

НОВОСТИ 05 КОСМОНАВТИКИ 2015



ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И ВОЙСК ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ

Журнал для профессионалов
и не только



ISSN 1561-1078

9 771561 107002 >

Журнал основан в 1991 г. компанией «Видеокосмос». Издается Информационно-издательским домом «Новости космонавтики» под эгидой Роскосмоса и Войск воздушно-космической обороны
Информационный партнер: журнал «Космические исследования» 太空探索, КНР

Редакционный совет:

А. В. Головкин – командующий Войсками воздушно-космической обороны,
В. А. Джанибеков – президент АМКос, летчик-космонавт,
Н. С. Кирдод – вице-президент АМКос,
В. В. Ковалёнок – президент ФКР, летчик-космонавт,
И. А. Комаров – руководитель Роскосмоса,
А. А. Майоров – ректор МГУ геодезии и картографии
И. А. Маринин – главный редактор «Новостей космонавтики»,
Р. Пишель – глава представительства ЕКА в России,
Б. Б. Ренский – директор «R&K»,
В. А. Шабалин – генеральный директор ООО «Страховой центр «СПУТНИК»

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Александр Ильин, Андрей Красильников, Сергей Шамсутдинов
Специальный корреспондент: Екатерина Землякова
Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова
Литературный редактор: Алла Синицына
Редактор ленты новостей: Александр Железняков
Распространение: Валерия Давыдова
Подписка на НК: по каталогу «Роспечать» – 79189 по каталогу «Почта России» – 12496 по каталогу «Книга-Сервис» – 18496 через агентство «Урал-Пресс» (495) 961-23-62

Юридический адрес редакции: 119049, Москва, ул. Б. Якиманка, д. 40, стр. 7
Телефон: +7 (926) 997-31-39

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Тираж 8500 экз. Цена свободная
Отпечатано в Патриаршем ИПЦ, Зак. № 146
Подписано в печать 30.04.2015

Журнал издается с августа 1991 г.
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати № 0110293

© Перепечатка материалов только с разрешения редакции. Ссылка на НК при перепечатке или использовании материалов собственных корреспондентов обязательна

Ответственность за достоверность опубликованных сведений, а также за сохранение государственной и других тайн несут авторы материалов. Точка зрения редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

В номере:

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

1	Красильников А. «Тарханам» не страшны туманы!
4	Красильников А. Итоги полета 42-й основной экспедиции на МКС
5	Красильников А. Одиннадцатимесячная командировка на орбиту
6	Шамсутдинов С. Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-16М»
7	Шамсутдинов С. К длительной экспедиции готовы!
8	Ильин А. Годовой полет: вопросы и ответы. Конференция в ТАСС
13	Красильников А. Начало космического марафона
15	Ильин А. Курс на освоение Луны и Марса. Предстартовая пресс-конференция экипажа «Союза ТМА-16М»
19	Ильин А. Космос – зона сотрудничества. Пресс-конференция руководителей Роскосмоса и NASA
22	Красильников А., Хохлов А. Полет экипажа МКС-42/43. Март 2015 года

ПИЛОТИРУЕМАЯ ТЕХНИКА

29	Красильников А. Новая модификация «Союза» полетит через год
----	---

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

32	Афанасьев И. Первый дуплет «Фалкона»
36	Беиш Д. MMS: сквозь глаз магнитного урагана
40	Мохов В. Первый из трех. В полете – «Экспресс-AM7»
42	Красильников А. «Денеб» пополнил созвездие GPS
44	Афанасьев И. Двухсистемный корейский обзорный аппарат
48	Кучейко А. Пятый оптический спутник видовой разведки Японии
50	Афанасьев И. Исправление ошибок
52	Беиш Д. Четыре – уже рабочая сеть: IRNSS-1D в строю
54	Лисов И. Китайская «Экспедиция» к «Большой Медведице»
57	Красильников А. Система «Гонец-Д1М» достигла штатного состава

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

59	Памяти Леонида Ивановича Гусева
61	Памяти Бориса Семёновича Лобанова

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

62	Маринин И., Лисов И. Современные тестовые системы от «Информтест» для космической отрасли
66	Шамсутдинов С. Новости Роскосмоса
67	Маринин И. XVI конференция Российской академии космонавтики

ЮБИЛЕИ

68	Синица О. Триумф и трагедия Бориса Губанова. К 85-летию со дня рождения главного конструктора РН «Энергия» и МКС «Буран»
71	Успенев И. Вручение Международной премии имени академика В. П. Глушко ДонНТУ
72	Лисов И. Пятьдесят лет «Близнецам»

На обложке: Экипаж «Союза ТМА-16М»: Скотт Келли, Геннадий Падалка и Михаил Корниенко. Фото NASA

«Тарханам» не страшны туманы!

12 марта в 05:07:40.137 ДМВ (02:07:40 UTC) в 145 км юго-восточнее казахстанского города Джезказган совершил мягкую посадку спускаемый аппарат пилотируемого корабля «Союз ТМА-14М», который возвратил с МКС на Землю экипаж «Тарханов» – россиянин Александра Самокутяева и Елену Серову и американца Барри Уилмора.

Стоит напомнить, что с июня 2010 г. российские баллистики стараются планировать приземление «Союзов» в теплое время года (май, сентябрь) под Джезказганом, а в холодное (март, ноябрь) – под Аркалыком. Это делается по просьбе казахстанской стороны: коллеги озабочены тем, что «пришельцы из космоса» вредят посевам зерновых культур под Аркалыком (НК №8, 2010, с.1). С тех пор из двадцати посадок новым правилам по различным причинам не соответствовали всего пять: «Союз ТМА-18» и «Союз ТМА-04М» в сентябре 2010 и 2012 гг. сели под Аркалыком; «Союз ТМА-09М» в ноябре 2013 г., «Союз ТМА-10М» и «Союз ТМА-14М» в марте 2014 и 2015 гг. – под Джезказганом.

К чему этот исторический экскурс? К тому, что приземление «Союза ТМА-14М» под Джезказганом теперь уже является не исключением, а новым правилом, которое будет действовать для всех последующих посадок «Союзов». О причине такого шага рассказал заместитель начальника Управления организации авиационно-космического поиска и спасания Росавиации Алексей Лукьянов: «Мы сталкиваемся на севере (в районе Аркалыка. – А.К.) с тяжелыми погодными условиями, и принято решение, что начи-

ная с этой мартовской посадки все посадки штатно будут планироваться в южную часть полигона (в районе Джезказгана. – А.К.)».

Правда, по баллистическим условиям обеспечивать приземление «Союзов» под Джезказганом сложнее, чем под Аркалыком, так как не всегда получается организовать резервную посадочную возможность в заданном районе через три витка...

Что касается метеорологической обстановки, то на этот раз она оказалось плохой даже для района Джезказгана. «Солнечная и безоблачная погода сменилась на пасмурную с осадками. На утро 12 марта военные метеорологи прогнозируют ветреную погоду, минус 7°C, облачность до восьми баллов, возможность образования тумана – 70%. В дни, предшествующие приземлению космонавтов, в районе посадки выпадет снег, возможно образование наледи. Сейчас на месте приземления спускаемого аппарата неравномерный снежный покров», – сообщил 10 марта помощник командующего войсками Центрального военного округа полковник Ярослав Рошупкин. По его словам, из-за снежного фронта была на сутки раньше рассредоточена авиация ЦВО на оперативных аэродромах, откуда осуществляются вылеты в район посадки.

Для обеспечения безопасности приземления «Союза ТМА-14М» Росавиация и Министерство обороны РФ задействовали три самолета (два Ан-12 и один Ан-26), 12 вертолетов Ми-8, шесть поисково-эвакуационных машин (ПЭМ), 14 единиц вспомогательной техники и три пункта управления. Кроме того, в резерве на аэродроме Упрун

(Челябинская область) находились два Ми-8 и одна ПЭМка.

Район посадки имел номер 6 (НК №11, 2014, с.7) и располагался на ровной поверхности без лесных массивов, водоемов и населенных пунктов.

Итак, 11 марта «Тарханы» попрощались с «Астреями» – Антоном Шкаплеровым, Самантой Кристофоретти и Терри Вёртсом, которым предстоит работать на станции до 14 мая. «Экспедиции 41 и 42 пролетели как одна минута, – сказал Самокутяев. – Много вещей сделано, много новых друзей появилось. Я хочу попросить экипаж, остающийся здесь, в нашем доме, беречь замечательную космическую станцию и оставаться друзьями на всю жизнь».

В 22:34 были закрыты переходные люки между Малым исследовательским модулем «Поиск» и кораблем «Союз ТМА-14М». «Тарханы» надели аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ-2» в бытовом отсеке и устроились в индивидуальных креслах-ложементах «Казбек-УМ» в спускаемом аппарате корабля.

– Ох уж эта веревочка, – донесся с орбиты голос Александра незадолго до расстыковки.

– Я тебе говорю: она ужасно неудобная, она путается и рвется, – ответила Елена.

– Жуть!

Что за веревочка и почему она рвется – так и осталось загадкой. Однако это не помешало «Союзу ТМА-14М» 12 марта в 01:44:02 отчалить от станции. МКС продолжила полет по орбите наклонением 51.66°, высотой 399.71×425.69 км и периодом обращения 92.54 мин.



Фото С. Виговского

▲ Вездеходы «Петрович» из Тюмени уже традиционно приняли участие в поисково-спасательных экспедициях в районе посадки спускаемых аппаратов с космонавтами

Самокутяев: Есть расхождение.

Серова: [Индикация] режим ССВП (система стыковки и внутреннего перехода. – А.К.) выполнен. Есть погасание [индикации] сцепки.

Самокутяев: [Включи] секундомер.

Серова: Есть включение секундомера.

Поясним, что секундомер задействуется космонавтами для контроля времени включений двигателей на увод корабля от станции.

Самокутяев: Сейчас уже крестов [мишени] не видно. Расходимся. Изображение четкое, все видно очень хорошо. Расхождение ровное. Наблюдаю стыковочный узел. Визуально все чистенько, никаких повреждений, ничего нет. Все хорошо – продолжим контролировать разлет.

Серова: Есть [индикация готовности групп двигателей причаливания и ориентации корабля] ДПО-Б, ДПО-Б1, ДПО-Б2, ДПО-М1 и ДПО-М2.

Отметим, что на «Союзе» установлены 16 больших двигателей ДПО-Б и 12 малых ДПО-М, которые для надежности питаются топливом от двух коллекторов. Первый



Фото С. Виговского

Серова: Ну, примерно да.

Самокутяев: А, еще минутка примерно [по секундомеру]. Точно, да?

Серова: Да-да, точно.

Самокутяев: Ожидаем включение двигателей. (Обращаясь к Шкаплерову) Счастливо вам оставаться, ребята, все будет хорошо.

Серова: Удачи вам.

Самокутяев: Мы вас ждем на Земле.

Шкаплеров: Счастливого полета и мягкой посадки.

Самокутяев: Спасибо! Есть работа ДПО. (Обращаясь к Серовой) Выдай, пожалуйста, [команду] Р7. Контролируем работу двигателей. Есть отработка импульса. Есть разворот по крену.

Отметим, что разворот корабля по крену осуществляется для выдачи второго маневра увода.

Серова: Команду Р7?

Самокутяев: Да, Р7. Широкий [экран], да. Все, наблюдаем станцию во весь экран



Фото С. Виговского



Фото С. Виговского

отсеки и входу в атмосферу проходят вне зоны радиовидимости российских наземных командно-измерительных пунктов, поэтому связь с экипажем ретранслируется через МКС настолько долго, насколько это позволяет взаимное положение корабля и станции друг относительно друга. И обычно такая связь длится практически до разделения...

Связь с «Тарханами» восстановилась только после выхода спускаемого аппарата из плазмы. Самокутяев доложил, что перегрузка составляет 4.3 g и снижается, спуск проходит в автоматическом управляемом режиме, внеатмосферный промах был плюс 1 сек, на борту порядок, космонавты притянуты ремнями к креслам и ожидают ввода в действие парашютной системы.

Вертолеты с поисковиками благодаря ясному небу на большой высоте обнаружили и сопровождали корабль на парашюте. Но

[дисплея на пульте космонавта «Нептун-МЭ»]. Есть стабилизация, разворот закончен. Стоим под 45°. Есть работа ДПО. Второй импульс отрабатывается. Контролируем работу. Есть погасание [индикации] работы ДПО. Импульс отработан. Отход выполнен. Станция уходит из поля зрения вверх.

