В этой ситуации каждая доля секунды на счету. При больших скоростях полета фонарь после его расфиксации уносится потоком воздуха, а вот на относительно небольших скоростях задержка в отходе фонаря может создать опасность для жизни.

Если фонарь достаточно тонкий, можно просто катапультировать пилота «сквозь» него – специальные пробойники помогут креслу пройти через остекление, особенно если им при этом помогает дополнительная система, состоящая из пиротехнических шнуров, наклеенных на стекло и подрываемых в момент катапультирования. Такая схема применяется практически на всех самолетах вертикального взлета и посадки, а также на легких учебно-тренировочных самолетах. С толстым фонарем помогут справиться специальные толкатели, которые отбрасывают его назад и вверх. Наиболее перспективной является гибридная схема: на малых скоростях фонарь разрезается шнуром и проламывается пробойниками кресла, а на больших сбрасывается традиционным способом.

Кресла типа К-36 существенно превосходят зарубежные аналоги по возможности спасения на больших скоростях и высотах полета. И залог этого – не только в сложной системе фиксации, но и в уникальной системе стабилизации, надежно обеспечивающей вертикальное положение кресла в потоке. Такое положение позволяет выдержать большие перегрузки торможения (в направлении «грудь-спина») при отделении от самолета, обеспечивает защиту от воздушного потока с помощью уже упомянутого дефлектора, а также дает возможность максимально использовать импульс ракетного двигателя. Стабилизация в потоке обеспечивается за счет двух жестких телескопических штанг, «выстреливаемых» под действием встроенного пиротехнического механизма при выходе кресла из кабины и имеющих на своих концах небольшие вращающиеся парашюты.

– В зарубежных креслах такой системы стабилизации нет, – говорит Сергей Поздняков. – Там есть парашюты, которые как бы разворачивают кресло в потоке, но любой парашют на больших скоростях рвется, поэтому на скорости выше 1100 км кресла не гарантируют спасение. Как правило, там надо либо скорость сбросить, либо сделать что-то еще, чтобы скорость была меньше.



Типичная диаграмма катапультирования К-36Д-3,5



0 секунда

Летчик вытягивает ручку механизма управления катапультирования, запуская работу системы автоматики. Подается команда на сброс фонаря, опускание светозащитного фильтра защитного шлема летчика. Происходит инициация системы фиксации: принудительный притяг плечевых и поясных ремней, фиксация и подъем ног, опускаются и поджимаются боковые ограничители разброса рук.



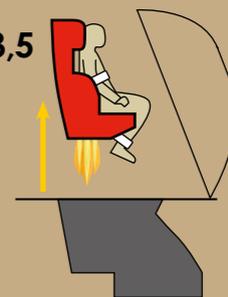
0,2 секунды

Фиксация заканчивается. Происходит корректировка работы энергодатчиков кресла в зависимости от массы летчика. Если сброшен фонарь – подается команда на телескопический стреляющий механизм и начинается собственно процесс катапультирования. На высоких скоростях вводится защитный дефлектор.



0,2-0,4 секунды

Кресло под действием стреляющего механизма движется по направляющим в кабине. По ходу движения происходит ввод стабилизующих штанг.



0,4-0,8 секунды

Кресло выходит из кабины, включается пороховой ракетный двигатель. При необходимости (большой угол крена самолета или разведение летчика при парном катапультировании) последовательно включаются двигатели коррекции по крену.



0,8 секунды

На малых скоростях происходит отстрел заголовника, разделение летчика с креслом и ввод спасательного парашюта. На больших скоростях это происходит после торможения кресла до приемлемой скорости, определяемой системой автоматики. В состав подвесной системы летчика входит крышка сиденья, которая остается у него после отделения от кресла. Под крышкой расположена аварийная кислородная система, а также уложены носимый аварийный запас (НАЗ), надувной спасательный плот и радиомаяк. Через 4 секунды после разделения летчика с креслом НАЗ отделяется и повисает на фале, так же как и автоматически надувшийся плот.

Заголовник с парашютом

Боковые ограничители рук

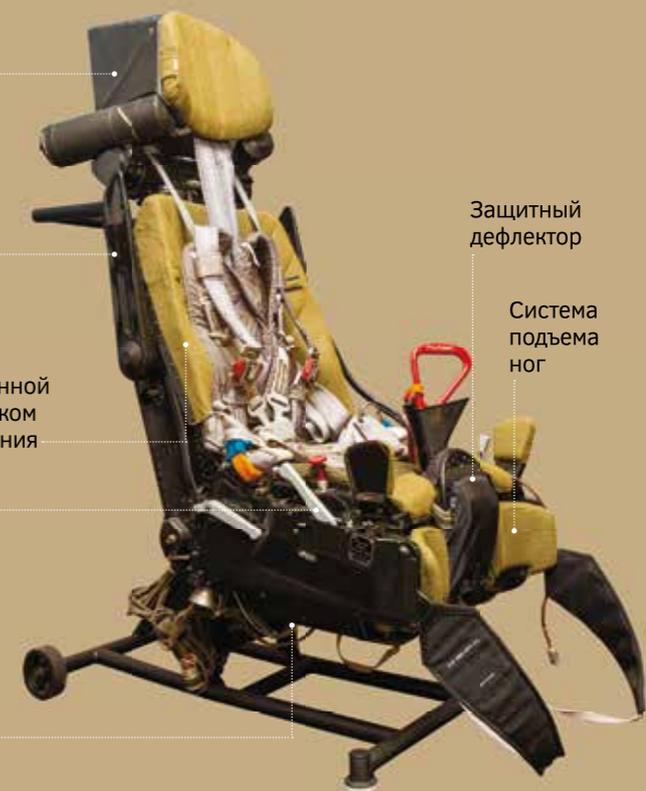
Сиденье с профилированной крышкой, с блоком жизнеобеспечения

Поручни

Ракетный двигатель

Защитный дефлектор

Система подъема ног





Гай Северин, генеральный директор и генеральный конструктор НПП «Звезда», 1982–2008 гг.:

«Стоимость подготовки квалифицированного пилота оценивается в 10 миллионов долларов. Это почти половина стоимости самого самолета. Поэтому мы с самого начала решили не просто спасать пилота любой ценой, как это делают на Западе, а спасать без травм, чтобы он в дальнейшем мог вернуться в строй. После катапультирования с помощью наших кресел 97% пилотов продолжают летать».

Самостоятельный летательный аппарат

У всех еще на слуху недавнее авиационное происшествие, когда самолет МиГ-29К, взлетев с палубы тяжелого авианесущего крейсера «Адмирал Кузнецов», потерпел крушение в водах Средиземного моря. Это потом будут расследование, анализ ситуации и вариации на тему «а почему?». Но в то роковое мгновение пилот принял решение покинуть самолет, и катапультное кресло спасло ему жизнь. А на самолетах данного типа установлено современная модификация катапультного кресла – К-36Д-3,5.

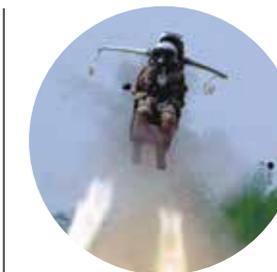
Подобные кресла – это фактически самостоятельные летательные аппараты, оснащенные несколькими порохowymi двигателями, парашютами и современной электроникой. Встроенный компьютер управляет работой всех систем, снижая воздействие на летчика перегрузок катапультирования и позволяя благополучно покинуть аварийный самолет в самых сложных ситуациях. Автоматика кресла, в зависимости от информации, поступающей от бортовых систем в момент катапультирования, выбирает и ре-

лизует оптимальный вариант последовательности работы исполнительных систем – в части работы двигателя, системы стабилизации, системы управления движением в поперечной плоскости, системы ввода спасательного парашюта. В связи с этим повышается вероятность благоприятного исхода катапультирования на малых высотах полета при сложном пространственном положении самолета в момент аварии.

Новые «рецепты» катапультных кресел

Совершенствование катапультных кресел продолжается. Конструкция кресла дорабатывается, когда у заказчика появляются новые требования. Отсюда и возможность размещения летчиков самого широко диапазона антропометрии, и возможность эксплуатации практически во всех климатических и географических районах Земли. Именно такими характеристиками обладает самое современное детище НПП «Звезда» – катапультное кресло К-36Д-5.

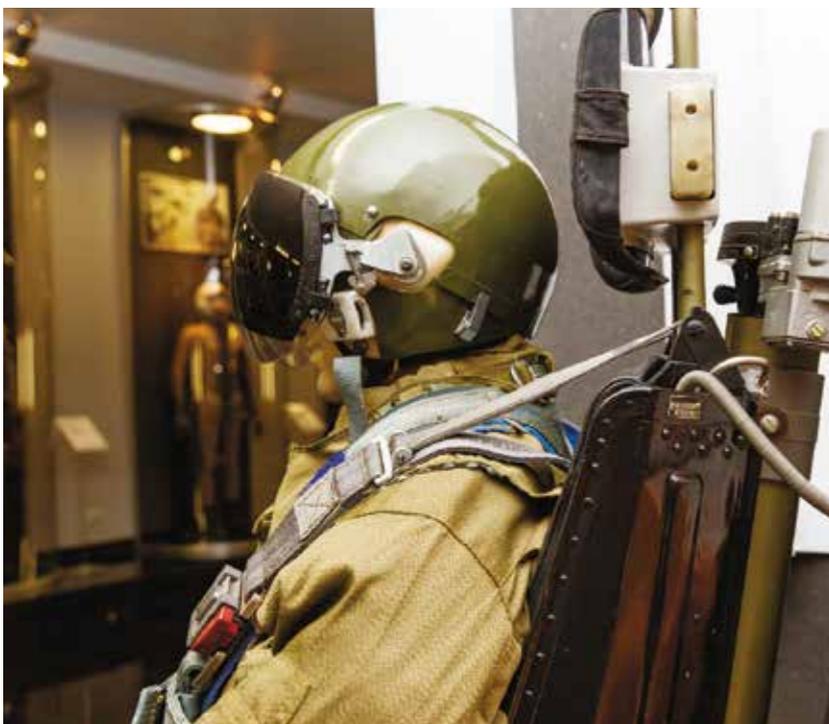
По сравнению со своими предшественниками, возможности этого кресла значительно расширились. Работать



СПАСАТЕЛЬНЫЙ ПАРАШЮТ

Важнейшей системой катапультных кресел является спасательный парашют. На креслах типа К-36 парашют уложен в заголовнике, при его отстреле кресло получает противоположный импульс и отделяется от летчика. А цельный и невредимый пилот на раскрывшемся парашюте плавно опускается на землю.

Зарубежные катапультные кресла оснащены парашютами, ввод которых возможен на скоростях до 520 км/ч. Спасательный парашют, входящий в состав кресел типа К-36, может вводиться на скоростях до 650 км/ч, что позволяет сократить время торможения и, следовательно, снизить потерю высоты при катапультировании. Это очень важно – ведь, по статистике, порядка 80% катапультирования происходит на малых высотах и скоростях менее 700 км/ч.



в этом кресле могут и хрупкие женщины, и высокие, крупные мужчины: вес пилотов может находиться в диапазоне от 45 до 110 кг. Улучшились эксплуатационные свойства кресла, совместно с пермской фирмой «НИИПМ» были разработаны новые пороховые заряды, повысилась защищенность систем кресла от внешних электромагнитных воздействий, что особенно актуально в последнее время.

Помимо этого, еще больше развился «интеллект» системы автоматики. Теперь, благодаря встроенным датчикам, момент ввода парашюта может точно определяться даже при отсутствии в момент катапультирования информации о скорости полета с бортовых систем самолета.

Кресло К-36Д-5 разрабатывается в рамках программы создания самолета пятого поколения ПАК ФА (перспективный авиационный комплекс фронтовой авиации). Также данное кресло входит в состав комплекса средств аварийного покидания Су-35С.

Два в одном

ОАО «НПП «Звезда» разрабатывает средства спасения не только для боевых самолетов, но и для вертолетной техники. Традиционно основным средством спасения в аварийной ситуации для вертолетов является либо покидание с индивидуальным парашютом (на большой высоте), либо жесткая посадка, последствия которой может смягчить амортизационное кресло.

Для боевого вертолета Ка-52 «Аллигатор» НПП «Звезда» разработало уникальную систему спасения пилотов: катапультно-амортизационное кресло К-37-800М – система два в одном.

Особенностью принудительного покидания вертолета является наличие вращающихся лопастей над кабиной пилота, а также то, что в момент аварии вертолет может двигаться в самом произвольном направлении – даже хвостом вперед. На вертолете К-52 имеется специальное устройство,



ОАО «НПП «Звезда» разрабатывает средства спасения не только для боевых самолетов, но и для вертолетной техники.

отстреливающее лопасти при подаче команды на катапультирование. А для обеспечения надежного и безопасного покидания машины за спинкой кресла К-37-800М находится специальный пороховой двигатель, связанный длинным фалом с подвесной системой летчика. Это самая настоящая ракета, которая имеет две ступени. Сопла двигателя расположены так, что ракета вращается и тем самым стабилизируется, обеспечивая заданную траекторию полета, чтобы летчик не травмировался и избежал столкновения с колонкой вертолета.

На случай жесткой аварийной посадки кресло К-37-800М оснащено энергопоглощающими элементами.

— Когда вертолет падает, при жесткой посадке на пилота действуют несовместимые с жизнью вертикальные перегрузки в 30-40 единиц. За счет деформации специальных устройств при аварийной посадке сиденье вместе с человеком перемещается с контролируемым усилием и энергия удара частично поглощается. В результате кресло

обеспечивает снижение действующей перегрузки до переносимых человеком величин — в 15-18 единиц, — говорит начальник научно-технического отдела ОАО «НПП «Звезда» Виктор Александрович Наумов.



Катапультирование от первого лица



Герои Ле-Бурже

Летчик-испытатель Герой России Анатолий Квочур был на волосок от гибели не однажды. В 1989 году на авиасалоне в Ле-Бурже его МиГ-29 завалился на бок и начал падать. Но в последнее мгновение перед взрывом катапультированное кресло буквально вырвало пилота из рук смерти.

Анатолий Квочур не просто выжил, он вернулся в летный строй и продолжал испытывать самолеты. Спасательные возможности катапультированного кресла он оценил и немного позже, когда в испытательном полете принял решение оставить летательный аппарат.

– Принять решение о катапультировании чрезвычайно сложно для пилота, – говорит Квочур. – Есть два момента, которые останавливают, до последнего не позволяют покинуть самолет. Во-первых, надо понять, куда самолет упадет, не погубит ли людей на земле. А во-вторых, срабатывает нравственный запрет, сомнение – нет ли другого выхода. Инстинкт самосохранения у пилота на последнем месте.

В 1999 году – снова ЧП на авиасалоне Ле-Бурже. Во время демонстрации российскими пилотами сверхманевренного самолета Су-30МК всем пришлось понервничать. При позднем выводе из пикирования истребитель хвостовой частью задел землю, повредив левый двигатель... На правом двигателе горящий самолет медленно набрал высоту 50 метров, и в этот момент из горящего истребителя катапультировались пилоты.



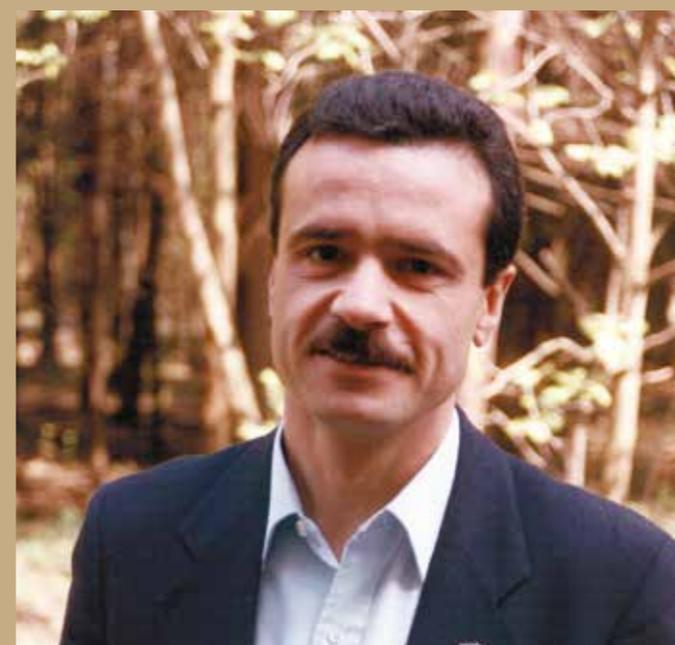
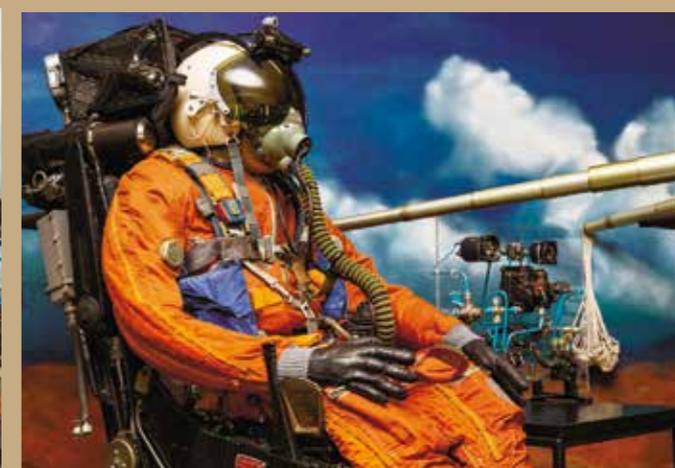
«Это был шок!» – вспоминают очевидцы. Случай действительно тяжелый. Сверхмалая высота. В таких ситуациях удачей считается, если пилоты вообще останутся живы. А тут летчики после катапультирования самостоятельно шли по полю аэродрома. Получилась непредусмотренная, но самая лучшая реклама российских катапультированных кресел.

– Я не знаю других средств, которые могли бы спасти экипаж в этих условиях! – сказал на пресс-конференции по поводу крушения самолета генеральный директор авиасалона Эдмон Маршеге.

Гордость «Звезды»

Владимир Северин, космонавт-испытатель, сын генерального конструктора НПП «Звезда» Гая Ильича Северина, на заводе отца испытывал катапультированные кресла для спортивных самолетов.

– Мы делали облегченное кресло СКС-94, и папа пригласил меня на испытания в качестве помощника ведущего конструктора, – рассказывает Владимир Северин. – Я летал каждый день на видеосъемку, мы выстреливали манекен из кабины самолета. Это была интереснейшая работа. Летал на все эксперименты с манекеном, на все отработки, один лишь раз случилось небольшое ЧП, когда манекен стесал нос о взлетную полосу при приземлении, но это потому, что он не умел куполом управлять. На самом деле система работала настолько безотказно, что уверенность в ней была стопроцентная! И вот од-



нажды, когда предстоял самый ответственный этап, оказалось, что основной испытатель не может лететь на катапультирование – его не допускают по здоровью, и мне предложили испытать это кресло вместо него.

В тот день дул сильный ветер – критичный для испытаний. Гай Ильич Северин не очень хотел, чтобы его сын рисковал жизнью. Но Владимир решил, что

в этот день – а это было 12 апреля – откладывать испытания не стоит.

– Вышли в зону. Готов? Световое табло. Готов. Я знал, что камера смотрит мне в лицо. Думаю: сейчас с широко открытыми глазами мужественно катапультируюсь. Дернул ручки. Сзади такой грохот раздался, что глаза автоматически закрылись. Все это сотые доли секунды – и я уже под куполом парашюта. И первое, что увидел, – голубое небо и мои ботинки, которые показались настолько далекими, что я подумал: ну все, ноги оторвало... Потом, когда под куполом повис, понял, что все на месте, – Владимир Северин чуть не погиб, когда приводнился после катапультирования. Смог по стропам парашюта выбраться на берег канала. На своем примере он доказал: после катапультирования – можно снова в испытатели, в небо.

На НПП «Звезда» вспоминают еще один случай. В мае 2010 года на учебном Як-130 под Липецком в полете у самолета отказала система управления.

– Уже через несколько минут после происшествия нам сообщили номера кресел. Кресла были наши. В полете отказал самолет, пилотам пришлось катапультироваться, оба выжили. Мы всегда знаем, где установлены наши средства спасения, – вспоминает Виктор Макаров, слесарь-сборщик катапультированных кресел ОАО «НПП «Звезда».

Летчики выжили и, как говорят специалисты, не потеряли здоровья. В этом и состоит главная цель тех, кто производит катапультированные кресла для пилотов.

Текст: Евгений Демидюк,
кандидат технических наук, главный
конструктор АО НПП «Кант»

Ignota airspace предельно малых высот

Потребность в мониторинге приземного воздушного пространства – Ignota airspace (неизвестной воздушной среды) – на предельно малых высотах сохраняется и будет только возрастать. Решаться данная проблема может доступными, рентабельными и безопасными в санитарном отношении средствами. Строятся такие средства на принципах полуактивной радиолокации (ПАЛ) с использованием сопутствующего подсвета передатчиков сетей связи и вещания. Сегодня над проблемой трудятся практически все известные разработчики средств радиолокации.



Задача создания и поддержания сплошного круглосуточного дежурного поля контроля воздушного пространства на предельно малых высотах (ПМВ) сложна и затратна. Причины этого кроются в необходимости уплотнения рядов радиолокационных станций (РЛС), создании разветвленной сети связи, насыщенности приземного пространства источниками радиоизлучений и пассивных переотражений, сложности орнитологической и метеорологической обстановки, густой населенности, высокой интенсивности использования и противоречивости нормативно-правовых актов, касающихся данной области.

Кроме того, границы ответственности различных министерств и ведомств при осуществлении контроля приземного пространства разобщены. Все это значительно затрудняет возможности организации радиолокационного мониторинга воздушного пространства на ПМВ.

Зачем нужно сплошное поле мониторинга приземного воздушного пространства

Для каких целей необходимо создание сплошного поля мониторинга приземного воздушного пространства на ПМВ в мирное время и кто будет основным потребителем получаемой информации?

Опыт работы в данном направлении с различными ведомствами свидетельствует о том, что никто не против создания такого поля, но каждому заинтересованному ведомству необходим (в силу различных причин) свой, ограниченный по целям, задачам и пространственным характеристикам функциональный узел.

Министерству обороны необходимо контролировать воздушное пространство на ПМВ вокруг обороняемых объектов или на определенных направлениях. Пограничной службе – над государственной границей, и не выше 10 м от земли. Единой системе организации воздушного движения – над аэродромами. МВД – только готовящиеся к взлету или посадке воздушные суда вне разрешенных районов совершения полетов. ФСБ – пространство вокруг режимных объектов.

МЧС – районы техногенных или природных катастроф. ФСО – районы пребывания охраняемых лиц.

Такое положение свидетельствует об отсутствии единого подхода к решению проблем и угроз, которые ожидают нас в приземной маловысотной среде.

В 2010 году проблема контроля использования воздушного пространства на ПМВ была переведена из поля ответственности государства в поле ответственности самих эксплуатантов воздушных судов (ВС).

В соответствии с действующими Федеральными правилами использования воздушного пространства, для полетов в воздушном пространстве класса G (малая авиация) был установлен уведомительный порядок использования воздушного пространства. С этого времени полеты в этом классе воздушного пространства могут выполняться без получения диспетчерского разрешения.

Если рассматривать данную проблему сквозь призму темы появления в воздухе беспилотных летательных аппаратов, а в недалекой перспективе и пассажирских «летающих мотоциклов», то возникает целый комплекс задач, связанных с обеспечением безопасности использования воздушного пространства на предельно малых высотах над населенными пунктами, промышленно-опасными районами.

Кто будет контролировать движение в маловысотном воздушном пространстве?

Разработками таких доступных маловысотных средств передвижения занимаются компании во многих странах мира. Например, российская компания «Авиатон» планирует к 2020 году создать собственный пассажирский квадрокоптер для полетов (внимание!) вне аэродромов. То есть там, где не запрещено.

Реакция на данную проблему уже проявилась в виде принятия Государственной думой закона «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации в части использования беспилотных воздушных судов». В соответствии с этим законом регистрации подлежат все беспилотные летательные аппараты (БЛА) весом более 250 г.

Для того чтобы зарегистрировать БЛА, необходимо подать заявление в Росавиацию в произвольной форме с указанием данных дрона и его собственника. Однако, судя по тому, как обстоят дела с регистрацией пилотируемой легкой и сверхлегкой авиации, представляется, что с беспилотной авиацией проблемы будут такие же. Теперь за регистрацию легких (сверхлегких) пилотируемых

и беспилотных воздушных судов отвечают две разные организации, а контроль за правилами их пользования в воздушном пространстве класса G над всей территорией страны не в состоянии организовать никто. Такая ситуация способствует неконтролируемому росту случаев нарушений правил использования маловысотного воздушного пространства и, как следствие, возрастанию угрозы техногенных катастроф и террористических атак.

С другой стороны, созданию и поддержанию широкого поля мониторинга на ПМВ в мирное время традиционными средствами маловысотной радиолокации препятствуют ограничения санитарных требований к электромагнитной нагрузке на население и совместимости РЭС. Существующее законодательство жестко регламентирует режимы излучений РЭС, особенно в населенных районах. С этим неукоснительно считаются при проектировании новых РЭС.

Итак, что же в сухом остатке? Потребность в мониторинге приземного воздушного пространства на ПМВ объективно сохраняется и будет только возрастать.

Однако возможность ее воплощения ограничивается высокой затратностью создания и поддержания поля на ПМВ, противоречивостью правовой базы, отсутствием единого заинтересованного в широкомасштабном круглосуточном поле ответственного органа, а также ограничениями, налагаемыми надзорными организациями.

Необходимо срочно приступить к разработке превентивных мер организационного, правового и технического характера, направленных на создание системы сплошного мониторинга воздушного пространства ПМВ.

Мониторинг: экономичный, доступный, экологически чистый

Если подходить непредвзято к средствам создания сплошного мониторинга ПМВ в мирное время, то решаться данная проблема может доступными, рентабельными и безопасными в санитарном отношении средствами. Строятся такие средства на принципах полуактивной радиолокации (ПАЛ) с использованием сопутствующего подсвета передатчиков сетей связи и вещания.

Сегодня над проблемой трудятся практически все известные разработчики средств радиолокации. Исследовательская группа SNS Research опубликовала доклад «Рынок пассивных радаров для военной и гражданской авиации: 2013–2023» (Military & Civil Aviation Passive Radar Market: 2013–2023) и ожидает, что к 2023 году объемы инвести-



Такие вот пилотируемые квадрокоптеры в обозримом будущем станут доступнее мотоцикла



Максимальная высота границы воздушного пространства класса G варьируется до 300 метров в Ростовской области и до 4,5 тысячи метров в районах Восточной Сибири. В последние годы в гражданской авиации России наблюдается интенсивный рост числа зарегистрированных средств и эксплуатантов авиации общего назначения (АОН).

По состоянию на 2015 год в Государственном реестре гражданских воздушных судов Российской Федерации зарегистрировано свыше 7 тыс. воздушных судов. Следует учесть, что в целом по России зарегистрировано не более 20-30% от общего количества воздушных судов (ВС) юридических лиц, общественных объединений и частных владельцев воздушных судов, использующих летательные аппараты. Остальные 70-80% летают без свидетельства эксплуатанта либо вообще без регистрации воздушных судов.



4 500

300



По оценкам НП «ГЛОНАСС», в России ежегодно продажи малых беспилотных авиационных систем (БАС) увеличиваются на 5-10%, а к 2025 году их в РФ будет приобретено 2,5 млн. Ожидается, что рынок России в части потребительских и коммерческих малых БАС гражданского назначения может составить около 3-5% от общемирового.

ций в обоих секторах в развитие технологий таких радаров достигнут более 10 млрд долл. США, причем ежегодный рост в период 2013–2023 гг. составит почти 36%.

Простейшим вариантом полуактивной многопозиционной РЛС является двухпозиционная (бистатическая) РЛС, в которой передатчик подсвета и радиолокационный приемник размещены на расстоянии, превышающее ошибку измерения дальности. Бистатическая РЛС состоит из передатчика сопутствующего подсвета и радиолокационного приемника, размещенных на расстоянии базы.

В качестве сопутствующего подсвета могут быть использованы излучения передатчиков СВЧ и широкополосных станций как наземного, так и космического базирования. Передатчик подсвета формирует всенаправленное низкочастотное электромагнитное поле, находясь в котором цели с определенной эффективной поверхностью рассеяния (ЭПР) отражают электромагнитную энергию, в том числе и в направлении радиолокационного приемника. На антенную систему приемника поступают прямой сигнал источника подсвета и задержанный относительно него эхо-сигнал от цели.

При наличии антенны направленного приема измеряются угловые координаты цели и суммарная дальность относительно радиолокационного приемника.

Основой существования ПАЛ являются обширные зоны покрытия сигналами вещания и связи. Так, зоны различных операторов сотовой связи практически полностью перекрываются, взаимно дополняя друг друга. Помимо зон подсвета сотовой связи территорию страны покрывают перекрывающиеся поля излучений передатчиков эфирного вещания ТВ, УКВ ЧМ и FM станций вещания спутникового ТВ и т. д.

Для создания многопозиционной сети радиолокационного мониторинга на ПМВ необходима развернутая сеть связи. Такими возможностями располагают выделенные защищенные APN каналы передачи пакетной информации на основе технологии M2M «телематика». Типовые характеристики пропускной способности таких каналов при пиковой нагрузке не хуже 20 Кб/сек, но по опыту применения практически всегда намного выше.

АО «НПП «КАНТ» ведет работы по исследованию возможности обнаружения целей в поле подсвета сетей сотовой связи. В ходе исследований было установлено, что наиболее широко покрытие территории РФ осуществляется сигналом связи стандарта GSM 900. Этот стандарт связи предоставляет не только достаточную энергетику поля подсвета, но и технологию пакетной передачи данных GPRS беспроводной связи

со скоростью до 170 Кб/сек между элементами многопозиционной РЛС, размещенными на региональные расстояния.

Проведенные в рамках НИОКР работы показали, что типовое загородное территориально-частотное планирование сети сотовой связи обеспечивает возможность построения маловысотной многопозиционной активно-пассивной системы обнаружения и сопровождения наземных и воздушных (до 500 м) целей с эффективной отражающей поверхностью менее 1 кв. м.

Большая высота подвеса базовых станций на антенных башнях (до 70–100 м) и сетевая конфигурация систем сотовой связи позволяют решать задачу обнаружения маловысотных целей, выполненных по малозаметной технологии СТЕЛС, методами размещенной локализации.

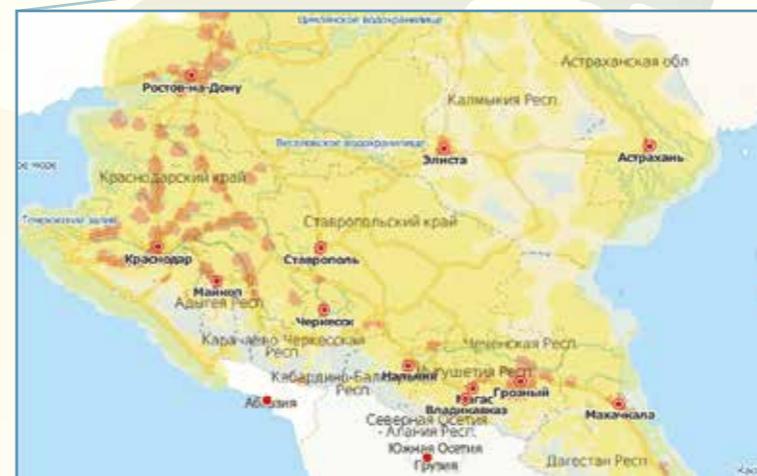
В рамках НИОКР для обнаружения воздушных, наземных и надводных целей в поле сетей сотовой связи разработан и испытан обнаружитель пассивного приемного модуля (ППМ) полуактивной радиолокационной станции.

В результате полевых испытаний макета ППМ в границах сети сотовой связи стандарта GSM 900 с расстоянием между базовыми станциями 4–5 км и мощностью излучения 30–40 Вт достигнута возможность обнаружения на расчетной дальности пролетов самолета типа Як-52, БЛА – квадрокоптер типа DJI Phantom 2, а также движущегося автомобильного и речного транспорта и людей.

В ходе проведения испытаний оценивались пространственно-энергетические характеристики обнаружения и возможности GSM-сигнала по разрешению целей. Продемонстрирована возможность передачи пакетной информации обнаружения и удаленного картографирования информации из района испытаний на вынесенный индикатор наблюдения.

Таким образом, для создания сплошного кругло-суточного многочастотного перекрывающегося поля локализации в приземном пространстве на ПМВ необходимо и возможно построение многопозиционной активно-пассивной системы локализации с объединением потоков информации, получаемых с помощью источников подсвета различного диапазона волн: от метрового (аналоговое ТВ, УКВ ЧМ и FM вещание) до короткого дециметрового (LTE, Wi-Fi). Для этого необходимы усилия всех работающих в данном направлении организаций. Необходимая инфраструктура и обеспечивающие экспериментальные данные для этого имеются. Можно смело утверждать, что нарабатываемая информационная база, технологии и сам принцип скрытой ПАЛ найдут свое достойное место и в военное время.

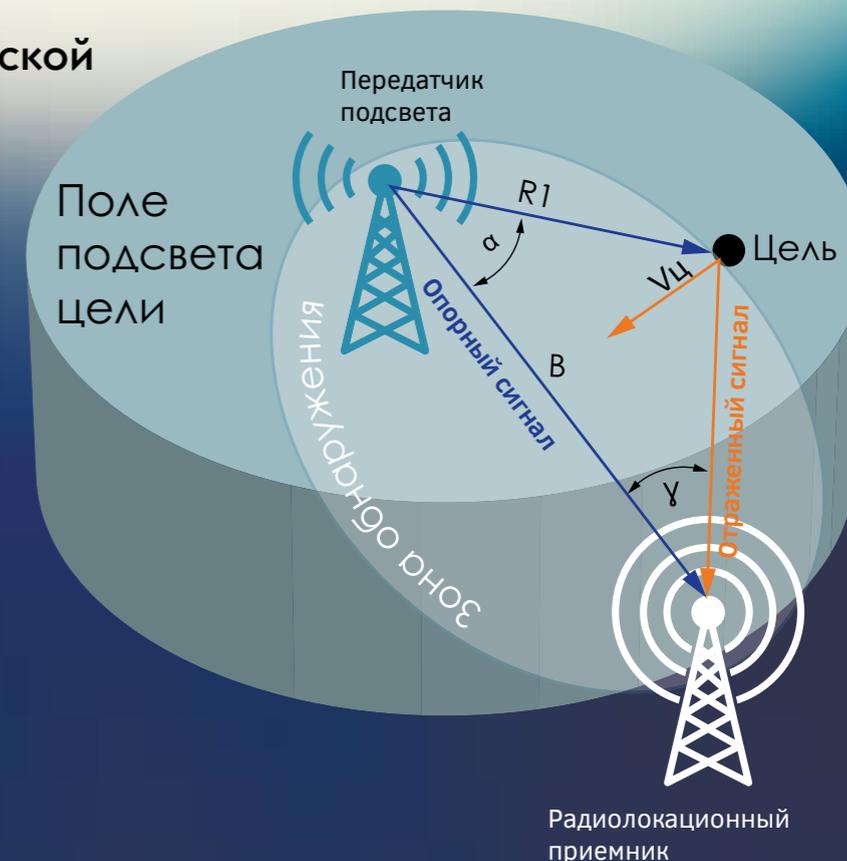
Зона покрытия сигналом сотовой связи ЮФО



На рисунке «Схема бистатической РЛС» для примера приведена действующая зона покрытия границ Южного федерального округа сигналом оператора сотовой связи «Билайн».

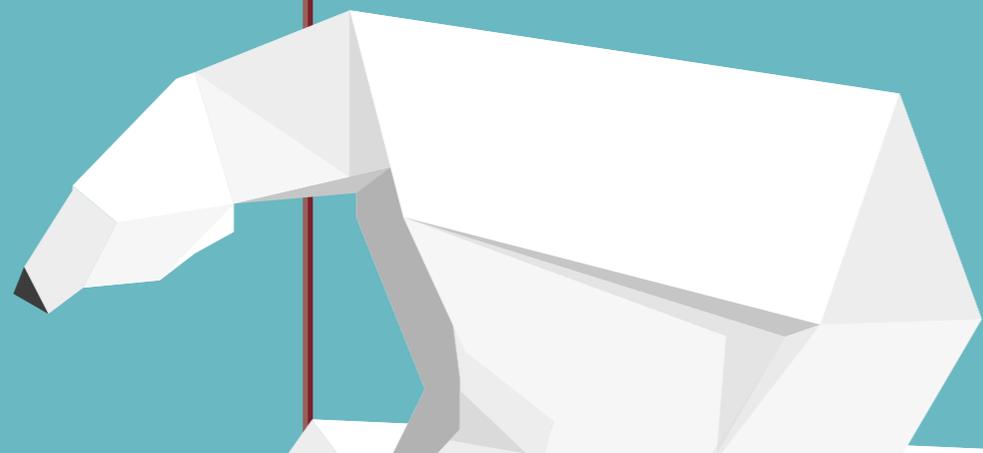
Чтобы оценить масштабы размещения передатчиков подсвета, возьмем для примера среднестатистическую Тверскую область. В ней на площади 84 тыс. кв. км с населением 1 млн 471 тыс. чел. действуют 43 радиовещательных передатчика трансляции звуковых программ УКВ ЧМ и FM станций мощностью излучения от 0.1 до 4 кВт; 92 аналоговых передатчика телевизионных станций мощностью излучения от 0.1 до 20 кВт; 40 цифровых передатчиков телевизионных станций мощностью от 0.25 до 5 кВт; 1500 передающих радиотехнических объектов связи различной принадлежности (в основном базовые станции сотовой связи) мощностью излучения от единиц мВт в городской зоне до нескольких сотен Вт в загородной зоне. Высота подвеса передатчиков подсвета варьируется от 50 до 270 м.

Схема бистатической РЛС



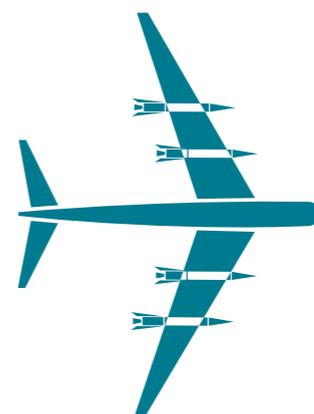


Текст: Юрий КРИНИЦКИЙ,
полковник запаса, кандидат
военных наук, профессор



ВКС РОССИИ В БОРЬБЕ ЗА АРКТИКУ

Российские Воздушно-космические силы наращивают свой потенциал в Арктике. Их высокая боевая готовность – вклад в устойчивость стратегических ядерных сил, залог сдерживания противника и предотвращения войны.



РЕШАЮЩАЯ РОЛЬ ВКС

Арктика – неисчерпаемая природная кладовая, при этом регион малоосвоенный и тем бесценный для бизнеса. Тот, кто получит доступ к ее территориям и акваториям, обеспечит себе преимущество в экономическом развитии.

Отсутствие исчерпывающей нормативно-правовой базы и четко обозначенных границ сделали северную макушку Земли зоной международных противоречий. В случаях, когда разрешить их политическими средствами не удастся, государства опираются на военные аргументы. Подобная игра мышцами несет в себе военную угрозу России, претендующей на самую большую долю арктического пирога.

Сложные климатические условия, слабо развитая инфраструктура ограничивают присутствие в регионе наземных сил – не развернуть ни фронт, ни армию, ни даже корпус. Да и надо ли, если противник имеет для этого еще худшие условия. Реализовывать свои замыслы он будет через море и воздушно-космическое пространство. Так и дешевле, и эффективнее, и быстрее.

Контрмеры со стороны России должны быть не только жесткими, но и оперативными. Однако искать их в арсенале сухопутных группировок ВС РФ и традиционных способах бесперспективно. В вооруженной защите Российской Арктики решающая роль будет принадлежать Воздушно-космическим силам (ВКС).

В СФЕРЕ ИНТЕРЕСОВ РОССИИ

Национальные интересы Российской Федерации в арктической зоне определяет ряд факторов.

Первая группа факторов – историко-географическая. Освоение арктических акваторий и территорий началось давно. О северных походах новгородцев есть упоминание в летописи Нестора. Во времена Московского государства русские поморы через притоки сибирских рек выходили в Северный Ледовитый океан. А в 1648 году купец Федот Попов и атаман Семен Дежнев со своей командой обогнули на парусно-гребном судне Чукотку и вышли в Тихий океан. Последующие экспедиции связаны с именами Якова Пермякова, Витуса Беринга, Семена Челюскина, Харитона Лаптева, Федора Литке.

В советское время освоению Арктики было придано государственное значение. С 1923 года строятся полярные радиометеорологические станции, а с 1937-го оборудуются станции на дрейфующих льдах.

В предвоенный период северные моря бороздят ледоколы «Г. Седов», «Красин», «Сибиряков», «Литке». Совершены героические авиаперелеты через Северный полюс. Начато освоение Северного морского пути (СМП). Исследования Арктики не прекращались ни в годы Великой Отечественной, ни после. Лишь с 1991 по 2001 год работы здесь были приостановлены в связи с тяжелым экономическим положением РФ.

В третьем тысячелетии изучение и освоение региона получило новый импульс. Первым арктическим государством, подавшим заявку в ООН на установление внешней границы континентального шельфа в Северном Ледовитом океане, стала Российская Федерация.

Организуются полярные экспедиции по сбору информации о подводных хребтах Ломоносова и Менделеева. Если будет доказано, что они являются продолжением Сибирской континентальной платформы, Россия сможет заявить о своих правах на огромную площадь океана.

Вторая группа факторов – экономическая. Освоение и рациональное использование природных ресурсов в арктических морях входит в сферу государственных интересов России. До 80% разведанных запасов приходится на Крайний Север. Здесь находится примерно четверть мировых ресурсов нефти и газа, которые до сих пор не открыты.

Моря Северного бассейна издревле являются районами промышленного рыболовства. Здесь значительны запасы водорослей и беспозвоночных, быстро растет популяция камчатского краба.

Европейский Север России исключительно богат минеральными и топливно-энергетическими ресурсами. В регионе находятся крупнейшие запасы алмазов, бокситов, золота, медно-никелевых руд. Географическое положение региона создает благоприятные условия для их перевозки в Европу, США, Канаду, Японию и страны АТР.

Третья группа факторов – природно-экологическая. Долгое время эти кладовые полезных ископаемых не осваивались из-за крайне затрудненного доступа к ним. Однако, по прогнозам специалистов, уже к 2040 году из-за глобального потепления значительная часть Северного Ледовитого океана освободится ото льда, что существенно облегчит добычу природных богатств со дна и удешевит перевозки по СМП. Это обостряет интерес развитых стран к региону.

Четвертая группа факторов – политическая. В «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» определены национальные интересы, цели, задачи и меры, в том числе в сфере военной безопасности, защиты и охраны государственной границы.

Данный документ трактует национальные интересы России в морях Арктического региона как обеспечение гарантированного доступа к ресурсам и пространствам, исключение дискриминационных действий в отношении нашей страны со стороны отдельных государств или военно-политических блоков, а также их доминирования в районах, имеющих значение для РФ.

Пятая группа факторов – нормативно-правовая. Эффективность дипломатии по проблемам Арктики определяется способностью государств региона договориться. Начало формированию российских владений здесь было положено договором 1867 года между Россией и США. Он неоднократно нарушался странами Запада.

Еще в 1920-х годах СССР, Норвегия, Дания, США и Канада выдвинули концепцию полярных секторов. Под полярным сектором понимается пространство, основанием которого является северная граница государства, вершиной – Северный полюс, а боковыми границами – меридианы,

соединяющие Северный полюс с крайними точками северной границы данного государства. Акватории полярного сектора считаются зоной внутренних государственных вод. Каждое прибрежное государство имеет суверенные права на экономическую деятельность внутри этих районов. СССР достался самый большой сектор – около трети всей площади арктического шельфа.

Такие внешние границы арктической зоны РФ сегодня не признаны многими государствами и международными организациями, что порождает территориальные споры и противоречия. На определенной стадии политические разногласия могут перерасти в фазу военного конфликта.

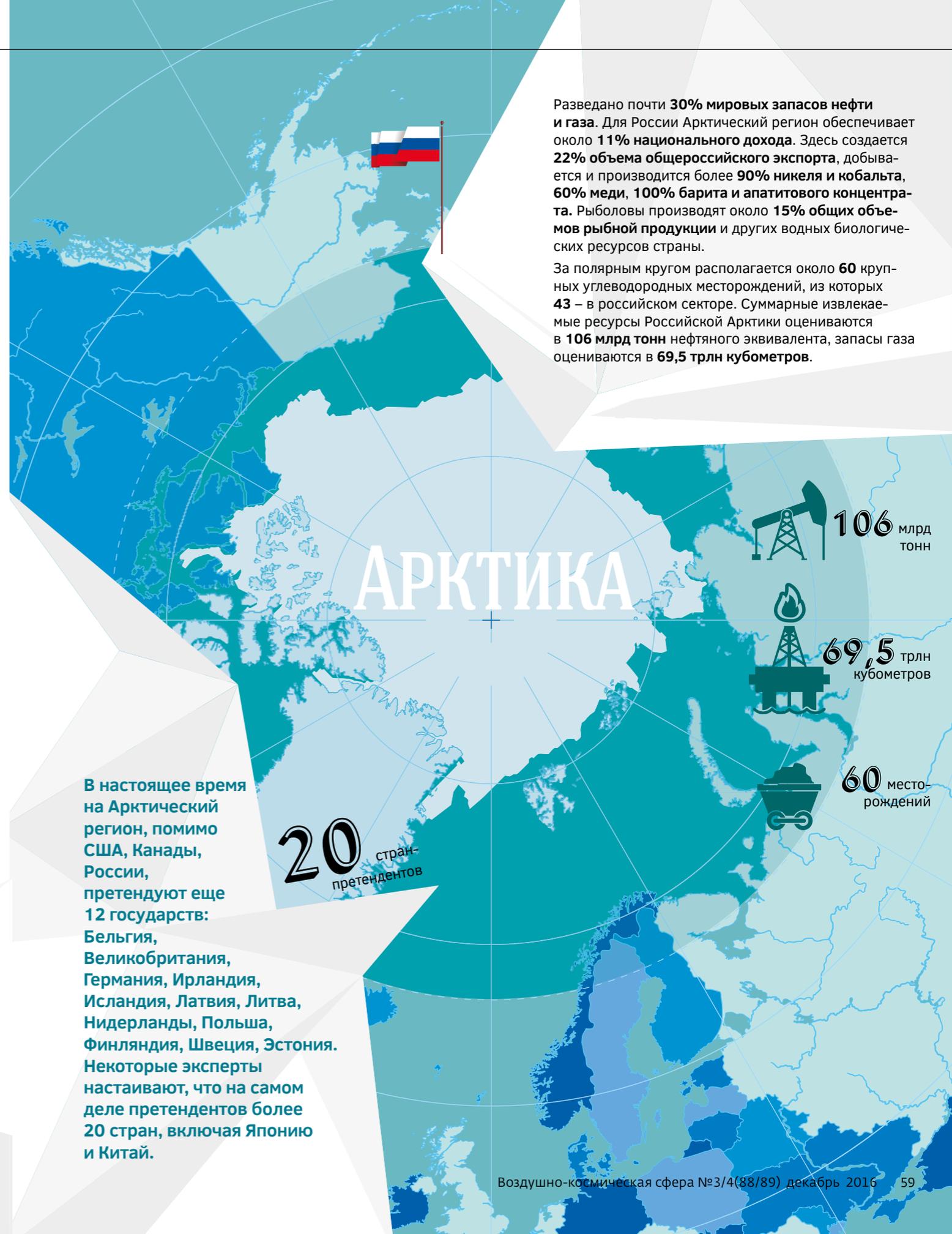
ДЕЛЕЖ АРКТИЧЕСКОГО ПИРОГА

За последние три года страны НАТО – Норвегия, Канада и Дания – провели в Арктике ряд крупных военных учений, продемонстрировав готовность к силовому соперничеству за контроль над арктическими ресурсами. При определенных условиях в эту игру могут вступить Китай, Япония, Южная Корея.

Но наиболее ощутимо в Арктике американское военное присутствие. На Аляске дислоцировано несколько баз СВ и ВВС, не считая частей береговой охраны и обеспечения. В военно-политическом руководстве США считают, что и этого недостаточно. В доктринальных документах США среди интересов, преследуемых в Арктическом регионе, называются:

- размещение систем ПРО и раннего предупреждения;
- увеличение военной спутниковой группировки, нацеленной на Арктику;
- развертывание наземной и морской инфраструктуры для стратегической переброски сил в регион;
- стратегическое сдерживание вероятного противника;
- присутствие военно-морских сил и проведение морских операций;
- свобода навигации и перелетов для США.

Заявлено и о задаче сохранения глобальной мобильности американских военных и гражданских судов и самолетов по всей площади Арктического региона. С этой целью ВМС США уже приступили к развертыванию ВМБ передового базирования. Чтобы обосновать необходимость дополнительного финансирования военных программ, Пентагон моделирует свои операции в регионе. Результаты оценок всегда однозначны – войск и сил для защиты национальных интересов недостаточно.



Арктические государства ускоренными темпами модернизируют свои вооруженные силы, адаптируя их к действиям в северных широтах.

Но самая большая угроза безопасности России исходит из воздушно-космического пространства. Когда в 60–70-е годы XX столетия вооруженные силы противостоящих военных блоков оказались насыщенными и ядерным оружием, и средствами его доставки, в США была разработана принципиально новая форма ведения военных действий – глобальная воздушно-космическая операция. Все стратегические цели достигались с воздуха и через космос. Основные маршруты полетов сил воздушно-космического нападения (СВКН) были проложены через Северный полюс. Траектория над Северным Ледовитым океаном является самым коротким путем, соединяющим территории США и нашей страны. По этим маршрутам (так называемое Гигантское копье) стратегические бомбардировщики выводились к важным административно-политическим центрам и промышленным районам СССР. С 1960-х годов над Арктикой проходят траектории полета межконтинентальных баллистических ракет (МБР) и баллистических ракет подводных лодок (БРПЛ) США.

Тогда воздушно-космические угрозы удалось нейтрализовать за счет создания единой системы противовоздушной обороны страны. Практически ее можно назвать системой ВКО, поскольку туда входили подсистемы не только зенитного ракетного огня, истребительного авиационного прикрытия, радиолокационной разведки, но и предупреждения о ракетном нападении, а также контроля космического пространства и противоракетной обороны. Спланированная стратегическая операция по отражению воздушно-космического нападения стала адекватной контрмерой по отношению к глобальной воздушно-космической операции вооруженных сил США и НАТО. Главным стратегическим воздушно-космическим направлением уже тогда считалось северное.

Для частей Войск ПВО за полярным кругом построили боевые позиции, для ВВС – оперативные аэродромы. Здесь стратегические бомбардировщики могли быть дозаправлены перед полетом через полюс для нанесения ударов по континентальной части США.

С распадом СССР единая система ПВО страны развалилась, военная инфраструктура в арктической зоне оказалась заброшенной, а от стратегической операции по отражению воздушно-космического нападения противника постепенно отказались.

В наши дни воздушно-космические угрозы с севера не исчезли. Средства нападения технически совершенствуются. Атомные подводные лодки, оснащенные баллистическими ракетами (ПЛАРБ) из состава стратегических наступательных сил (СНС), научились плавать подо льдом и запускать

ракеты из подводного положения. Корабли и стратегические бомбардировщики оснащены высокоточными крылатыми ракетами. Американская концепция быстрого глобального удара предусматривает применение гиперзвуковых летательных аппаратов (ГЗЛА). Их рубежи пуска также могут располагаться над Арктикой.

Постепенное освобождение Северного Ледовитого океана ото льда создает благоприятные условия для применения в регионе авианосных многоцелевых групп США. В перспективе возможно освоение арктических акваторий кораблями КНР и других стран.

Последствия активизации военной деятельности стран НАТО для России негативны.

При создании в Арктике элементов системы ПРО Соединенным Штатам удастся в значительной степени нейтрализовать морской компонент российских стратегических ядерных сил (СЯС). Здесь средства перехвата окажутся максимально приближенными к местам базирования российских подводных ракетносцев. Уже по этой причине военно-политическое значение Арктики приобретает огромную стратегическую важность. Это прекрасно понимают в США.

ДЕМОНСТРАЦИЯ РОССИЙСКОГО ФЛАГА

В случае конфронтации Запада с Россией северное стратегическое воздушно-космическое направление (с учетом подлетного времени средств поражения) может быть наиболее угрожающим национальной безопасности России. Сама же Арктика превращается в потенциальный театр военных действий.

В этой связи руководство Российской Федерации начало планомерную деятельность по усилению военного присутствия в регионе с целью демонстрации российского флага – в прямом и переносном смысле.

В 2007 году, опустившись на дно Северного Ледовитого океана в районе Северного полюса, известный политик и океанолог Артур Чилингаров установил титановый триколор на хребте Ломоносова. Летом 2013 года гидрографическое судно «Горизонт» и морской буксир МБ-56 Северного флота совершили экспедицию к архипелагу Земля Франца-Иосифа. Группа из десяти боевых кораблей под флагом атомного крейсера «Петр Великий» в сопровождении атомных ледоколов «Ямал», «Вайгач», «50 лет Победы» и «Таймыр» осуществила 2000-мильный поход через моря Баренцево, Карское и Лаптевых. Соединение прибыло на Новосибирские острова в районе дельты Лены, доставив на Котельный более 40 единиц техники, крупногабаритные социально-бытовые блоки и



Виктор ЛИТОВКИН, руководитель военной редакции ИТАР-ТАСС

– После создания объединенного стратегического командования «Север» заполярные территории впервые получили такую мощную военную группировку. Собственно, в ответ на геополитическую ситуацию, потенциальные военные угрозы это было крайне своевременно. По оценкам военных аналитиков, самым открытым сектором воздушного пространства и самым незащищенным до недавнего времени оставалась Арктика. Это объясняет столь высокие темпы выстраивания структуры ВКО.



Завершение формирования группировки «Север» планируется к 2018 году – как на континентальной части, так и на островах. В частности, предстоит реанимация рот радиотехнической разведки. В составе ВВС и ПВО будет находиться боевая и военно-транспортная авиация, части воздушно-космической обороны.

ОПЕРАЦИЯ «ГИГАНТСКОЕ КОПЬЕ»

Анатолий Цыганок, кандидат военных наук, профессор, член-корреспондент Академии военных наук, руководитель Центра военного прогнозирования:

– Пока наши чукчи с эскимосами и эвенками бороздили просторы Севера на собачьих и оленьих упряжках, с противоположных берегов Ледовитого океана подтягивались охотники за природными ресурсами.

Сразу после Второй мировой войны в 1946 году в США стала разрабатываться «полярная концепция», в рамках которой прогнозировались возможные боевые действия на Аляске и в Арктике.

К Северному полюсу проводились полеты самолетов-разведчиков ВВС США. Оценивалось поведение техники в экстремальных условиях, тестировалось оборудование, приборы, механизмы сброса бомб. Проходили даже испытания применения напалма в северных условиях. В 1956 году четыре В-52 совершили первый беспосадочный полет вокруг Северной Америки через Северный полюс. Пилоты В-52 в своих мемуарах описывали, как упорно и долго тренировались в обучении специальным системам навигации, которые должны были заменить привычные приборы при полетах в Арктике с учетом влияния магнитного полюса.

7 октября 1969 года в сторону СССР из Калифорнии поднялась группа из 18 самолетов В-52 с термоядерными бомбами на борту. Самолеты дозаправились в воздухе над севером Канады и должны были в теории через льды нанести удары по Москве и целям в европейской части СССР. Эскадрилья продемонстрировала потенциальную угрозу нападения с севера.

Наш дипкорпус в то время никак не отреагировал на эту провокацию. И было совершенно непонятно: почему? Только спустя 20 с лишним лет американский военный эксперт по российским вооружениям Брюс Блэр сообщил о сверхсекретной системе «Периметр», которая установлена в горе Косьювинский Камень на Северном Урале, среди непроходимых лесов и скал. Опасаясь, что атака с подлодки может стереть Москву с лица земли за 13 минут, советские лидеры отдали распоряжение о создании сети автоматизированных коммуникаций, которая способна перенести последствия ядерного удара. Американцы окрестили систему «Мертвая рука» – комплекс автоматического управления массивным ответным ядерным ударом.

свыше одной тысячи тонн материальных средств, имущества и ГСМ. В 2014–2015 годах в воздушном пространстве Арктики регулярно появляются российские стратегические бомбардировщики.

ОСК «СЕВЕР»

Минобороны РФ начало активно размещать в регионе группировку войск, чьей основной задачей станет защита национальных интересов. Для боевой и повседневной деятельности частей восстанавливается военная инфраструктура.

Основу арктической группировки составит Северный флот. Но самой маневренной структурой, ответственной за выполнение задач в воздушно-космической сфере, будут соединения и части ВКС. Создание авиационной группировки и восстановление соответствующей инфраструктуры является самым затратным делом и осуществляется в невероятно сложных физико-географических условиях.

В Арктике планируют строительство 13 аэродромов, одного наземного авиационного полигона, 10 технических позиций радиолокационных пунктов наведения. Организуется боевое присутствие ВВС на дальних аэродромах – Рогачево, Алыкель, Угольные Копи, Грэм-Белл, Темп, Амдерма, Тикси, мыс Шмидта.

Арктическая группировка пополняется модернизированными и новыми истребителями, бомбардировщиками и многофункциональными машинами. Главным образом это будут самолеты МиГ-31, Су-30, Су-30СМ и Су-35.

По всему северному побережью России восстанавливается система воздушно-космической обороны.

В 2015 году Россия вошла в Арктику с «Триумфом». Так называются современные образцы зенитно-ракетного комплекса С-400, которые поступают на вооружение в состав северной группировки войск.

«Триумф» размещается на архипелаге Новая Земля. Его боевые расчеты приступили к освоению нового вооружения, постижению особенностей его применения в полярных широтах. Сейчас большая часть подразделений ПВО, которые несут боевое дежурство в Арктике, вооружены комплексами С-300. Это эффективный зенитный ракетный комплекс. Однако новый ЗРК существенно превосходит своего предшественника в технических характеристиках и боевых качествах. Поступает и другая боевая техника, например ЗРПК «Панцирь-С».

Одно из важнейших условий укрепления российского военного присутствия в Арктике – вос-

становление радиолокационного поля. На боевое дежурство уже поставлены радиолокационные роты и пункты наведения авиации, например на острове Врангеля и мысе Шмидта. Скоро на вооружение группировки Войск ВКО поступят современные радиолокационные комплексы, маловысотные радиолокационные станции и загоризонтные РЛС.

Решением Верховного главнокомандующего с 1 декабря 2014 года создано новое оперативно-стратегическое командование (ОСК) «Север». В его состав входят войсковые формирования разных видов ВС РФ и родов войск, в том числе ВКС.

Перечень задач, возлагаемых на формирования, которые войдут в состав группировки «Север» от ВКС, чрезвычайно широк:

- мониторинг обстановки;
- несение боевого дежурства по ПВО и контроль соблюдения правил использования воздушного пространства;
- управление воздушным движением в арктической зоне;
- своевременное предотвращение нарушений и провокаций, связанных с использованием воздушного пространства;
- вскрытие начала воздушно-космического нападения и своевременное оповещение об этом органов государственного и военного управления РФ;
- отражение внезапного воздушно-космического нападения на Российскую Федерацию с северного направления;
- поражение крылатых ракет в полете и их воздушных носителей до момента запуска КР;
- прикрытие стратегических ядерных сил морского, наземного и воздушного базирования в границах ответственности группировки ПВО;
- защита государственных, экономических и военных объектов Заполярья;
- сопровождение силами ПВО морских судов и караванов вдоль СМП;
- сопровождение силами ПВО самолетов СА и ВТА на маршрутах их боевых и специальных полетов;
- поражение надводных, подводных и наземных средств противника силами ударной авиации ВВС;
- прикрытие войск, сил и средств ОСК «Север» в местах их дислокации (базирования) и районах выполнения боевых задач от воздушных ударов противника;
- обеспечение поисково-спасательных мероприятий в мирное время и в ходе боевых действий.

4 ВОЗМОЖНЫХ СЦЕНАРИЯ ВОЕННЫХ КОНФЛИКТОВ В АРКТИКЕ

Возможны следующие сценарии развития военного конфликта в арктическом регионе.



СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ БОЕВЫХ ЗАДАЧ МОГУТ БЫТЬ РАЗЛИЧНЫМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЦЕНАРИЯ

В первом случае:

- мониторинг воздушного и космического пространства радиолокационными средствами, управление воздушным движением в зоне ответственности российских ВКС;
- перехват силами ИА воздушных судов – нарушителей воздушного пространства с целью пресечения их незаконных действий вплоть до принуждения к посадке на специально подготовленных аэродромах (в случае невыполнения требований – принятие силовых мер, включая исключительную – огонь на поражение);
- прикрытие силами и средствами ПВО основных объектов, оказавшихся в зоне, охваченной военным конфликтом;
- уничтожение силами штурмовой и бомбардировочной авиации ключевых военных объектов противника на территории и в акватории, охваченной военным конфликтом.

При втором сценарии:

- способы 1–4 первого сценария;
- прикрытие силами и средствами ПВО всех объектов ОСК «Север»;
- участие ВКС в операциях ОСК «Север» по единому замыслу и плану;
- обеспечение устойчивости морских СЯС.

При третьем сценарии:

- вскрытие начала внезапного воздушно-космического нападения противника по объектам РФ;
- оповещение военно-политического руководства РФ о начале крупномасштабной воздушно-космической агрессии;
- отражение крупномасштабной воздушно-космической агрессии по плану соответствующей стратегической операции ВС РФ.

При четвертом сценарии:

- способы 1–3 третьего сценария;
- обеспечение устойчивости морских СЯС на время, необходимое для их применения (от момента обнаружения начала воздушно-космического нападения до старта последней БР с РПК СН);
- участие ВКС в операциях и боевых действиях постъядерного периода войны до ее полного завершения.
- Способность ВКС реализовать перечисленные способы действий обеспечит гарантированную безопасность национальных интересов Российской Федерации при любом из возможных сценариев развития военно-политической обстановки.

Хранители неба

День космических войск в Главном испытательном космическом центре имени Г. С. Титова

ГИКЦ – закрытый объект. Но накануне Дня космических войск России, который отмечается 4 октября, руководство центра сделало исключение для представителей некоторых СМИ, освещающих интересы безопасности страны в области воздушно-космической обороны, в том числе для корреспондентов журнала «ВКС», пригласив их в военную часть в Щелково-7.

Текст: Андрей Ефремов
Фото: Александр Омелянчук



Квантово-оптическая система «Сажень-Т»

Офицеры Центра показали журналистам наиболее интересные объекты, расположенные в Щелково-7. Это командно-измерительная система «Тамань-База-МС», навигационный комплекс ГЛОНАСС, квантово-оптическая система «Сажень-Т» и другие.

Различные командно-измерительные комплексы Центра расположены на всей территории России – от Калининграда до Камчатки. Всего около 10 точек.

С них передается информация в Центр управления космическими аппаратами российской орбитальной группировки. Там она анализируется. Принятые в результате командные решения передаются на борт космических аппаратов.

Всей этой сложной техникой управляют высококлассные специалисты – выпускники Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского.

О том, какого уровня эта техника, можно судить, к примеру, по установке «Сажень-Т», лазерный луч которой может обозначить заданную точку на расстоянии тысяч километров с погрешностью всего два сантиметра.

«Тамань-База-МС» – это универсальный комплекс, который проводит отслеживание и корректировку орбит разных типов космических аппаратов на различных орбитах. Выглядит он как громадный локатор весом в 70 тонн, вращающийся по заданной траектории. Малейшее превышение допусков в механической части при осевом вращении этой машины может привести к физическому разрушению и выходу из строя каналов связи.

Среди важнейших задач Центра – применение системы единого времени и эталонных частот «Цель». Она обеспечивает нужды Министерства обороны РФ. Вся частотно-временная корректировка производится именно отсюда.



Купол станции «Сажень-Т»



Лазерный телескоп КОС «Сажень-Т» на пункте в г. Щелково (Подмосковье)

Лазерный луч обозначает заданную точку на расстоянии тысяч километров с погрешностью всего два сантиметра





Главный испытательный космический центр имени Г.С. Титова – важное звено в структуре Министерства обороны РФ. За время своего существования центр выполнил более девяти миллионов сеансов управления космическими аппаратами, запуск и управление более чем тремя тысячами различных аппаратов, провел летные испытания более 250 типов космических аппаратов. Ежедневно на боевое дежурство в структуре ГИКЦ заступает около тысячи военнослужащих. Пилотируемые полеты, исследования Луны, Марса, Венеры, эксперименты в открытом космосе, запуск многоразового корабля «Буран», управление станцией «Мир», создание МКС осуществлялись при непосредственном участии ЦИКЦ имени Г.С. Титова. В настоящее время Главный испытательный центр возглавляет полковник С.И. Марчук.



Войска ВКО всегда на посту



За пультом управления КИС «Тамань-База-МС»



Система управления, измерения и контроля (СУИК) ГЛОНАСС



Различные командно-измерительные комплексы Центра расположены на всей территории России – от Калининграда до Камчатки

Текст: Альгирдас РУЙБИС, Кирилл ПЛЕТНЕР

Фото: Александр Омелянчук

АО «ММЗ АВАНГАРД» ВСЕГДА ТОЧНО В ЦЕЛЬ



АО «КОНЦЕРН ВКО
«АЛМАЗ-АНТЕЙ»



АО «ММЗ «АВАНГАРД»

ГОЛОВНОМУ ИЗГОТОВИТЕЛЮ РАКЕТ
ДЛЯ ЗЕНИТНЫХ РАКЕТНЫХ
КОМПЛЕКСОВ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ
ОБОРОНЫ С-300 И С-400 ИСПОЛНЯЕТСЯ
75 ЛЕТ! ИСТОРИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ –
ЭТО, ПРЕЖДЕ ВСЕГО, ИСТОРИЯ ЕГО
ПРОДУКЦИИ. КАЖДЫЙ НОВЫЙ
ВИТОК РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ЗАВОДА «АВАНГАРД» ОСТАВИЛ СЛЕД
В МИРОВОЙ ИСТОРИИ ВООРУЖЕНИЙ.
КОРРЕСПОНДЕНТ ЖУРНАЛА «ВКС»
ПОБЫВАЛ В ЕГО УНИКАЛЬНЫХ ЦЕХАХ.



**Генеральный директор АО «ММЗ АВАНГАРД»
Ахмет Абдул-Хакович Мухаметов о военных
и гражданских перспективах завода**

– Ахмет Абдул-Хакович, вы работаете на заводе с 1975 года. Что считаете своим главным достижением за все эти годы?