Через полтора часа на связь с «Тарханами» вышел руководитель полета Владимир Соловьёв.

Соловьёв: Саш, слушай, Юрий Валентинович Лончаков приболел, и я должен, наверное, выполнить его обычную миссию (начальник ЦПК перед посадкой по давнишней традиции сообщает экипажу о погоде. – А.К.). Давай, записывай: контрольная высота – 350 м. Это, наверное, у тебя есть. Штиль, дымка, 0...8 баллов. Такой диапазон ломовой, конечно, – от 0 до 8 баллов. Но штиль.

Самокутяев: А нижний край какой?

Соловьёв: Сейчас я про нижний край скажу... Ну, вот мне подсказывают, там просто дымка и нижнего края нет. Хотя вообще на одной из посадочных [комиссий] звучало 1500 метров. Теперь слушай, в отличие от вчерашнего разговора, там выпал снег, сантиметров десять. И минус 11°C сейчас. Холодно.

Самокутяев: Хорошо.

Соловьёв: Атмосферное давление 747 мм рт. ст. И влажность 95%, хотя вас это не очень сильно волнует.

Самокутяев: Ясно.

Соловьёв: Но ветер, как я уже говорил, внизу они практически не ожидают. Максимум 3 м/с. Ветер хороший (в смысле сильный. – А.К.) только на высотах 7000–10000 м. Это я вам тоже вчера говорил.

Самокутяев: Да-да, мы помним.

Соловьёв: ПСС (поисково-спасательные силы. – А.К.) развернуты там, все нормально. Вертушки (вертолеты. – А.К.) готовы, наземка (ПЭМки. – А.К.) уже подошла к точке [посадки].

Самокутяев: Хорошие новости.

Соловьёв: Ну чего, Саш, Лен, все – вопросы есть?

Самокутяев: У нас все хорошо, штатно. Даже я бы сказал, уже не жарко, хорошо, комфортно. Ориентация у нас хорошая, вы все видите тоже, так что проблем у нас никаких. Облетаем второй раз Землю (в автономном полете. – А.К.).

Соловьёв: Замечательно.

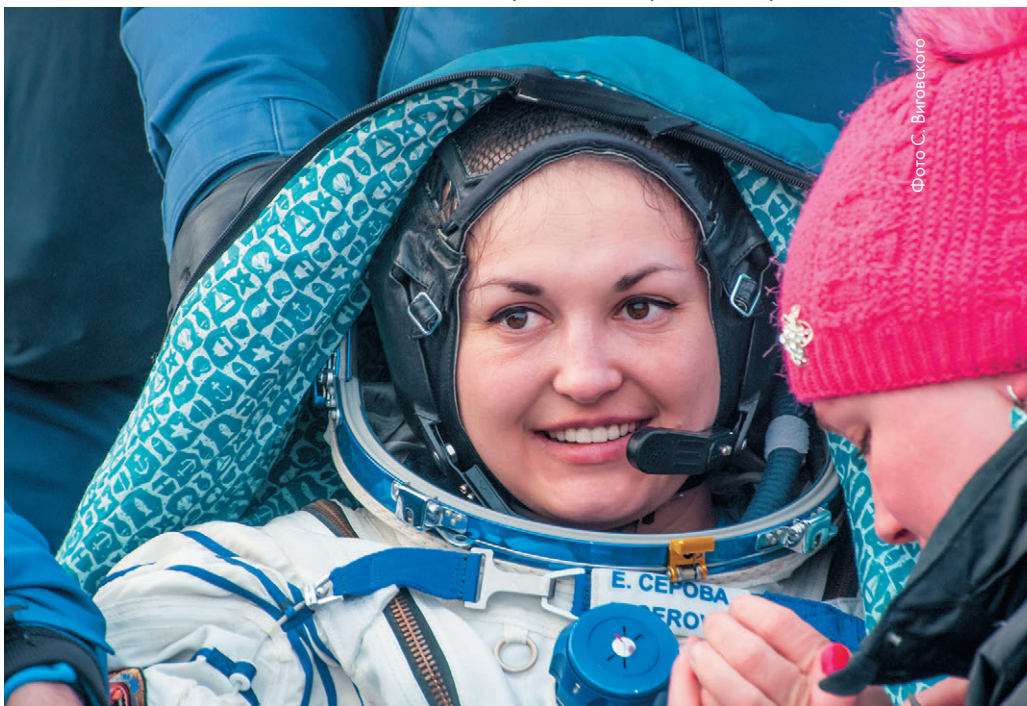


Фото С. Виговского

Серова: Вопросов нет.

Соловьёв: Хорошо, ребят. Давайте, удачи. У нас по телеметрии тоже все нормально. Ждем [работы] двигателя, а потом разделения [корабля на отсеки]. Докладывайте нам все время, хорошо? Слышим [мы] или не слышим, говорите без разговоров – и все.

Самокутяев: Да, как обычно, ведем репортаж.

Соловьёв: Давайте, счастливо.

Сближающе-корректирующий двигатель «Союза ТМА-14М» включился в 04:16:07 и отработал 281 сек, выдав тормозной импульс 128.1 м/с. Однако в середине второй минуты работы двигателя связь с экипажем неожиданно пропала. Многочисленные вызовы «Тарханов» с Земли и даже со станции оставались без ответа...

То, что спуск идет штатно, не было никаких сомнений. Благодаря мобильному приемному пункту, расположенному в Египте, была получена информация о нормальном разделении корабля на отсеки. Однако связи с экипажем не было почти 35 мин!

Надо пояснить, что операции по выдаче тормозного импульса, разделению на



Фото NASA/Bill Ingalls



Фото ЦПК

▲ Российским космонавтам вручают символ Караганды – копию монумента «Шахтерская слава»

затем он юркнул в плотную низкую облачность, под которой вплоть до заснеженной земной поверхности был густой туман, что делало видимость практически нулевой...

«Союз ТМА-14М» приземлился в точке с координатами 47°21'07.98" с.ш., 69°32'04.02" в.д. С учетом того, что плановая точка посадки была уточнена баллистическими подмосковного ЦУПа после отстыковки корабля от МКС – 47°19' с.ш., 69°35' в.д., отклонение от нее составило 5 км к северо-западу.

Таким образом, продолжительность полета «Союза ТМА-14М» и «Тарханов» составила 167 сут 05 час 42 мин 40 сек. За два полета Самокутяев набрал в сумме 331 сут 11 час 24 мин 04 сек, а Уилмор – 178 сут

00 час 58 мин 50 сек. Для Серовой это был первый космический полет.

После приземления прибывшие вскоре спасатели установили на спускаемый аппарат конструкцию с лестницами и трапом, открыли люк и по очереди вытащили Александра, Барри и Елену. Все трое выглядели на удивление хорошо. Космонавтов бережно спустили по трапу, на руках отнесли и усадили в кресла, укутали в спальные мешки и одеяла, измерили артериальное давление и пульс и напоили горячим чаем. Правда, врачи попросили пить его маленькими глоточками.

Отдыхая и привыкая к земному притяжению, россияне поделились своими впечатлениями о посадке и передали привет родным и близким.

Самокутяев: Настоящий чай наконец-то, с натуральным лимоном!.. [Посадка прошла], по-моему, нормально. Наверное, когда-то у кого-то [была] мягче, у меня не такой большой опыт, но в прошлый раз было сильнее, чем сейчас. Тем более [сейчас сели] вертикально, вообще без всяких вопросов. [Погода не расстроила], наоборот, интересно – снег, туман. Всем привет, всем родным и друзьям, всем, кто знает и кто помогал. Спасибо за организацию, у нас все в порядке, чувствуем себя отлично, пьем настоящий час с лимоном. До скорой встречи в ЦПК!

Серова: Посадка отличная. Все штатно. Поисково-спасательная группа вообще молодцы. Нашли нас очень-очень быстро... Ну что вы, разве нас можно туманом испугать?.. Передаю вам привет, мои дорогие, люблю вас, обнимаю и целую всех-всех-всех.

Спасатели отнесли «Тарханов» в креслах в ПЭМки, которые подвезли их к развернутой неподалеку оранжевой палатке, где космонавты переоделись. Затем их на отдельных вертолетах доставили в аэропорт города Караганды.

Уилмор не стал участвовать в традиционной пресс-конференции, проводимой в терминале аэропорта, но ему передали подарки, которые обычно дарят экипажу представители местных властей и поисковики. Американца можно понять: ему предстоял длительный и утомительный перелет в Хьюстон (штат Техас). В отличие от него, Елена Серова и Александр Самокутяев уже через пару часов приземлились на подмосковном аэродроме Чкаловский.

Итоги полета 42-й основной экспедиции на МКС

Основные события и участники

42-я экспедиция на МКС началась 10 ноября 2014 г. после ухода со станции и возвращения на Землю пилотируемого корабля «Союз ТМА-13М» с экипажем в составе: командир корабля космонавт Роскосмоса Максим Викторович Сураев, бортинженер-1 астронавт NASA Грегори Рид Уайзман и бортинженер-2 астронавт ЕКА немец Александр Герст.

На МКС остались командир станции астронавт NASA Барри Юджин Уилмор, бортинженер-1 космонавт Роскосмоса Александр Михайлович Самокутяев и бортинженер-2 космонавт Роскосмоса Елена Олеговна Серова.

19 ноября после участия в эксперименте «Отражение-5» был сведен с орбиты грузовой корабль «Прогресс М-24М».

24 ноября к МКС причалил «Союз ТМА-15М» с экипажем в составе: командир корабля космонавт Роскосмоса Антон Николаевич Шкаплеров, бортинженер-1 астронавт ЕКА итальянка Саманта Кристофоретти и бортинженер-2 астронавт NASA Терри Уэйн Вёртс-младший. На станции они стали соответственно бортинженерами-4, -5 и -6.

28 ноября с помощью японского дистанционного манипулятора JEM RMS был запущен спутник SpinSat. 12 января 2015 г. астронавты захватили манипулятором SSRMS коммерческий грузовой корабль Dragon и присоединили его к нижнему узлу модуля Harmony.

14 января на американском сегменте случилась ложная утечка аммиака, вызванная сбоем в мультиплексоре/демультиплексоре MDM-2 модуля Harmony и дважды потребовавшая быстрой эвакуации экипажа в российский сегмент.

5 февраля манипулятором JEM RMS был отправлен в полет аппарат AESP-14, а 10 февраля манипулятором SSRMS – корабль Dragon, который приводнился в Тихом океане. 14 февраля покинул МКС и на следующий день был сведен с орбиты последний европейский грузовой корабль ATV-5 «Жорж Леметр».

Итоги подвел А. Красильников

17 февраля на станцию прибыл «Прогресс М-26М». В период с 27 февраля по 5 марта манипулятором JEM RMS было запущено 16 спутников: десять Flock 1B, два Flock 1D, TechEdSat-4, GEARRSat, Lambdasat и MicroMAS.

Уилмор и Вёртс выполнили три выхода в открытый космос из модуля Quest в американских скафандрах (21 февраля, 25 февраля и 1 марта) длительностью соответственно 6 час 41 мин, 6 час 43 мин и 5 час 38 мин. Во время них астронавты подстыковали восемь кабелей питания и передачи данных для стыковочных адаптеров IDA-1 и IDA-2 и проложили их по гермоадаптеру PMA-2 и модулю Harmony; демонтировали защитную крышку со стыковочного узла PMA-2; сняли стартовые замки с лепестков переднего и заднего стыковочных узлов модуля Tranquility; смазали концевой захват-эффектор на плече А манипулятора SSRMS; установили и подключили

антенны и лазерные световозвращатели единой системы связи и навигации C2V2 на секциях S3 и P3 американской поперечной фермы.

В ходе 42-й экспедиции состоялись четыре коррекции орбиты МКС, в том числе одна с целью уклонения станции от «космического мусора». Экипаж осуществил эксперименты по российской, американской, европейской, канадской и японской научным программам.

11 марта «Союз ТМА-14М» отстыковался от МКС и вернулся на Землю с экипажем в составе: командир корабля Александр Самокутяев, бортинженер-1 Елена Серова и бортинженер-2 Барри Уилмор. Продолжительность полета «Тарханов» составила **167 сут 05 час 42 мин 40 сек**.