– Главное достижение – то, что нам удалось сохранить завод, который трижды пытались закрыть. И это не моя личная заслуга, а заслуга всех людей, которые здесь работают.

– Завод напрямую зависит от заказов Министерства обороны, а заказы, в свою очередь, от глобальной политической ситуации в мире. Какими вы видите перспективы развития АО «ММЗ АВАНГАРД»?

– По объемам производства мы сейчас выходим на уровень советских времен. И в ближайшие 5–8 лет объемы «АВАНГАРДА» будут только увеличиваться. ПВО – основная защита страны, и я не думаю, что здесь могут быть какие-то сокращения. В этом году мы выполнили иранский заказ. Только по новому соглашению с Индией мы должны будем поставить несколько сотен экспортных вариантов ракет для ЗРК С-400.

В будущее я смотрю с оптимизмом. Первую задачу – создание тех объемов производства, которые необходимы для того, чтобы удовлетворить потребности Министерства обороны Российской Федерации, мы решили. А сейчас мы будем работать над тем, чтобы создавать и наращивать новые объемы работ по гражданской тематике.

– Над чем будете трудиться в этой сфере?

– Это могут быть беспилотники. В перспективе. Но пока рано об этом говорить. Поживем – увидим. Буквально на днях вышло постановление Минпромторга о том, что Балашихинский литейно-механический завод – бывший монополист по цветному литью – фактически обанкротился. Нам, параллельно с уменьшением объемов продукции БЛМЗ, удалось создать свое производство, и мы полностью закрыли свои потребности в литье крупногабаритных отливок. По сравнению с другими предприятиями, у нас сегодня достаточно благоприятная ситуация. Сейчас мы помогаем литьем другим родственным предприятиям. Это была очень сложная задача. Магний – уникальный материал. По своим свойствам он очень хороший – легкий, прочный, прост в обработке, но пожароопасный – потушить загоревшийся магний практически невозможно.

ЗАВОД «АВАНГАРД» ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПОЛНЫЙ ЦИКЛ ПРОИЗВОДСТВА – НАЧИНАЯ С ОТЛИВКИ ДЕТАЛЕЙ ДО ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ МОНТАЖНЫХ И ПРОВЕРОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ СБОРКЕ И ТЕСТИРОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗДЕЛИЯ



ВСЕ ДЛЯ ПОБЕДЫ

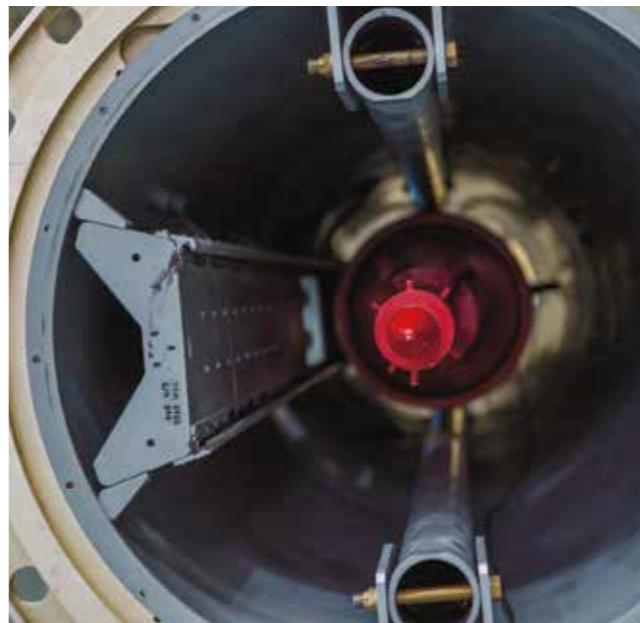
Завод был создан постановлением Государственного комитета по обороне, в один из самых трудных периодов Великой Отечественной войны. Зимой 1942 года, когда Советская армия, неся огромные потери, переходила от обороны к наступлению, завод № 41 начал выпуск авиационного мотора М-11 (и его вариантов) для легендарного самолета У-2 (ПО-2), сыгравшего не последнюю роль в исходе войны.

После окончания войны производство было приспособлено под мирные нужды. Некоторое время здесь выпускались детали и моторы для сельскохозяйственной техники.

Но перековка мечей на орала длится недолго. С началом холодной войны завод снова в авангарде советского военного производства – занимается разработкой и выпуском вооружения для первого советского стратегического бомбардировщика Ту-4, который, неся ядерные заряды, должен был совершить перелет через океан.

В это же время здесь проводятся опытные работы по конструктивной доводке газотурбинного двигателя – прообраза будущего турбореактивно-

го двигателя. Они заканчиваются первым в СССР 25-часовым испытанием двигателя на открытом винтовом стенде завода.



КАЖДУЮ ПАРТИЮ РАКЕТ ИСПЫТЫВАЮТ НА ЗНАМЕНИТОМ ПОЛИГОНЕ КАПУСТИН ЯР В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ, ГДЕ НАЧИНАЛ СВОЙ ПУТЬ КОНСТРУКТОР ПЕРВЫХ СОВЕТСКИХ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ РАКЕТ СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ КОРОЛЕВ.

УКАЗОМ
ПРЕЗИДИУМА
ВЕРХОВНОГО СОВЕТА
СССР ОТ 16 СЕНТЯБРЯ
1946 ГОДА ЗАВОД
НАГРАЖДЕН
ОРДЕНОМ КРАСНОЙ
ЗВЕЗДЫ.



Отливка 4-го отсека ракеты. Рабочие заливают магниевый сплав МЛ5 в металлическую форму — кокиль



В ГОНКЕ ВООРУЖЕНИЙ

После того как у двух сверхдержав на вооружении оказались межконтинентальные стратегические бомбардировщики с ядерными бомбами на борту, в гонку вооружений незамедлительно включились средства противовоздушной обороны.

На заводе «АВАНГАРД» разрабатывались и производились ракеты класса «земля-воздух» для зенитно-ракетных комплексов (ЗРК) С-75. С ними связана целая эпоха в истории военных конфликтов середины XX века. Едва ли не решающее значение ЗРК С-75 сыграли в войне во Вьетнаме, где они за годы противостояния сбили сотни самолетов и вертолетов армии США.

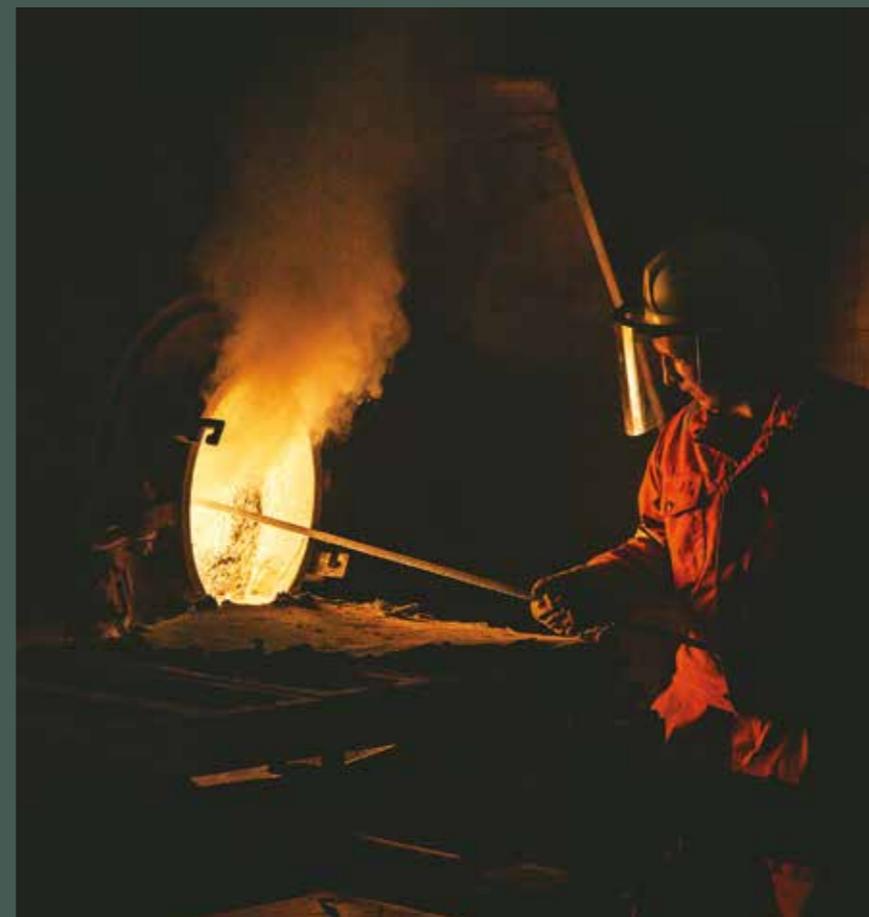
ЗРК С-75 постоянно модернизировались и производились до конца холодной войны. В рекордном количестве были поставляемы на экспорт – более 400 комплексов! Параллельно с конца 1970-х годов на заводе «АВАНГАРД» производилась совершенно новая ЗУР (зенитная управляемая ракета) для ЗРК С-300П – достойного противника американского комплекса Patriot.

В последние годы существования СССР на заводе были созданы, испытаны и сданы в эксплуата-

цию пять типов ракет-мишеней, разработанных на базе боевых образцов 20Д и 5Я23 («Синица-1», «Синица-6», «Синица-23», «Коршун», «Бекас»), которые использовались Войсками ПВО. А ракета «Бекас» применяется и сегодня при проведении учебно-боевых стрельб.

С-300П «Фаворит» – семейство ракетных зенитных систем. Первые образцы были приняты на вооружение в 1978 г. Ракеты системы С-300 эксплуатируются и поныне. Ракеты этой системы, производимые «АВАНГАРДОМ», предназначены не только для уничтожения вражеских самолетов, но и для перехвата (ликвидации) баллистических ракет оперативно-тактического и тактического назначения.

6 МАРТА 1962 ГОДА «ЗА ВЫСОКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ
ПО ОСВОЕНИЮ И ВЫПУСКУ НОВОЙ ТЕХНИКИ» УКАЗОМ
ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР
ЗАВОД НАГРАЖДЕН ОРДЕНОМ ТРУДОВОГО
КРАСНОГО ЗНАМЕНИ.

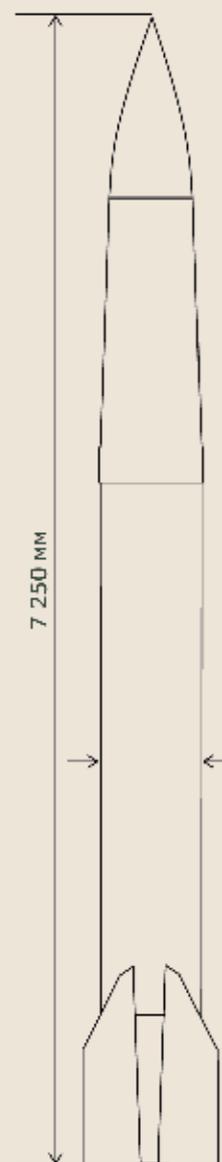


КАК КОРАБЛЬ НАЗОВЕШЬ,
ТАК ОН И ПОПЛЫВЕТ. ИСТОРИЯ
ЗАВОДА «АВАНГАРД»,
ОТМЕЧАЮЩЕГО В ЭТИ ДНИ
75-ЛЕТИЕ, КАК НЕЛЬЗЯ ЛУЧШЕ
ПОДХОДИТ К ЭТОЙ ПОСЛОВИЦЕ.
ФРАНЦУЗСКОЕ СЛОВО AVANT-
GARDE СОСТОИТ ИЗ ДВУХ КОРНЕЙ:
AVANT – ВПЕРЕДИ И GARDE –
ОХРАНА. И ДЕЙСТВИТЕЛЬНО,
НА ПРОТЯЖЕНИИ СВОЕЙ ИСТОРИИ
ЗАВОД ВСЕГДА БЫЛ ВПЕРЕДИ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ПРОГРЕССА, ВЫПУСКАЯ
ПРОДУКЦИЮ ДЛЯ ОХРАНЫ
И ЗАЩИТЫ РУБЕЖЕЙ НАШЕЙ
РОДИНЫ.



С-300 «ФАВОРИТ» –

семейство ракетных зенитных систем. Первые образцы были приняты на вооружение в 1978 г. Годы эксплуатации: 1978 – по настоящее время. Ракеты этой системы, производимые «АВАНГАРДОМ», предназначены не только для уничтожения вражеских самолетов, но и для перехвата (ликвидации) баллистических ракет оперативно-тактического и тактического назначения.



Особенности

Многоканальность: одновременный обстрел до 12 целей

Высокая мобильность: быстрота развертывания/свертывания

Технические характеристики

Длина (ТПК) – 7250 мм

Диаметр корпуса – 508 мм

Диаметр транспортно-пускового контейнера – 1000 мм

Размах рулей – 1134 мм

Масса с транспортно-пусковым контейнером (с ТПК) – 2242 кг

Масса без ТПК – 1564 кг

Рабочие характеристики

Время полета – до 200 секунд

Максимальная дальность полета – до 250 километров

Максимальная скорость поражаемых целей – 2800 м/с

Время работы двигателя – 9-14 с

ЗЕНИТНАЯ РАКЕТНАЯ СИСТЕМА

С-400 «ТРИУМФ» –

зенитная ракетная система большой и средней дальности. Принята на вооружение в 2007 году. При ее создании российские инженеры учли весь многолетний опыт по созданию комплексов ПВО. С-400 внешне не отличима от своей предшественницы – системы С-300. По своим техническим характеристикам С-400 превосходит все существовавшие до нее ЗРС и не имеет аналогов за рубежом.



Состав комплекса:

Радар дальнего обнаружения с фазированной антенной решеткой

Дальность обнаружения целей – несколько сотен километров

Выдвижная вышка антенного поста позволяет сканировать воздушное пространство в местах скрытого расположения комплексов



МРЛС (многофункциональная радиолокационная станция) Обеспечивает точное наведение ракеты

Рабочие характеристики

Дальность обнаружения цели – 600 км

Максимальная скорость поражаемых целей – 4,8 км/с





Ракета 5Я23 класса «земля-воздух» системы С-75. За период с 1956 года по 1990 год для системы С-75 ПВО заводом было выпущено более 40 000 ракет различных модификаций. Ракеты этой системы нашли свое боевое применение: ими было сбито более 2 000 самолетов, в том числе летающие крепости Б-52.

Обелиск установлен 24 января 2002 года в честь 60-летия основания завода.

ИСТОРИЯ ЗАВОДА В ЛИЦАХ И ТЕХНИКЕ

Олег Петрович Куляхтин – заместитель главного конструктора. Трудится на заводе «АВАНГАРД» уже более 40 лет. Начинать простым инженером – пришел по распределению, окончив МАИ. Олег Петрович застал как эпоху славы, так и эпоху упадка предприятия:

– В 1990-е годы ситуация была действительно тяжелой, – вспоминает он. – Заказов не было. В самом начале еще немного делали, а потом 1–2 изделия в год... Не те объемы. Как могли, мы завод спасали. Но много умных людей уволилось. Кто-то подрабатывал. В инструментальном цехе жгли костры. Не было отопления. Завод был на грани банкротства. В начале 2000-х ситуация начала меняться к лучшему, заказы на ракетные комплексы С-300 дали заводу возможность подняться. Мы делали ракеты, а другие предприятия – наземку. Заказы из Китая создали объемы производства.

На территории «АВАНГАРДА» находится памятник зенитно-ракетному комплексу С-75. Олег Куляхтин рассказал его историю:

– Это последняя модернизация ракеты для системы С-75 – ракета 5Я23. Ракеты зенитного ракетного комплекса С-75 имели много модификаций: 11Д, 13Д, 15Д, 20Д. Они размещались на пусковой установке, которую, в свою очередь, можно было развернуть где угодно. Рядом с ней находилась мобильная станция. В основании ракеты располагался РДТТ – ракетный двигатель твердого топлива. Далее в дело вступает маршевая ступень ЖРД – жидкостной ракетный двигатель. В 1969-м я как раз пришел на этап заводских испытаний. ЗРК С-75 были вооружены все соцстраны. В фильме «Ключи от неба» в поле среди ромашек и васильков вдруг поднимаются на перехват вражеских самолетов эти ракеты...

Эта ракета была с боевой осколочной поражающей частью. Но существовала ее специальная модификация – 5В29 с ядерной боевой частью. Этот вариант ракеты системы С-75 никогда не применялся, хотя успешно стоял на страже рубежей нашей Родины.



Первый заместитель главного конструктора **Евгений Яковлевич Ааронов** работает на заводе с 1960 года. Начинать в неполные 18 лет – учеником слесаря. Потом сам работал слесарем в цехе. Работал в военной приемке. Окончил институт и перешел работать в конструкторское бюро инженером в 1969 году.



Виктор Сергеевич Моисеев (справа) и **Борис Леонидович Бобрышев** (слева) – ученые, заведующие кафедрой «Технологии и системы проектирования металлургических процессов» МАИ



Олег Петрович Куляхтин – заместитель главного конструктора завода «АВАНГАРД». С 2006 по 2016 год – председатель профсоюзного комитета завода.



Надежда Константиновна Харитонович работает на заводе «АВАНГАРД» 60 лет, с 1956 года, и 50 из них – в конструкторском бюро. Пришла на завод сразу после окончания школы и работала в цехе выходного контроля испытателем приборов. Затем окончила МАИ по специальности «радиотелеметрия». «У нашего факультета было два выпуска, потому что наш декан – заместитель С.П. Королева Л.А. Воскресенский – умер, когда мы должны были защищать диплом. Кафедры радиотелеметрии не стало – ее распределили по разным факультетам. Но знания нам давали бесподобные. На лабораторных работах мы проектировали телеметрические станции, оборудования полигонов – все эти знания пригодились потом во время работы на заводе».



Людмила Лаврентьевна Ивойлова – начальник отдела электрооборудования. Работает на «АВАНГАРДЕ» с 1964 года. После школы пришла на завод испытателем, потом стала техником. Закончила МАИ по специальности «системы энергоснабжения».



Ракета 5Я23 класса «земля-воздух» системы С-75. За период с 1956 года по 1990 год для системы С-75 ПВО заводом было выпущено более 40 000 ракет различных модификаций. Ракеты этой системы нашли свое боевое применение: ими было сбито более 2 000 самолетов, в том числе летающие крепости Б-52.

Обелиск установлен 24 января 2002 года в честь 60-летия основания завода.

ИСТОРИЯ ЗАВОДА В ЛИЦАХ И ТЕХНИКЕ

Олег Петрович Куляхтин – заместитель главного конструктора. Трудится на заводе «АВАНГАРД» уже более 40 лет. Начинал простым инженером – пришел по распределению, окончив МАИ. Олег Петрович застал как эпоху славы, так и эпоху упадка предприятия:

– В 1990-е годы ситуация была действительно тяжелой, – вспоминает он. – Заказов не было. В самом начале еще немного делали, а потом 1–2 изделия в год... Не те объемы. Как могли, мы завод спасали. Но много умных людей уволилось. Кто-то подрабатывал. В инструментальном цехе жгли костры. Не было отопления. Завод был на грани банкротства. В начале 2000-х ситуация начала меняться к лучшему, заказы на ракетные комплексы С-300 дали заводу возможность подняться. Мы делали ракеты, а другие предприятия – наземку. Заказы из Китая создали объемы производства.

На территории «АВАНГАРДА» находится памятник зенитно-ракетному комплексу С-75. Олег Куляхтин рассказал его историю:

– Это последняя модернизация ракеты для системы С-75 – ракета 5Я23. Ракеты зенитного ракетного комплекса С-75 имели много модификаций: 11Д, 13Д, 15Д, 20Д. Они размещались на пусковой установке, которую, в свою очередь, можно было развернуть где угодно. Рядом с ней находилась мобильная станция. В основании ракеты располагался РДТТ – ракетный двигатель твердого топлива. Далее в дело вступает маршевая ступень ЖРД – жидкостной ракетный двигатель. В 1969-м я как раз пришел на этап заводских испытаний. ЗРК С-75 были вооружены все соцстраны. В фильме «Ключи от неба» в поле среди ромашек и васильков вдруг поднимаются на перехват вражеских самолетов эти ракеты...

Эта ракета была с боевой осколочной поражающей частью. Но существовала ее специальная модификация – 5В29 с ядерной боевой частью. Этот вариант ракеты системы С-75 никогда не применялся, хотя успешно стоял на страже рубежей нашей Родины.



Первый заместитель главного конструктора **Евгений Яковлевич Ааронов** работает на заводе с 1960 года. Начинал в неполные 18 лет – учеником слесаря. Потом сам работал слесарем в цехе. Работал в военной приемке. Окончил институт и перешел работать в конструкторское бюро инженером в 1969 году.



Виктор Сергеевич Моисеев (справа) и **Борис Леонидович Бобрышев** (слева) – ученые, заведующие кафедрой «Технологии и системы проектирования металлургических процессов» МАИ



Олег Петрович Куляхтин – заместитель главного конструктора завода «АВАНГАРД». С 2006 по 2016 год – председатель профсоюзного комитета завода.



Надежда Константиновна Харитонович работает на заводе «АВАНГАРД» 60 лет, с 1956 года, и 50 из них – в конструкторском бюро. Пришла на завод сразу после окончания школы и работала в цехе выходного контроля испытателем приборов. Затем окончила МАИ по специальности «радиотелеметрия». «У нашего факультета было два выпуска, потому что наш декан – заместитель С.П. Королева Л.А. Воскресенский – умер, когда мы должны были защищать диплом. Кафедры радиотелеметрии не стало – ее распределили по разным факультетам. Но знания нам давали бесподобные. На лабораторных работах мы проектировали телеметрические станции, оборудования полигонов – все эти знания пригодились потом во время работы на заводе».



Людмила Лаврентьевна Ивойлова – начальник отдела электрооборудования. Работает на «АВАНГАРДЕ» с 1964 года. После школы пришла на завод испытателем, потом стала техником. Закончила МАИ по специальности «системы энергоснабжения».

1973 ГОД –
ПОСТАНОВЛЕНИЕМ
ПРАВИТЕЛЬСТВА СССР
ММЗ «АВАНГАРД»
ОПРЕДЕЛЕН
ИЗГОТОВИТЕЛЕМ
ПРОТИВОРАКЕТ
ДЛЯ ПРО СТРАНЫ.
С 1973 ГОДА
ЗАВОД ПРИСТУПИЛ
К ПРОИЗВОДСТВУ
И ПОСТАВКЕ
ПРОТИВОРАКЕТ
НА ОБЪЕКТЫ БОЕВОЙ
СИСТЕМЫ.



В УНИКАЛЬНЫХ ЦЕХАХ ЗАВОДА АО «ММЗ АВАНГАРД»

Заместитель генерального директора, главный инженер Александр Круталевич:

– Наш «АВАНГАРД» – единственный завод в России, который выполняет задачу по производству зенитно-управляемых ракет для комплексов С-300, С-400. Мы полностью находимся на самокупаемости. И нам есть что показать. Мы сами отливаем детали из магния, алюминия и стали. Плюс изготовление деталей, вся механика. Частично мы даже сами делаем электронику.

Заместитель главного конструктора Олег Куляхтин провел корреспондента «ВКС» по цехам завода.

Самый большой цех – сборочный. В ТПК устанавливается уже собранная ракета: 1, 2, 4-й отсеки и 3-й фальшотсек. Ракету тщательно проверяют: электрические схемы, герметичность и т. д. После этого ракету увозят на сборочно-снаряжательную базу.

– Сборочный цех был построен в начале 1970-х годов. Тогда в одном крыле собирали ракеты для системы С-75, а в другом начинали собирать ракеты для системы С-300. В советское время было разде-

ление производства между союзными республиками. В Киеве делали ТПК для всех заводов. Когда в 1991 году Союз развалился, пришлось быстро организовать производство сборки пусковых контейнеров. Основу контейнера делают в агрегатном цехе, а здесь оснащают дополнительными узлами. Сегодня сборочный цех существенно обновлен.

Раньше в одном из цехов располагалась так называемая экспедиция – подходили железнодорожные пути, которые соединялись с нынешней МКЖД. Ракеты 75-го комплекса грузились в вагоны и отправлялись в войсковые части.

В одном из агрегатных цехов обрабатывают заготовки 2-го, 4-го отсеков ракеты и моноблока. Магниева стружка пожароопасна, поэтому техника безопасности должна соблюдаться строго.

– Самый уникальный станок здесь – итальянский Olivetti, – рассказывает Олег Куляхтин. – Прибыл к нам с выставки еще в советские времена. Он обрабатывает каркас моноблока. Хотя, если задать нужную программу, он будет обрабатывать что угодно. Станок полностью автоматизированный.

Литейный цех, пожалуй, самый жаркий на заводе. Собственное литейное производство на «АВАНГАРДЕ» появилось шесть лет назад. У его истоков стояли два ученых, преподаватели МАИ: Виктор Сергеевич Моисеев и Борис Лео-

нидович Бобрышев. До этого отливки производились в городе Балашихе. Это во многом усложняло и затрудняло производство.

Создание, а вернее возрождение собственного литейного цеха на «АВАНГАРДЕ» позволило существенно ускорить процесс производства ракет и оптимизировать транспортные расходы.

– На сегодняшний день технологиями литейного цеха АО «ММЗ АВАНГАРД» не обладает ни одно предприятие в России. Да и раньше, в Советском Союзе, ничего подобного не было, – утверждает Виктор Сергеевич Моисеев.

В ряд стоят электропечи сопротивления. В них по разработанной учеными МАИ и специалистами завода «АВАНГАРД» технологии готовится магниевый сплав для последующей заливки в формы.

Борис Бобрышев рассказал нам о работе в литейном цехе:

– Принцип работы литейных печей всегда одинаков. Многие в детстве отливали фигурки из расплавленного свинца. Отсеки ракет льются по точно такому же принципу. Наливают ков-



Многофункциональный станок Olivetti



– Ключевой элемент любой противовоздушной обороны – огневое средство, поражающее воздушный объект, летящий для уничтожения электростанций, административных зданий, наиболее важных пунктов управления, – говорит заместитель генерального директора, главный инженер АО «ММЗ АВАНГАРД» Александр Круталевич. – Эту главную задачу решает наша зенитная управляемая ракета. Конечно, есть и другие звенья ПВО, но если хромает огневая составляющая, то на выходе ничего не будет. Наша составляющая – самая главная. Поэтому и ракета должна быть качественная. С этой целью, наряду с тщательными проверками в ходе производства всех деталей, узлов и агрегатов, входящих в состав ракеты, в обязательном порядке проходит и реальная ее проверка в ходе боевого пуска на полигоне Министерства обороны. Отбор ракет для испытания производит военное представительство по своему усмотрению, то есть – любую. После отбора ракета доставляется на полигон, заряжается на пусковую установку, проверяется, а затем выполняет боевую задачу по уничтожению воздушной мишени. Это «выходной экзамен» для наших ракет. Если мишень поражена ракетой, то вся партия ракет идет в войска. Если не поражена, то все останавливается. Но таких случаев у нас, к счастью, в последние годы не было. Качество нашей продукции всегда подкреплено практическим результатом на полигоне.





Песчаные стержни, создающие внутреннюю форму модуля ракеты



Литейный цех

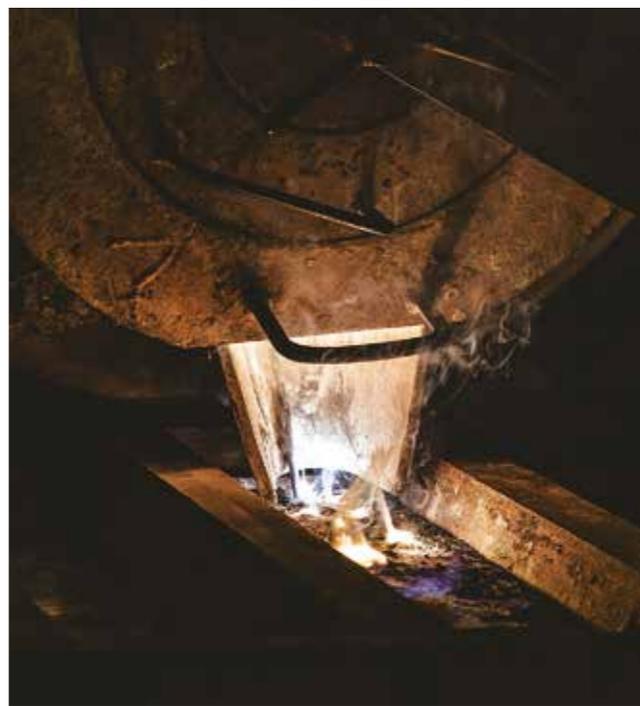
шом в кокиль – это внешняя форма, внутреннюю форму создает стержень из прессованного песка. Такой способ литья производителен и надежен. Свободного места в цехе немного – везде стоят уже отлитые детали ракет, отдавая жар в и без того раскаленный воздух помещения.

Борис Леонидович продолжает рассказывать о литейном цехе:

– Здесь изготавливаются сложные корпусные отливки из магниевых сплавов. Сложнее всего отлить внутренние детали отсека.

В соседнем помещении находятся пыльные станки, освобождающие отлитые детали от прибылей, литников и выпоров.

– Специализированный станок «Руст-2» – модель отечественного производства. Был сделан в Казани. Второй такой делают у нас на заводе. За счет большего, чем в обычном станке, количества фрез пилит он в несколько раз лучше, чем обычный. За счет литниково-питающей системы, а также стружки, перерабатываемой по специальным технологиям и возвращаемой в изготовление, производство на заводе «АВАНГАРД» близко к безотходному.



Старые советские станки всегда хорошо работают



По мнению **Александра Петровича Трегубова** – главного конструктора завода, решить задачу опережающего развития страны можно только одним способом – восстановлением поколения квалифицированных специалистов.

– Я считаю, что у молодого специалиста заработок должен быть достойным, чтобы он не думал о том где бы еще подработать, а сосредоточился только на своей профессии; чтобы инженерная профессия стала престижной и привлекательней, чем профессия менеджера, юриста или коммерсанта. Только тогда начнет появляться молодое поколение квалифицированных специалистов, какими мы были когда-то, и которое придет нам на смену.

Тем молодым специалистам, что нацелены на свою профессию, создадут все условия для профессионального роста, не забывая про зарплату. Мне всегда нравился старый лозунг: «Кадры решают все!» Но для этого кадры должны быть! Только тогда нас никто и ничто не остановит в развитии.



АО «ММЗ АВАНГАРД» — второе рождение!

Вследствие ухудшающейся геополитической обстановки во всем мире руководством страны был предпринят ряд действенных инициатив по усовершенствованию военно-промышленного комплекса. Реформы не могли не затронуть и завод «АВАНГАРД».

В 2002 году указом президента РФ образовано ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей». Постановлением правительства ММЗ «АВАНГАРД» преобразован в АО «АВАНГАРД» и включен в состав концерна.

С этого времени завод неуклонно наращивает свое производство. Старые корпуса ремонтируются, строятся новые помещения. Закупается самое современное оборудование. Многие цеха полностью обеспечены автоматизированными станками. Проблема кадров тоже перестает быть актуальной – на сегодняшний момент штат завода составляют более 2,5 тысяч сотрудников, среди которых много молодых специалистов.

Текст: Марина ЛЕВ,
 Фото: Алексей Бедрак, курсант 4 курса ВА ВКО



Старший научный сотрудник 1-й научно-исследовательской лаборатории Валентин Дыбов и доцент 1-й кафедры кандидат военных наук, профессор Николай Симаненков

В первом ряду слева направо: начальник академии генерал-майор Валдимир Ляпоров; ветеран ВОВ, полковник в отставке, кандидат военных наук, доцент Александр Мальгин; генерал-майор Борис Колемасов; начальник контрольно-измерительной лаборатории Евгений Петров



В фойе, перед залом, где проходила конференция, организаторы разместили выставку рисунков: курсанты академии представили свое видение образа Маршала Победы.



В окружении девушек-курсантов – генерал-майор Анатолий Благозеров, кандидат военных наук, профессор

Военная академия воздушно-космической обороны впервые набрала женский взвод

С сентября 2016 года в академии обучаются тридцать девушек. Они выдержали сложные вступительные испытания. Конкурс – семь человек на место. Практически все абитуриентки академии окончили школу с медалью, некоторые имеют хорошую огневую подготовку. В общем, боевые девчата.



У сержанта Ольги Беляковой, например, любимый предмет – физкультура, а именно – рукопашный бой. Она поступила в академию, имея за плечами опыт военной службы по контракту. По первому образованию Ольга медсестра. Служила в Королеве Московской области, и ей настолько понравилось в рядах вооруженных сил, что после окончания срока службы девушка решила сменить профессию, посвятить себя защите Отечества. По окончании академии она получит специальность «инженер автоматизированных систем управления».

У медиков и военных одно призвание: спасать жизнь и здоровье людей. Однако люди служивые готовы при этом пожертвовать собственной жизнью. Это накладывает отпечаток на атмосферу, царящую в гражданской медицинской и военной среде.

– Военные, безусловно, дружнее, – говорит Ольга. – Это ощущается и здесь, в академии. Видно, что все друг друга любят, уважают, стараются поддержать, но самое главное – это единоначалие: у нас есть наш любимый начальник академии – генерал-майор Ляпоров, он нам всем очень помогает.

Жуковские чтения

11 ноября в Военной академии воздушно-космической обороны имени маршала Советского Союза Г. К. Жукова (г. Тверь) состоялась конференция «Историческая роль маршала Советского Союза Г. К. Жукова в развитии военного искусства». Тема выбрана не случайно – в этом году, 1 декабря, исполнилось 120 лет со дня рождения Маршала Победы.



Интервью телеканалу «Россия» дает секретарь секции «Жуковские чтения» кандидат военных наук, полковник Игорь Панков



Докладчик – профессор 1-й кафедры доктор военных наук Анатолий Корабельников

В зале, где проходили Жуковские чтения, собрались курсанты, преподаватели и гости академии, среди которых были ветераны ВОВ, представители духовенства, общественные деятели, суворовцы Тверского СВУ.

Открыло мероприятие видеообращение дочери Г. К. Жукова Эры Георгиевны. Она поблагодарила за организацию юбилейных мероприятий и выразила надежду, что нынешняя дискуссия будет плодотворной и познавательной.

Цель данной конференции была обозначена как введение в научный оборот исследований и материалов о жизни и деятельности Г. К. Жукова, обмен информацией о музейных экспозициях, посвященных Маршалу Победы, формах и методах музейной работы.

«Невыученный урок Маршала Победы» – так назывался первый доклад, с которым выступил доктор военных наук, профессор Анатолий Корабельников. По его мнению, связь между академической наукой и практикой войск сегодня, к сожалению, существует не на должном уровне, тогда как возможность победы над гитлеровскими войсками в годы ВОВ обеспечила именно эта взаимосвязь.

Генерал-майор Борис Колемасов в ходе своего доклада «Подбор и расстановка кадров. Воспитание военачальников» на конкретных примерах рассказал о том, каким командиром был Жуков: «Он постоянно

учился сам и тренировал остальных. Был заботливым командиром, всегда пекся о материальном обеспечении войск. Да, подчас ему приходилось действовать жестко. Так, за сдачу Рузы в ВОВ он даже приказал расстрелять командира перед строем. Но Жуков был вынужден вводить жесточайшие меры для дисциплины».

Подполковник Евгений Олейников рассказал о полководческом дебюте Жукова – о событиях на Халкин-Голе, опыт которых значительно обогатил военную науку.

Доцент кафедры оперативного искусства ВУНЦ СВ «Общевойсковая академия ВС РФ» Валентин Рунов предложил взглянуть на военные действия в июне 1941 года как на дуэль начальников генеральных штабов Вермахта и РККА.

Доктор военных наук, полковник Александр Мальгин рассмотрел роль маршала Жукова в основных операциях ВОВ. Самой кровавой операцией за всю историю ВОВ докладчик назвал Берлинскую.

Завершал Жуковские чтения помощник председателя Синодального отдела по взаимодействию с Вооруженными силами и правоохранительными органами Борис Лукичев. Он рассказал о нравственных и духовных основах воинских подвигов Маршала Победы, о том, как командира Красной армии чуть не репрессировали, когда он крестил свою дочь, и о его встрече с оптинским старцем Нектарием, состоявшейся незадолго до войны.



**ВСЕ НОВИНКИ
ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО
КОМПЛЕКСА СТРАНЫ
НА ОДНОЙ ПЛОЩАДКЕ**



Корреспонденты журнала «ВКС» побывали на II Международном военно-техническом форуме «Армия-2016», прошедшем во вторую неделю сентября. Представляем обзор основных событий и новинок форума.

Текст: Альгирдас РУЙБИС
Фото: Александр Омелянчук

По словам министра обороны РФ Сергея Шойгу, открывавшего форум, «Армия» призвана продемонстрировать значительный потенциал оборонно-промышленного комплекса России.

Уже второй раз парк «Патриот» в подмосковной Кубинке стал площадкой для представления новейших военных разработок от ведущих компаний ОПК и конструкторских бюро.

Форум «Армия» – новый формат конгрессно-выставочной деятельности, совмещающий статические экспозиции, динамический показ возможностей военной техники в воздухе, на земле и в воде и обширную научно-деловую программу с участием ведущих экспертов.

Специально для «Армии» в парке «Патриот» были построены действующие военные полигоны, современные выставочные объекты и универсальный демонстрационный центр. В этом году там открылись новые военно-патриотические объекты: «Партизанская деревня», сектор «Юнармия», зона исторических реконструкций, многофункциональный огневой центр и зона экстремальных видов спорта.

Форум поражает своим размахом: на 600 тысячах квадратных метров выставочных площадей, принимающих около 50 тысяч посетителей ежедневно, расположилось множество павильонов – всего более 40 тематических разделов. Помимо российских компаний, в мероприятии приняли участие 58 иностранных делегаций из 13 стран. Были представлены национальные экспозиции Армении, Беларуси, Казахстана и Пакистана.

Текст: Николай КЛИМЕНКО,
 первый заместитель генерального конструктора НПО имени С. А. Лавочкина
 По материалам доклада, представленного на круглом столе «Малые космические аппараты – инструмент решения задач Воздушно-космических сил» во время форума «Армия-2016»

Малые космические аппараты: ожидания и реальность



ЗАВЫШЕННЫЕ ОЖИДАНИЯ

В рамках традиционного консервативного подхода и конструкторы, и заказчики рассматривают малые космические аппараты (МКА) как альтернативу большим КА, предъявляя к ним высокие и реально недостижимые тактико-технические требования. Это приводит к завышенным требованиям и, как следствие, к отсутствию реалистичных практических результатов в области создания и применения МКА для наблюдения критических по времени объектов на земной поверхности.

Современная концепция создания и применения МКА должна рассматривать в качестве определяющей и приоритетной задачу обеспечения непрерывности наблюдения заданных локальных районов с предоставлением информации подвижным пользователям по требованию, в осо-

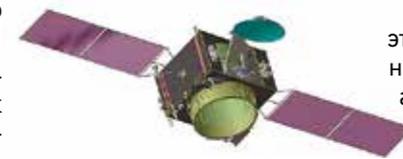
бые периоды обстановки длительностью от нескольких месяцев до одного года.

Для этого нужна орбитальная группировка в составе 20–25 малых космических аппаратов из недорогих, быстро изготавливаемых из доступных комплектующих и ЭКБ, а также своевременно развертываемых на орбите. При этом должно допускаться снижение срока активного существования до одного года, а при необходимости – и до полугода, а также использование нетрадиционных низких орбит для снижения требований к размеру апертуры оптической системы.

ВОЗМОЖНЫЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ

Наилучшими возможностями для непрерывного наблюдения за заданными локальными районами обладают геостационарные КА. Но их использование в рамках консервативных представлений невозможно вследствие чрезмерных массогабаритных характеристик классических телескопов при приемлемом разрешении на местности.

Однако создание легких складных оптических систем мембранного типа с диаметром апертуры 10 м, а в перспективе 20 м, опровергает это представление. Мембранные оптические системы смогут обеспечить слежение за изменением положения критически важных объектов с разрешением 2–2,5 м с геостационарной орбиты.



Следующий подход к решению этой задачи заключается в том, что наряду с технологией космических аппаратов существует технология псевдокосмических аппаратов



Другой альтернативой МКА, находящимся над локальным районом лишь несколько минут, могут стать так называемые псевдокосмические аппараты (ПКА), представляющие собой стратосферные беспилотные летательные аппараты на солнечной энергии с большой длительностью беспосадочного полета. ПКА обеспечивают наблюдение заданных районов, сопоставимых по площади с территорией таких стран, как Афганистан, Сирия, в режиме «неморгающего глаза» за счет многосуточного барражирования по замкнутому маршруту с аппаратурой для высокодетальной съемки.

Круглый стол «Малые космические аппараты – инструмент решения задач Воздушно-космических сил»



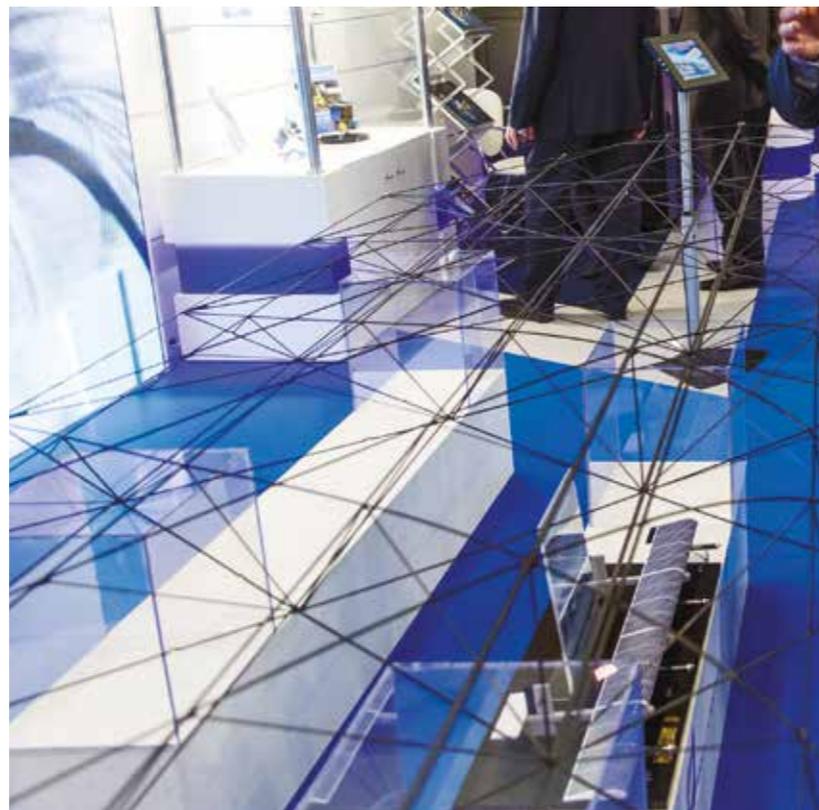
ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

За рубежом – прежде всего в США – концепция создания и применения МКА формируется уже четверть века, начиная с 1991 года – с событий в зоне Персидского залива. Результаты разработки МКА по программам TACSAT, ORS, System F6 не в полной мере оправдали ожидания военных заказчиков.

Текущий период характеризуется стремлением обеспечить максимально возможный темп обновления информации по локальным районам в особые периоды военно-политической обстановки. Ориентиром может быть проект SeeMe, в рамках которого непрерывность наблюдения и предоставление видовой информации по требованию мобильным пользователям реализуется орбитальной группировкой в составе 24 МКА стоимостью всего 500 тыс. долл., весом до 20 кг, с небольшим (45 суток с доведением до 60–90 суток) сроком активного существования на нетрадиционных орбитах высотой 200–300 км. При этом оптическая система обеспечивает разрешение около 1 м при диаметре

апертуры всего 25 см. Для недорогостоящего запуска таких МКА планируется использовать авиационный носитель, создаваемый по проекту ALAS. Проект SeeMe предполагает поточное производство недорогих МКА для наращивания орбитальной группировки в особые периоды политической обстановки. Это делает проект привлекательным для предприятий ОПК, несмотря на невысокую стоимость отдельного МКА.

За рубежом также ведутся интенсивные работы по созданию ПКА. Перспективный проект VULTURE предусматривает разработку ПКА SolarEagle для пятилетнего беспосадочного полета на высотах до 30 тыс. м с полезной нагрузкой до 400 кг. Принятый на вооружение ПКА Zephyr способен находиться на «атмосферной орбите» до 14 суток на высотах до 21 тыс. м. При этом его стоимость не превышает 1/10 стоимости традиционного БПЛА типа Global Hawk и 1/1000 стоимости традиционных КА типа WorldView.



ЛА-252 – ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ НА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ВЫСОТНОГО ПОЛЕТА

Разработка 2016 года



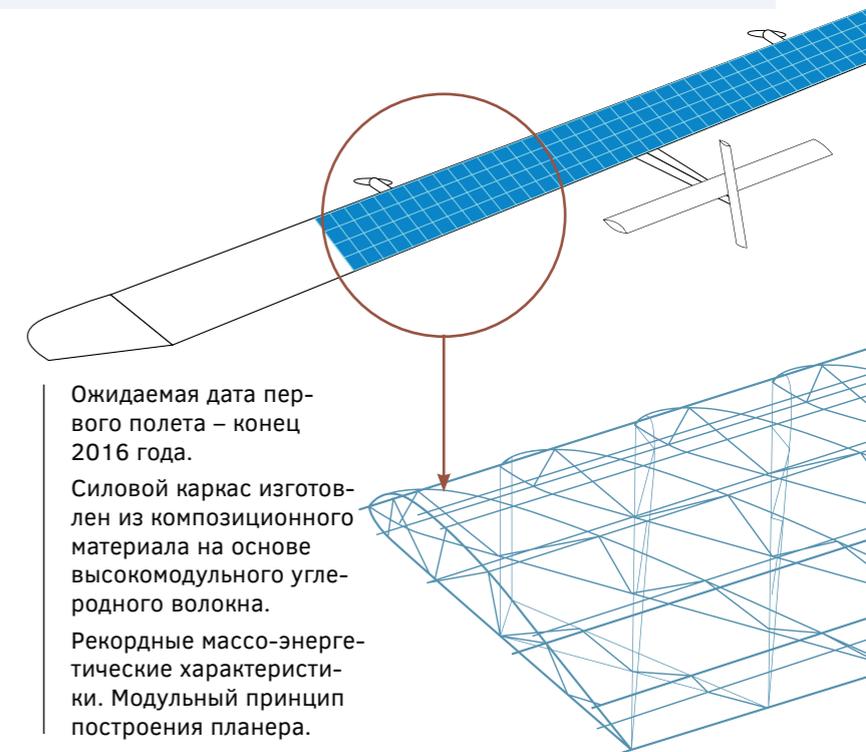
Размах крыла	23 м
Взлетная масса	116 кг
Масса полезной нагрузки	25 кг
Высота полета	18-25 км
Длительность полета	> 100 суток
Крейсерская скорость у земли	30 км/ч
Силовая установка	2,4 кВт

НПО ИМЕНИ С. А. ЛАВОЧКИНА ПРЕДЛАГАЕТ

В НПО имени С.А. Лавочкина для решения задач фундаментальных космических исследований разработан ряд МКА на базе микроплатформы «Карат», которая не имеет аналогов по возможности трехосного управления по заданным алгоритмам. Модульный принцип построения позволяет устанавливать различную полезную нагрузку.

На этой основе сформированы предложения по созданию МКА в интересах военных заказчиков для развертывания орбитальной группировки на различных высотах.

В НПО имени С.А. Лавочкина создан первый в стране опытный образец – псевдокосмический аппарат ЛА-251 «Аист». В настоящее время разрабатывается экспериментальный ПКА ЛА-252 «Аист». Сформирована концепция их применения для решения задач, связанных с непрерывным наблюдением локальных районов. Проведены испытания опытного образца, получены положительные отзывы заинтересованных потребителей. Конечно, существуют и проблемные вопросы, но они, как показывает зарубежный опыт, имеют реальное решение.



Ожидаемая дата первого полета – конец 2016 года.

Силовой каркас изготовлен из композиционного материала на основе высокомодульного углеродного волокна.

Рекордные массо-энергетические характеристики. Модульный принцип построения планера.

Предложения имеются – заказов нет. Развитию этого актуального сегмента космической индустрии препятствуют не только причины экономического характера, но и закоренелый консерватизм мышления, который традиционно может привести к нарушению баланса в области информационного обеспечения группировок войск и оружия.

Текст: Альгирдас РУЙБИС
Фото: Александр Омелянчук

БЕСПИЛОТНЫЕ летательные аппараты: новейшие разработки

БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ (БЛА) ПОМОГАЮТ СЛЕДИТЬ ЗА ПЕРЕДВИЖЕНИЕМ ПРОТИВНИКА В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ И ПОЛУЧАТЬ РАЗВЕДАННЫЕ НЕЗАМЕДЛИТЕЛЬНО. НО ЭТИМ ИХ ВОЗМОЖНОСТИ ДАЛЕКО НЕ ИСЧЕРПЫВАЮТСЯ, ЧТО И ПОКАЗАЛИ МОДЕЛИ, ПРОДЕМОНСТРИРОВАННЫЕ НА ФЛАГМАНСКОЙ ВЫСТАВКЕ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА СТРАНЫ.

ЖУРНАЛ «ВКС»
ПРЕДСТАВЛЯЕТ ОБЗОР
НОВИНОК БЕСПИЛОТНИКОВ,
ПОКАЗАННЫХ НА ФОРУМЕ
«АРМИЯ-2016»



Автономные аэрокосмические системы

Основу компании «Автономные аэрокосмические системы» (г. Красноярск) составляет отдел беспилотных авиационных систем студенческого конструкторского бюро СФУ.

Компания занимается разработкой и производством БЛА, а также технологией управления системой связи (как командно-телеметрической, так и широкополосной).

Один из главных приоритетов «ААС» – интеграция приборов пилотно-навигационного комплекса в изделия заказчика по его же требованию.

На стенде, помимо многочисленных навигационных приборов и прочей полезной нагрузки, производимой этой компанией, представлен широко известный беспилотник «Дельта-М».

«Автономные аэрокосмические системы» работают как с ОПК по исполнению гособоронзаказа, так и с гражданскими предприятиями. Среди заказчиков «ААС» немало иностранных компаний.

Беспилотник «Дельта-М» представляет собой аппарат, выполненный по схеме летающего крыла с толкающим винтом. Согласно данным разработчиков, аппарат способен находиться в воздухе более трех часов. Его взлетная масса до 9,2 кг, а размах крыла 2,1 м. Высота полета – в пределах 100–3000 м



Знаменитый беспилотник «Дельта-М» компании «Автономные аэрокосмические системы»



Беспилотный исследовательский аппарат типа октокоптер Московского физико-технического института



МФТИ

Мультикоптеры Московского физико-технического института только на первый взгляд ничем не отличаются от обыкновенных дронов «для детей», которые можно найти в каждом магазине. Все дело в уникальном программном обеспечении, которое эти аппараты тестируют.

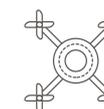
Блок управления всех мультикоптеров МФТИ универсален. При необходимости колесная база сменяется гусеничной, а после установки герметичного корпуса устройство может плавать.

Программное обеспечение, способное управлять разнородными объектами, позволяет выстраивать маршруты, получать и контролировать обратную телеметрию и многое другое. К тому же с таким ПО можно одновременно управлять не одним, а группой разнородных объектов: едущих, плавающих и летающих.

Уже сейчас институт ведет переговоры со структурами Министерства обороны РФ. В будущем программное обеспечение МФТИ может быть принято в качестве стандарта в Российской армии.



Беспилотный исследовательский аппарат типа квадрокоптер Московского физико-технического института





Мультикоптер Supercam X6-M2 компании Unmanned. Его отличительная способность – возможность выхода на точку посадки по анализу изображения, получаемого с видеокамеры



Мультикоптер Supercam X6 компании Unmanned



Unmanned («Беспилотные системы»)

Если проводить конкурс на лучший дизайн беспилотников, представленных на форуме «Армия-2016», то, без сомнения, главный приз завоевала бы компания Unmanned из г. Ижевска. Ее аппараты отличаются яркой расцветкой и плавностью линий. Они похожи на грациозных бабочек.

В линейку БЛА Supercam («Суперкулак» – прим. «ВКС») входят аппараты самолетного и мультикоптерного типа весом до 30 кг. Все модели предназначены для низковысотного дистанционного зондирования Земли.

Эти беспилотники могут с успехом выполнять самые различные задачи: от высокоточных наблюдений в области геодезии и картографии до отслеживания перемещений незаконных бандформирований.



Стенд с беспилотниками Supercam компании Unmanned



БПЛА Supercam S100 компании Unmanned



БПЛА Supercam S250 компании Unmanned

АРЗ (Республика Беларусь)

Авиационный ремонтный завод, специализирующийся на ремонте самолетов и другой воздушной техники, уже четвертый год занимается разработкой беспилотников.

И хотя пока основным заказчиком дронов АРЗ выступает Министерство обороны Республики Беларусь, сотрудники предприятия уверены, что их техника в скором времени поступит на зарубежные рынки.



БПЛА «Беркут-2»



БПЛА «Гриф-1» производства Авиационного ремонтного завода



Беспилотный комплекс оптической разведки «Грифон-11В» компании «Плаз». Предназначен для наблюдения за наземной обстановкой в целях обеспечения поисково-спасательных, патрульно-охранных и контртеррористических мероприятий, а также для мониторинга стихийных и техногенных катастроф

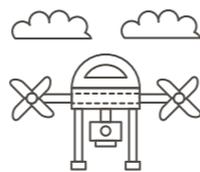


«Плаз»

Компания «Плаз» выпускает серийную продукцию. В основном она предназначена для гражданской сферы. Но велика вероятность найти заказчиков и среди военных ведомств. Новинки этого года – два мультикоптера, а также высокочувствительный квантовый магнетрон, позволяющий вести магнитную разведку местности и искать магнитные аномалии – скрытые военные объекты, например склады с оружием.

Компания также разрабатывает и выпускает каналы собственного производства: радиоканал управляющий – до 250 Кб/с на дальности до 70 км и широкополосный канал для передачи видео- и фотоинформации до 10 Мб/с на расстоянии до 40 км.

Помимо профессиональных БЛА, в ассортименте компании есть и учебные дроны, «коптер-школьник» для подрастающего поколения. Планируются поставки для авиамodelьных кружков. Под заводскую плату требуется всего лишь распечатать корпус на 3D-принтере. Далее устройство собирается как конструктор, напаяваются двигатели. 80-граммовой видеокамеры достаточно, чтобы заглянуть за угол и оперативно разведать обстановку.



Квадрокоптеры фирмы «Плаз»

ЗАО «Эникс»

Представители компании «Эникс» расценили форум «Армия-2016» прежде всего как возможность поддержать свой имидж: встретиться с заказчиками, услышать отзывы о своей продукции, возможные вопросы и слова благодарности.

Большой интерес со стороны заказчиков из разных стран привлекли комплекс малоразмерной воздушной мишени наземного старта E95, а также комплекс дистанционного наблюдения «Элерон».

Воздушная мишень E95 имитирует большие самолеты. Может запускаться до 10 раз, хотя, как правило, до этого не доживает – ее сбивают.

ЗАО «Эникс» работает на импортозамещение, полностью осуществляя производственный цикл, начиная разработкой и заканчивая сборкой моделей.

Сегодня главные разработки компании сосредоточены на том, чтобы как можно более уменьшить вес камеры, не ухудшая при этом качества изображения. Это в перспективе поможет создать незаметный самолет-разведчик.



Динамически подобный имитатор самолета «Изюминка»



Камеры – полезная нагрузка БПЛА «Эникса»



Комплекс малоразмерной воздушной мишени наземного старта E95



Воздушная платформа «Лотос»



Текст: Альгирдас РУЙБИС

Фото: Александр Омелянчук

По материалам беседы с представителями отдела информационного обеспечения и рекламы АО «Научно-производственная корпорация „Системы прецизионного приборостроения“»



«ЛАРЕЦ» И «БЛИЦ» – НАНОСПУТНИКИ ГЛОНАСС

Принцип работы

Низкоорбитальные лазерные наноспутники «Ларец» и «Блиц» используются для калибровки главных спутников ГЛОНАСС. Спутник «Блиц» устроен так, что под каким бы углом на него ни попал лазерный луч, он отразит его в точности. По времени возврата лазерного луча определяется орбита спутника – спутник калибрует свое местоположение относительно наземной станции и других спутников ГЛОНАСС.

Задача земной станции – позиционирование спутников ГЛОНАСС.

Точность – вежливость ГЛОНАСС

Вероятность отклонения от цели у этих наноспутников менее 0,1 мм. Такой точности позволяет добиться то, что входящий в спутник луч отражается с минимальными потерями и выходит в том же направлении назад. Измерив время и поделив его на скорость света, мы узнаем расстояние от спутника до Земли.

Таким образом, эти маленькие спутники обеспечивают точность работы всей системы ГЛОНАСС.

Быстрее, чем молния

Этой зимой с помощью ракетносителя «Рокот» будет запущен спутник нового поколения «Блиц-М», пришедший на смену отлетавшему свой срок «Блицу». Он больше своей предыдущей версии и будет запущен на другую орбиту. Материалы, из которых изготовлен спутник «Блиц-М», особо устойчивы к радиации. Это значительно увеличивает срок эксплуатации спутника.

ГЛОНАСС vs GPS

Российская спутниковая система уже сегодня достойно конкурирует с американской. Эксперты полагают, что основная причина случающихся неполадок – это небольшой пока опыт эксплуатации оборудования.

Российская и американская системы устроены совершенно по-разному: GPS работает на основе радиосигнала, ГЛОНАСС – на основе лазера. Персональным пользователям рекомендуется использовать эти две системы вместе – это сильно повышает точность измерения!

ГЛОБАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА (ГЛОНАСС) – ЭТО ЦЕЛЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМПЛЕКС, СОСТОЯЩИЙ ИЗ НЕСКОЛЬКИХ ДЕСЯТКОВ СПУТНИКОВ, НАЗЕМНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ МАТЕРИАЛЬНУЮ ОСНОВУ СИСТЕМЫ. НА ФОРУМЕ «АРМИЯ-2016» БЫЛИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ МАЛЕНЬКИЕ СПУТНИКИ-ПОМОЩНИКИ – ПРОДУКЦИЯ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КОРПОРАЦИИ «СИСТЕМЫ ПРЕЦИЗИОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ». ПО ВАЖНОСТИ ВЫПОЛНЯЕМЫХ ЗАДАЧ ЭТИ ИСКУССТВЕННЫЕ МЕТЕОРЫ СОПОСТАВИМЫ С ОСНОВНЫМИ СПУТНИКАМИ ГЛОБАЛЬНОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ.



- Пассивный низкоорбитальный лазерный спутник «Ларец» Ø 215 мм относится к поколению спутников с точечными уголковыми отражателями, расставленными по всей поверхности спутника. Недостаток этой модели заключается в том, что невозможно точно определить, от какого отражателя передан луч света.
- Первый в мире сферический лазерный наноспутник «Блиц» Ø 170 мм – первый спутник нового поколения «Блиц», пришедшего на смену спутникам с точечными уголковыми отражателями. Луч в этом спутнике отражается одной поверхностью: вертикаль-горизонталь. Спутник представляет собой несколько сфер, вписанных друг в друга.

КОСМОРОБОТ: ЧЕРЕПАХА, ОБОГНАВШАЯ ЗАЙЦА



Беседовал: Альгирдас РУЙБИС

Фото: Александр Омелянчук

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РФ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ РОБОТОТЕХНИКИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ» (ГНЦ ЦНИИ РТК) ИЗВЕСТЕН В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ПРОИЗВОДСТВОМ МАЛО- И КРУПНОГАБАРИТНЫХ РОБОТОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХСЯ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ И ПРОСЛУШКИ. В ЭТОМ ГОДУ СПЕЦИАЛИСТЫ ИНСТИТУТА ПРЕДСТАВИЛИ УЧАСТНИКАМ ФОРУМА «АРМИЯ-2016» МАКЕТ КОСМИЧЕСКОГО РОБОТА. О НАЗНАЧЕНИИ НОВОЙ РАЗРАБОТКИ КОРРЕСПОНДЕНТУ «ВКС» РАССКАЗАЛ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ЦНИИ РТК АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВ.

– Алексей Викторович, где и как будет использоваться новый робот?

– Этот робот – космическая транспортная манипуляторная система (КТМС). Он был разработан в 2015 году. Если подсчитать, сколько времени космонавты проводят в открытом космосе, то за пять лет наберется не менее 200 часов. Наш робот за тот же период непрерывно проработает за бортом МКС более 40 тысяч часов, то есть в 200 раз дольше. Он будет располагаться в зоне, где производятся научные эксперименты. Обычно космонавт тратит много времени на то, чтобы выбраться из шлюзовой камеры и добраться до этой зоны. Для робота будет предусмотрено несколько точек, расставленных на небольшом расстоянии друг от друга, где он сможет подзарядиться. В его механизме предусмотрено шесть часов автономной работы.

– Какие задачи робот будет решать?

– Он предназначен для переноски полезного груза на поверхность космической стан-



ции и манипуляций с ним. Масса груза может составлять до 200 килограммов и даже больше. Робот выполняет технологические операции, визуальный и инструментальный контроль. Он может обходить станцию и осматривать ее по-

верхность; в случае необходимости выполнять какие-либо действия: измерять температуру, уровень радиации, прогнать иллюминаторы. То есть делать все то же, что делает космонавт, выходя в открытый космос.

6 ЗАДАЧ КОСМОРОБОТА

1. Передвижение по такелажным элементам (точкам фиксации) космического аппарата
2. Перемещение, монтаж и демонтаж полезного груза (научной аппаратуры и служебного оборудования)
3. Стыковка и расстыковка электро-соединений
4. Визуальная инспекция внешней поверхности космического аппарата с помощью телекамер
5. Инспекция внешней поверхности космического аппарата с помощью сменного инструмента (измерение температуры наружных элементов, измерение уровня радиации и т. д.)



6. Поддержка операций внекорабельной деятельности космонавтов: подсветка рабочей области; перенос полезного груза и инструментов в рабочую зону оператора; обеспечение фиксации и ориентирования технологического оборудования на время выполнения операции



– **Получается, что при наличии на станции такого помощника космонавту можно уже не выходить в открытый космос, так как робот все за него сделает?**

– Если мы говорим о штатных работах, то да, действительно, космонавтов этот робот разгрузит значительно. Но если речь идет о каких-то внештатных ситуациях, то тут космонавту нет равных. Человек действует намного быстрее, точнее и ловчее, чем машина. Для принятия решений на месте нужен человеческий интеллект. Наш робот примитивный, в сравнении с человеком – очень медленный. На всех видеороликах мы демонстрируем его работу в ускоренном воспроизведении. Ведь медленный робот более безопасный. Он – черепаха, которая обогнала зайца.

– **Робот уже применялся в космосе?**

– Нет, мы в самом начале пути. Идем от простого к сложному. Каждый этап нашей работы приближает нас к созданию совершенной машины. Сначала мы создали имитатор полезного груза. На нем отрабатываем технологические операции. Из этого аппарата постепенно и развился наш косморобот.

На сегодняшний день наша задача – провести два важнейших эксперимента. Первый эксперимент – «Контур-2», его цель – от-

работка управления с борта МКС роботом, который в это время находится на Земле. В рамках эксперимента «Захват-М» планируется на внешнюю поверхность космической станции вынести манипулятор, аналогичный тому, который используется в работе. Манипулятор будет проходить испытания.

Робот, представленный на нашем стенде в рамках форума «Армия-2016», – это макет, сделанный в 2015 году. Также мы создали стенд обезвешивания. У нас есть имитатор поверхности станции, есть робот – разгрузочная машина. На стенде, способном обезвешивать 200 килограммов на плоскости, наш робот плавает как бы в невесомости. В институте на этом стенде мы отрабатываем технологические элементы работы на космической станции.

– **Есть ли уже заказы на вашего робота?**

– Согласно условиям тендера на создание косморобота, проведенного «Роскосмосом», головной организацией по проекту назначена РКК «Энергия». Ей поручено создание космической транспортной системы. ГНЦ ЦНИИ РТК сосредоточится на создании мобильного робота – самой главной части этой системы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОСМОРОБОТА

Количество шарниров	19 шт.
Напряжение питания	23-29 В
Максимальная потребляемая мощность в режиме движения	140 Вт
Максимальная потребляемая мощность при выполнении технологических операций	600 Вт
Потребляемая мощность в режиме хранения	100 Вт
Электропитание	автономное; подзаряд от бортовой батареи
Емкость автономного источника питания	4000 (150) Вт*ч (А*ч)
Габариты в транспортном положении	500x500x1200 мм
Максимальное допустимое расстояние между точками фиксации на космическом аппарате	1,5 м
Максимальная дальность выполнения операций: инспекционных/манипуляционных	3/1,6 м
Масса	180 кг

ЛЕГЕНДА О «СКИФЕ»

КАК СОВЕТСКИЙ СОЮЗ ОТВЕТИЛ НА АМЕРИКАНСКУЮ ПРОГРАММУ СОИ

АБСОЛЮТНАЯ БЕЗЗАЩИТНОСТЬ ЗЕМНОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ ПЕРЕД УДАРОМ АСТЕРОИДА – ЭТО НЕ СЮЖЕТ ДЛЯ ЭФФЕКТНЫХ БЛОКБАСТЕРОВ, А РЕАЛЬНОСТЬ. АСТРОФИЗИКИ ИЗ КОРНЕЛЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (США) ПРЕДЛАГАЮТ ЗАЩИТИТЬ ПЛАНЕТУ ОТ АСТЕРОИДОВ С ПОМОЩЬЮ ГИГАНТСКИХ КОСМИЧЕСКИХ ЛАЗЕРОВ. НО ОРУДИЕ НУЖНОЙ МОЩНОСТИ ДОСТИГАЕТ ТАКИХ КОЛОССАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ, ЧТО ВЫВЕСТИ ЕГО В КОСМОС ПРАКТИЧЕСКИ НЕВОЗМОЖНО. ОДНАКО ХОДЯТ УПОРНЫЕ СЛУХИ: 30 ЛЕТ НАЗАД ЭТО УТВЕРЖДЕНИЕ ОСПОРИЛ СОВЕТСКИЙ СОЮЗ. И ЦЕЛЬЮ ЭТОГО ЛАЗЕРА БЫЛИ ОТНЮДЬ НЕ АСТЕРОИДЫ...

Текст: Александр МЕРЖАНОВ
Фото: bigan.ru и из личного архива
Ю. П. Корнилова



Юрий Петрович Корнилов



Загадочный пуск

15 мая 1987 года произошел первый старт сверхтяжелой ракеты-носителя «Энергия». Для мировой космонавтики это стало сенсацией, однако официальное сообщение ТАСС о пуске было странным, даже абсурдным: «Вторая ступень ракеты... вывела в расчетную точку габаритно-весовой макет спутника. Макет... с помощью собственного двигателя должен был быть выведен на околоземную орбиту. Однако из-за нештатной работы бортовых систем на заданную орбиту не вышел и приводнился в акватории Тихого океана...»