На станции продолжил полет экипаж 43-й экспедиции в составе: командир станции Терри Вёртс, бортинженер-4 Антон Шкаплеров и бортинженер-5 Саманта Кристофоретти.

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
10.11.2014, 00:31:29	TK «Союз ТМА-13М» (11Ф732А47 №713)	Расстыковка от МИМ-1 «Рассвет»
10.11.2014, 03:58:49.8	TK «Союз ТМА-13М»	Посадка в 94 км северо-восточнее Аркалыка (Казахстан): 51°03'18.12" с.ш., 67°18'13.8" в.д.
12.11.2014, 12:35:00	TKG ATV-5 «Жорж Леметр»	Коррекция орбиты МКС (уклонение)
19.11.2014, 23:00:00	TKF «Прогресс М-24М» (11Ф615А60 №423)	Сведение с орбиты
23.11.2014, 21:01:13.881	TK «Союз ТМА-15М» (11Ф732А47 №715)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №31, ПУ №6
24.11.2014, 02:48:21	TK «Союз ТМА-15М»	Стыковка к МИМ-1 «Рассвет» в автоматическом режиме
10.01.2015, 09:47:10.119	TKF Dragon (полет SpX-5)	Запуск из CCAFS (США), CK SLC-40
12.01.2015, 10:53:56	TKF Dragon	Захват манипулятором SSRMS
28.01.2015, 18:40:00	TKG ATV-5	Коррекция орбиты МКС
10.02.2015, 19:10	TKF Dragon	Отделение от манипулятора SSRMS
11.02.2015, 00:44	TKF Dragon	Приводнение в Тихом океане
14.02.2015, 13:41:57	TKG ATV-5	Расстыковка от АО СМ «Звезда»
15.02.2015, 17:26:03	TKG ATV-5	Сведение с орбиты
17.02.2015, 11:00:17.456	TKF «Прогресс М-26М» (11Ф615А60 №425)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
17.02.2015, 16:57:11	TKG «Прогресс М-26М»	Стыковка к АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
26.02.2015, 09:16:30	TKF «Прогресс М-26М»	Коррекция орбиты МКС (тестовая)
03.03.2015, 08:00:00	TKG «Прогресс М-26М»	Коррекция орбиты МКС
11.03.2015, 22:44:02	TK «Союз ТМА-14М» (11Ф732А47 №714)	Расстыковка от МИМ-2 «Поиск»
12.03.2015, 02:07:40.1	TK «Союз ТМА-14М»	Посадка в 145 км юго-восточнее Джезказгана (Казахстан): 47°21'07.98" с.ш., 69°32'04.02" в.д.

Одиннадцатимесячная командировка на орбиту

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

27 марта в 22:42:57.549 ДМВ (19:42:58 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий ракетно-космической промышленности России выполнили пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ № Г15000-053) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-16М» (11Ф732А47 № 716).

В составе экипажа: командир корабля, бортинженер-1 экспедиции МКС-43 и командир МКС-44 – инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса Роскосмоса **Геннадий Иванович Падалка**; бортинженер-1 корабля и бортинженер-2 МКС-43/44/45/46 – космонавт-испытатель 3-го класса Роскосмоса **Михаил Борисович Корниенко**; бортинженер-2 корабля, бортинженер-3 МКС-43/44 и командир МКС-45/46 – астронавт NASA **Скотт Джозеф Келли**. Позывной экипажа – «Альтаиры».

В 22:51:45.938 корабль отделился от третьей ступени ракеты и вышел на орбиту с параметрами (по данным подмосковного ЦУПа; в скобках – расчетные значения):

- > наклонение – 51,63° (51,67±0,06);
- > минимальная высота – 197,98 км (200+7/-22);
- > максимальная высота – 231,45 км (242±42);
- > период обращения – 88,54 мин (88,64±0,37).

«Союз ТМА-16М» получил номер **40542** и международное обозначение **2015-016А** в каталоге Стратегического командования США. В графике сборки и эксплуатации МКС полету корабля присвоили индекс 42S.

Масса «Союза ТМА-16М» при старте составляла 7216 кг, при этом в баках комбинированной двигательной установки находилось 879,6 кг топлива (567,8 кг окислителя и 311,8 кг горючего).

Это 298-й космический пуск в мире и 130-й в России, в результате которого на околоземную орбиту был выведен пилотируемый корабль. Кроме того, это был 51-й полет «Союза-ФГ», 1440-й орбитальный пуск с космодрома Байконур, 495-й пуск со стартового комплекса 1-й площадки (из них 37 суборбитальных) и 160-й старт в рамках программы МКС.

Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-16М»



**Командир ТК и МКС-44
Бортинженер-1 МКС-43
Геннадий Иванович Падалка**
381-й космонавт мира
89-й космонавт России

Родился 21 июня 1958 г. в г. Краснодар, Россия. В 1979 г. окончил Ейское ВВАУЛ, в 1994 г. – Государственную академию нефти и газа (заочно) с квалификацией инженера-эколога и степенью магистра экологического менеджмента, а в 2009 г. – Российскую академию государственной службы при Президенте РФ по специальности «Государственное управление и национальная безопасность».

В 1979–1984 гг. служил летчиком, старшим летчиком в составе авиадивизии истребителей-бомбардировщиков 16-й Воздушной армии ВВС Группы советских войск в Германии. Летал на самолетах Су-7У и Су-7БМ. В 1984–1989 гг. служил старшим летчиком бомбардировочной авиадивизии ВВС Дальневосточного военного округа, летал на Су-24.

25 января 1989 г. решением МВК Геннадий Падалка был отобран в качестве кандидата в космонавты и 22 апреля 1989 г. зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1989–1991 гг. прошел курс ОКП, и 1 февраля 1991 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

Первый космический полет Г. И. Падалка совершил с 13 августа 1998 г. по 28 февраля 1999 г. командиром ТК «Союз ТМ-28» и ОК «Мир» по программе 26-й основной экспедиции. Второй полет – с 19 апреля по 24 октября 2004 г. командиром ТК «Союз ТМА-4» и МКС по программе 9-й основной экспедиции. Третий полет – с 26 марта по 11 октября 2009 г. в качестве командира МКС-19/20 и ТК «Союз ТМА-14». Четвертый полет – с 15 мая по 17 сентября 2012 г. командиром ТК «Союз ТМА-04М» и МКС-32.

Летчик-космонавт РФ, полковник запаса Г. И. Падалка является военным летчиком 1-го класса и инструктором-космонавтом-испытателем 1-го класса. Имеет общий налет более 1300 часов на восьми типах самолетов. Инструктор парашютно-десантной подготовки (выполнил более 300 прыжков с парашютом). Награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ, орденами «За заслуги перед Отечеством» II, III и IV степени, медалями Вооруженных сил РФ, а также двумя медалями NASA. Является командором ордена Короны (Бельгия). Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники.

Геннадий Иванович женат на Ирине Анатольевне; у них три дочери: Юлия (1979 г.р.), Екатерина (1985 г.р.) и Софья (2000 г.р.).



**Бортинженер-1 ТК
Бортинженер-2 МКС-43/44/45/46
Михаил Борисович Корниенко**
511-й космонавт мира
106-й космонавт России

Родился 15 апреля 1960 г. в г. Сызрань Куйбышевской (ныне – Самарская) области. В 1977 г. окончил 10 классов в средней школе №15 города Челябинска. После окончания школы в течение года работал на Челябинском радиозаводе.

С мая 1978 г. по май 1980 г. проходил срочную службу в рядах Советской армии в составе 104-й Гвардейской воздушно-десантной дивизии в районе г. Кировоград, Азербайджанская ССР. Службу закончил в звании младшего сержанта. С 1987 г. Корниенко – лейтенант запаса.

После демобилизации в 1980 г. Михаил Корниенко поступил на службу в милицию г. Москвы, был зачислен в патрульно-постовую службу, которую проходил в 75-м отделении Киевского района; параллельно с 1981 г. учился в Московском авиационном институте на вечернем отделении. В период 1986–1991 гг. он инженер КБ общего машиностроения (КБОМ) в Москве. С октября 1991 г. по апрель 1995 г. Михаил Корниенко работал в коммерческих компаниях.

В апреле 1995 г. поступил на работу в РКК «Энергия» на должность инженера 2-й категории. Работал в отделе подготовки космонавтов к внекорабельной деятельности. В его обязанности входило решение вопросов, связанных с выпуском инструкций, программ и технической документации для проведения испытаний и подготовки космонавтов к ВКД.

24 февраля 1998 г. Михаил Корниенко был отобран в качестве кандидата в космонавты-испытатели, и 23 марта 1998 г. его зачислили в отряд РКК «Энергия» (22 января 2011 г. переведен в отряд ФГБУ НИИ ЦПК). С марта 1998 г. по ноябрь 1999 г. прошел курс ОКП, и 1 декабря 1999 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

Свой первый космический полет Михаил Корниенко совершил с 2 апреля по 25 сентября 2010 г. в качестве бортинженера ТК «Союз ТМА-18» и экипажа МКС-22/23.

Летчик-космонавт РФ Михаил Корниенко является космонавтом-испытателем 3-го класса. Он награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации и почетным знаком «За заслуги перед городом» г. Сызрани Самарской области.

Михаил Борисович женат на Ирине Анатольевне; у них есть дочь Наталия.



**Бортинженер-2 ТК
Бортинженер-3 МКС-43/44
Командир МКС-45/46
Скотт Джозеф Келли**
390-й космонавт мира
244-й астронавт США

Родился 21 февраля 1964 г. в г. Орандж, штат Нью-Джерси. В 1987 г. окончил Морской колледж при Университете штата Нью-Йорк со степенью бакалавра наук по электротехнике. В 1996 г. в Университете Теннесси в г. Ноксвилл получил степень магистра наук по авиационным системам.

С 1987 г. Келли служил в ВМС США (в 2012 г. вышел в отставку в звании капитана 1-го ранга). В 1989 г. он стал морским летчиком на авиастанции ВМС в Бивилле, штат Техас, после чего был направлен в 101-ю истребительную эскадрилью на авиастанции Ошина в Вирджиния-Бич для начальной летной подготовки на F-14 Tomcat. Затем Келли служил в составе 143-й истребительной эскадрильи на авианосце CVN-69 «Дуайт Эйзенхауэр», который выполнял боевые походы в Северную Атлантику, Средиземное море, Красное море и в Персидский залив.

В 1993–1994 гг. Келли учился в Школе летчиков-испытателей ВМС, затем служил летчиком-испытателем в испытательной эскадрилье штурмовых самолетов Военно-воздушного центра ВМС в Пэтьюксент-Ривер, штат Мериленд. Летал на F-14A/B/D, F/A-18A/B/C/D и KC-130F. Имеет свыше 8000 часов налета на более чем 30 типах самолетов; выполнил более 250 палубных посадок.

В апреле 1996 г. Скотт Келли и его брат-близнец Марк были отобраны NASA кандидатами в астронавты в составе 16-го набора. По окончании ОКП в 1998 г. братья Келли получили квалификацию пилотов шаттла. Скотт Келли ранее совершил три космических полета.

Первый – 19–27 декабря 1999 г. пилотом «Дискавери» (STS-103) по обслуживанию и ремонту Космического телескопа имени Хаббла. Второй – 8–21 августа 2007 г. командиром экипажа «Индевор» (STS-118) по программе сборки МКС. Третий – с 7 октября 2010 г. по 16 марта 2011 г. в качестве бортинженера-2 ТК «Союз ТМА-М» и командира экипажа МКС-26.

Скотт Келли является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей. Награжден медалью «За освобождение Кувейта» и другими медалями. Он женат на Лесли Янделл (Leslie S. Yandell); у них двое детей.

Подготовил С. Шамсутдинов

6 марта 2015 г. в ЦПК имени Ю. А. Гагарина завершилась подготовка двух экипажей ТК «Союз ТМА-16М» по программе годового полета двух космонавтов в составе экипажа 43/44/45/46-й основных экспедиций на МКС.