Если на ракете стоял габаритно-весовой макет (такой аппарат сами ракетчики называют «болванкой») – собственных двигателей и систем на нем быть не могло в принципе.

Позднее в профессиональном сообществе ходили слухи, что якобы следившие за пуском американцы, сумев как-то проанализировать след от сгорающего в атмосфере так называемого макета спутника, предположили, что в мае 1987-го с помощью новой ракеты Советский Союз предпринял неудачную попытку вывести в космос сверхмощный газовый лазер. Так что же это был за «макет»?

Как советские конструкторы узнали, что такое лазер

23 марта 1983 года президент США Рональд Рейган объявил программу СОИ – Стратегической оборонной инициативы. Американцы собирались вывести на орбиту группировку орбитальных станций с лазерным оружием. Москва решила ответить.

Создание боевой лазерной платформы поручили конструкторскому бюро «Салют», имевшему

богатый опыт в создании тяжелых космических аппаратов. Проект вел заместитель генерального конструктора КБ Владимир Палло, ведущими конструкторами стали Эдуард Радченко и Юрий Корнилов.

– Мы тогда были филиалом НПО «Энергия», – рассказывает Юрий Корнилов. – Проект создания лазерной платформы назывался «Скиф». Планировалось создать корабль-двадцатитонник, выводимый «Протоном». Делать такие аппараты мы, конечно, умели, но сама «лазерная тема» была для нас новой, что такое лазер – никто не знал. Пугались даже самого слова. Но раз поручили – взялись. Мы почти сразу поняли, что это будет нечто колоссальное – и по размерам, и по весу.

Лазерная установка потребляла столько энергии, сколько не могли дать никакие солнечные батареи. Значит, придется тащить с собой на орбиту огромный запас топлива. Еще больше требовалось углекислого газа. Так появилась сложная система хранения и подачи рабочих тел – сотни баллонов 36-литровой емкости, соединенные группами по несколько десятков штук, которые в КБ между собой называли «авоськами».

Но главная проблема состояла в том, что выстрела без отдачи не бывает. И лазера это тоже касается. Слишком низкий у него КПД – после выстрела образуется огромное количество лишнего тепла, которое надо сбрасывать. В космосе это проблема.

– Мы прекрасно понимали, что после такого выхлопа аппарат просто закрутит, – продолжает Корнилов, – значит, ни о какой точности не может быть и речи. Надо было сделать безмоментный выхлоп на две стороны, чтобы две струи уравновесили друг друга. Разработку назвали «штаны» – по внешнему сходству с этим предметом одежды.

Новое оружие надо было испытать в космосе. Значит, в экспериментальном «Скифе» в дополнение



Эдуард Тимофеевич Радченко

На всех фото на корпусе «Скифа» отчетливо видны другие названия. Дело в том, что название «Скиф», как и сам проект, было засекречено. Для аппарата придумали наименование «Полюс», которое нанесли на корпус перед отправкой на Байконур. Однако в начале ноября 1987-го, когда в монтажно-заправочном комплексе космодрома его уже состыковали с ракетой «Энергия», неожиданно пришло распоряжение генерального конструктора КБ «Салют» Дмитрия Полухина сменить и это название. Возможно, это было дополнительное легендирование военного корабля как новой орбитальной станции.

– Поступила команда нанести надписи «Мир-2», – рассказывает конструктор Эдуард Радченко. – В экспедиции был художник, который сделал это. А убрать надпись «Полюс» было невозможно, так как она находилась сбоку и к ней практически не было доступа. Так «Скиф» и полетел с двумя названиями.

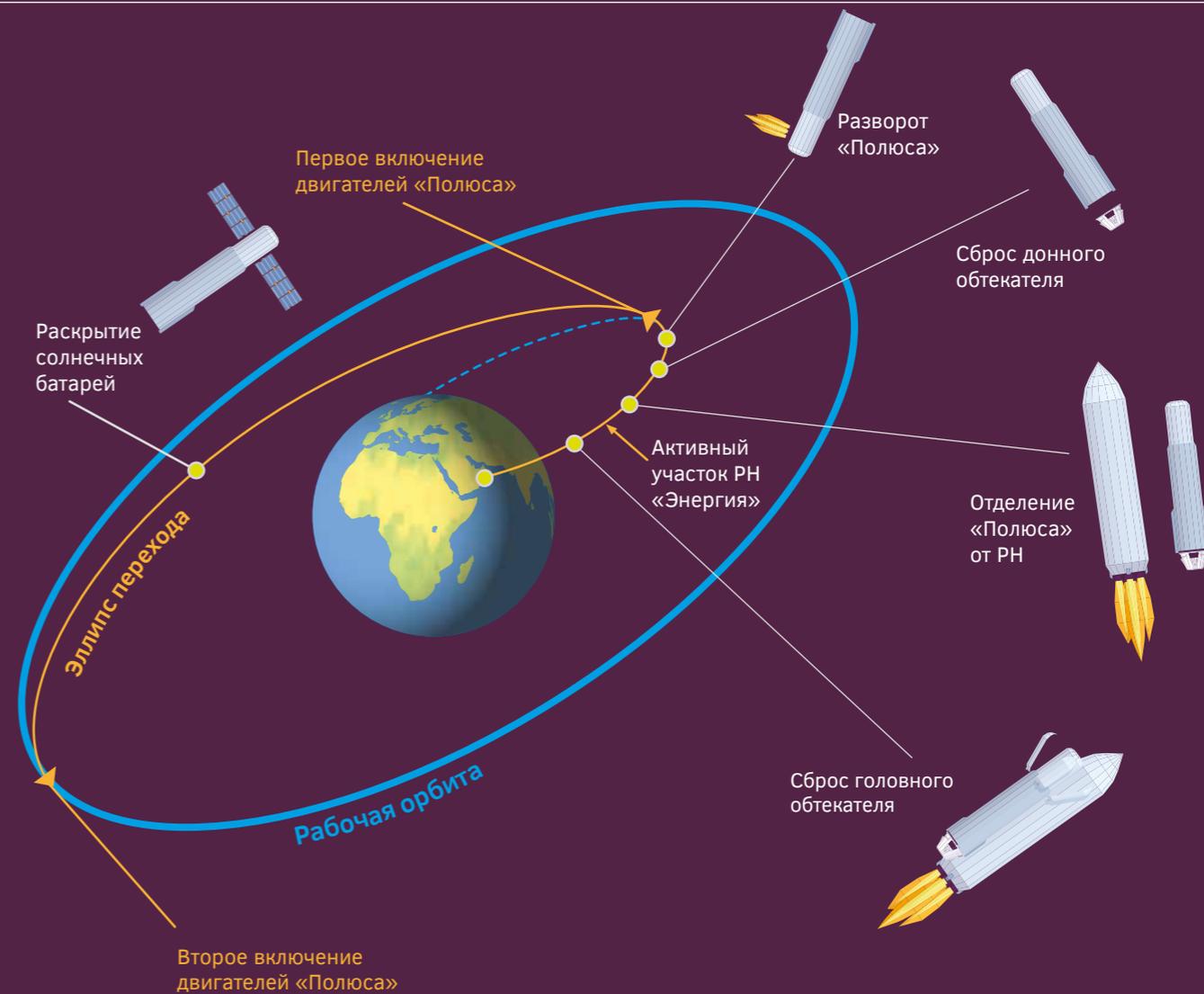
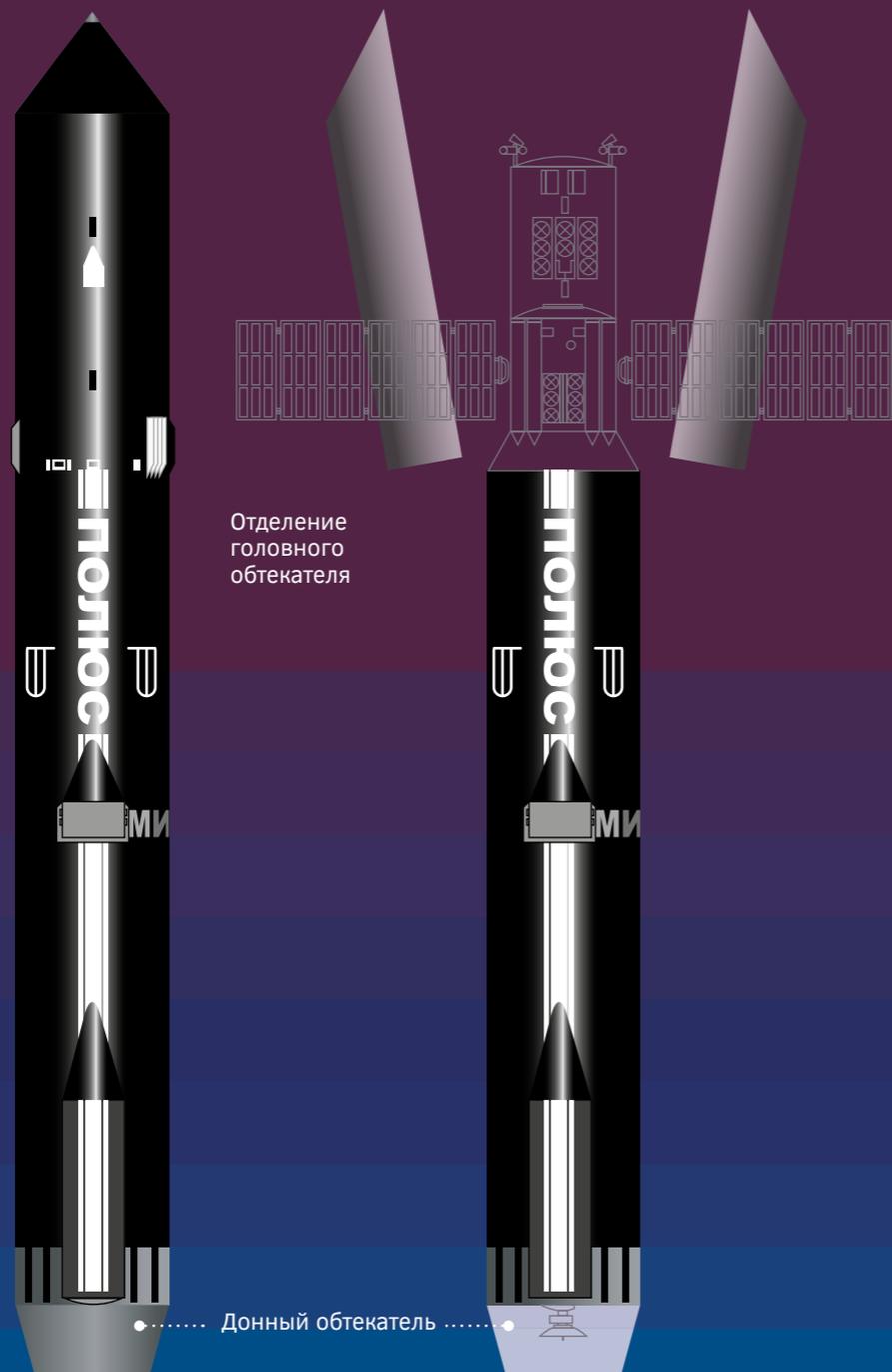


Все военные испытания «Скифа» были залегендированы как научные эксперименты или проверка новой техники. Выбрасывание мишеней и нацеливание на них считалось испытанием новой системы стыковки. Выхлоп газов через систему безмоментного сброса (так называемые штаны), имитирующей работу лазерной установки, преподносился как научный эксперимент по взаимодействию газов в верхних слоях атмосферы, для чего «лазерный» CO₂ был заменен на смесь ксенона с криптоном.



Стартовая конфигурация космического аппарата «Полюс» («Скиф-ДМ», 17Ф19ДМ)

Конфигурация КА «Полюс» в орбитальном полете

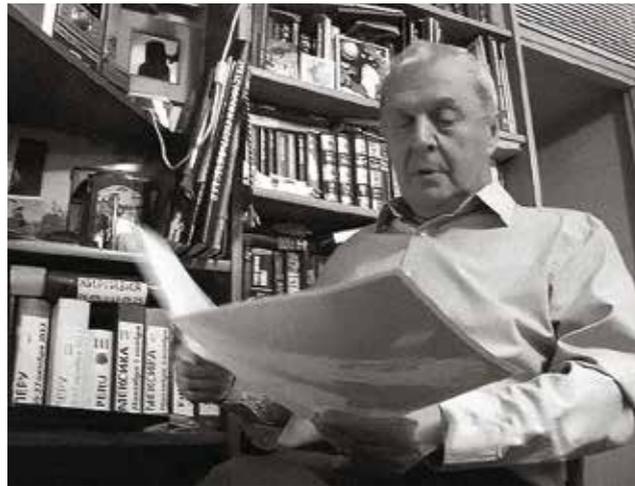


Лазерная установка потребляла столько энергии, сколько не могли дать никакие солнечные батареи. Значит, надо брать на орбиту огромный запас топлива. Еще больше требовалось углекислого газа. Так появилась сложная система хранения и подачи рабочих тел – сотни баллонов 36-литровой емкости, соединенные группами по несколько десятков штук, которые в КБ между собой называли «авоськами».



У лазера слишком низкий КПД – после выстрела образуется огромное количество лишнего тепла, которое надо сбрасывать. В космосе это проблема.

– Мы прекрасно понимали, что после такого выхлопа аппарат просто закрутит, – говорит конструктор Юрий Корнилов, – значит, ни о какой точности не может быть и речи. Надо было сделать безмоментный выхлоп на две стороны, чтобы две струи уравновесили друг друга. Разработку назвали «штаны» – по внешнему сходству с этим предметом одежды.



к системе наведения пришлось делать и комплекс для хранения и отстрела специальных надувных мишеней. Аппарат рос и тяжелел. В погоне за снижением веса совершили даже техническую революцию: впервые в истории корпус корабля сделали из углепластика, из-за чего он получил зловещий черный цвет. Однако первоначальное требование ограничить вес 20 тоннами, которые только и могла вывести на орбиту ракета «Протон», оказалось из области ненаучной фантастики – аппарат получился тяжелее вчетверо!

– А ведь это был еще не корабль, а только целевой модуль, – комментирует Юрий Корнилов. – Нужен был еще блок с системами управления и двигателями. К счастью, у нас существовал задел по транспортным кораблям снабжения.

Пилотируемые транспортные корабли снабжения (ТКС), некогда созданные в КБ «Салют», были гораздо крупнее и комфортнее знаменитых «Союзов», но построено их было очень мало. Поднять их на орбиту мог только все тот же «Протон», летающий на крайне токсичном гептале. Именно из-за ядовитого топлива ракеты сажать в эти корабли космонавтов так и не решились. ТКС иногда использовали в качестве автоматических грузовиков для орбитальных станций. Один из таких кораблей переименовали в ФСБ (функционально-служебный блок) и соединили с целевым модулем. Так родилась боевая лазерная платформа «Скиф-Д». «Д» означало «демонстрационный» – все же биться первому орбитальному лазеру предстояло не с реальным супостатом, а с собственными мишенями. Это был гигантский корабль длиной около 40 метров и весом под 90 тонн. Ничего подобного в мире еще не создавалось.

– Мы ориентировались на ракету «Энергия», которая тогда только создавалась головной фирмой. Ее делали под «Буран», но и нам она подошла, ведь как раз на такую нагрузку она и была рас-

считана, – продолжает наш собеседник. – И где-то с мая 1985-го идеология корабля нам стала понятна. Мы начали делать чертежи, проводить первые испытания. По составленному графику мы уже через пять лет представили бы первый образец. Но времени нам не дали.

Из области фантастики

Первый старт ракеты «Энергия» был намечен на сентябрь 1986 года. Но строительство «Бурана» отставало от графика – требовалось еще года полтора-два. В итоге от министра общего машиностроения Олега Бакланова КБ «Салют» получило задачу: сделать габаритно-весовой макет («болванку») для «Энергии». Срок – один год. Для «болванки» было решено использовать корпус «Скифа», заполнив его водой или песком.

– Через неделю Бакланов сам приехал к нам и сказал: «Жалко тратить пуск столь бездарно. Сделайте аппарат с недельным сроком существования на орбите», – рассказывает Юрий Корнилов. – Тут мы почесали головы: сделать за год с нуля такую машину еще никому не удавалось. Это ведь полноценный корабль, который может управлять процессами, ориентироваться... Единственное, что пришло на ум – поскрести по нашим сусекам, найти какие-то запасные приборы. Нашли. Но у них уже кончались гарантийные сроки, надо проверять, продлевать... А еще через неделю Бакланов опять позвонил (приехать уже не рискнул): «Ребята, надо сделать аппарат, который на орбите жил бы месяц»... Что тут скажешь. Ведь если «недельная» машина могла прожить на аккумуляторах, то тут нужны солнечные батареи, полноценное энергоснабжение – и нам дали всего год!

По сути, от разработчиков требовали чуда. И в КБ «Салют» решили запускать «Скиф» – пусть и максимально упрощенный. Предстояло сде-



По сложившейся практике, при подготовке функционально-служебного блока (ФСБ) к полету требовалось, чтобы существовало четыре его электрических аналога, или, иначе, комплексных стенда – в самом КБ «Салют», на заводе имени М. В. Хруничева, где блок производился, на космодроме Байконур, где шла окончательная сборка, и на заводе-изготовителе системы управления НПО «Электроприбор» в Харькове. Только это позволяло провести весь положенный комплекс испытаний систем ФСБ перед их установкой на летный аппарат. Однако к осени 1985-го, когда было решено отправлять «Скиф» на орбиту, таких аналогов оставалось всего два, и делать новые не было времени. Приказом министра общего машиностроения Олега Бакланова в качестве летного экземпляра ФСБ был взят один электрический аналог в КБ «Салют» и вся программа предполетных испытаний сильно сокращена. Полностью проверить можно было только систему управления, так как на харьковском «Электроприборе» остался единственный экземпляр аналога. Однако именно в этой системе и была допущена ошибка, которая привела к гибели «Скифа». Официального расследования причин случившегося не было.

– На следующий день после падения «Скифа» в океан нам с начальником проектного отдела велено было явиться в ЦУП для доклада министру, – вспоминает конструктор Юрий Корнилов. – Мы подготовились, прихватили все мыслимые и немыслимые плакаты, всю наглядную информацию. Ждем его по стойке смирно. Открывается дверь, появляется Бакланов и с порога очень эмоционально: «Ну что же вы! Я же вас просил! Я же вас предупреждал! А вы? Эх, вы...» Повернулся и ушел...

лать не только целевой боевой модуль. Вдруг выяснилось: функционально-служебного блока – того самого ТКС – тоже нет...

– Все корабли ТКС были уже запущены, – вспоминает конструктор Эдуард Радченко, – последний превратился в модуль «Квант» для станции «Мир». Остался только комплексный стенд, земной электрический аналог, на котором проводили работу оборудования. Из него и решили сделать летное изделие.

Это был огромный риск, поскольку провести весь комплекс испытаний только на летном аппарате было невозможно. Приборы и системы «Скифа» создавались на 70 предприятиях во всех концах страны. Они приходили на Байконур и сразу монтировались на корабль.

Далеко не все поставщики укладывались в авральные сроки. К намеченному сроку – сентябрь 1986-го – не были готовы ни сам аппарат, ни ракета «Энергия», ни штатный стартовый комплекс. В итоге пуск было решено перенести на универсальный комплексный стенд-старт (УКСС), который тоже требовал доработки.

Тем не менее 11 февраля 1987 года комплекс «Энергия-Скиф» был установлен на пусковом устройстве. До середины мая заправленный топливом, газами, с заряженными бортовыми источниками энергоснабжения «Скиф» простоял на стартовом столе, пережив за три месяца самые экстремальные климатические нагрузки: температуры от –30 до +30° С, вьюги, дожди и пыльные бури. Но, как оказалось, главное предполетное испытание было впереди.

Как перестройка звездным войнам помешала

1987 год – время перестройки и «нового мышления». Михаил Горбачев использовал любую возможность, чтобы требовать сворачивания программы СОИ. Он говорил о советских мирных инициативах, что не столько производило впечатление на американцев, сколько вселяло тревогу в отечественный ВПК. Тогда у многих зародилось подозрение – не потому ли Олег Бакланов требовал запустить «Скиф» в столь сжатые сроки.

– На всех совещаниях Бакланов давил, что называется, по-черному, – рассказывает Юрий Корнилов, – не принимал никаких оправданий. Говорил одно: не хватает денег – я дам, не можете сделать – мы вас заменим. Вот и весь разговор.

Не исключено, что, будучи секретарем ЦК КПСС, а значит, видя перспективы политики Политбюро, министр стремился любой ценой провести испытания, пока программу не прикрыли. Это, конечно, были только предположения, но когда

11 мая 1987 года на Байконуре приземлился Ил-62 Генерального секретаря ЦК КПСС Горбачева, самые худшие опасения сразу подтвердились.

– Как рассказывал главный конструктор «Энергии» Губанов, Горбачев ему сразу заявил, что, мол, пуск мы вам не разрешим, – вспоминает Эдуард Радченко. – Тем не менее получить разрешенные попытки и получили. Но на все эксперименты на «Скифе» был полный запрет.

На орбиту и так должен был отправиться отнюдь не боевой «Скиф-Д» – сделать его за предоставленный срок было нереально. К «Энергии» был пристыкован «Скиф-ДМ» – демонстрационно-макетный. На нем вообще не было лазера. Задачей было выпустить мишени, прицелиться и осуществить сброс газов через «штаны», проверяя тем самым систему стабилизации станции при работе лазерной установки. Чтобы в США не возникло подозрений, что испытывается будущая боевая система, все испытания были надежно залегендированы под эксперименты Академии наук, которая даже считалась заказчиком корабля.

Но запрет Москвы пересмотру не подлежал. Если таким образом Кремль стремился оградить себя от подозрений в милитаризации космоса, то едва ли это было грамотное решение.



– Мы понимали, что молчащий аппарат на орбите произведет очень странное впечатление, – рассказывает Юрий Корнилов. – Наверняка он вызовет множество вопросов за рубежом: зачем мы запустили эту грандиозную 80-тонную штуку, какой в этом смысл? Но поделаться с этим мы ничего не могли.

Чтобы успокоить Вашингтон, могли запретить следующий старт «Энергии» – это было слишком хорошо видно по визиту Горбачева. А ведь второй старт – с «Бураном»...

Почему погиб «Скиф»

Итак, 15 мая 1987 года в 21:30 огромная ракета «Энергия» с космическим аппаратом «Скиф-ДМ» стартовала в космос.

Недавно ушедший из жизни генерал-майор Владимир Гудилин, который руководил пусками обеих «Энергий», вспоминал, как у конструкторов «Скифа» кто-то даже спрашивал – не была ли гибель их корабля заранее решена, чтобы спасти старт «Бурана». Отделившись от ракеты-носителя, космический аппарат вдруг устремился в воды Тихого океана, строго в район затопления второй ступени «Энергии», словно по заранее рассчитанной траектории. Тем самым он разом снял все возможные политические вопросы.

Однако причиной аварии была ошибка в программе системы управления, «поймать» которую на Байконуре было невозможно. Дело в том, что «Скиф» крепился к носителю весьма необычно – хвостом вперед, что было удобно по прочностным требованиям. После отделения от ракеты он отстреливал закрывавший корму обтекатель и должен был развернуться. Двигатели и система управления стояли на функционально-служебном блоке (ФСБ) – бывшем транспортном корабле ТКС. И оказалось, что в системе управления ФСБ остались участки старой программы полета именно для ТКС.

– Управление осуществлялось двигателями ориентации тягой 40 кг и 1,2 кг, – рассказывает Эдуард Радченко – У ТКС после выхода на орбиту идет этап открытия солнечных батарей. Чтобы не повредить их каким-нибудь рывком, пока они не встанут на замки, стоит запрет на работу двигателей 40-килограммовой тяги, могут работать только двигатели тягой 1,2.

По программе «Скифа» на 460-й секунде он должен развернуться. И разворот, и последующее торможение, когда аппарат ляжет носом на курс, осуществлялись именно 40-килограммовыми двигателями. Сработал первый раз двигатель – начался разворот. А торможения не произошло – оставшаяся от ТКС программа сочла, что открываются батареи, и поставила на работу двигателей

запрет. Корабль закрутило, а тут включились двигатели коррекции тягой 1,2 – у них своя программа. Потеряв стабилизацию, «Скиф» нырнул в океан. Глупость, просто глупость...

Вы, кажется, что-то имели за Марс?

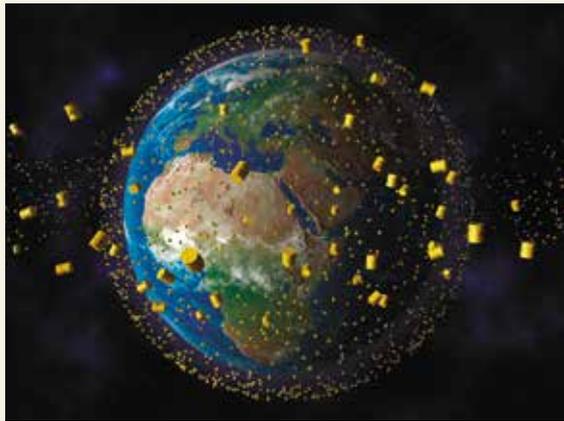
Официального расследования на высшем уровне, которое всегда начиналось при подобных космических происшествиях, не было. Такое наступило время. Осенью 1987-го, еще до старта «Бурана», тема «Скифа» была закрыта. Сегодня о нем мало кто помнит – остались только легенды о сверхсекретной орбитальной станции с мощной лазерной пушкой на борту. Поистине революционное наследие этого вроде бы не долетевшего до космоса корабля не оценено по заслугам до сих пор.

– Запуск был, отделение от носителя произошло, – говорит Юрий Корнилов. – Все манипуляции с поворотами прошли, обтекатель был сброшен. Оставалось одно – перевернуться и выйти на орбиту. Вот этого сделано не было по причине нелепой ошибки в программе, которая к аппарату, собственно, отношения-то не имеет. Но вся «корабельная логика» работала. Аппарат доказал, что он может летать.

«Скиф», он же «Полнос», он же «Мир-2» – это первый и по сию пору единственный в мире доказавший свою жизнеспособность космический корабль 100-тонного класса. Аналогов ему просто не существует. Возможно, если мыслить категориями сегодняшнего дня, не заглядывая в ближайшую перспективу, прямо сейчас для него задач нет. Но, как сказали бы в Одессе: «Вы, кажется, что-то имели за Марс?»

Вместо послесловия: фантастические рассказы о лазерном оружии становятся реальностью?

Не так давно заместитель министра обороны РФ Юрий Борисов, выступая в Сарове на торжественном мероприятии, посвященном 70-летию Российского федерального ядерного центра – Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики, сообщил, что Вооруженные силы России получили отдельные образцы лазерного оружия. Он отметил, что оружие на новых физических принципах является не экспериментальным, а уже стало реальностью.



Через 100 лет освоение космоса может прекратиться из-за космического мусора

Развитие космической отрасли на Земле может остановиться через одно-два столетия, если не будет решена проблема космического мусора в околоземном пространстве, считают участники научной конференции «Космонавтика XXI века».

«В процессе заслушивания и обсуждения докладов участники обменялись мнениями по вопросам создания долговременной лунной базы, развития космической ядерной энергетики, перспективных технологий передачи информации в условиях ограниченных ресурсов и по многим другим темам. Освещалась проблема космического мусора – если не заниматься ее решением, то, по прогнозам, через 100–200 лет развитие космической деятельности может прекратиться», – говорится в сообщении головного научного института «Роскосмоса» ЦНИИмаш, на базе которого прошла конференция.

В конференции приняли участие 600 специалистов ракетно-космической отрасли.

Согласно ежеквартальному отчету Космического центра имени Джонсона, к июлю этого года на околоземной орбите находилось 17729 рукотворных объектов, включая 4242 действующих и вышедших из строя спутника, а также 13487 ступеней ракет-носителей, разгонных блоков, другой космической техники и ее обломков.

Первое место по объему космического мусора занимает Россия с 6318 космическими объектами, США – на втором месте с 5663 единицами, Китай – на третьем месте с 3779 объектами.

Источник: ТАСС

17729



рукотворных объектов находится на околоземной орбите

(данные на июль 2016 года)

Люксембург инвестировал в разработку ресурсов на астероидах

Правительство Люксембурга стало главным акционером американской Planetary Resources – недавно созданной компании, которая будет специализироваться на добыче ресурсов на астероидах. Объем правительственных инвестиций – 25 миллионов евро.

Еще раньше деятельностью компании заинтересовался один из основателей Google Ларри Пейдж, который также вложил в разработку астероидов.

Представитель правительства Люксембурга войдет в совет директоров Planetary Resources.

Глава компании Крис Левицки сообщил агентству Рейтер, что полученное финансирование позволит компании запустить первый проект по геологической разведке на астероиде уже к 2020 году.

На астероидах возможна добыча тяжелых металлов, которые будут после первичной переработки в космосе отправляться на Землю. Железо, никель, вольфрам и ряд других металлов будут использоваться для создания космических аппаратов и оборудования прямо в космосе.

Источник: РИА «Новости»



К 2050 году процесс глобального потепления может резко ускориться

Ученые из Нидерландского института экологии выяснили, что к середине нынешнего века около 55 триллионов килограммов углерода может быть выпущено из почвы в атмосферу, если климат продолжит меняться и дальше. Свои выводы ученые опубликовали на страницах журнала Nature.

«Эффект будет эквивалентен добавлению на нашу планету еще одной промышленно развитой страны размером примерно с США», – сказал автор исследования Том Кроутер. – Если процесс изменения климата продолжится, то к 2050 году в атмосферу будут выброшены дополнительные 55 триллионов килограммов углерода». Причем выброшен углерод будет в виде парниковых газов: двуокиси углерода (CO₂) и метана (CH₄).

«Это на 17% больше прогнозируемых выбросов парниковых газов из-за деятельности человека в течение этого периода», – рассказал Кроутер. Парниковые газы могут еще больше ускорить процесс глобального потепления, которое, в свою очередь, повлияет на почву, что напоминает эффект домино.

В ходе исследования экологи учитывали субарктические регионы. «В высоких широтах находятся самые большие запасы углерода, поэтому там эффект от изменения климата проявится в наибольшей степени», – объяснил Кроутер. Выпуск запасов углерода ускорится в связи с изменением климата, которое стимулирует жизнь, протекающую в почвенной среде. Например, микроорганизмы в почве станут более активными. Также необходимо учитывать факторы, которые могут замедлить или ускорить этот процесс. Так, с большой концентрацией CO₂ в атмосфере растения будут вырастать гораздо быстрее.

«Теперь, когда этот вопрос был изучен до конца, необходимо соответствующим образом скорректировать международные климатические модели и сделать это как можно быстрее», – заключил Кроутер.

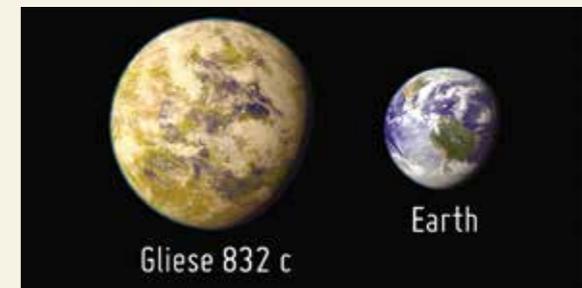
Ученые назвали планеты, на которых сможет жить человек

Открытие экзопланеты Проксима b вызвало интерес по отношению к другим планетам за пределами Солнечной системы. Ученые ищут ответ на вопрос: куда сможет переместиться человечество, когда из-за прогнозируемых глобальных изменений климата Земля станет непригодной для жизни. В 2010 году Стивен Хокинг предсказал, что людям в конечном итоге придется отказаться от своей планеты, чтобы выжить.



Существует четыре планеты «земного типа», на которые в перспективе мог бы переселиться человек.

Вольф 1061 c. Эта экзопланета является ближайшей к Земле планетой вне Солнечной системы после недавно обнаруженной Проксима b. Вольф 1061 c находится примерно в 13,8 световых лет от Земли. Ученые утверждают, что на ее поверхности возможно существование воды.



Глизе 832 c. Также известна как «суперземля». Была названа так из-за массы, которая в пять раз больше массы нашей планеты. Глизе 832 c находится в 16 световых годах от нас, удалена от Солнца на такое же расстояние, как и наша планета, и показывает аналогичную земной картину сезонных изменений.

Глизе 667 Cc и ТРАППИСТ-1d – самые отдаленные от Земли планеты из ныне известных, но на них также возможно человеческое существование, утверждают ученые.

Источник: natureworldnews.com

ЗАГАДКИ

**УЧЕНЫЕ
ПЫТАЮТСЯ
ЗАЩИТИТЬ ЗЕМЛЮ
ОТ СОЛНЕЧНОГО
УДАРА**

Беседовал: Альгирдас РУЙБИС
Иллюстрации предоставлены ИЗМИРАН

СОЛНЦА:

СОЛНЦЕ – ИСТОЧНИК ЖИЗНИ ДЛЯ ЗЕМЛЯН И В ТО ЖЕ ВРЕМЯ ОДНА ИЗ ГЛАВНЫХ УГРОЗ ИЗ КОСМОСА ДЛЯ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ. СОЛНЕЧНЫЕ БУРИ И ВСПЫШКИ НЕСКОЛЬКО РАЗ УЖЕ ПРИВОДИЛИ К ТЕХНОГЕННЫМ КАТАСТРОФАМ, ВЫВОДЯ ИЗ СТРОЯ ВАЖНЫЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ. УЧЕНЫЕ ПРОДОЛЖАЮТ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВЕЗДЫ ПО ИМЕНИ СОЛНЦЕ. ЭТО ЕДИНСТВЕННЫЙ СПОСОБ СО ВРЕМЕНЕМ НАУЧИТЬСЯ НЕ ТОЛЬКО ПРЕДСКАЗЫВАТЬ, НО И ПО-НАСТОЯЩЕМУ ВЛИЯТЬ НА «КОСМИЧЕСКУЮ ПОГОДУ», ОТ КОТОРОЙ ВО МНОГОМ ЗАВИСИТ ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ. О СОЛНЕЧНЫХ ПРОГРАММАХ, КОТОРЫЕ РЕАЛИЗУЮТСЯ В НАШЕЙ СТРАНЕ, МЫ ПОГОВОРИЛИ С ДОКТОРОМ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДИРЕКТОРОМ



ИНСТИТУТА ЗЕМНОГО МАГНЕТИЗМА, ИОНОСФЕРЫ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН ИМЕНИ Н. В. ПУШКОВА РАН
ВЛАДИМИРОМ ДМИТРИЕВИЧЕМ КУЗНЕЦОВЫМ.

БЕЛЫЕ ПЯТНА В НАУКЕ О СОЛНЦЕ

– Владимир Дмитриевич, насколько Солнце изучено на сегодняшний день?

– Солнце исследовали еще астрономы Древнего Шумера и Древнего Китая, но наукой, в современном понимании этого слова, оно изучается последние 300 лет, начиная с Галилея и его современников.

Изучение Солнца имеет большое значение для фундаментальной науки – астрофизики, ведь Солнце – звезда, каких много во Вселенной. Те же процессы, что и на Солнце, происходят и на других звездах. Значит, изучая Солнце, мы изучаем маленькую часть большой Вселенной.

Исследование Солнца также важно и в практическом плане, поскольку от Солнца зависит жизнь на Земле.

С началом космической эры произошел существенный прорыв в науке и технологиях. Мы стали изучать Солнце не только в оптическом и в радиодиапазонах, как это возможно с Земли, но и в ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах с космических аппаратов.

Несмотря на значительный прогресс в изучении Солнца, в отношении него все еще существуют белые пятна – загадки, которые ученым предстоит разгадать.

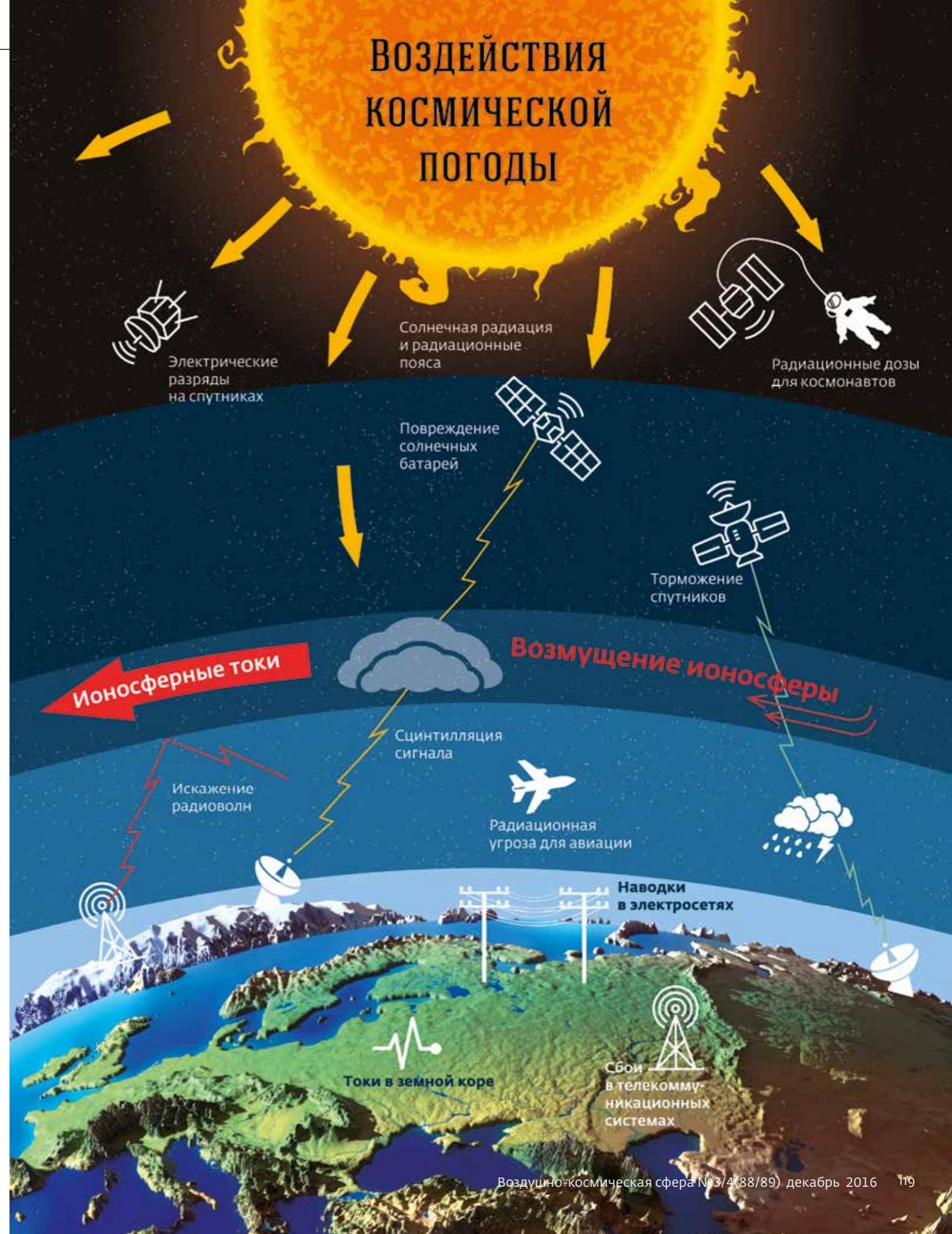
Мы знаем, что Солнце испытывает 11-летний цикл активности, который состоит в том, что количество солнечных пятен и других активных явлений на Солнце меняется от максимума до минимума и от минимума до минимума примерно за 11 лет. Сегодня мы наблюдаем уже 24-й солнечный цикл.

Природа солнечного цикла, в принципе, известна. В его основе лежит механизм солнечного динамо – взаимодействия движений, происходящих на Солнце, с его магнитным полем. Наблюдения показывают, что характеристики цикла меняются. 11 лет – это средний период. За все время наблюдений этот период менялся в диапазоне от примерно 8 до 13 лет, а амплитуда солнечного цикла (число солнечных пятен в максимуме цикла) менялась в диапазоне от 48 до 195.

– Природа таких изменений характеристик солнечного цикла пока не выяснена?

– Да, пока это загадка. Что обуславливает такие изменения характеристик цикла – ответ на этот вопрос важен сам по себе, с точки зрения фундаментальной науки и физики Солнца, а также для практических задач, поскольку именно солнечная активность определяет состояние околоземного космического пространства – то, что мы сейчас называем «космической погодой», которая оказывает влияние на человеческую деятельность на Земле и в космосе.

Есть и другие вопросы, чисто научные. Известно, что Солнце окружено мощной короной – так называют внешние слои атмосферы Солнца. Солнечную корону можно увидеть только при полном солнечном затмении, так как ее светимость во много раз меньше, чем светимость самого Солнца. Корона Солнца имеет температуру в 1–2 млн К (градусов Кельвина), тогда как его поверхность – фотосфера – нагрета всего лишь до 6000 К. Если такая разница в температурах фотосферы и короны, то какой механизм обеспечивает нагрев солнечной короны? Точного ответа пока нет. Рассматриваются волновой механизм нагрева солнечной короны, нагрев за счет многочисленных микровспышек и так далее. Новые наблюдения с космических аппаратов нацелены на решение этой проблемы.



Долетая до Земли в виде магнитных облаков, выбросы массы вызывают магнитные бури

Есть и еще одна загадка. На Солнце регулярно происходят выбросы массы и вспышки. Долетая до Земли в виде магнитных облаков, выбросы массы вызывают магнитные бури. Эти явления изучены, но не удается понять их триггерный механизм на Солнце, который и запускает выброс массы или приводит к вспышке. Специалисты научились распознавать, что в той или иной области на Солнце может случиться выброс массы или вспышка, но когда эти самые мощные проявления солнечной активности произойдут, в какое время – это пока никто не научился предсказывать.

Продолжается изучение недр Солнца. С помощью гелиосейсмологии удалось исследовать строение внутренних слоев Солнца и дифференциальный характер его вращения, но есть еще много работы. Нужно связать природу солнечного цикла с тем, что происходит в недрах Солнца, чтобы понять, какие движения модулируют солнечный цикл.

«ИНТЕРГЕЛИОЗОНД» – ДОЛЕТЕТЬ И УВИДЕТЬ

– Какие проекты в ближайшем будущем смогут вывести науку о Солнце на новый уровень?

Если ионосфера возмущена, то сигналы рассеиваются и точность определения местоположения может сильно меняться. Возможны ошибки до 100 метров!



– В последние годы наиболее значительные достижения в исследовании Солнца получены с помощью космических аппаратов. Золотой век солнечной физики в космосе еще продолжается – создаются все более и более совершенные космические проекты, нацеленные на решения актуальных проблем солнечной физики.

Один из таких перспективных проектов – создание «Интергелиозонда», космического аппарата, который должен будет исследовать внутреннюю гелиосферу и Солнце с близкого расстояния. Наклоненная к плоскости эклиптики гелиоцентрическая орбита аппарата позволит наблюдать приполярные области Солнца, где происходит переполюсовка магнитного поля в солнечном цикле. Важно понять, как на Солнце взаимодействуют магнитные поля, дифференциальное вращение, меридиональная циркуляция и конвекция. Максимальное приближение аппарата к Солнцу хотя и будет кратковременным, но составит 1/3 расстояния от Земли до Солнца. Благодаря «Интергелиозонду» мы сможем увидеть и рассмотреть многое из того, что пока недоступно нашему взору. Мы более детально узнаем, как устроены солнечная атмосфера и структура магнитных полей Солнца.

– На каком этапе сейчас этот проект?

– Ведется доработка эскизного проекта. Есть состав научной аппаратуры и ее характеристики. Есть прообраз космического аппарата и его платформы. Недавно возникла необходимость скорректировать компоновку аппарата. НПО имени С.А. Лавочкина является головной организацией по этому проекту, в котором, помимо нашего института (ИЗМИРАН), участвуют Институт космических исследований (ИКИ РАН) (головной институт по научному комплексу), Физический институт РАН (ФИАН), Научно-исследовательский институт ядерной физики МГУ (НИИЯФ МГУ), Физико-технический институт в Санкт-Петербурге (ФТИ РАН), Московский инженерно-физический институт (МИФИ), Институт прикладной физики в Нижнем Новгороде (ИПФАН) – все ведущие институты в области космической физики.



– Каковы сроки создания «Интергелиозонда»?

– Поскольку мы должны уложиться в бюджет Федеральной космической программы, то к концу 2025 года к запуску будет готов первый космический аппарат, второй – позже. Сам запуск также требует денег и переносится в федеральную программу следующего десятилетия. На пути создания всегда возникает потребность коррекции – что-то надо будет доработать. Проект начат в 1997 году. С тех пор мы неуклонно приближаемся к его воплощению.

ОРБИТАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ

– Как Солнце влияет на работу спутников?

– Эта проблема настолько серьезная, что ей занимается соответствующий Комитет по мирному использованию космического пространства при ООН. По поручению Совета РАН по космосу я участвовал в работе группы экспертов по солнечной активности и космической погоде.

По мере увеличения населения Земли, примерно с 8 миллиардов до 10–12 к концу XXI века, и при соответствующем росте жизненно важной инфраструктуры для человечества, уязвимой к воздействию солнечных бурь и солнечных вспышек, критичность подобных солнечных рисков будет только обостряться

Все спутники, от которых зависит связь, телевидение, а также аппараты специального назначения подвержены воздействию космической активности. Во время солнечных вспышек возникает мощное рентгеновское и ультрафиолетовое излучение. Это излучение способно выбивать электроны с поверхности космических аппаратов и приводит к их электризации, что вызывает сбои в работе аппаратуры и может даже выводить их из строя. Частицы, ускоряющиеся во время вспышек до очень высоких энергий, а также энергичные частицы магнитосферного происхождения способны непосредственно воздействовать на электронику – на платы, на бортовую память и так далее – и вызывать нештатные ситуации.

Во время магнитных бурь меняется среда, в которой летают спутники и через которую распространяются все сигналы, включая GPS и ГЛОНАСС. Если ионосфера возмущена, то сигналы рассеиваются и точность определения местоположения может сильно меняться. Возможны ошибки до 100 метров!

Благодаря «Интергелиозонду» мы сможем увидеть и рассмотреть многое из того, что пока недоступно нашему взору. Мы более детально узнаем, как устроена солнечная атмосфера и структура магнитных полей Солнца.

Проект разрабатывается в рамках секции «Физика Солнца» Совета РАН по космосу.

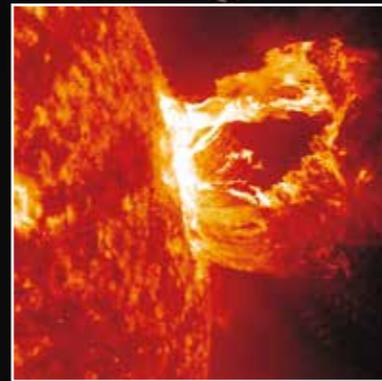


Председатель президиума ВЭС ВКС доктор технических наук Игорь Ашурбейли, из доклада «Воздушно-космическая сфера как фактор взаимной безопасности»

Вспомним и о солнечных вспышках, которые генерируются с помощью магнитных перезаключений на Солнце, приводящих к выбросу радиации мощностью в тысячи атомных бомб и посылающих потоки рентгеновских и гамма-лучей высокой мощности в космическое пространство со скоростью света. Этот «радиационный взрыв» отличается от выбросов корональной массы, которые сопровождаются высвобождением массы и ионов, а не излучения. Вспышки могут выводить из строя спутники, повышают риски онкологических заболеваний и приводят к генной мутации в регионах планеты, находящихся вблизи озоновых дыр.



В 1859 году гигантский выброс корональной массы поразил Землю и вызвал комплекс мощных активных явлений, в том числе отказ всех телеграфных систем, существовавших тогда на планете. Случись такое сегодня, по всему миру были бы разрушены линии электроснабжения, телекоммуникационные и навигационные спутники, системы нефте- и газопроводов.

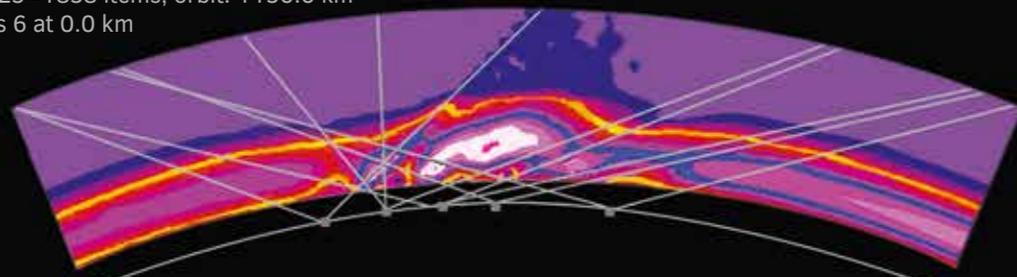


Солнечный ветер

Ионосфера неоднородности

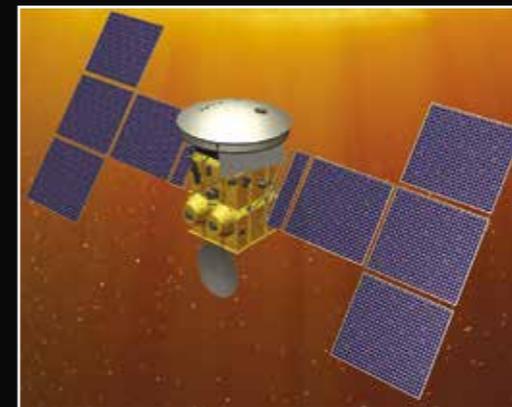
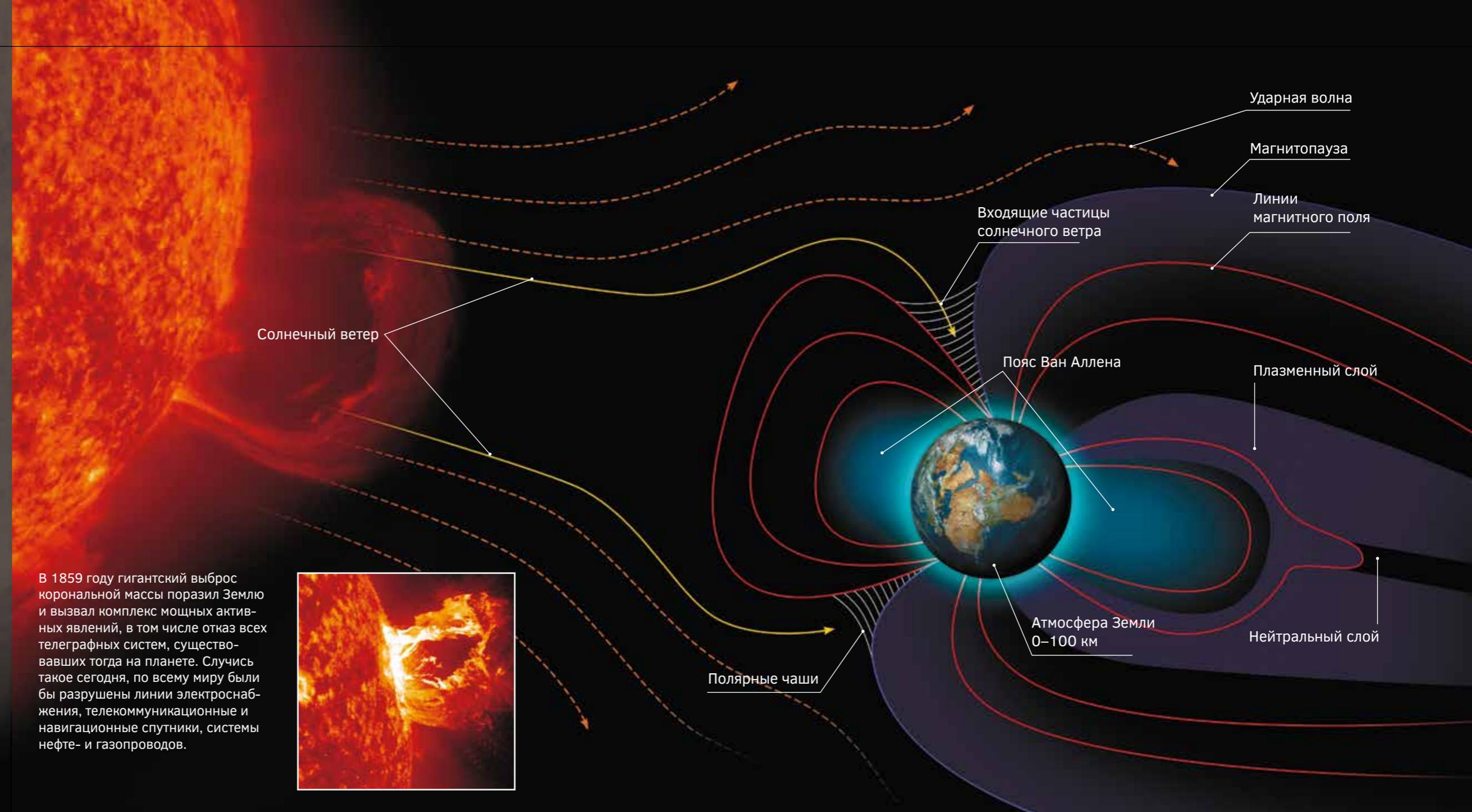
Area: Tau= [-1414.0,3656.0], H=[150.0, 1150.0]
Grid 74x25=1858 items, orbit: 1150.0 km
Receivers 6 at 0.0 km

300 km



0.00 0.42
0.00 0.36

a19_24oi.grd (1 of 15)
Flimits=[0.000,0.366]



«ИНТЕРГЕЛИОЗОНД»

— российский проект космического аппарата для исследования Солнца с близкого расстояния и внутренней гелиосферы. Запуск планировался в 2015 году, но впоследствии был перенесен на 2020-е. Проект разрабатывается в рамках секции «Физика Солнца» Совета РАН по космосу.

Во время тумана самолеты садятся на палубу авианосца по GPS-навигатору. Но когда происходит магнитная буря, точность может упасть на десятки метров, и возникают проблемы.

– Можно ли с этим бороться?

– Природу нельзя победить или укротить. Мы можем только совершенствовать методы прогноза и принимать меры по смягчению негативных воздействий.

Во-первых, нужно непрерывно следить за Солнцем. Все определяется его поведением. Свет от вспышки идет до Земли семь минут. За ним приходят релятивистские частицы, затем приходят частицы меньших энергий – но все они очень опасны. Выбросы массы от Солнца распространяются медленнее, они достигают околоземного пространства за 1–3 суток. Мы не можем предугадать точно, достигнут ли они Земли, но мы знаем, что может случиться, если это произойдет.

Конечно, бывают и экстремальные события, когда возникают мощнейшие магнитные бури и все околоземное пространство возмущается. Происходит торможение спутников, потому что атмосфера разбухает, поднимая плотные слои вверх – аппараты и Международная космическая станция наталкиваются на плотную

плазму и начинают аномально тормозиться. Так, американская станция Скайлэб, закончившая свою работу, непредсказуемо упала именно из-за этого. А в затоплении станции «Мир» участвовал наш Центр прогнозов, потому что надо было контролировать геомагнитную обстановку и состояние атмосферы. Объект должен был упасть в заданное место, а если бы произошла магнитная буря и возникла бы аномалия плотности, то станция «Мир» могла бы упасть не в Тихий океан, а, скажем, где-то в Австралии...

Во-вторых, в исследовании Солнца нужно использовать все средства наблюдения, которые есть у разных стран. Нужно обмениваться информацией. Потому что безопасность в космосе – наша общая проблема. Это понимают все, вне зависимости от текущей геополитической ситуации. В идеале хорошо было бы обмениваться новейшими методами защиты от факторов космического пространства, но эти методы напрямую связаны с технологиями, которые никто просто так никому не отдаст.

Прогнозированию космической погоды уделяется значительное внимание в целом ряде стран с развитой космической деятельностью, особенно в США. Существует даже специальный журнал – Space Weather, в котором регулярно публикуются материалы о том, что и когда произошло с тем или иным спутником и по какой причине. Этим надо обязательно заниматься, ведь в век высоких космических технологий многое будет зависеть от космической погоды.

Мы работаем с Центром управления космическими полетами. Информация Центра прогнозов ИЗМИРАН используется при подготовке запусков с Байконура, Плесецка, а теперь уже и с космодрома Восточный. Наш институт входит в систему АСПОС ОКП (Автоматизированная система предупреждения опасных ситуаций в околоземном космическом пространстве). Каждый день мы снабжаем заинтересованные учреждения прогнозами космической погоды. Из-за неблагоприятных условий может быть отменен выход космонавтов в открытый космос.



ГЕЛИОБИОЛОГИЯ – НАУКА БУДУЩЕГО

– А как Солнце воздействует на человека?

– Этим вопросом занимается целая наука – гелиобиология. В сердце и в мозге человека имеются определенные ритмы – от 1 до 10 Hz, совпадающие с природными резонаторами. Частоты магнитосферного резонатора влияют на сердце, а частоты ионосферы влияют на мозг человека. Когда эти природные резонаторы наполняются излучением из-за повышенной солнечной активности, то люди со слабой адаптацией, то есть больные, могут это почувствовать. Здоровые люди адаптированы к этим изменениям.

По статистике, вызовы скорой помощи во время магнитных бурь, когда у больных людей ухудшается состояние здоровья, возрастают на 20%. Мы лишь изучаем физику магнитных бурь и сопутствующих явлений, а воз-

действие этих явлений на человека изучают медики, мы делимся с ними данными наших наблюдений.

Гелиобиология – наука будущего. Сегодня основные усилия медицины, естественно, направлены на борьбу с явными болезнями: раком, СПИДом и т.д. Магнитные бури такой опасности, как эти заболевания, для человека не представляют. Хотя никто не знает, сколько пожилых людей или людей, страдающих хроническими заболеваниями, могут пострадать во время сильной магнитной бури. Такой статистики просто нет.

Человек – самый сложный объект во Вселенной – появился в устойчивой равновесной системе Солнце – Земля. Мы получили планету с кислородом, атмосферой, магнитным полем, которые защищают нас от пагубных воздействий из космоса. И когда в этой системе что-то нарушается, то не может не сказаться на нас и на всем, что нас окружает.

11-летние циклы солнечной активности условно нумеруются начиная с 1755 года. В период одного цикла количество солнечных пятен и других активных явлений на Солнце меняется от максимума до максимума и от минимума до минимума. Сегодня астрономы наблюдают 24-й солнечный цикл.



На Солнце регулярно происходят выбросы массы и вспышки. Долетая до Земли в виде магнитных облаков, выбросы массы вызывают магнитные бури

«Ураган»

следит за климатом планеты

Текст: Архип КАЛАШНИКОВ

Фотографии предоставлены РКК «Энергия» и Институтом географии РАН



Один из самых интересных космических экспериментов (КЭ) на российском сегменте Международной космической станции – «Ураган». Благодаря ему накоплен значительный банк данных, который может быть использован при разработке математических моделей для оценки развития потенциально опасных и катастрофических явлений на земной поверхности, в том числе цунами, подвижки ледников и др. В будущем году на борт российского сегмента МКС будет доставлено специальное оборудование, и в эксперименте «Ураган» появится новое, необычное направление: исследование механизмов сезонной миграции птиц, которые чутко реагируют на погоду и изменения климата.

Главной задачей космического эксперимента «Ураган» является отработка научной аппаратуры и технологии изучения земной поверхности на орбитальной станции для последующего их применения, в том числе и на автоматических космических аппаратах.

В рамках КЭ «Ураган» ведутся работы по созданию и интеграции на борт российского сегмента МКС новой научной аппаратуры (НА) «Гиперспектрометр», «Система ориентации видеоспектральной аппаратуры» СОВА, «Радиометр инфракрасный высокого разрешения» РИВР и др.

В следующем году в рамках КЭ «Ураган» планируется запуск на РС МКС новой НА «Икарус», создаваемой по соглашению между «Роскосмосом» и Германским центром авиации и космонавтики (DLR).

Космический эксперимент важен с точки зрения получения новых экспериментальных данных: фотоизображений, видео и спектральных измерений высокого разрешения подстилающих поверхностей для научного и практического использования и дальнейшего развития технологий и системы мониторинга Земли. Эксперимент является весьма актуальным для пилотируемой станции, эффективно организован и успешно реализуется на РС МКС. «Ураган» решает задачи одного из приоритетных направлений космической деятельности, способствующей практическому использованию МКС и достижению стратегических целей Федеральной космической программы России. Важную роль в экспериментах на пилотируемых орбитальных станциях традиционно играют космонавты.

В настоящее время, с учетом имеющейся на борту МКС аппаратуры, в ходе полета российские космонавты экипажей МКС выполняют визуальные наблюдения, фотосъемку и спектрометрирование заданных районов Земли в соответствии с программой наблюдений, разработанной для каждой экспедиции, а также с учетом оперативных заданий.

Хотя название эксперимента «Ураган» и указывает на стихию, урага-

ны, смерчи и цунами – лишь малая часть объектов мониторинга. Ученых интересует динамика жизни Земли в целом. А космонавты сегодня – правая рука географов, экологов, геофизиков.

КАК НАЧИНАЛОСЬ НАБЛЮДЕНИЕ ЗЕМЛИ С ОРБИТЫ

Первое изображение Земли из космоса было получено в августе 1961 года. Его автором стал второй космонавт планеты Герман Титов. С тех пор Землю наблюдали и изучали десятки космонавтов и автоматических аппаратов.

История наблюдения Земли с орбиты началась в 70-х годах прошлого века. В 1973 году правительством СССР было принято решение о создании программы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Некоторое время ушло на подготовку – как аппаратуры, так и космонавтов, – и уже с 1976 года начались реальные исследования Земли с использованием орбитальных станций – «Салют», а затем «Мир» и МКС.

Любопытно, что в начале программы сомнения в ее успешности были даже у медиков – считалось, что хорошо

Постановщик эксперимента «Ураган»: публичное акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация „Энергия“ имени С. П. Королева» (ПАО РКК «Энергия»). Участники КЭ: ИГ РАН, ИПМех РАН, МФТИ, ЗАО «НПО «ЛЕПТОН», ОАО «Российские космические системы», НИИПФП БГУ и другие организации. Научный руководитель КЭ «Ураган»: Беляев Михаил Юрьевич – заместитель руководителя НТЦ ПАО «РКК «Энергия», д. т. н., профессор.

На фото: Съемка исследуемых объектов в КЭ «Ураган»



Самый дорогой космический проект в истории человечества, Международная космическая станция (МКС), сегодня – единственная работающая пилотируемая космическая платформа на околоземной орбите. Это, без преувеличения, уникальный научный инструмент для проведения исследований в самых различных областях знаний. Количество экспериментов на орбите давно перевалило за сотню: медицинские и биологические исследования, материаловедение и изучение различных физических процессов в условиях невесомости.

подготовленный, опытный космонавт не сможет увидеть ничего лучше разрешения в 100 метров. Первые же опыты на орбите опровергли опасения врачей. Космонавтами-первопроходцами орбитальных наблюдений Земли стали члены экипажей станций «Салют» – Георгий Гречко, Александр Иванченков, Владимир Коваленок, Юрий Романенко, Валерий Рюмин, Виталий Севастьянов, Валентин Лебедев и другие.

Привлечение космонавтов к наблюдениям Земли из космоса имело и еще одно немаловажное значение – человеческий фактор.

Говорит Михаил Беляев, научный руководитель эксперимента «Ураган», доктор технических наук, профессор, заместитель руководителя научно-технического центра РКК «Энергия»:

– Я часто провожу такую аналогию: если взять фотографию, которая получена где-то в автомате на вокзале, и фотографию, сделанную художником, – между ними есть существенная разница. То же самое – фотография, полученная автоматическим космическим аппаратом или космонавтом

с борта. Космонавт может выбрать нужный ракурс, освещенность, а главное, он может заметить то, что не увидит автомат. Космонавты в свое свободное время, как папарацци, могут увидеть что-то интересное – и получить изображение.

При этом космонавты на МКС используют специальное оборудование – фотоспектральную систему ФСС, видеоспектральную систему ВСС и др.

БОЛЬШОЕ ВИДИТСЯ НА РАССТОЯНИИ

Понятно, что из космоса можно увидеть гораздо больше труднодоступных мест, чем с Земли. Или, как сказал поэт, «большое видится на расстоянии».

Среди полученных в КЭ «Ураган» результатов важное значение имеет доклад с данными эксперимента директора ИГ РАН академика В. М. Котлякова, сделанный 25 июля 2012 года в Геленджике президенту РФ по катастрофе в районе Крымска. Доклад был заслушан также на президиуме



Пыльная буря Арала



На фото: Фрагмент пустыни в Саудовской Аравии с артезианскими скважинами и круговыми полями, на которых собирают 2–4 урожая в год

РАН. В обоих случаях он получил высокую оценку.

С целью дальнейшего развития системы мониторинга Земли в настоящее время реализуются сеансы эксперимента с использованием научной аппаратуры (НА) «Видеоспектральная система» (доставлена 29.10.2014) и НА «Фотоспектральная система» – для научного и практического использования спектральных измерений высокого разрешения подстилающих поверхностей.

В ходе реализации КЭ «Ураган» накоплен значительный банк данных, который может быть использован при разработке математических моделей для оценки развития потенциально опасных и катастрофических явлений на земной поверхности, в том числе цунами, подвижки ледников и др.

ЗАЧЕМ АМЕРИКАНЦЫ БУДИЛИ ЕЛЕНУ СЕРОВУ

Интересно, что первый снимок в рамках «Урагана» был получен 1 января 2001 года – в первый день ново-

го года, века и тысячелетия. Сейчас в базе эксперимента – около 400 тысяч изображений, огромный фонд материалов. Среди самых популярных объектов для наблюдения – горные системы и ледники, выступающие в роли индикаторов климата. Главный вывод – наша планета действительно переживает глобальное потепление.

– Мы изучаем потепление Земли по отступанию ледников. Ледник живет за счет того, что существует баланс массы. Если приходная масса больше расходной, ледник наступает. Сейчас приходная часть уменьшилась, почти все ледники отступают, – объясняет Лев Десинев, заведующий лабораторией ИГ РАН, один из ветеранов организации программ визуально-инструментальных наблюдений на орбитальных станциях.

Зимой 2014–2015 годов в космос летала четвертая россиянка, Елена Серова, которая перед своим полетом сама интересовалась у ученых, чем она могла быть полезна для эксперимента «Ураган». В Институте географии Елене предложили заняться изучением динамики оледенения полей Пата-

Первый снимок в рамках КЭ «Ураган» был получен 1 января 2001 года – в первый день нового года, века и тысячелетия. Сейчас в базе эксперимента – около 400 тысяч изображений, огромный фонд материалов.



На фото: Извержение вулкана Сарычева на острове Матуа, Курилы, 12 июня 2009 г.



Нашу планету от МКС отделяют не более четырехсот километров. Космонавты не спешат улетать от иллюминатора, где они проводят большую часть свободного времени: смотреть на Землю – их любимое занятие. Ведь только оттуда видно, насколько хрупок наш мир.