26 ноября 2012 г. Роскосмос и NASA официально объявили имена двух космонавтов для годового полета на МКС. Ими стали Михаил Корниенко и Скотт Келли. Тогда же, в конце ноября 2012 г., командиром корабля «Союз ТМА-16М» был назначен Юрий Лончаков. Дублером Лончакова стал Алексей Овчинин, а дублером Корниенко для годового полета – Сергей Волков. Кстати, обратите внимание: в дублирующем экипаже кресло командира корабля занимает космонавт-новичок, а в кресле бортинженера находится опытный космонавт. NASA определилось с дублером для Келли только через год – в конце 2013 г. Им стал опытный астронавт Джеффри Уильямс. В сентябре 2013 г. произошла замена в основном экипаже: отряд космонавтов неожиданно покинул Юрий Лончаков, и вместо него в экипаж был назначен Геннадий Падалка.

Экипажи МКС-43–46 прошли полный курс подготовки по управлению кораблем «Союз ТМА-М» на различных этапах полета, по эксплуатации и обслуживанию российского и американского сегментов МКС, а также по проведению научных экспериментов и исследований.

Комплексные экзаменационные тренировки (КЭТ) основного и дублирующего экипажей МКС-43–46 проводились в течение двух дней – 4 и 5 марта 2015 г.

В первый день (**4 марта**) основной экипаж сдавал экзамен на тренажере российского сегмента (РС) МКС, а дублеры – на тренажере корабля «Союз ТМА-М».

В ходе отработки операций типовых космических стыков на тренажере РС МКС космонавты столкнулись со следующими проблемами:

- ◆ отказ передатчика УКВ1;
- ◆ отказ электролизного клапана в системе кислородообеспечения «Электрон»;
- ◆ отключение питания системы пожарообнаружения;
- ◆ сбой в работе системы ассенизационно-санитарного устройства (АСУ);
- ◆ разгерметизация на РС МКС.

Дублеры отрабатывали режимы полета на корабле «Союз ТМА-М» (выведение, автономный орбитальный полет, сближение и стыковка с МКС, расстыковка и спуск с орбиты), и у них возникли такие нештатные ситуации:

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»



Фото NASA/Bill Ingalls

К длительной экспедиции готовы!

Основной экипаж

(позывной «Альтаир»):

Геннадий Падалка – командир ТК и МКС-44, бортинженер-1 МКС-43, космонавт Роскосмоса

Михаил Корниенко – бортинженер-1 ТК, бортинженер-2 МКС-43/44/45/46, космонавт Роскосмоса

Скотт Келли – бортинженер-2 ТК, бортинженер-3 МКС-43/44, командир МКС-45/46, астронавт NASA

- ◆ непрохождение контакта отделения транспортного пилотируемого корабля от ракеты-носителя;
- ◆ сбой в работе радиотехнической системы измерительной дальности «Курс» при сближении с МКС;
- ◆ разгерметизация кислородной магистрали при подготовке к расстыковке;
- ◆ отказ автоматики наддува двигательной установки;
- ◆ сбой команды отключения основного двигателя корабля на этапе спуска;
- ◆ непрохождение автоматической разгерметизации СА после отстрела теплозащитного экрана.

На второй день, **5 марта**, экипажи поменялись тренажерами: основная команда сдавала экзамен на тренажере «Союза ТМА-М», а дублеры – на тренажере РС МКС.

Основному экипажу было предложено справиться с рядом «нештаток». В вытанутом им экзаменационном билете оказались следующие ситуации:

- ◆ отказ УКВ-приемника по началу второго сеанса связи;
- ◆ сбой радиотехнической системы сближения «Курс» на дальности 250 метров от МКС;
- ◆ разгерметизация кислородной магистрали при подготовке к расстыковке;

Дублирующий экипаж

(позывного нет):

Алексей Овчинин – командир ТК, бортинженер-1 МКС-43/44, космонавт Роскосмоса

Сергей Волков – бортинженер-1 ТК, бортинженер-2 МКС-43/44/45/46, космонавт Роскосмоса

Джеффри Уильямс – бортинженер-2 ТК, бортинженер-3 МКС-43/44/45/46, астронавт NASA

- ◆ отказ в работе корректирующего двигателя на этапе спуска;
- ◆ авария центральной вычислительной машины при выдаче тормозного импульса на спуске;
- ◆ ложное срабатывание датчика давления в спускаемом аппарате;
- ◆ отказ вычислительной аппаратуры системы спуска.

Члены дублирующего экипажа в это время сдавали экзамен на тренажере РС МКС. Им тоже пришлось бороться с отказами оборудования:

- ◆ отсутствие связи между российским и американским сегментами;
- ◆ отказ электромагнитного клапана на открытие в системе кислородообеспечения «Электрон»;
- ◆ ложное срабатывание датчика дыма;
- ◆ срабатывание аварийной сигнализации в системе ассенизационно-санитарного устройства;
- ◆ неликвидируемый пожар на РС МКС со срочным покиданием станции.

6 марта 2015 г. в ЦПК состоялась заседание Межведомственной комиссии (МВК), которая подвела итоги готовности к космическому полету основного и дублирующего экипажей МКС-43–46. Космонавты доложили членам комиссии о готовности к выполнению программы полета. По заключению



Фото NASA/Bill Ingalls



МВК, экипажи 43–46-й основных экспедиций на МКС к выполнению космического полета на ТК «Союз ТМА-16М» и РС МКС готовы и рекомендованы к началу подготовки на космодроме Байконур.

После заседания комиссии прошла традиционная пресс-конференция, на которой представители СМИ задали вопросы космонавтам. Большое внимание журналисты уделили вопросам, связанным с особенностями предстоящего годового полета. Михаил Корниенко и Скотт Келли отметили насыщенность совместной научной программы, ориентированной в значительной мере на

медицинские исследования. По словам членов экипажа, их результаты помогут человеку оторваться от околоземного пространства и устремиться к Луне и Марсу.

Скотт Келли рассказал журналистам о комплексе медицинских экспериментов, направленных на изучение негативного влияния факторов космического полета на гены человеческого организма. Геннадий Падалка поделился своими планами на будущее и признался, что был бы не против выполнить еще один, шестой, полет и стать первым космонавтом, который перешагнет рубеж в тысячу суток на орбите.

После пресс-конференции космонавты по традиции посетили памятные места, связанные с историей отечественной космонавтики. Они побывали в музее Центра подготовки космонавтов, в мемориальном кабинете Юрия Алексеевича Гагарина, где оставили свои автографы и записи в специальной памятной книге. Затем космонавты отправились на Красную площадь почтить память С. П. Королёва и погибших космонавтов, захороненных в Кремлевской стене.

С использованием сообщений пресс-службы ЦПК



Годовой полет: вопросы и ответы

Конференция в ТАСС

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

12 марта в пресс-центре ТАСС состоялась пресс-конференция «Роскосмос, РКК «Энергия» и ИМБП РАН о научной программе годового полета на МКС», посвященная предстоящей длительной экспедиции Михаила Корниенко и Скотта Келли. В мероприятии участвовали: заместитель начальника управления – начальник отдела Управления пилотируемых программ Владимир Митин, член правления Объединенной ракетно-космической корпорации, директор департамента информационной политики ОРКК Игорь Буренков, первый заместитель генерального конструктора Ракетно-косми-

ческой корпорации «Энергия», руководитель полета российского сегмента МКС Владимир Соловьёв, заместитель директора по науке ИМБП РАН Валерий Богомолов, ведущий специалист ИМБП РАН, доктор психологических наук Вадим Гущин.

Специалисты рассказали о специфике исследований, которые пройдут на борту во время годового пребывания на станции: изучение медицинских рисков при длительных полетах за магнитосферу Земли; использование возможностей станции для сохранения здоровья космонавтов; отработка психофизиологического состояния смешанных международных экипажей в длительных полетах.

С приветственным словом к участникам конференции обратился В.А. Митин: «Здравствуйте, уважаемые коллеги. Сегодня утром в 05:14 экипаж 41-й экспедиции на МКС успешно вернулся на Землю, космонавты чувствуют себя хорошо. Экипаж работал на станции 167 суток, выполнил большой объем экспериментов. После 20-летнего перерыва на станции снова побывала советская женщина. На смену им готовится очередная экспедиция, о которой мы сегодня расскажем. Это экспедиция в составе командира корабля МКС-43 Геннадия Падалки, бортинженеров Михаила Корниенко и Скотта Келли. **6 марта** на Межведомственной ко-

миссии были подведены итоги их подготовки в ЦПК, отмечен ее высокий уровень. Сам экипаж относится к своему полету серьезно, с большим оптимизмом, и готов выполнить все задачи, которые на него возложены.

Все члены экипажа имеют довольно большой опыт полетов в космос. Геннадий Падалка – четыре полета, Скотт Келли – три, Михаил Корниенко тоже был в составе одной из экспедиций на станцию. Михаил Корниенко и Скотт Келли будут присутствовать на орбите около года, будут выполнять достаточно обширную программу космических экспериментов. Общее их число порядка 63, из них – восемь новых и 54 эксперимента будут продолжаться. Особое место в плане работы занимает, конечно, большая программа медико-биологических исследований, которая была сформирована совместно с нашими американскими партнерами из NASA. О целях, задачах и о содержании программы подробно расскажут мои коллеги».

Игорь Буренков, в свою очередь, отметил важность международного сотрудничества в космосе: «Символично, что предстоящий полет – это совместный полет нашего и американского космонавтов. Это особенно важно на фоне известных мировых событий. Мы подчеркиваем, что Россия является надежным партнером, и мы всегда выполняем обязательства по пилотируемой программе. На МКС работают представители разных стран; например, сейчас там работает итальянский космонавт.

Если говорить о дальнем космосе, его покорение вообще невозможно какой-либо одной страной. Если говорить о пилотируемых полетах, которые предстоят в будущем, то, безусловно, без России обойтись будет невозможно, потому что опыт, накопленный нашими космонавтами, учеными, инженерами по обеспечению жизни в космосе, аналогов в мире не имеет. Конечно, такие наработки могут появиться, но к тому времени и мы уйдем вперед. Я уверен: любой международный полет будет, конечно, с участием России.

Мы собираемся работать на МКС до 2024 г. Общими усилиями можно достичь многих хороших вещей, гораздо более приятных, нежели порознь. Поэтому наши партнеры – и американские, и европейские – продолжают сотрудничать с нами, и тому свидетельство – масса совместных проектов, которые ведутся прямо сейчас. В частности, вот совсем недавно были подтверждены очередные параметры успешного прохождения необходимых точек по подготовке проекта ExoMars».

Об особенностях годового полета рассказал Владимир Соловьёв: «Несколько конкретных цифр. Полет годовой, который мы намеряем с 27 марта, а завершить собираемся 3 марта 2016 г. То есть он будет «не совсем честный» годовой полет: мы 25 дней не летаем до года. Это связано просто с баллистическими обстоятельствами. Дело все в том, что после 3 марта 2016 г. примерно на 50 суток на полигоне посадки наступают темное время суток, когда мы в общем-то штатной посадки не планируем. То есть срок чуть меньше года не связан с какими-то ограничениями по длительности – это просто ограничение, налагаемое баллистикой.

В этом полете будет четыре «Союза» и четыре грузовых корабля «Прогресс». Что касается «Союзов», очень интересная ситуация получается. У нас в сентябре месяце где-то с 1 по 11 сентября будет ситуация, когда на станции будут находиться три корабля одновременно. Что-то похожее мы проходили с олимпийским огнем. В этой экспедиции будет то же самое, а значит нам придется проводить перестыковку «Союзов». 28 августа у нас будет такая перестыковка: довольно хитрая – с одного узла на другой. Мы этот узел освободим для «Союза», который привезет Сару Брайтман. Командиром там будет Сережа Волков, это потомственный космонавт, сын Саши Волкова. А с Сашей Волковым я летал еще 30 лет тому назад, так что теперь это такая космическая династия. С ними будет еще космонавт ЕКА – датчанин Могенсен. Они заменят корабль-спасатель, у которого ресурс только полгода.

С «Прогрессами» тоже интересная ситуация. У нас будет два корабля серии МС. Я могу с гордостью сказать: это современный корабль с полностью цифровым бортом, со спутниковыми системами навигации и связи. По техническим параметрам этот корабль ничуть не хуже, а в некоторых случаях даже лучше пилотируемых китайских кораблей. Во многом лучше, чем европейские и американские корабли.