Ледник Бивачный в горах Центрального Памира в самом начале подвижки. Позднее пульсация достигла ледника Федченко (крупнейшего глетчера Евразии длиной 77 км). Это тот самый ледник, на котором велось изучение возможности зрительного анализатора (глаза) космонавта при наблюдении земной поверхности без бинокля.

На фото: Ледник Вьедма на Южном ледниковом поле Патагонии (Южные Анды). Отступает, реагируя на потепление климата. Один из основных тестовых объектов для исследований по данной проблеме.

С развитием техники, например с появлением приборов, работающих в инфракрасном и радиодиапазонах, возможности для наблюдения Земли существенно расширились и не зависят от времени суток и погоды – теперь наблюдать поверхность нашей планеты можно и через толщу облаков, и ночью. Сейчас такие приборы разрабатываются и для РС МКС и скоро появятся на станции.

гонию, территории, расположенной на юге Южноамериканского континента. Там находится 12% неполярного оледенения Земли. Для сравнения: в горах Кавказа или Алтая оледенение достигает 600 миллиметров в год, южноамериканские ледники достигают 6–7 тысяч миллиметров.

– Климат планеты состоит из региональных, как говорят специалисты, климатов. И климаты Южной Америки были нам совершенно непонятны. Мы предложили Елене Серовой принять участие в нашем эксперименте. И она не просто этим занялась, Елена увлеклась так, что просыпалась ночью, аккуратно вставала и делала какие-то снимки. Более того, она рассказывала, что часто ночью к ней приплывали американские астронавты: «Леночка, вам пора просыпаться, у вас – ледники Южной Америки», – вспоминает Лев Десинов.

Всего в ходе своего полета Елена Серова сделала более тысячи снимков южноамериканских ледников в высоком разрешении, что позволило специалистам оценить динамику льда и его реакцию на потепление климата. Сегодня космонавты по примеру Серо-

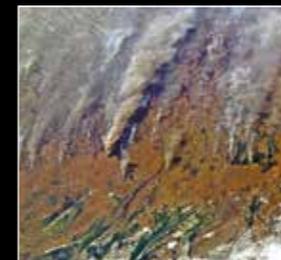
вой все чаще просят добавить им что-то оригинальное в общую программу исследований.

ПТИЧИЙ «ИКАРУС»

Еще один немаловажный фактор, влияющий на глобальную погоду, – Мировой океан. Из космоса хорошо видно, что мы живем на планете, которую логичнее было бы назвать Водой. Океан вырабатывает огромное количество тепла, а взаимодействие в этой замкнутой тепловой машине определяет климат нашей планеты.

Изменение климата отмечают и орнитологи. Птицы чутко реагируют на любые колебания температуры. Потепление влияет на ареалы их обитания: ученые отмечают появление в Европе птиц, которых не было там еще 200–300 лет назад. Изменения климата, как и антропогенная деятельность, отражаются и на маршрутах перелета пернатых.

– Контроль изменения поведения животных может помочь разгадать многие загадки на Земле, рассказы-



Фотосъемка тростниковых пожаров в дельте реки Волги



На фото: Вулкан Кроноцкий на Камчатке

вает М. Ю. Беляев. – С этой целью в будущем году на борт РС МКС будет доставлено специальное оборудование, и в эксперименте «Ураган» появится новое, необычное направление: исследование механизмов сезонной миграции. В совместном российско-немецком проекте с аппаратурой «Икарус» объектами исследований станут несколько видов перелетных птиц, на которых планируется установить мини-датчики.

Сигнал от этих датчиков будет поступать на специальную антенну российского сегмента МКС и уже оттуда передаваться в ЦУП. Ученые спешат успокоить защитников живой природы: для птиц это безопасно, зато гарантирован огромный вклад в науку.

– Датчики весят всего пять граммов, благодаря им мы сможем понять, что делает птица в каждый конкретный момент времени, летит она или сидит, в какое время суток она летит, где она останавливалась, – перечисляет получаемые с датчика сведения старший научный сотрудник лаборатории биogeографии Института географии РАН Григорий Тертицкий.

Эти данные помогут биogeографам составить точные карты трасс перелетных птиц – в том числе и для того, чтобы планировать хозяйственную деятельность человека. Охрана видов, распространение заболеваний и вирусов, предупреждение авиаслужб о начале птичьих миграций – лишь малая часть проблем, которые поможет решить орбитальный эксперимент. Ученые, впрочем, не собираются ограничиваться только птицами.

– Отслеживая пути миграций животных, не только птиц, но и морских черепах, и летучих мышей, можно в том числе понять, как изменения климата влияют на животных. Животные становятся индикаторами изменения климата в тех областях, в которых мы никаких исследований не проводим, а имеем только спутниковые данные. Мы знаем характеристики среды, где они обитают, и, наблюдая, как они меняют пути миграции, можем понять, что же изменилось в среде их обитания, – объясняет Григорий Тертицкий.

Первые два года экспериментов с аппаратурой «Икарус» будут посвящены в том числе техническому тестированию оборудования.

Известно, что 11 тысяч лет назад огромные ледники лежали даже на географической параллели нынешней Москвы. Возможно ли повторение подобных климатических катаклизмов, ученые пока ответить не могут.



Город Краснодар

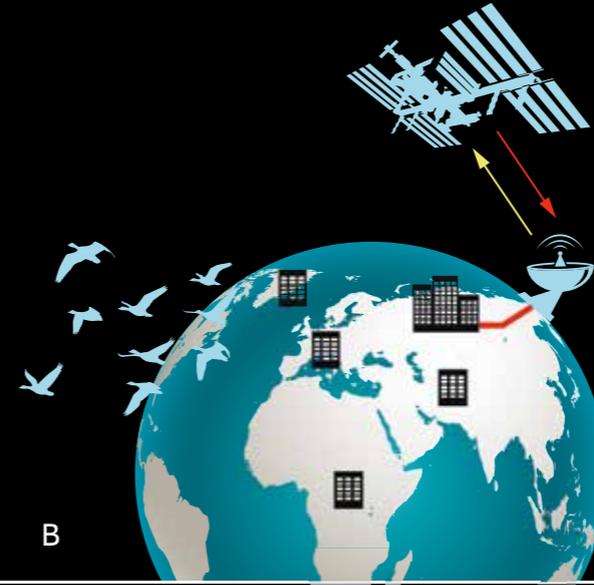
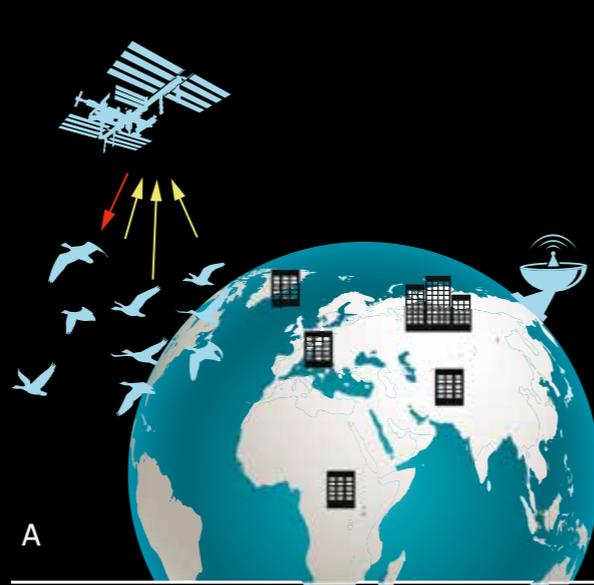
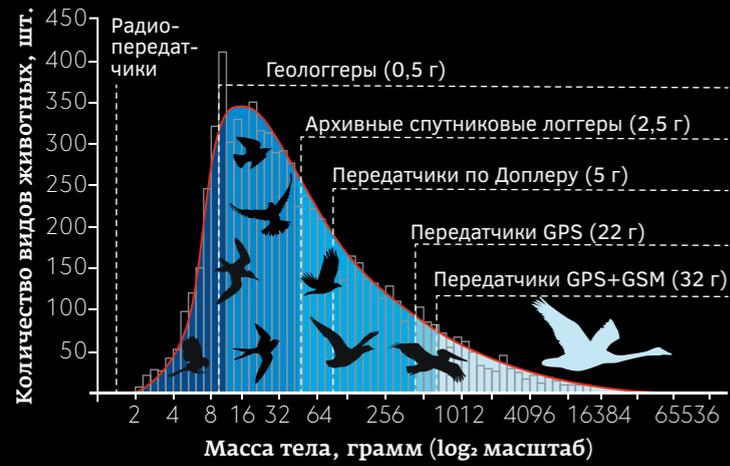


Благовещенск



На фото: Имеретинская долина. Нижний кластер Олимпиады-2014. Спортивные сооружения и отели

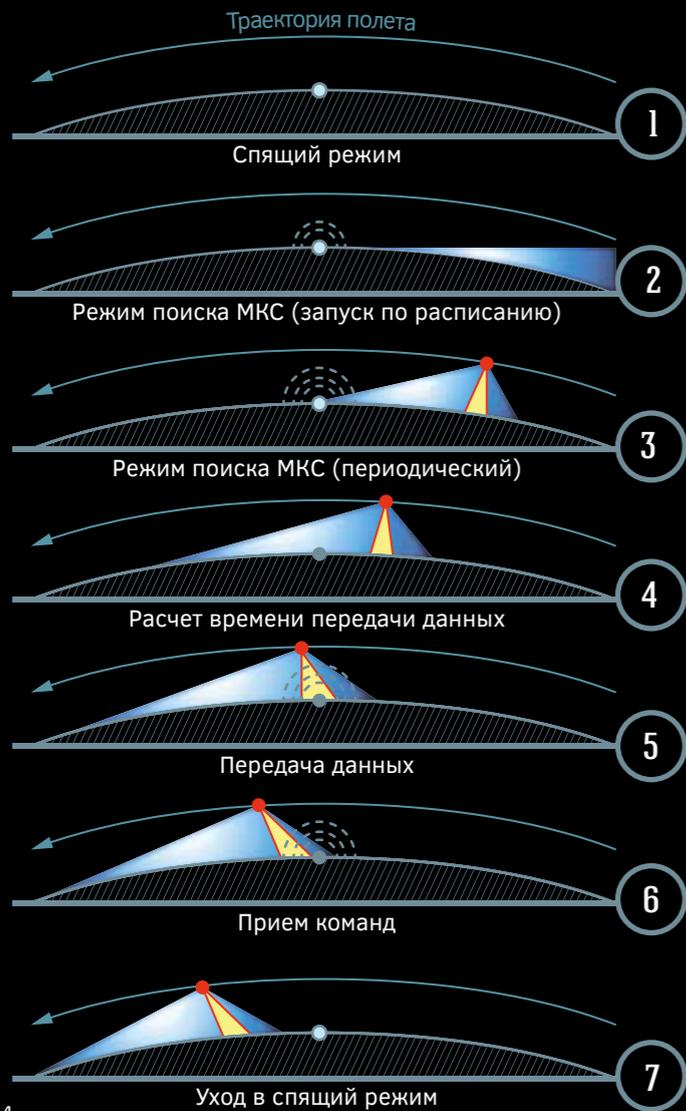
ГРАФИК РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ (ПТИЦ) ВСЕГО МИРА ПО МАССЕ ТЕЛА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ИХ ОТСЛЕЖИВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕГОВ



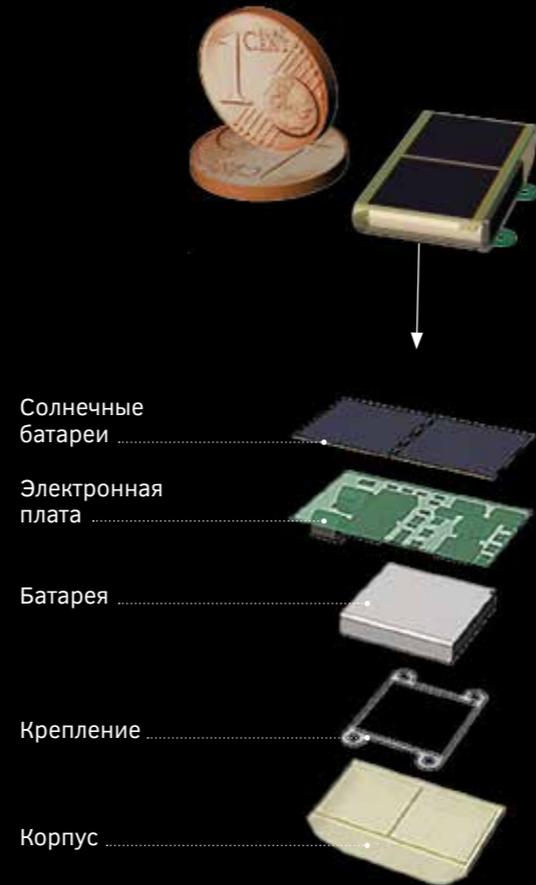
ОБЩАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ



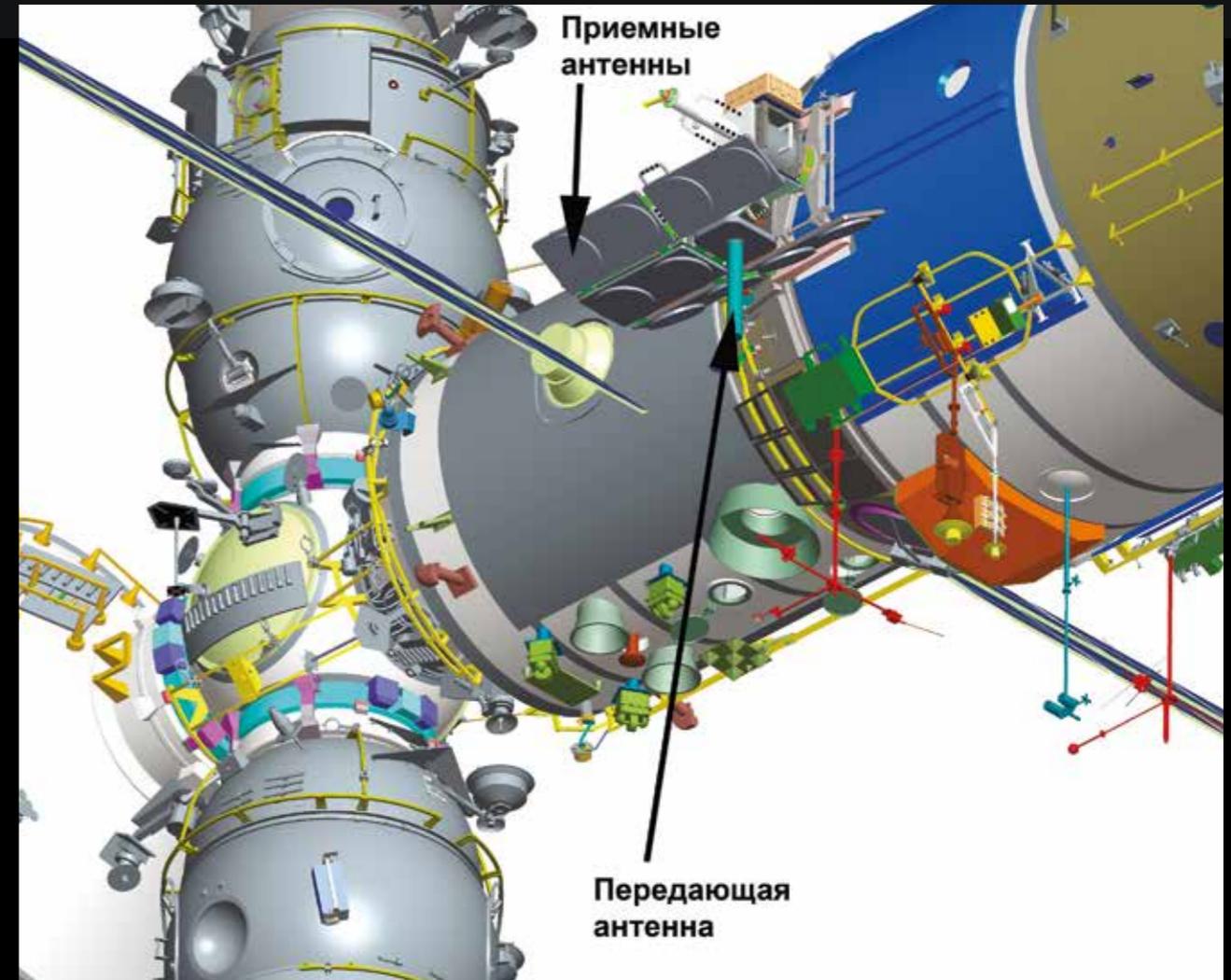
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЯЗИ ТЕГА С БОРТОВЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ «ИКАРУС»



ОБЩИЙ ВИД ТЕГА И ОСНОВНЫХ ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ



РАЗМЕЩЕНИЕ БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ «ИКАРУС» НА СЛУЖЕБНОМ МОДУЛЕ РС МКС



АСТРОНОМИЯ ВОЗВРАЩАЕТСЯ В ШКОЛУ



Текст: Максим ФАЛИЛЕЕВ

ПРЕДМЕТ «АСТРОНОМИЯ» С НОВА ВОЗВРАЩАЕТСЯ В ШКОЛЬНУЮ ПРОГРАММУ. ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ЭТОМ СТАЛО ОДНИМ ИЗ ПЕРВЫХ ПУБЛИЧНЫХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ НОВОГО МИНИСТРА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ОЛЬГИ ВАСИЛЬЕВОЙ И, ВОЗМОЖНО, ПОДВЕЛО ЧЕРТУ ПОД МНОГОЛЕТНЕЙ БОРЬБОЙ УЧЕНЫХ, КОСМОНАВТОВ И НЕРАВНОДУШНОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТИ ЗА ВОЗВРАЩЕНИЕ ЭТОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ШКОЛЬНЫЙ КУРС.

ВЕРНУТЬ В МАССЫ АСТРОНОМИЧЕСКУЮ ГРАМОТНОСТЬ!

Астрономия как отдельный предмет отсутствовала в школе почти 10 лет, с 2008 года. Это серьезный срок, за который успело вырасти целое поколение, слабо представляющее себе устройство Солнечной системы.

Так, по данным опроса ВЦИОМ, уже в 2005 году почти треть россиян заявила, что не Земля вращается вокруг Солнца, а наоборот – Солнце вокруг нашей планеты. Для страны, запустившей первый искусственный спутник Земли и первого космонавта, подобный уро-

вень астрономической грамотности недопустим, считает Анатолий Черепашук, директор Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга (ГАИШ МГУ): «Да, многие западные страны отдельно предмета „Астрономия“ в школе не имеют. Но они и не открывали человечеству дорогу в космос. И поэтому, конечно, им все равно. Но ведь наши-то чиновники при этом твердят о патриотическом воспитании молодежи...»

КТО И КАК БУДЕТ УЧИТЬ ШКОЛЬНИКОВ АСТРОНОМИИ

Однако, чтобы вернуть астрономию в школу, надо решить ряд серьезных задач. Учебники, написанные несколько лет назад, устарели. Наука шагнула далеко вперед, открытия в области астрономии и астрофизики происходят едва ли не ежемесячно. Нет и учителей – в пединститутах перестали готовить специалистов. Чтобы подготовить преподавателей астрономии, потребуется не один год. И еще – чтобы вернуть урок астрономии в школьную программу, необходимо убрать из нее какой-то другой предмет.

По мнению ученых, вводить астрономию в 11-м классе (как это было в Советском Союзе) не совсем правильно. Когда все мысли школьников и их родителей связаны с ЕГЭ и поступлением, вузы, как правило, уже выбраны, мало кто решится и успеет всерьез погрузиться в астрономию или смежные науки, и потому разумнее вводить ее не в выпускных классах, а раньше. Иначе возвращение астрономии окажется в лучшем случае популизмом, а в худшем – профанацией.

КАК ФОРМИРУЕТСЯ КАРТИНА МИРА

Те немногие преподаватели, которые и сегодня занимаются с детьми астрономией, отмечают наибольший интерес к предмету в возрасте с 5-го по 7-й класс. Благодаря изуче-

нию астрономии, уверяют учителя, школьники подтягиваются и по всем остальным предметам. Для правильного понимания астрономии ученику необходимы знания физики, математики, химии и даже биологии. Это хорошо согласуется с главной задачей астрономии – формировать у ребенка научную картину мира. Астрономия, безусловно, нужна, но как предмет, интегрированный в разные курсы: в окружающий мир, природоведение, географию и физику.

Сегодня же системного курса в рамках школьной программы нет, а разбитое по возрастам и предметам преподавание астрономии дает ученикам разрозненные сведения, в результате чего у ребенка не складывается научная картина мира – то, что мы и называем мировоззрением.

Выход из сложившейся ситуации может быть в изменении самой системы преподавания, считает известный астрофизик и популяризатор науки Сергей Попов: «С точки зрения школы, астрономия, действительно – особая наука. Она, с одной стороны, везде „подходит“, с другой стороны – не подходит никуда. И эту ее междисциплинарность необходимо использовать. Сейчас очень большое значение приобретает так называемая „проектная деятельность“. Нам обещают, что портфолио ученика будет накапливаться и учитываться наряду с результатами ЕГЭ при поступлении в институты, и астрономические проекты в этом смысле идеальны. Они подходят и истории, и географии, и химии, и литературе, и, конечно же, физике. Поэтому все апологеты астрономии, на мой взгляд, должны собраться и написать книжку: „164 идеи проектов для школьных работ по астрономии“ например. И уже тогда эти идеи проектов могут быть во что-то воплощены. Учителю останется только направлять ребенка».

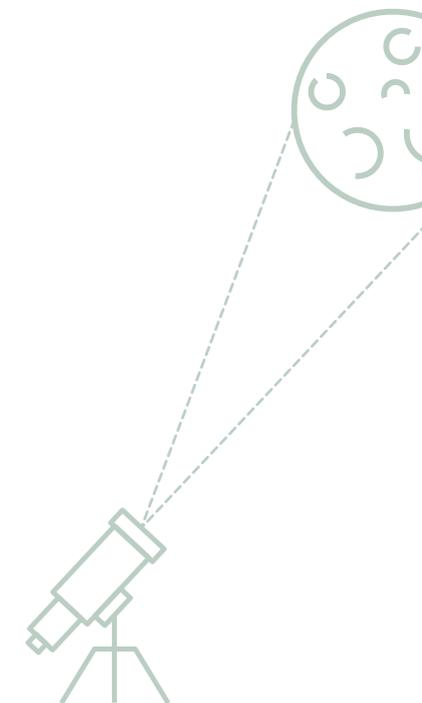
Впрочем, до окончательной победы над невежеством и мракобесием пока далеко. Обещание нового министра – лишь первый шаг на пути к восстановлению престижа точных наук. Самое главное – всесторонняя поддержка научного и профессионального сообщества, готового поддержать нового министра в ее начинаниях.



Сергей Попов, астрофизик и популяризатор науки



Анатолий Черепашук, директор Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга (ГАИШ МГУ)



Текст: Марина ЛЕВ

Фото: Институт медико-биологических проблем

В космосе ТОЛЬКО ДЕВУШКИ

Среди космонавтов и астронавтов немало представительниц прекрасного пола. Но на МКС они работают в составе смешанных экипажей, вместе и наравне с мужчинами. А вот отправить на орбиту экипаж, состоящий из одних женщин, пока не рискнула ни одна космическая держава. Зато на такой эксперимент пошли в Институте медико-биологических проблем. Там собрали шесть женщин-испытателей и послали их сразу... на Луну. За участницами изоляционного эксперимента «Луна-2015» пристально наблюдали психологи.

Cherchez la femme

В Институте медико-биологических проблем готовятся к новому масштабному изоляционному эксперименту, который начнется в 2017 году. Подобрать для экспериментального смешанного экипажа мужчин-испытателей, которые смогут провести многие дни в изоляции, довольно просто. А вот с девушками все обстоит сложнее. Как объясняет Ольга Карпова, психолог, член-корреспондент Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского, старший научный сотрудник лаборатории «Психологический отбор и психологическое сопровождение лиц экстремальных профессий», член ВЭК по отбору кандидатов в космонавты, женщина – существо непредсказуемое, недостаточно «изученное». И для проекта это может стать проблемой. Поэтому участию женщин в этом эксперименте потребовалась отдельная репетиция, которую провели в 2015 году.



Земля, прощай!

Это был первый в истории Института медико-биологических проблем изоляционный эксперимент с женским экипажем. К отбору были допущены только сотрудницы ИМБП. Из 10 претенденток в «полет» отправились шесть.

27 октября 2015 года Анна Куссмауль, Татьяна Шигуева, Инна Носикова, Полина Кузнецова и Дарья Комиссарова под предводительством командира экипажа Елены Лучицкой приступили к выполнению своей лунной миссии. За девушками задраили люк НЭКа – наземного экспериментального комплекса, того самого, что был воссоздан по чертежам Сергея Королева. Именно здесь, в этих модулях проходил широко извест-

ный эксперимент «Марс-500» (500 – количество дней, проведенных испытателями в изоляции).

Полет на Луну гораздо короче по сравнению с путешествием к Красной планете – всего восемь суток: от Земли до лунной орбиты – три дня, облет спутника без высадки на поверхность – два дня и возвращение домой – четыре дня. Из всех модулей в распоряжении женского экипажа оставили только спортзал, кухню, кают-компанию и отдельные каюты для каждого члена экипажа.

Цель эксперимента: изучить влияние краткосрочной изоляции на женский организм и на взаимодействие членов экипажа. За восемь дней девушки реализовали большую научную программу.

Исследования иммунной системы и болевой чувствительности; испытания приборов для телемедицины; бортовые эксперименты (такие как «кардиовектор» и «космокарт»); имитация в виртуальной реальности стыковки с космическим аппаратом, управление луноходом – вот неполный перечень задач, выполнением которых были заняты участницы эксперимента.

И все восемь дней за их поведением пристально наблюдали психологи. Камеры круглосуточно записывали все происходящее. Их не было только в каютах и комнатах гигиены.

Это не реалити-шоу

Это случилось в «пустыне». Самолет упал на расстоянии 30 км от ближайшего населенного пункта. Что делать шести женщинам, оставшимся без связи? Пуститься в опасное странствие под лучами палящего солнца или остаться на месте и попытаться соорудить маяк, чтобы заметили и спасли? Если идти, то что взять с собой?

Вы ищете выход, настаиваете на своем, призываете отчаянных спутниц к благоразумию, а в это время все происходящее снимают на камеру. Это не жестокое реалити-шоу, это – часть эксперимента, будни отряда испытателей.

Такую экстремальную задачу предложила решить девушкам Полина Кузнецова – психолог экипажа. Метод групповых дискуссий – одна из психологических методик, применяемых для членов «лунного» экипажа.

Полученный во время эксперимента видеоматериал до сих пор тщательно просматривается и анализируется.

– Метод групповых дискуссий позволяет понять, как человек принимает решения: конструктивно – неконструктивно; насколько активно участвует в беседе, тянет ли одеяло на себя



В 2017 году в Институте медико-биологических проблем стартует новый международный изоляционный эксперимент, который продлится до 2021 года. У него пока нет официального названия. «Модельные» исследования, как их называют специалисты, будут состоять из нескольких этапов разной длительности. Каждый этап моделирует условия космического полета для международного экипажа смешанного состава. Заключительной точкой в эксперименте станет годовая «полет».



или помогает другим организовать процесс. Кого предпочитают люди – более активных, более организованных или более спокойных? Что важнее для человека, когда он находится в изоляции, в монотонии, в тяжелых условиях? Чтобы с ним рядом был спокойный и тихий человек, который один раз конструктивно высказался и замолчал, или тот, кто активно, бодро ведет дискуссию, всех объединяет? – объясняет Полина Кузнецова суть своих исследований.

Психологи учитывают каждую реплику и движение. На словах человек может сдержаться, а мимика и жесты выдадут внимательному специалисту истинные эмоции и отношение.

Во время эксперимента наблюдатели скрупулезно фиксировали, кто, с кем, сколько раз заговаривал или, наоборот, избегал общения, кто, сколько и при каких обстоятельствах смеялся и улыбался. Это позволяет «в полевых условиях» определить, насколько человек открыт к общению или, напротив, старается уединиться, и как это связано с его адаптацией в группе.

Наблюдения помогут в дальнейшем правильно подбирать состав экипажей. Ведь в условиях полета, когда мир сужается до размеров космического корабля и рядом изо дня в день одни и те же люди, на первый план выходят не столько профессиональные навыки каждого, сколько человеческие взаимоотношения. Очень важно, насколько комфортно члены экипажа чувствуют себя в обществе друг друга, насколько они могут друг другу доверять.



Осторожно: женщины!

– Если речь идет о женском экипаже, тут вопрос даже не в том, как его подготовить, а в том, как отобрать женщин, чтобы экипаж не превратился в коммунальную кухню с лозунгом, который

гениально сформулировала Фаина Раневская: «Против кого дружите, девочки?», – комментирует психолог Ольга Карпова.

Благодаря природной импульсивности и физиологическим особенностям организма женщина может в какой-то момент неожиданно эмоционально отреагировать. На что угодно. Без всякой видимой причины. Именно эта непредсказуемость слабого пола может привести к нежелательным и в принципе недопустимым на борту космического корабля отношениям.

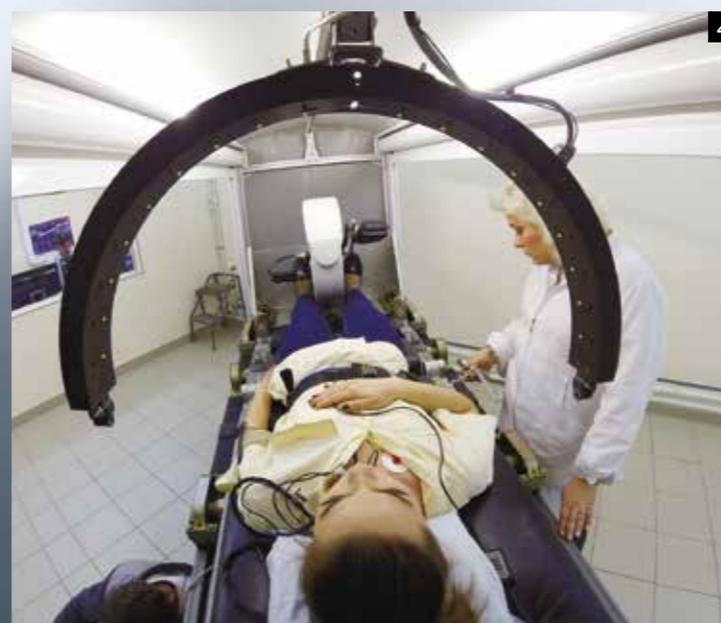
– Женщины очень редко дружат бескорыстно и часто сплываются, чтобы «дружить» против другой группы. Когда у них появляется то, что можно делить, начинается такая... неосознанная война. А теперь представьте, что две амбициозные женщины, с определенными навыками, одного уровня интеллекта и подготовки попадают на одну ступень. Даже если они хорошо относятся друг к другу, все равно будут соперничать. Они могут вместе пить чай, улыбаться. Но это не значит, что нет скрытой борьбы за повышение на одну ступенечку, – раскрывает тайны женской психологии Ольга Карпова.

Эксперимент «Луна-2015» прошел успешно – девушки выдержали испытание достойно, без «кухонных разборок». Правда, ученые полагают, что серьезного инцидента не было только потому, что «полет на Луну» был слишком коротким. Возможно, будь отбор чуть менее тщательным, а условия чуть более жесткими, члены экипажа успели бы поссориться и за восемь дней. Поскольку это был первый подобный эксперимент для женщин, участниц старались не «перегружать» нестандартными ситуациями.

Чтобы представить атмосферу, которая может возникнуть на борту «женского» космического корабля, когда «что-то пошло не так», достаточно понаблюдать за игрой любой женской спортивной команды.

– Пока игра «идет», – комментирует Ольга Карпова, – все друг друга подбадривают, радуются успеху. А когда не складывается, то поддерживают друг друга уже единицы. У большинства на лицах негативные эмоции, слышатся резкие реплики. Спортивные сборные сыгрываются годами, годами отбатываются слаженные действия игроков. Но критическая ситуация все равно приводит к неконструктивным эмоциональным вспышкам.

Участницам эксперимента «Луна-2015» наблюдатели подготовили только один действительно неожиданный «сюрприз» – одну по-настоящему сложную нестандартную ситуацию. В день запланированного «возвращения» на Землю им сообщили, что из-за «бури на космодроме Восточ-



«ЛУННОЕ» ПОХУДЕНИЕ

Во время пребывания в изоляции членам экипажа предстояло «потерять» больше половины своего веса. «Худели» девушки благодаря Татьяне Шигуевой, сотруднице лаборатории гравитационной физиологии и сенсомоторной системы, и специальному оборудованию. Шигуева изучала, как будет изменяться поведение организма в условиях остаточной гравитации других планет.

Для имитации лунной нагрузки испытательницы «потеряли» 80% веса, а моделирование марсианской гравитации сделало членов экипажа невесомее на 60%. Как видно на фотографиях, походке это грациозности не прибавило...

На фото:

1. Татьяна Шигуева и Полина Кузнецова (на дорожке) проводят изучение движения в условиях лунной гравитации
2. Анна Куссмауль проводит ежедневный мониторинг ЭКГ и давления
3. Полина Кузнецова выполняет психологические тесты
4. Исследования на центрифуге короткого радиуса
5. Елена Луцицкая, Полина Кузнецова и Анна Куссмауль выполняют эксперимент по изучению функций дыхания и состава выдыхаемого воздуха



ный» завершение эксперимента откладывается на сутки. Среди членов экипажа, уже готовых к выходу, раздался ропот...

– Тот факт, что выход из изоляции откладывается, вызвал у них негативную эмоциональную реакцию, недовольство. Как же так: мы уже собрались, мужа и дети ждут, а мы не выходим. Это тоже говорит о том, что женщина требует особого подхода, а ее поведение – отдельного изучения, – считает Ольга Карпова.

Ученые уверены: к отбору кандидатов для женского экипажа надо разрабатывать дополнительные оценочные критерии. Кому-то это может показаться перестраховкой, ведь в отечественной космонавтике были прекрасные примеры женщин, успешно работавших на орбите в смешанных экипажах. А астронавтов в истории еще больше...



Свой парень в космосе

– Да, наши космонавтки – хорошо обученные и отобранные по определенным требованиям специалисты. Но собрать их всех в один экипаж я бы не рискнула, – сомневается Ольга Карпова. – Потому что они абсолютно разные. У Валентины Терешковой одно воспитание – одна идеология. У Светланы Савицкой – другие. А Елена Кондакова, например, которая в общении обычная женщина, при исполнении задания показывала хорошо организованный мужской характер.

К тому же наши космонавтки летали только в составе смешанных экипажей, где успешное сотрудничество возможно, только если поведение женщины не слишком отличается от мужского. И женщина при таких условиях волей-неволей становится «своим парнем».

Психологи считают: в мужской компании менее вероятно подковерная борьба или поиски козла отпущения. Да, там постоянно придется доказывать свою профессиональную состоятельность и право находиться в космосе, но это лучше, чем приветливая улыбка в лицо и косая усмешка за спиной. Так, может быть, в женский экипаж стоит отбирать представительниц слабого пола с мужским характером? «Не уверена», – отвечает Ольга Карпова.

Конфликт возможен

Проект «Луна-2015» выявил одну приметку времени: мотивом участия в эксперименте для многих кандидаток стало желание повысить свой личный статус в институте, в науке. В то время как советские космонавтки стремились в полет не ради личной выгоды, а с искренним желанием принести благо своей стране, народу. Те предпочтения и карьерные высоты, которых они достигли впоследствии, изначально никак не ставились во главу угла.

Участницам лунного эксперимента нечего было делить. Каждая из них отработывала свою программу исследований. Поэтому конфликтов на почве амбиций не возникало.

Да и психологи сделали все от них зависящее, чтобы экипаж получился бесконфликтным.

Так, вертикаль власти практически отсутствовала. Правда, был командир корабля. Но остальные были между собой равны.

К выбору командира экипажа подошли со всей тщательностью. Оказалось, что Елена Лучицкая удачно совмещает в себе качества командира и души компании, то есть неформального лидера. В результате ей не пришлось «давить авторитетом».

– Хотя, – замечает Ольга Карпова, – в экипаже были девушки, которые тоже рассчитывали получить статус командира, и иногда это давало о себе знать.

Как вспоминает психолог Полина Кузнецова, большинство членов экипажа выступали в роли эмоциональных лидеров, оказывающих поддержку, эмоционально откликающихся на ситуацию.

Претенденты на командирские погоны не перессорились благодаря методике, которая не раз помогала психологам подобрать гармоничный состав экипажа и следить за взаимоотношениями в коллективе.



Как подобрать бесконфликтный экипаж

Тест ПСПА – экспериментальная методика, которая помогает психологам вычислить, кто из членов экипажа находится на одной волне, кому будет легче сотрудничать.

Испытателя просят выбрать 12 пар критериев, с помощью которых он оценивает наличие важных для него качеств в другом человеке, например «добрый – злой» и так далее.

Далее он указывает, насколько те или иные качества, на его взгляд, присущи ему самому и другим членам экипажа. А также описывает, какими качествами он хотел бы обладать.

С помощью математических методов можно просчитать, кого из коллег испытуемый считает похожим на свой идеал и на себя нынешнего.

Такое исследование можно проводить несколько раз в течение полета, чтобы проследить динамику изменения взаимоотношений, потому что со временем лидеры и аутсайдеры могут поменяться местами. Особенно в женском коллективе.

На фото:

- 1, 3, 4. Проводы и встреча лунного экипажа в Институте медико-биологических проблем
2. В центре внимания: пресс-конференция перед началом эксперимента

Беседовала: Марина ЛЕВ
 Фото из личного архива отца Иова



В самолете Л-39. Фигура высшего пилотажа

ЛЕТАЮЩИЙ МОНАХ

Космический батюшка – так называют этого монаха космонавты. Игумен Иов прошел подготовку к космическому полету, чаще всех в отряде космонавтов совершал полеты на невесомость на Ил-76, отрабатывал фигуры высшего пилотажа. 19 октября 2016 года, провожая экипаж на МКС, он передал на орбиту частицу мощей Серафима Саровского.

Как святой чудотворец помогает на орбите, зачем монаху летать в стратосферу – об этом духовник отряда космонавтов отец Иов (Талац) рассказал корреспонденту журнала «ВКС».

– Отец Иов, мы встречаемся перед очередным стартом – 19 октября на орбиту должен отправиться новый экипаж. По традиции вы проводите космонавтов до самого старта?

– Да. Ребята уже отправились на космодром. Перед тем как экипаж уехал на Байконур, мы отслужили молебен преподобному Сергию Радонежскому в Троице-Сергиевой лавре. Иностраный член экипажа не принимал в нем участия, были наши космонавты – Борисенко и Рыжиков.

Я всегда даю ребятам в дорогу небольшой складень – иконы Господа и Матери Божией – и Евангелие. 15 октября, если Господу будет угодно, прилечу на космодром и до старта буду рядом с космонавтами. Перед полетом мы вместе с отцом Сергием Бычковым, настоятелем храма на Байконуре, освятим ракету. Потом я буду исповедовать и причащать Сережу Рыжикова – командира корабля. Он выполняет двойную миссию: государственную, как космонавт, призванный исполнить свой профессиональный долг на орбите, и вторую – духовную. По благословию Патриарха



На космодроме Байконур

Московского и всея Руси Кирилла митрополитом Нижегородским, владыкой Георгием, ему будут переданы частички мощей преподобного Серафима Саровского. Эти мощи останутся на МКС все то время, пока Сережа несет свою космическую вахту.

Пока они хранятся у меня в келье, перед полетом я передам их Сергею. Мы планируем, что я буду провожать ребят до при-

« Я всю жизнь, с самого раннего детства, сколько себя помню, мечтал быть космонавтом... Одно из самых ранних моих воспоминаний – как я играю на площадке детского садика в сооруженной из разноцветных труб ракете. Не знаю, откуда у меня появился интерес к космосу, космонавтике – может быть, наложила отпечаток встреча с Юрием Алексеевичем Гагариным... »



После приземления: космонавт Юрий Лончаков и отец Иов в казахской степи

Проводы космонавтов в Звездном городке



«Мне говорили: «Вы же образованный человек! Ну как Вы можете верить в Бога!» А я спросил, как они могут считать себя образованными людьми, если в него не верят... Самые выдающиеся умы человечества: Галилей, Ньютон, Паскаль, Коперник, без чьих открытий немыслима современная научная жизнь, были глубоко верующими людьми!»

Отец Иов закладывает камень в основание храма Преображения Господня в Звездном городке



мерки скафандров. Иногда, в зависимости от обстоятельств, я провожаю экипаж до самой ракеты. Благословляю в полет прямо перед тем, как они поднимаются по трапу и займут свои места в ложементях.

После стыковки, когда космонавты перейдут из космического корабля на борт орбитальной станции, мощи преподобного Серафима Саровского будут каждый день освящать всю Землю крестным ходом. Ведь МКС делает за сутки 16 оборотов вокруг

нашей планеты. Мы все очень верим и надеемся, что люди, которые будут обращаться с верой и молитвой к этому чудесному святому, при желании исправиться и жить по заповедям Господним получают от Бога помощь по молитвам «убогого Серафима», как себя всю жизнь называл Саровский чудотворец. И тогда они смогут преодолеть все трудности на Земле.

– В этот раз даже позывной у наших космонавтов необычный – Фавор. Почему они его выбрали?

– Фавор – название горы, на которой Господь преобразился перед избранными своими учениками, явил свою Божественную природу. Все были испуганы этой великой благодатью, и когда преобразился Господь, то преобразились и души учеников. Я думаю, что событие, описанное в Евангелии, стало и для нас призывом, чтобы мы очистили наши души и сердца и они стали белее света. Наш храм в Звездном городке освящен именно в честь этого великого события – Преображения Господня. Церковью установлено празднование Преображения – 19 августа. По стечению обстоятельств, 19 августа празднует день рождения Сергей Рыжиков – командир экипажа с позывным Фавор.



Радуга над храмом Преображения Господня в Звездном городке

Храм Преображения Господня в Звездном городке. Крестный ход на Вознесение. Хоругви несут космонавты Юрий Лончаков, Сергей Залетин и Сергей Рыжиков

Крестный ход на Преображение Господне. Впереди с хоругвями летчик-космонавт Сергей Рыжиков и руководитель Центра подготовки космонавтов Юрий Лончаков



На космодроме Байконур

Как только МиГ-29 начал взлетать, я уже почувствовал себя так, будто стартую в космическом корабле! Самолет взлетал с полосы на форсаже, а потом стал набирать высоту практически вертикально – как настоящая ракета. Сверхзвук. Тысяча девятьсот километров в час. Мы поднялись на высоту 18 тысяч метров. Я огляделся и увидел цвета, которых не встретишь на Земле...

Отец Иов на фоне самолета Л-39, в котором летал на высший пилотаж



КАК БУДУЩИЙ КОСМОНАВТ В МОНАХИ УШЕЛ

– Отец Иов, насколько мне известно, храм в Звездном городке появился сравнительно недавно, а духовно окормляете вы космонавтов значительно дольше. Как сложилось, что вы стали духовником отряда?

– Все сложилось по воле Божией. До того как поступить в семинарию и стать монахом Свято-Троицкой Сергиевой лавры, я всю жизнь, с самого раннего детства,

сколько себя помню, мечтал быть космонавтом... Одно из самых ранних моих воспоминаний – как я играю на площадке детского садика в сооруженной из разноцветных труб ракете. Не знаю, откуда у меня появился интерес к космосу, космонавтике – может быть, наложила отпечаток встреча с Юрием Алексеевичем Гагариным...

– Расскажите подробнее об этой встрече.

– На самом деле это шутка. Мне было всего два года, когда Гагарин после полета приезжал во Львов, где жила моя семья. Его, конечно, встречали с огромным ликованием. Сам я этого не помню, мне мама рассказывала. Она держала меня на руках, и я, по ее словам, очень радовался вместе со всеми, буквально рвался с рук, когда мимо нас проходил первый в мире космонавт.

– В то время большинство мальчишек мечтало о полетах в космос...

– Я не просто мечтал: мастерил модели ракет, начал изучать астрономию. Меня интересовали вопросы мироздания, а профессия космонавта давала возможность приблизиться к тому, что вызывало интерес. В поисках ответа я стал изучать труды выдающихся ученых древности, философов. Например, греческого астронома Гепарха, вели-

кого ученого из Александрии Клавдия Птолемея, который суммировал все астрономические знания, которыми человечество обладало в те времена.

Потом прочитал труды Коперника и других... Всерьез планировал после армии поступать в Качинское летное училище, чтобы потом постараться попасть в отряд кандидатов в космонавты. Но Господь судил иначе.

Вернувшись из армии, я второй раз в жизни, уже вдумчиво, прочитал Евангелие. И вдруг нашел в нем ответы на все свои вопросы. Постепенно до меня доходило, что означает вечное устремление человека к небу и звездам. Сам того не сознавая, человек всегда искал Бога, Творца всей Вселенной.

Буквально через год я пришел к выводу, что все поиски себя, ответов на вопрос «Для чего и почему я живу?» состоят в том, чтобы восстановить утраченную некогда связь с Творцом, и наиболее прямой путь к этому – монашество.

Я забрал документы из института, чтобы поступить в семинарию. Когда я уходил, мне сказали: «Вы же образованный человек! Ну как Вы можете верить в Бога!» А я спросил, как они могут считать себя образованными людьми, если в него не верят... Самые выдающиеся умы человечества: Галилей, Ньютон, Паскаль, Коперник, без чьих открытий немыслима современная научная жизнь, были глубоко верующими людьми!

ГАЛАКТИКА В МОНАШЕСКОЙ КЕЛЬЕ

– Как в лавре отнеслись к вашему увлечению астрономией?

– Братия знала об этом моем увлечении, я никогда его не скрывал. И мой интерес к наукам никогда не мешал моей вере. Ведь любознательность заложена в нас Творцом. Так что и в монасты-

ре я также не переставал знакомиться с последними открытиями в астрономии и наблюдать за звездным небом. В келье у меня был телескоп. И однажды мой друг, владыка Якутский Зосима, сообщил, что вскоре к нему в Данилов монастырь должен приехать преподаватель академии имени Ю. А. Гагарина Валентин Петров, который обучает космонавтов философии и ораторскому искусству. Предложил нас познакомить. Моя встреча с Валентином Васильевичем закончилась приглашением посетить Звездный городок. Никто, конечно, не мог предвидеть, что один визит перерастет в постоянное общение с космонавтами. Тогда я просто приехал на экскурсию. Было так интересно увидеть тренажеры, на которых космонавты готовятся к полету, и даже попробовать кое-что самому.

Я общался с людьми, которые побывали в космосе, жили в невесомости, могли взглянуть на привычные нам вещи под другим углом. Как выяснилось потом, космонавты, с которыми я общался, как и ученые, философы, упомянутые в начале разговора, испытывая интерес к другим планетам, космической среде, то есть к Творению Божию, на самом деле таким образом стремятся познать Творца.

Когда ребята летят на орбиту, я всегда даю им с собой небольшой складень – иконы Господа и Матери Божией – и Евангелие.



В храме на фоне алтаря. Рядом с отцом Иовом – летчик-космонавт Антон Шкаплеров

Роман Романенко целует складень во время благословения на полет



«Вокруг меня было небо темно-синего цвета, сгущающегося почти до черноты. И горизонт – не прямая линия, как мы привыкли, а уже отчетливо виден изгиб Земли. Меня поразило и Солнце. Не «солнышко», а именно Солнце – звезда, опасная, способная испепелить все живое»

Из Звездного городка ко мне стали приезжать члены космического отряда: когда поодиночке, когда семьями. В конце концов, Юрий Лончаков познакомил меня с Василием Васильевичем Циблиевым, который тогда возглавлял Центр подготовки космонавтов. Все вместе мы беседовали часами. Впоследствии Василий Васильевич предложил мне пройти общую космическую подготовку.

Конечно, я испросил благословения в лавре. И один из старцев ответил, что пройти подобную подготовку не только можно, но даже должно, памятуя слова апостола Павла: «Для иудеев я был как иудей, чтобы приобрести иудеев; для подзаконных был как подзаконный, чтобы приобрести подзаконных». Мне же надо быть с космонавтами как космонавт, чтобы помочь им здесь, на Земле, обрести твердую веру. Тогда любая деятельность, хоть на Земле, хоть на МКС, хоть на другой планете, будет во славу Божию.

И я утвердился в мысли, что мне необходимо прочувствовать, какие нагрузки им приходится испытывать, что преодолевать.

В Звездном городке перед отправкой космонавтов на космодром Байконур



ЗЕМЛЯ В ИЛЛЮМИНАТОРЕ

– **Какая тренировка принесла вам самые яркие впечатления?**

– Их так много. Каждое испытание по сути своей особенное. Но, наверное, самым впечатляющим был полет в стратосферу...

Как только МиГ-29 начал взлетать, я уже почувствовал себя так, будто стартую в космическом корабле! Самолет взлетал с полосы на форсаже, а потом стал набирать высоту практически вертикально – как настоящая ракета. Сверхзвук. 1900 километров в час. Мы поднялись на высоту 18 тысяч метров. Я огляделся и увидел цвета, которых не встретишь на Земле. День, а вокруг меня небо темно-синего цвета, сгущающегося почти до черноты. И горизонт – не прямая линия, как мы привыкли, а уже отчетливо виден изгиб Земли. Меня поразило и Солнце. Не «солнышко», а именно Солнце – звезда, опасная, способная испепелить все живое.

Я ощутил невероятную благодарность Господу за его заботу о нас – он с такой любовью создал нашу планету, укрыл нас от опасностей, таящихся во Вселенной. Вообще, самое первое ощущение, когда туда попадаешь и видишь все это – хочется кричать: «Слава Тебе, Христе Боже!» Если здесь, на высоте 18 км над Землей, открывается такая красота, то сложно даже помыслить себе, что творится там, на орбите, или дальше, за пределами нашей Солнечной системы, в другой галактике – там вообще непостижимая красота. Я недоумевал: ну почему люди не видят этого! Я это увидел, а есть люди в 100 раз лучше, достойнее меня – почему они не видят...

И вот, только помыслив о красоте Вселенной, задумываешься: а что же там, в другом мире, где нет тления, нет смерти... Что тогда в раю, где все совершенно – каждый человек, весь мир. Мы



В полете на невесомость – самолет Ил-76

туда не полетим, пока не научимся соблюдать заповеди Христовы – чем ближе человек будет идти к Богу, чем чаще он будет обращаться к нему, и молиться, и очищать свое сердце от греховных воцелений, тем больше есть шансов, что Господь позволит ему совершить такое открытие, что люди смогут путешествовать даже к другим мирам, и им не понадобятся миллиарды лет, чтобы туда долететь.

Но, насколько я вижу, современное человечество идет совсем другим путем. Путем греха, ненависти, злобы и других страшных деяний, о которых даже не хочется говорить. Когда я слышу про эти бесчинства, то я понимаю, что они ставят крест на наших исследованиях космоса. Ведь если люди с тем сердечным состоянием, которое у них сейчас есть, хо-

тят уйти в другие миры, то что они с собой понесут? Убийство, ненависть, злобу. Если человек не исцелился от зависти, то она его и на Луне и на Марсе будет мучить. Если такого человека даже в рай доставить, он и там будет недоволен. Он скажет: «А почему это я ниже Серафима Саровского?»

– **Отец Иов, вы очень ярко описали свое эмоциональное состояние. А что вы испытывали физически? Если взлет напоминал старт ракеты, наверное, и перегрузка была приличная?**

– Да, 6,5 g примерно. Сложно описать это ощущение. Вот на фотографии хорошо видно – у меня из-за давящей нагрузки щеки вниз опустились. Этот опыт позволил хорошо прочувствовать, с чем приходится сталкиваться ребятам...

«Космонавты шутят, что я больше всех летал на невесомость. Не знаю, так ли это. Иногда новички просят, чтобы я вместе с ними принял участие в тренировке. Если в это время нет службы в храме, я всегда соглашаюсь»

ВЫХОД В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС

– *Остальные тренировки были полегче?*

– Сложно сравнивать. Они настолько разнообразные, в каждой отрабатывается какой-то определенный навык, всюду свои нюансы...

Работу за бортом космической станции отрабатывают с помощью нескольких тренажеров. Есть, например, «Выход-2». Тренировки проходят в настоящем скафандре «Орлан-МТ». В первый раз я работал в паре с Валерием Корзуном около двух часов. Потом отрабатывал навыки работы в беспорном пространстве в гидролаборатории Центра подготовки космонавтов. Тренажер – это огромный бассейн, в который погружают макет российского сегмента МКС в полную величину, на глубину примерно 12 метров. Тренироваться под водой также приходится в скафандре, с помощью опытных аквалангистов, которые обучают, как правильно выходить из орбитальной станции и крепиться к ней, чтобы случайно не улететь; как передвигаться

по поверхности МКС, управляться в невесомости с инструментами, если понадобится, например, что-то починить.

За время такой тренировки я потерял почти два килограмма. Работал примерно 2,5 часа. А у ребят выход в открытый космос может длиться до 6 часов, причем каждую манипуляцию на Земле отрабатывают до автоматизма, чтобы она занимала строго отведенное ей время.

ВЫСШИЙ ПИЛОТАЖ

– Штопор, колокол, боевой разворот с двумя бочками я отрабатывал на самолете Л-39, при этом впервые испытал значительную перегрузку – 5 g. Эти занятия учат правильно ориентироваться в воздушном пространстве. В последний раз тренировался без специального костюма, испытал нагрузку около 6,5 g.

– *Мне сказали, что вам принадлежит рекорд в полетах на невесомость...*

– Это космонавты шутят, что я больше всех летал на невесомость. Не знаю, так ли это. Иногда новички просят, чтобы я вместе с ними принял участие в тренировке. Если в это время нет службы в храме, я всегда соглашаюсь.

– *Как проходят эти тренировки?*

– Они проводятся на самолете Ил-76, кажется. Там огромный салон. В ширину – метра четыре, в высоту метра три. Как птица летаешь – так красиво! Состояние невесомости достигается за счет параболического полета, то есть самолет делает такие «горки» – идет вверх, потом начинает падать, и в это время возникает невесомость. Она длится примерно 30 секунд. Потом снова – набор высоты, и опять полминуты падаешь. Каждый полет – это примерно 10 «горок».

– *И сколько раз вы летали на невесомость?*

– Десять.

– *И каковы ощущения?*

– Сложно описать. Мы живем здесь, на Земле, в условиях гравитации, благодаря этому можем ходить. Камешек подбросили – он падает. По потолку как мухи мы ползать не можем, по стенкам тоже. А на тренировках в моменты невесомости всего этого нет, можно по потолку лазить, летать как птица. Когда воду выливаешь, она не стекает, а летает вокруг ступками. Конечно, ощущение удивительное, потому что ты начинаешь понимать, что здесь вся материальная Вселенная находится именно в таком вот состоянии, так как во Вселенной очень мало гравитации. Невесомость – это такое первородное состояние...

– *Вы считаете, что в невесомости человек возвращается к состоянию первородности?*

– Нет, я так не считаю. Потому что человек жил в раю, а это все-таки не совсем тот мир, где нет гравитации. Недаром у нас есть тело – без гравитации оно было бы нам не нужно.

Не на все вопросы мы можем ответить. Например, Господь сотворил Вселенную – духовную и материальную. Была ли материальная Вселенная до грехопадения такой, как сейчас, – мы не знаем точно. Но можем сказать, что в ней не было смерти. Потому что смерть вошла во Вселенную с человеческим грехом. Появился второй закон термодинамики: все, что идет от сложного к простому, потом разлагается и умирает. До грехопадения, я думаю, такого не было.

– *Не появлялось ли у вас желания действительно отправиться на орбиту?*

– Поначалу такие мысли возникали. Я даже обращался с вопросом к заместителю Троице-Сергиевой лавры владыке Феогносту, и он ответил, чтобы, если мне предложат, я не отказывался, но самому специальных шагов к этому предпринимать не надо. Так что как Бог даст...

«Если человек не исцелился от зависти, то она его и на Луне и на Марсе будет мучить. Если такого человека даже в рай доставить, он и там будет недоволен»

«Я утвердился в мысли, что мне необходимо прочувствовать, какие нагрузки придется испытывать космонавтам, что преодолевать»

В гидролаборатории



Отец Иов в ложементе





Текст: Наталья БУРЦЕВА
Фото из архива РКК «Энергия»

Михаил Корниенко, скафандры для внекорабельной деятельности и новогодний декор

Новый год 16 раз: выпьем сейчас – закусим на следующем витке

16 раз встречать Новый год – мечта! Так же как и поздравлять всех землян с праздником с высоты в 400 километров, из космоса видеть, как Новый год идет по Земле... Хотя удовольствие «откупорить шампанского бутылку» космонавтам на орбите недоступно, шутка-тост «Выпьем сейчас – закусим на следующем витке» закрепилась в новогодних традициях МКС.

Накроем стол

Елка вниз макушкой, мандарины парят в пространстве, нет только звона бокалов – вот он, Новый год в невесомости.

О праздничном меню космонавты думают заранее, специально берегут деликатесы, которые прислали с Земли. В этот праздник и на орбите принято угощать друг друга. Так что на новогоднем столе Международной космической станции блюда с разных континентов. Шоколадные конфеты, кексы, фрукты тоже в достатке.

А вот шампанского тут не бывает. В 1995 году космонавт Валерий Поляков впервые открыл на борту бутылку игристого вина. Событие историческое, однако продолжения эта традиция не получила, и сегодня употреблять алкоголь на станции нельзя.



Александр Калери и Олег Скрипочка в предновогодних хлопотах

Нарядим елочку

Самую первую елку на борту космонавты смастерили из подручных средств – консервных банок. Позже на станцию специально привезли небольшую елочку, которая и по сей день радует жителей МКС. Весь год она лежит в грузовом отсеке, многие даже не знают, где. Ее специально прячут подальше, чтобы сделать ярче торжество момента. Ближе к празднику елочку распаковывают и начинают украшать. Все чаще ее крепят вниз макушкой – невесомость же! Так интереснее – перевернутая елка подчеркивает, что Новый год внеземной.

Игрушки и украшения, которые доставляют на станцию, остаются для следующих экспедиций и пополняют набор новогодней атрибутики.

– Каждая экспедиция, которой предстоит встречать Новый год на станции, привозит с собой что-нибудь праздничное, а потом игрушки лежат в мешке вместе с елкой. В этом году мы достанем на праздник то, что в прошлую экспедицию привозили с Женей Тарелкиным, – пишет с орбиты космонавт Олег Новицкий.





Роман Романенко, Олег Новицкий и Евгений Тарелкин



Кто открыл космические традиции Нового года и для кого космонавты готовили торт

Начало многомесячных экспедиций на МКС открыло счет космонавтам и астронавтам, отметившим этот земной праздник вне планеты.

Первый Новый год в космосе встретили американские астронавты Джеральд Карр, Уильям Поуг и Эдвард Гибсон на рубеже 1973 и 1974 годов.

Россияне впервые отмечали «космический» Новый год на орбитальном комплексе «Салют-6». Это был 1978-й. Юрий Романенко и Георгий Гречко нарядили небольшую елку, поздравили землян и даже чокнулись тубами с космическим питанием.

Олег Котов и елка невесомости

Экипаж долговременной экспедиции 34/35: Крис Хэтфилд, Олег Новицкий, Кевин Форд, Томас Машберн, Евгений Тарелкин



Олег Скрипочка: к подаркам готов!

Поздравим землян

2017-й станет для Олега Новицкого вторым Новым годом, проведенным на МКС. Он отмечает, что во время прошлой экспедиции все ждали праздника с большим нетерпением.

- Хочу, каждый раз встречая Новый год над очередным континентом, смотреть на нашу планету и думать: ребята, я мысленно с вами! - говорит космонавт.

Так как станция движется с большой скоростью, космонавты могут встретить Новый год не один раз, а все 16. Хотя, конечно, праздновать столько раз на станции не принято. Обычно не более трех-четырёх...

- Мы будем отмечать вместе с Россией, отдельно хочу белорусов поздравить. Потом с коллегами из Европы и с Америкой. Вот. А чтобы мы не пропустили время, нам его Земля будет подсказывать боем курантов. Ведь у нас в этот день нет выходного - много задач по станции.





Посмотрим «Иронию судьбы»

А еще космонавты заказывают себе фильмы с Земли, для поднятия настроения. И в российском сегменте уж точно будут смотреть фильм «Ирония судьбы...».

Антон Шкаплеров и Александр Самокутяев

Сергей Крикалев, летчик-космонавт, Герой Советского Союза, Герой России, встречал Новый год на орбите три раза:

– За девять часов до Нового года мы начинали поздравлять Петропавловск-Камчатский, далее – по часовым поясам. Елочка была пластмассовая, на нее нанизывались маленькие игрушки, которые, вместо того чтобы висеть, торчали в разные стороны.

Второй новогодний праздник на орбите для Сергея Крикалева был особенным. Ему, Юрию Гидзенко и американцу Уильяму Шеппарду представилась уникальная возможность встретить там новый век и новое тысячелетие. По воспоминаниям летчика-космонавта, Героя России Юрия Гидзенко, соблюли все традиции. Сели посмотреть «С легким паром!». Только Шеппард оказался в некотором «убытке», так как не все шутки в этом фильме понимал.

Некоторым космонавтам повезло отмечать праздник на орбите в женской компании. 1995 год Александр Викторенко и Валерий Поляков встречали с очаровательной Еленой Кондаковой.

– Приятно было ее побаловать. Специально ради Лены впервые сделали космический торт – даже с надписями красивыми. Для кондитерского

декора развели погуще какао с сахаром. Лена украшала станцию, писала разноцветными фломастерами «С Новым годом!», – говорит летчик-космонавт Герой Советского Союза, Герой России Валерий Поляков.

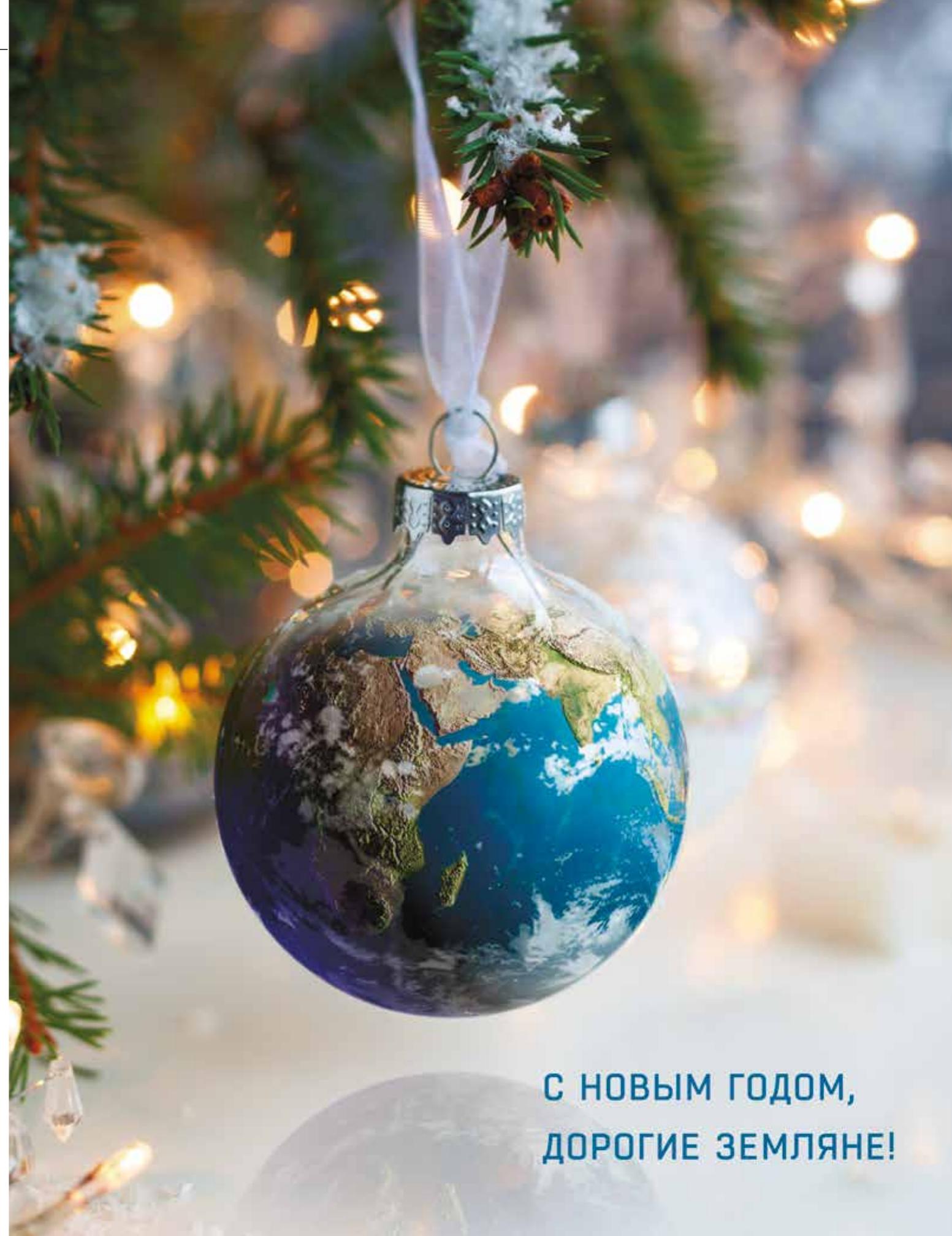
Космонавт Елена Серова готовилась к Новому году на орбите особенно тщательно.

– Я придумала для каждого члена экипажа отдельный подарок. Главное для меня было увидеть радостные и счастливые лица коллег.

Герой России Юрий Лончаков уверяет, что на высоте в 400 километров особое ощущение праздника. Земля в Новый год светится на пятьдесят процентов ярче: от яркой иллюминации над нашей планетой будто образуется световой колпак. А вот земных фейерверков из космоса не видно. Летчик-космонавт Юрий Онуфриенко отмечает: «Не дай бог, если мы видим фейерверк с большой высоты. В таком случае надо срочно выходить на связь».

Космонавтам в этот день желают космического здоровья и возвращения на Землю в срок.

Орбитальные жители шутят по поводу Нового года: выпьем сейчас – закусим на следующем витке. Так и кружат вокруг Земли, поздравляя планету и желая ей мира и всего самого доброго.



С НОВЫМ ГОДОМ,
ДОРОГИЕ ЗЕМЛЯНЕ!



**«VKC» – издание Вневедомственного
экспертного совета по вопросам
воздушно-космической сферы**

Подписаться на журнал
«Воздушно-космическая сфера»
можно в редакции

Адрес: 125190, Россия, Москва,
Ленинградский проспект, дом 80, корпус 16
Телефон: 8 (499) 654-07-57
E-mail: vko@vko.ru
www.vesvks.ru