Если кто-то думает, что мы до сих пор летаем на «Союзах» разработки 1976 г., – это не так. Архитектура и конфигурация сохранились, но корабли в высшей степени современные, высокопроизводительные, насыщенные хорошей цифровой техникой, а главное – достаточно надежные.

Во время экспедиции будет и выход в открытый космос, его проведут в середине июля Геннадий Падалка и Михаил Корниенко. Выход будет посвящен научным экспериментам; в частности, мы будем делать один очень интересный эксперимент по очистке стекол иллюминаторов. Во время длительных космических полетов на них возникают каверны. Российскими организациями, Томским университетом создано специальное оборудование для очистки. При выходе мы хотим несколько окошек отполировать и по-

смотреть, что из этого получится. Это очень интересная работа, особенно для будущих длительных полетов. Что еще? Довольно много технических экспериментов и, конечно, медицина – но про нее расскажет заместитель директора по науке ИМБП. А у нас эксперименты по дистанционному зондированию Земли, мы их постоянно проводим и в интересах посевной, и в интересах уборочной, и в интересах, если так можно сказать, горячих точек. Ни для кого не секрет, что мы ведем и такое зондирование Земли. Много экспериментов будет посвящено астрофизике, изучению проблем Солнца. То, что называется космической погодой, из-за чего иной раз происходят обрывы линий электропередач, газопроводов, теряется связь и т. д. Так что полет предстоит очень интересный, сложный, с большим количеством динамических операций, с большим количеством новых операций, новых экспериментов, – мы развиваемся, движемся вперед».

Валерий Васильевич Богомолов дополнил выступление Владимира Соловьёва рассказом о медицинских исследованиях: «Мы сейчас являемся современниками этапа развития космической медицины, когда у нас меняются цели и задачи. Если до сих пор мы летали вокруг Земли и изучали биологические объекты, в том числе и человека в отношении его адаптационных возможностей по длительности переносимости микрогравитации, то сейчас устремление, прежде всего, к обеспечению прогресса пилотируемой космонавтики в освоении дальнего космоса. И здесь возникают совершенно новые задачи. Прежде всего, возникли новые риски для человека.

Сейчас появляются новые технологии, более тонкие, которые позволяют выявить и оценить нарушения зрения, изменения внутреннего давления, причем в ходе полета. Одно из совместных исследований в этом годовом полете как раз касается перемещения жидких сред: мы будем изучать состояние артериального, венозного, ликворного давления, состояние органов зрения как в покое, так и при длительном воздействии отрицательного давления на нижнюю часть тела (ОДНТ). Важность этого эксперимента заключается еще и в том, что интеграция

▼ 6 марта экипажи посетили Красную площадь



Фото NASA/Bill Ingalls

ресурсов – технологических, медицинских, человеческих – по времени экипажа тут достаточно тесная и касается обоих космонавтов. Очень важными являются также вопросы автономности, когда нельзя с Земли дать какие-то указания, доставить какие-то вещи, приборы и т. д. Здесь возникает ряд технологических проблем.

Освоение дальнего космоса – это не просто полеты в дальний космос, это освоение Луны, астероидов, планет, и в этом направлении космическая медицина давно работает.

У нас были годовые длительные полеты, был полет Владимира Полякова на 438 суток – эти исследования во многом помогли в решении вопросов защиты человека. Но на сегодняшний день, когда заходит речь о работе на поверхности планет с другой гравитацией, необходимо знать функциональные возможности человека. Нужно знать его дееспособность, насколько это возможно, и на это направлен совместный так называемый сенсомоторный Feel-тест. Это эксперимент, который после полета предъявляет повышенные требования к двигательной системе человека: он должен вставать, ходить, перешагивать через препятствия, совершать продуктивную деятельность.

В годовом полете будут решаться и вопросы, связанные с изучением функционального состояния мозга и его структур при длительных воздействиях. Будут проводиться исследования до и после полета с помощью техники МРТ и специальных программ, позволяющих проникнуть во взаимодействие мозговых структур с афферентными органами.

Важная особенность данной экспедиции заключается в том, что российский космонавт участвует в пяти-шести экспериментах американской программы, и российские ученые заинтересованы в получении этих результатов и совместных обсуждениях. Эксперименты касаются исследования обмена веществ, психофизиологии, изучения двигательной сферы и т. д. Американский астронавт Скотт Келли, в свою очередь, участвует в трех российских экспериментах.

По национальным программам 15 экспериментов у российского космонавта и примерно столько же у американского астронавта.

Эксперименты однонаправленные, но выполняются разными методами, что при обмене данными даст качественно новые результаты.

Важно определить отличие шестимесячных и годовых полетов. Интересно, что после годовых полетов у нас космонавты часто возвращались в лучшем состоянии, чем после полета на несколько месяцев, потому что более внимательно относились к мероприятиям медицинского обеспечения.

И еще. У Келли есть брат-близнец, тоже, кстати, астронавт, который будет выполнять практически все те же эксперименты – только на Земле, под контролем. Это очень важно для исследований уже генетического плана.

Очень большая работа связана с фоновыми обследованиями и обменом оборудованием. Важно, что не только американский и российский космонавты-исследователи обмениваются оборудованием – в этой программе участвуют и JAXA, и ЕКА, и Канада. Мы надеемся, что этот годовой полет не будет единственным, и подобные экспедиции будут продолжаться и усложняться.

Доктор психологических наук Вадим Гуцин рассказал о психологических аспектах годового полета: «Следует начать с того, что на многочисленных саммитах российские и американские космонавты высказывали мнение, что с точки зрения психологической составляющей оптимальная длительность полета, которая не приводит ни к каким негативным последствиям, это 3 месяца. Возможно, годовой полет не в четыре раза труднее, но все-таки труднее.

Какие направления наиболее сложны с точки зрения длительности полета? Они собственно и отражены в научной программе – как российской, так и американской. Это направление, прежде всего, социально-психологическое. У нас станция является моделью международного взаимодействия, которое идет, я бы сказал, не всегда одинаково. Если вначале станция представляла некий единый коллектив, то потом было разделение на национальные сегменты, взаимодействие стало несколько меньше, изменилось по своей структуре, по управлению этими сегментами. И это не могло не повлиять не

только на результаты деятельности, но и на некоторые аспекты взаимоотношений. Мы уже несколько лет проводим исследования восприятия этой ситуации с точки зрения российских космонавтов, а сейчас у нас появилась возможность посмотреть на это и с позиции американского астронавта. Это очень важно: чтобы не возникало напряженности, на любую сложную ситуацию нужно взглянуть с двух сторон.

Сотрудничество позволит нам посмотреть разными методами на одно и то же. Например, с точки зрения социальной психологии наши американские коллеги достаточно успешно реализуют метод анализа дневника, его содержания. Что это такое? Это когда космонавт или астронавт в течение определенного времени на станции записывает свои мысли, впечатления, переживания. И это не субъективно – есть так называемый контент-подход, подход к анализу содержания. Он позволяет превратить все это в математику, достаточно строго. Есть возможность посмотреть, как изменяется восприятие различных проблем в течение полета. Это американский подход.

У нас подход несколько иной. Мы не рассчитываем изначально, что космонавт будет много писать, мы анализируем прежде всего аспекты общения и аспект, связанный с восприятием взаимодействия на борту. При этом, в отличие опять же от американских коллег, которые предпочитают методы опросников, мы предпочитаем несколько более свободный метод, который основан на критериях, выдвигаемых самим человеком. То есть он описывает происходящее тем языком и теми терминами, которые он привык применять в своей обычной жизни, а не чисто психологическим языком из специальных опросников. Будет очень интересно сравнить результаты двух этих подходов – нашего и американского. Это позволит понять преимущества и недостатки каждого и посмотреть на происходящие события под разным углом, с разных сторон.

Второе направление касается оценки психологической, психофизиологической работоспособности. Дело в том, что у нас меняется технология изучения этого вопроса. Сейчас появились новые когнитивные тесты. Мы, работая совместно с американскими коллегами в эксперименте «Марс-500», в общем-то создали сравнимые вещи. Они не идентичны, но они сравнимы по содержанию. Изучаются память, внимание, пространственное восприятие. Используя три варианта тестов, мы будем смотреть, как меняется работоспособность и ее составляющие.

Некоторые вещи, которые есть у американских коллег, у нас отсутствуют, и наоборот. Мы анализируем профессиональную деятельность, а у наших западных коллег таких моделей нет. Мы готовы нашей информацией поделиться. В обмен на что? У американцев на станции уже многие годы используются такие устройства, как актиграфы. Эти носимые устройства позволяют в течение довольно продолжительного времени получать информацию об активности человека в условиях невесомости и днем, и ночью. Это крайне интересно и весьма любопытно именно с точки зрения сопоставления конкретной сессии профессиональной деятельности и того фона активности, который есть у космонавта.

▼ Проводы космонавтов в Звездном городке



Фото NASA/Bill Ingalls



Фото С. Сергеева

Мы можем добавить и наш подход, связанный с параллельной физиологической регистрацией во время когнитивного профессионального тестирования. Американские коллеги пока к такому не пришли, но очень хотят получить эти данные, которые для них будут весьма интересными. Мы, в свою очередь, очень рассчитываем на данные опросников. Почему мы их не даем сами? Не потому, что не можем, и не потому, что это технологически сложно. Просто есть разные подходы, связанные с тем, что принято в культуре. У нас спрашивать напрямую человека, как он себя чувствует, значит получить весьма уклончивый ответ. Американцы же привыкли получать от своих астронавтов достаточно четкие ответы. Вот мы и надеемся, что если вопросы будем задавать не мы, а западные коллеги, то наши космонавты тоже ответят конкретно. Одно дело – когда спрашивает мама, а другое – когда сосед, ответы будут разные».

После выступлений специалистов отрасли представители прессы задали свои вопросы.

Сергей Бабкин, Интерфакс: У меня два вопроса к Владимиру Соловьёву. Первый – кадровый: кто заменит академика Легостаева? Второй вопрос: просьба прокомментировать, про наблюдение каких горячих точек вы говорили.

В. Соловьёв: Действительно, к большому сожалению, Виктор Павлович Легостаев, наш учитель, 8 января ушел из жизни. Он занимал у нас пост генерального конструктора. Сейчас, к сожалению, эта должность вакантна. Но это вопрос для Военно-промышленной коллегии: у нас по всем законам ВПК утверждает генерального конструктора. Вы не расстраивайтесь, есть два первых заместителя генерального конструктора: Микрин и Соловьёв.

Что касается горячих точек, тут никакого секрета нет: мы активно работаем по Донбассу, по Донецку. Вельсь также съемки международных горячих точек, у нас были запросы с сирийской стороны. Еще на заре МКС было подписано международное соглашение о разрешении проведения работ на борту станции всем участникам, всем партнерам в интересах национальной безопасности каждой из стран. И американцы и европейцы такие работы проводят.

Виктория Кладиева, ТАСС: NASA озвучивает факт, что годовой полет для них является подготовкой к полету на Марс. У российской космонавтики есть подобные четкие и амбициозные задачи?

В. Митин: Придется ответить от имени государства. В настоящее время у нас подготовлен проект концепции развития пилотируемой космонавтики до 2050 г., и там четко определены основные направления развития, где в качестве одной из основных задач ближайшего времени у нас фигурирует лунная программа. То есть мы идем в сторону Луны. Все необходимые мероприятия планируются и будут внесены в федеральную космическую программу. В настоящее время концепция проходит некоторые доработки, затем ей предстоит одобрение на уровне правительства.

В целом основная задача, которую мы ставим перед собой на ближайшее будущее до 2030 г., – это Луна и окололунное пространство. На сегодняшний день мы рассма-

триваем эту задачу как совместную с нашими международными партнерами, и работа по согласованию сейчас проводится в рамках различных международных рабочих групп. Мы обсуждаем возможный вклад каждой из стран в эти будущие перспективные миссии.

И. Буренков: Хочу подчеркнуть, что важным является именно международное сотрудничество, не отрицая, конечно, национальные интересы стран «космического клуба». Вообще, все новые страны стремятся в этот клуб войти. И не только страны – мы наблюдаем появление новых игроков на этом рынке по разным направлениям, по средствам выведения например.

Россия тоже не стоит на месте. У нас есть амбициозные планы, и не только на бумаге. Многие начинают реализовываться. Большие надежды связаны с новой РН «Ангара», в том числе и в плане пилотируемой космонавтики.

Собственные планы, естественно, существуют, однако важна международная направленность. Я уже говорил и еще раз повторю: любые проекты по дальнему космосу, и это очевидно всем экспертам, должны быть международными, совместными. Если полет на Марс, который сейчас в планах, когда-нибудь состоится, то, я уверен, не обойдется без участия России, да и других стран тоже. Потому что одна страна, даже самая амбициозная сверхдержава, вряд ли с этим справится. Декларировать можно все, что угодно, но реализовать – большой вопрос. Мы, в свою очередь, будем заниматься реализацией той программы, которая сейчас разрабатывается и будет утверждена. Когда она будет готова, мы подробно о ней расскажем.

В. Богомолов: У нашей страны есть хороший задел по перспективным задачам. Ведь к изучению дальнего космоса, Луны и Марса мы не вчера приступили. Исследования ведутся широким фронтом. Например, эксперимент «Марс-500» также решал проблемы исследования дальнего космоса. Множество экспериментов проводилось на биологических спутниках. Все это дает нам надежду на реализацию лунной программы, заложенной в стратегию.

Анна Аралова, Радио Спутник: Предстоящий одногодичный полет – российско-американский. Не могли бы вы рассказать, как развивается международное сотрудничество России с другими странами, если можно, немного подробнее остановиться на развитии связей с Японией.

В. Богомолов: Надо сказать, годовая программа не только российско-американская – в ней участвуют и другие партнеры по МКС. Один из больших проектов – европейский MARES: уникальная аппаратура по исследованию двигательных реакций, тренажер, который сейчас находится на борту. Идут проекты и по исследованию вопроса радиационной безопасности. На МКС проводится эксперимент «Матрешка». Ну и конечно, по психологии у нас контакты как со странами ЕКА, так и с Японией и Канадой.

В. Митин: Что касается сотрудничества с Японией, с JAXA, в настоящее время у нас есть несколько соглашений, которые подписаны с японским космическим агентством, по таким проектам, как выращивание кристаллов протеина например. Японские коллеги поделились с нашими учеными технологией выращивания этих кристаллов, и впервые у нас на борту были получены кристаллы очень высокого качества. Эти кристаллы в перспективе могут помочь получить лекарства от таких болезней, как туберкулез, некоторых видов раковых заболеваний. В настоящее время мы планируем доставку на борт капилляра для выращивания кристалла теплового шока, который был получен в Санкт-Петербурге, и в ближайшей экспедиции эти материалы будут доставлены на борт станции. Японские специалисты проявляют очень большой интерес к этому проекту. Мы тоже надеемся, что его результаты будут использованы непосредственно для получения новых лекарственных препаратов.

Вот уже несколько лет мы проводим успешный совместный с JAXA проект с рыбками медака: достигнуты интересные результаты, показана возможность создания замкнутой биосистемы на борту станции. Рыбки были живыми доставлены на борт станции, живыми там существовали и живыми вернулись на Землю. Этот эксперимент показал, что организмы и в условиях невесомости не теряют свою биопродуктивность.

Мы планируем еще один эксперимент с JAXA – с участием мышей. Пока этот проект находится на стадии согласования.

У нас широко развивается также сотрудничество с ЕКА: мы реализуем ряд совместных экспериментов на станции, причем часть из них на коммерческой основе. В эксперименте EXPOSE мы проводим экспонирование биологических образцов на внешней поверхности станции: смотрим, как условия космоса

вливают на различные виды биоматериалов. Там получены очень интересные результаты, свидетельствующие, что не все виды живых организмов погибают в условиях открытого космоса, в условиях жесткой радиации.

Мы открыты для сотрудничества и всегда готовы оказывать содействие нашим партнерам.

И. Буренков: Хочу добавить по поводу расширения международного сотрудничества – очень важный момент. Существует ошибочное мнение, что у нас все пропало, растворилось, усохло... На самом деле за последние годы сделано очень много, и наши международные партнеры это очень ценят. Подтверждением являются совместные эксперименты, которые будут в годовом полете и которые постоянно идут на МКС. С ЕКА также ведется работа по проекту EхоMars. Все это позволяет нам говорить о хороших перспективах совместного международного развития космонавтики.

Дарья Веденева, «Московский комсомолец»: В чем отличие подготовки этого экипажа от подготовки обычных полугодовых экспедиций? Может быть, применялись какие-то дополнительные технические средства, отработывались дополнительные нештатные ситуации?

В. Богомолов: Я могу рассказать про подготовку медико-биологических экспериментов. Практическая подготовка к ним экипажа проходила в течение двух лет. При этом исследования проводились нагрузочные, в ряде случаев дискомфортные, требующие от человека волевых усилий. Тем не менее экипаж согласен следовать разработанным методикам исследований. Что касается общекосмической подготовки и обеспечения безопасности, этим занимается ЦПК: экипаж на экзаменах продемонстрировал высокий уровень знаний по всем работам, связанным с обслуживанием станции.

В качестве примера усложнения подготовки: исследование перемещения жидких сред, когда наблюдается состояние тонуса сосудов, кровообращения, венозного, артериального, ликворной системы, когда исследуются глаза. Все это делается под МРТ в течение 4.5 часов. Человек не только находится в МРТ, но еще и в антиортостатическом положении – в условиях, приближенных к полету.

Другой пример. Именно с этого полета у нас расширяется программа медицинского

контроля за состоянием здоровья, и это касается, прежде всего, оценки зрительных функций. Требуется тщательная подготовка таких методов, как ультразвуковое исследование ретробульбарного пространства. В полете сначала Корниенко является обследующим для Келли, потом наоборот. То есть космонавты могут быть и исследователем, и обследуемым. И это лишь малая часть примеров – будет много сложных экспериментов. Стоит заметить, утомляли частые переезды из Хьюстона в Москву – их было больше, чем у других экипажей.

В. Гуцин: Хочу сказать добрые слова в адрес экипажа: люди открыты к исследованию, у них есть собственные научные интересы, есть готовность к преодолению трудностей. Экипаж отличается профессионализмом, открытостью к новому, желанием сотрудничать. Одно дело выполнять чисто национальную программу, другое дело участвовать в совместных работах, брать на себя дополнительную ответственность, дополнительные обязательства. И не стоит забывать про длительность полета: неблагоприятные психологические факторы нарастают нелинейно, их эффект увеличивается и существенно. Люди готовы их переносить, и вовсе не потому, что они излишне оптимистичны и не знают, чего ожидать, а именно на основе того знания и опыта, который у них уже есть.

Дарья Веденева: Вадим Игоревич, не обучали ли вы экипаж каким-то интересным психологическим приемам, на случай упадка сил?

В. Гуцин: Вы знаете, тут у меня двойственная позиция. Во-первых, психологической подготовкой экипажа весьма успешно занимается ЦПК имени Ю. А. Гагарина, это их епархия. А второе – извините, я в данном случае выступаю в роли исследователя, и я заинтересован в том, чтобы они не использовали ничего особенного по сравнению с другими экипажами, иначе данные будут несравнимые. Это как бы методология научного исследования. Если я даю какие-то предпочтения, то у меня результаты перестают быть научно надежными. Вот в чем тут проблема. Хотя очень хочется научить и помочь, но не могу.

Дарья Веденева: Отработывались ли возможные нештатные ситуации на годовой полет?

В. Соловьёв: Космонавтов готовят по двум направлениям. Первое: они должны уметь эксплуатировать космическую тех-

нику; второе: они должны уметь работать в этой космической технике как в лаборатории. Вот Валерий Васильевич рассказывал о тренировках по научным экспериментам: как работать в этой весьма сложной, специфической лаборатории в условиях невесомости. Кроме того, они должны эту лабораторию уметь содержать: чтобы там было тепло, чтобы там были комфортные условия, чтобы она необходимым образом ориентировалась.

В отдельных случаях могут быть самые разные неприятности. Некоторые неприятности могут привести к досрочному прекращению полета. Всплывающему мы обучаем космонавтов самым скрупулезным образом. Это называется служебный борт. Мы обучаем космонавтов независимо от длительности экспедиции. Это может быть короткий полет, экспедиция посещения (на две недели или 12 дней), но мы все равно этих людей обязательно обучаем полному комплексу всех возможных неприятностей. Все они разделены по категориям и строго определены. Так не только у нас – это вообще международная практика. Разгерметизация, пожар, выброс токсичных веществ, другие неприятные вещи. Есть вещи менее значимые, мы с ними тоже боремся: короткое замыкание, отказ какого-то оборудования – вроде это жизненной среде обитания не очень угрожает, тем не менее мы тоже обязательно учим космонавтов, как это дело распознавать и как из него выбраться. У нас есть неприятные ситуации, которые нам понятны, описаны, которые уже случались либо в процессе наземной работы, испытаний, либо в процессе предыдущих полетов. Есть неприятности, которые не описаны: мы с ними иной раз сталкиваемся, тоже разбираемся, и они у нас оказываются, так сказать, в разряде тех внештатных ситуаций, которые нам понятны. Это очень сложное дело – работать в космической лаборатории.

Андрей Ежов, телекомпания «Королёв-ТВ»: Расскажите, пожалуйста, подробнее об эксперименте по очистке иллюминаторов, который предстоит экипажу. Есть ли какие-то изменения в экипировке для работы за пределами станции? Может быть, в конструкции скафандров есть какие-то изменения?

В. Соловьёв: Нет, нет, нет. Конструкция скафандров – это особая статья. Скафандры, конечно, все время модернизируются, видоизменяются. Когда 30 лет назад я выходил в открытый космос, скафандры тоже назывались «Орлан». Но здесь такая же ситуация, как с «Союзом». Сейчас вроде бы название то же самое – «Орлан», а скафандр новый, более надежный, с большими возможностями, с большим интеллектом – настоящий маленький космический аппарат. А вот что касается экспериментов, которые мы проводим в открытом космосе, то для них, как правило, готовится специальное оборудование, чтобы человек в скафандре мог с ним работать в перчатках, чтобы остекление не мешало видеть индикацию на приборах. Это действительно инструменты, адаптированные для внекорабельной деятельности, работы в открытом космосе. Иной раз получаются удивительные конструкции, у нас несколько отделов работает для их создания. Например, прибор для очистки иллюминаторов напоминает своего рода гермобокс для подводной съемки.



Фото NASA/Bill Ingalls

Начало космического марафона

Подготовка корабля и ракеты

«Союз ТМА-16М» был изготовлен в подмосковной РКК «Энергия» в июне 2014 г., прошел заводские контрольные испытания и 20 октября по железной дороге доставлен на космодром Байконур. В монтажно-испытательном корпусе 254-й площадки его выгрузили из вагона и временно поставили на технологическую подставку.

25 ноября корабль поместили в стенд для автономных и комплексных испытаний его систем. До середины декабря специалисты РКК «Энергия» также выполнили проверки в беззoxовой камере, после чего изделие перевели в режим хранения до февраля 2015 г.

18 декабря на космодром из самарского РКЦ «Прогресс» привезли ракету-носитель «Союз-ФГ». Ее подготовка к пуску в МИКЕ 112-й площадки началась 11 марта.

16 февраля «Союз ТМА-16М» транспортировали в МИК на площадке 2Б, где в барокамере проконтролировали его герметичность. Спустя неделю корабль возвратили на 254-ю площадку.

Пора навестить посаженные деревья

Основной (позывной «Альтаиры») и дублирующий (по неофициальной информации, «Бурлаки») экипажи «Союза ТМА-16М» прилетели на аэродром Крайний города Байконур 14 марта.

На следующий день в МИКе 254-й площадки космонавты провели первую космодромную тренировку в корабле. Геннадий Падалка, Михаил Корниенко и Скотт Келли в полетных костюмах посетили изделие: ознакомились с местами размещения грузов и поработали с оборудованием в бытовом отсеке и спускаемом аппарате. Тем временем Алексей Овчинин, Сергей Волков и Джеффри Уилльямс изучали укладки для научных экспериментов. «Альтаиры» надели и проверили герметичность аварийно-спасательных скафандров «Сокол-КВ-2», а «Бурлаки» заглянули в «Союз ТМА-16М». Затем

члены основного экипажа в скафандрах залезли в корабль, где оценили зазоры до элементов конструкции и досягаемость органов управления, проверили срабатывание звуковой сигнализации через шлемофоны скафандров и взведение индивидуальных кресел-ложементов «Казбек-УМ». Позднее то же самое проделал дублирующий экипаж.

В тот же день космонавты потренировались работать с лазерным дальномером и спутниковым телефоном, а «Союз ТМА-16М» перевезли на заправочную станцию 31-й площадки для заполнения его баков компонентами топлива и сжатыми газами.

16 марта оба экипажа участвовали в традиционном поднятии флагов стран – участниц пилотируемого пуска – России, США и Казахстана. А специалисты РКЦ «Прогресс» в МИКе 112-й площадки собрали «пакет»: к центральному блоку ракеты-носителя «Союз-ФГ» присоединили четыре боковых блока.

17 марта «Альтаиры» и «Бурлаки» изучали бортовую документацию корабля «Союз ТМА-16М», провели занятие по радиотехнической системе связи и пеленгации «Рассвет-3БМ» и научным экспериментам, потренировались вручную причаливать к МКС на функциональном моделирующем стенде «Союза» и готовили свои организмы к неблагоприятным факторам космического полета.

18 марта корабль был присоединен к переходному отсеку, а 20 марта на него накатали головной обтекатель ракеты-носителя. 20 марта также состоялся «День прессы». Оба экипажа показали журналистам, как штудируют бортовую документацию, обрабатывают ручную стыковку со станцией, занимаются спортом (бильярд, шахматы, настольный теннис, дартс, бадминтон, беговая дорожка, велоэргометр и силовые тренажеры) и тренируют вестибулярную систему (ортостатический стол и вращающееся кресло).

Падалка, Корниенко и Келли провели и полили деревья, которые посадили на Аллее космонавтов перед своими первыми



Эмблема экипажа «Союза ТМА-16М»

«Патч» разработал художник из Нидерландов Люк ван ден Абеелен (Luc van den Abeelen). Роскосмос утвердил ее 2 декабря 2013 г.

Графический символ экипажа выполнен в виде секундомера, что подчеркивает рекордный характер полета. В центре композиции – космический корабль «Союз», идущий на стыковку с МКС. Три члена экипажа изображены в облике бегунов-марафонцев, поскольку двоим из них – Михаилу Корниенко и Скотту Келли – предстоит годичный космический полет, а третий – Геннадий Падалка – собирается побить рекорд общего времени пребывания на орбите.

На эмблему также помещены три звезды, которые символизируют членов экипажа, их фамилии, название космического корабля и логотип Роскосмоса. Бордюр нашивки выполнен в цветах национальных флагов России и США. Аналогичную эмблему, только без фамилий, получили и дублиеры. – Л.Р.

«Сегодня ресурс нашего корабля [«Союз ТМА-М»] – 228 суток. Вот 228 суток мы можем держать его на орбите; есть технические параметры, которые определяют возможности корабля. Сегодня мы работаем над тем, чтобы продлить работу корабля до года», – прокомментировал космонавт Павел Виноградов.



Планшет с бортовой документацией

Во время запуска «Союза ТМА-16М», а также в ходе его полета и стыковки к МКС Геннадий Падалка впервые использовал в работе планшетный компьютер южнокорейской компании Samsung. Он крепился к правой ноге космонавта ремешками и имел стилус на веревочке.

«Таким планшетом пользуется уже весь мир, – рассказал Геннадий Иванович перед стартом. – В детском саду дети начинают пользоваться таким планшетом. Так что наконец-то и мы в космосе получили такую возможность. Это самый обычный планшет Samsung, в котором [бортовая] документация будет в электронном виде. Там нет ничего особенного. Такой планшет можно пойти и купить в обычном магазине. И не управлять [с помощью него] космическим кораблем, а читать

бортдокументацию в электронном виде. Есть несколько книг [бортдокументации], восемь у каждого [члена экипажа], а у меня эти восемь книг будут сведены там».

Помимо полного комплекта бортдокументации, в планшет, работающий на базе операционной системы Android, была загружена программа полета и баллистическая информация для динамических операций. Разработчики программного обеспечения предусмотрели удобную навигацию и гиперссылки для быстрого поиска нужных данных.

В сообщении на сайте РКК «Энергия» утверждается, что в случае успешных испытаний планшетов в будущем планируется отказаться от бумажных бортовых инструкций при управлении кораблями.

Начиная с посадки «Союза ТМА-16М» намечалось использовать в штатном режиме новый цифровой корректор гамма-лучевого высотомера «Кактус-2В», который в 2013 г. прошел летную отработку в телеметрическом режиме на кораблях «Союз ТМА-08М» и «Союз ТМА-09М» (НК № 11, 2013, с.4; № 1, 2014, с.20). Однако внедрение переносится на более поздний срок из-за необходимости замены импортной электронной компонентной базы на российскую и соответственно проведения повторных испытаний цифрового корректора в телеметрическом режиме. Поэтому в настоящее время в «Кактусе-2В» продолжают применяться аналоговые корректоры.

стартами с Байконура. Невооруженным глазом было видно, что деревья, посаженные Михаилом и Скоттом в 2010 г., по высоте не идут ни в какое сравнение с деревом Геннадия, посаженным в 1998 г. Возможно, это объясняется не только более ранней посадкой, но и тем, что у Падалки, учитывая количество полетов с Байконура, было больше возможностей ухаживать за деревом...

Падалка сообщил о секрете своего отменного здоровья: «Сохранить здоровье для пятого полета мне позволили отсутствие вредных привычек, спорт и никакого самоощущения: нужно уметь сохранять спокойствие в любой ситуации».

Келли считает, что психологи не случайно выбрали его и Михаила для рекордного полета на МКС: «Как только мы познакомились, то быстро подружились. И понимаем

друг друга иногда даже без слов. Уверен, что год в компании с Михаилом пройдет незаметно». А вот заместитель директора Института медико-биологических проблем РАН Валерий Богомолов намекнул, что выбирать-то, по большому счету, было просто не из кого: «Найти кандидатов на годовой полет было не так просто. Есть много хороших космонавтов, которые хотят отправиться в полет хоть завтра, но не на год; или родные не пускают, или сам космонавт не хочет «терять» год».

Корниенко поделился, что для психологической разгрузки во время полета намерен общаться с родственниками и друзьями. «На орбите много книг и фильмов, которые можно смотреть. И, конечно, занятия спортом – это тоже вид психологической разгрузки. Хотя если на Земле я занимаюсь спортом с

удовольствием, то в космосе себя надо иногда просто заставлять, иначе вернешься оттуда «студнем», – пояснил он.

23 марта «Альтаиры» и «Бурлаки» в полетных костюмах провели вторую тренировку в «Союзе ТМА-16М», осмотрев его в стартовой конфигурации. Они выделились, что замечания и предложения, высказанные в ходе первой тренировки 15 марта, были учтены специалистами. Основной экипаж подписал акт готовности корабля. После этого космонавты посетили музей космодрома Байконур на площадке 2.

«Корабль, в котором нам предстоит лететь, – серии ТМА-М, – отметил Падалка. – Это обновленный корабль, новая серия, он стал значительно удобнее по сравнению с кораблями предыдущей серии, на которых я летал в космос. Мы провели две тренировки в корабле, в него уложены грузы, мы все проверили: все соответствует нашим ожиданиям. Это нужно для того, чтобы оперативно работать по той короткой схеме стыковки, которая у нас запланирована».

На следующий день в МИКе 112-й площадки состоялась общая сборка ракеты космического назначения – и 25 марта ее вывезли на Гагаринский стартовый комплекс. 26 марта Государственная комиссия под председательством руководителя Роскосмоса Игоря Комарова утвердила составы основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-16М».



Фото © Урисува



Фото © Сергеева



Курс на освоение Луны и Марса

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

26 марта на 17-й площадке космодрома Байконур в комплексе «Космонавт» состоялось заседание Государственной комиссии по проведению летных испытаний пилотируемых космических комплексов, возглавляемой руководителем Роскосмоса Игорем Комаровым. Госкомиссия утвердила состав основного экипажа транспортного пилотируемого корабля «Союз ТМА-16М»: командир корабля, бортинженер МКС-43, командир МКС-44 Геннадий Падалка (Роскосмос); бортинженер корабля, бортинженер МКС-43/44/45/46 Михаил Корниенко (Роскосмос); бортинженер-2 корабля, бортинженер МКС-43/44, командир МКС-45/46 Скотт Келли (NASA). В составе дублирующего экипажа – космонавты Роскосмоса Алексей Овчинин, Сергей Волков и астронавт NASA Джеффри Уильямс.

После заседания Государственной комиссии прошла предстартовая пресс-конференция основного и дублирующего экипажей МКС. Представители средств массовой информации поздравили космонавтов и астронавтов с успешным завершением подготовки и задали многочисленные вопросы.

▼ Братья-астронавты



Фото NASA/Bill Ingalls

Александра Гринёва, телестудия Роскосмоса: Михаил, вопрос к Вам. Во время годового полета к вам присоединится космический турист – британская певица Сара Брайтман. Скажите, как влияет на работу и на общение между космонавтами присутствие туриста на борту?

Михаил Корниенко: Я с туристом пока еще не летал, а вот Геннадий Иванович больше меня знает по этому вопросу. Конечно, это накладывает определенный отпечаток, на мой взгляд, потому что глаз да глаз нужен: человек неопытный, не понимает, что делать и как делать в невесомости, так что это осложняет нашу работу. Иностранная девушка приедет, певица... Вообще, надо сказать, каждое прибытие нового корабля – это событие на станции и сильно разнообразит нашу жизнь.

Рон, NASA TV: Эмоции никогда не покидают человека, независимо от того, где он находится – на Земле или в космосе. И возникает вопрос: как вы думаете, как могут меняться ваши эмоции во время годового полета и что можно сделать для того, чтобы поддерживать уравновешенность, спокойное состояние во время вахты?

М. Корниенко: К счастью, у меня уже есть опыт полета на шесть месяцев. Мне есть, о чем подумать и как разрешить этот вопрос: я могу воспользоваться своим опытом, и главное – не загонять себя и распределить энергию на время всей работы на борту станции.

Рон, NASA TV: Вопрос для Скотта: насколько важным с практической точки зрения – с научной, с символической – является тот факт, что Вы и Михаил должны будете провести год вместе на МКС? И что это событие представляет для будущего освоения дальнего космоса?

Скотт Келли: Я уверен, все здесь понимают, что для России это не первый опыт пребывания человека в космосе в течение года. Но главное отличие заключается в том, что в этот раз год в космосе на МКС проведет международный экипаж, и это очень важно. Одной из самых важных целей является то, что нам, мне и Мише, придется работать на МКС совместно, и в будущем, я



Эмблема годового полета

Астронавт Скотт Келли совместно с художниками Тимом Гэноном (Tim Gagnon) и Хорхе Картесом (Jorge Cartes) разработал нашивку, посвященную годовому полету. В центре этой эмблемы изображена МКС, наложенная на большую цифру «1», составленную из стилизованных флагов США и России.

Орбита МКС, охватывающая нашу планету в двух плоскостях, и солнечный диск символизируют годичный путь Земли вокруг Солнца. Внизу эмблемы помещены фамилии Скотта Келли и Михаила Корниенко, номера основных экспедиций (от МКС-43 до МКС-46), а также 13 звездочек, символизирующие всех астронавтов и космонавтов, вместе с которыми предстоит работать космическим рекордсменам. – Л.Р.



Фото NASA/Bill Ingalls

надеюсь, это поможет космонавтам и астронавтам работать вместе. Я рад, что участвую в этом и являюсь частью этого великого процесса. Думаю, что Миша со мной согласится.

Ольга Князева, Первый канал: Вопрос Михаилу Корниенко. Я знаю, что скоро для длительных полетов будут использовать в космосе средства виртуальной реальности, то есть можно будет гулять, например, в лесу при помощи ноутбука, при помощи 3D-изображений. Где бы Вы хотели оказаться, по каким местам прогуляться за этот год? Ведь это длительный полет, и вы будете действительно скучать...

М. Корниенко: Вы правильно сказали: это лес, прежде всего, это природа. В предыдущем полете мне настолько не хватало видов природы, что я попросил группу поддержки прислать календарь с такими фотографиями. Я их развесил по модулю – и стало легче: проплываешь, проходишь мимо – вот и озеро, лебеди плавают, и это стимул очень хороший.



О. Князева: А у вас игрушка-талисман уже подготовлена?

М. Корниенко: У нас общая игрушка, Геннадий Иванович везет: это индикатор невесомости – снеговичок. Вот он будет нам указывать, когда мы вышли на орбиту.

Рита Митрофанова, радио «Маяк»: Мне удалось найти список полетных экспериментов. Я понимаю, что космос – это очень серьезно, но некоторые эксперименты, во всяком случае их названия, звучат забавно: «Удод», «Виртуал», перемещение жидкостей. Можно хотя бы намекнуть, о чем это?

Геннадий Падалка: Если честно, это вопрос, по большому счету, конечно, к ученым. Потому что у нас задача – размещение аппаратуры, ее сборка, на ней эксперименты, замеры, потом отправка результатов на Землю. Все эти исследования разбиты на очень большие группы. Эксперименты проводятся в интересах наблюдения Земли и космоса: скажем, ионосфера, атмосфера, дальний космос. Есть эксперименты, которые проводятся в интересах биологии и биотехнологии: это создание технологии биопродуктов, изучение биообъектов, как, например, мышей, которых NASA собираются доставить, – мы будем работать с ними. Есть серия исследований, которые проводятся в интересах школьников, студентов. Человек в космосе – это большая группа экспериментов – медицина. Останавливаться в деталях нет необходимости, поскольку вы их не поймете. Вот, скажем: есть эксперимент «Конъюгация» – это отработка передачи генетической ткани методом конъюгации бактерий. Чтобы объяснить, что это за эксперимент, пришлось бы много всего рассказывать.

Р. Митрофанова: Мы на «Маяке» провели конкурс, а у нас аудитория почти вся страна. Вопрос был такой: если ребенок больше двух лет на вопрос, кем ты хочешь стать, отвечает «космонавтом», насколько серьезно нужно относиться к этому ответу? Может быть, надо как-то отвлекать: лучше будь экономистом, юристом, политиком, или все-таки стоит в ребенке это как-то культи-

вировать, поддерживать? Потому что вы – герои, вы – молодцы, мы вами гордимся.

Г. Падалка: И перед нами, и перед нашими партнерами сейчас стоят очень большие задачи по освоению Луны и Марса – перспективные программы. Конечно, эта работа уже не для нашего поколения, но мы просто обязаны своим личным примером, своей мотивацией заражать ребят: нам будут нужны новые инженеры, космонавты, конструкторы.

Татьяна Нараева, город Томск, журнал «Реальный сектор»: У меня вопрос к Геннадию Падалке. Будьте любезны, скажите, пожалуйста: примерно через полгода вы вернетесь, да, и будете мировым чемпионом по количеству часов, по количеству суток в космосе. А есть у вас еще какая-нибудь мечта? К чему стремиться после того, как вы станете чемпионом мира? Какие у вас достижения запланированы?

Г. Падалка: Я бы сейчас не стал говорить о рекорде, поскольку нужно еще стартовать. Какие мечты? 1000 суток в космосе – будем над этим работать.

Юрий Ходзицкий, газета «Кубанские новости» (г. Краснодар): Прежде всего хочу передать большой привет, Геннадий Иванович, Сергей Александрович, от жителей Кубани, от Федерации космонавтики, от наших читателей. Все желают вам самого доброго полета, выполнения вашей миссии и возвращения на Землю. Геннадий Иванович, вопрос от наших читателей. Вы говорили, что скучаете по космосу. Скажите, пожалуйста: чем прекрасен космос, что заставляет по нему скучать?

Г. Падалка: Сложный вопрос, конечно, особенно для профессионала, который летит в космос уже не в первый раз. Работа на Земле всегда тянет в космос, работа в космосе всегда тянет на Землю... Есть и элемент романтики, есть, и такой работы очень много, рутинная. Но я всегда с огромным удовольствием прилетал на станцию и там работал и с не меньшим удовольствием оттуда возвращался.

RT, Испания: Вопрос к Михаилу. С Вашей точки зрения, какова главная цель вашей годовой миссии?

М. Корниенко: Главная цель – это отработка дальних полетов, полетов в рамках Солнечной системы – Марс, Луна. Крайний полет такой длительности был очень давно, лет двадцать назад, и с тех пор методы диагностики и другая наука шагнули далеко вперед. Это позволяет сейчас с гораздо более высокой точностью оценить состояние человека после годовой работы, его способность выполнять действия на поверхности планеты. Именно это основная цель нашего полета, хотя, конечно, есть масса и других экспериментов, которые не менее интересны ученым, биологам, медикам.

«Комсомольская правда»: Скотт Келли уже упоминал, что у России есть опыт годовых и полугодовых полетов. Михаил, скажите (возможно, Скотт что-то добавит): когда вы готовились к этому полету, вы как использовали опыт Мусы Манарова, Владимира Титова, Валерия Полякова? Может быть, встречались с ними или смотрели медицинские материалы?

М. Корниенко: Я достаточно часто общался с Владимиром Георгиевичем Титовым: он делился со мной опытом. Специальных каких-то занятий не было, но меня многое интересовало, и я у него спрашивал – он делился. Еще Владимир Георгиевич подарил мне фотографию, где они с Мусой Манаровым вместе желают удачи в моей миссии. Может быть, Скотт что-нибудь добавит...

Скотт Келли: Да, действительно, я говорил с Владимиром Титовым. Это единственный человек, с которым мне удалось пообщаться по поводу годового пребывания в космосе. Он недавно дал мне несколько советов. Основной – не перетруждайся на борту МКС.

Журнал Time: Вопрос ко всем: как Россия, так и зарубежные партнеры с 1961 г. отправляют людей в космос. Что вдохновляет, в частности, Вас на полеты?

М. Корниенко: Многие люди заинтересованы в космической программе, в освоении космоса, освоении дальнего космоса. Кстати, хочу отметить, что Казахстан – это одно из особых мест: стартовать отсюда – большая честь для нас.

Александр Ильин, «Новости космонавтики»: Сегодня много говорили о будущем. Интересно узнать: как вы видите будущее пилотируемой космонавтики? Какой она будет через 20 лет, по вашему мнению?

Г. Падалка: Очень сложно предугадать сейчас. Вот сейчас наши западные коллеги приступили к освоению Луны... Насколько я знаю, у Вернера фон Брауна в свое время был проект: в 1980 г. высадиться на Марс. А сейчас уже какой год у нас? – 2015-й, а мы, собственно говоря, только-только приступаем. Поэтому сложно сказать, но, по сегодняшним планам, в 2030 г., возможно, состоится полет на Марс.

Питер Скотт: Одна из главных целей вашей миссии, эксперимента – это создать часть фундамента для будущего полета на Марс и на астероиды. Можем ли мы уже сейчас говорить о сроках: когда такие полеты станут реальностью?

Г. Падалка: Вопрос дублируется немножко. Я считаю, что это возможно. Да и не только я – это считали до меня более ве-

ликие люди, как я уже сказал, это и Вернер фон Браун, и С.П. Королёв. Чисто технически в этом проблем нет – нет непреодолимой технической задачи. Конечно, это, в первую очередь, проблема финансовая и понимание того, для чего нам туда лететь. Эти цели пока еще в стадии освоения, насколько я понимаю. Но можно сделать и гораздо быстрее, если будет политическая воля и партнерство нескольких стран.

Рон, NASA TV: В этом году 15-летняя годовщина постоянного пребывания человека на борту МКС. И поскольку Скотт и Михаил открывают новую главу в истории освоения космоса, как вы считаете, насколько важным является это событие и что оно, по-вашему, собой представляет?

Скотт Келли: Думаю, самым важным является строительство и работа МКС – эта работа состоялась. Стоит помнить, что это было строительство космического корабля, летающего вокруг Земли на огромной скорости, которому приходится преодолевать большие перепады температур и вакуум. Я горжусь, что являюсь частью этого великого процесса и международного взаимодействия – и не только России и Америки, но и европейских партнеров, Канады, Японии.

А теперь – старт

А. Красильников

27 марта «Альтаиры» и «Бурлаки» оставили автографы на дверях номеров гостиницы «Космонавт», в которых, правда, не ночевали. В 16:45 ДМВ под песню «Трава у дома» группы «Земляне» космонавты вышли из гостиницы и сели в разные автобусы, которые доставили их в МИК 254-й площадки. Там основной экипаж облачился в скафандры «Сокол-КВ-2» и пообщался с семьями и руководством, а затем вместе с дублерами на тех же автобусах переехал на площадку 1. В 20:15 «Альтаиры» забрались в «Союз ТМА-16М».

Как рассказал Падалка на предполетной пресс-конференции в ЦПК, экипаж не будет подвешивать в корабле так называемый индикатор невесомости. «Дело в том, что у нас сейчас в корабле установлены две видеокамеры GoPro. Одна стоит за спиной и одна – над нами, над люком. И чтобы талисман не мешал видеосъемке, поскольку ведется видеозапись работы экипажа, мы его с собой берем, но не подвешиваем как обычно», – объяснил космонавт.

Так вот, предполагалось, что Геннадий перед стартом, находясь в кресле, поднимет руку и включит видеокамеру, которая расположена сзади него между укладками с грузами. Однако по предстартовой трансляции из «Союза ТМА-16М» было видно, что ему пришлось встать с кресла и повернуться, чтобы усердно поработать с камерой. Он даже снял ее с посадочного места и показал специалистам, смотревшим трансляцию.

Внимательные читатели наверняка помнят, что перед своим четвертым полетом Падалка также был вынужден встать с кресла и даже временно покинуть спускаемый аппарат, чтобы инженеры смогли подключить шланг к поглопительному патрону (НК №7, 2012, с.5)...

Два события в один день

На 1–2-м витках полета «Союз ТМА-16М» провел первый двухимпульсный маневр. Первое включение сближающе-корректирующего двигателя (СКД) состоялось 27 марта в 23:26:35 ДМВ (длительность работы – 84,6 сек, величина импульса – 34,14 м/с), второе – 28 марта в 00:11:05 (64,6 сек, 26,18 м/с). В результате корабль перешел на орбиту наклонением 51,63°, высотой 306,70×324,10 км и периодом обращения 90,64 мин.

На 2–3-м витках был осуществлен второй двухимпульсный маневр с включениями СКД в 01:04:18 (32,6 сек, 13,01 м/с) и 01:50:41 (40,6 сек, 16,45 м/с). После этого «Союз ТМА-16М» оказался на орбите наклонением 51,66°, высотой 347,73×371,64 км и периодом обращения 91,51 мин.

Затем корабль начал автономное сближение со станцией. «Альтаиры» вели репортаж о его ходе. Точнее, это делали Геннадий Падалка и Михаил Корниенко, в то время как Скотт Келли не проронил ни одного слова, кроме традиционного возгласа «tally-ho!», означающего обнаружение цели, то есть МКС...

Падалка: Красавица [станция], большая такая. [Дальность] 3 км, [относительная скорость] 6,8 м/с.

Корниенко: Нормально, хорошо идем.

Падалка: Пошел разворот [корабля], влево и вверх пошла станция [на визире]. Сейчас будет работать СКД, [импульс] порядка 3,5 м/с. Есть работа СКД. Отработали импульс 3,63 м/с, 8 сек. Идет обратный разворот.

Корниенко: Топливо не сгорело, пролетает [за иллюминатором].

Падалка: Наблюдаем станцию в центре. 1 км, 3,3 м/с.

ЦУП: «Альтаиры», можно [командой] «Пересветкой» немного улучшить изображение с телекамеры.

В рамках 11-месячного полета, а также до и после него Михаил Корниенко и Скотт Келли, помимо научных программ своих стран, вместе выполнят десять медицинских экспериментов:

- ♦ «Взаимодействие-2» (изучение влияния многонационального состава экипажей МКС на межличностное и межгрупповое взаимодействие);

- ♦ «Восприятие» (комплексные нейрокognitive исследования фактора усталости в космическом полете);

- ♦ «Здоровье органов зрения» (исследование состояния органов зрения экипажей МКС);

- ♦ «Контент» (дистанционный мониторинг психофизиологического состояния экипажа, а также внутригруппового и межгруппового взаимодействия на основе содержательного анализа общения между экипажем и ЦУПами);

- ♦ «Мониторинг сна» (актиграфия сна и бодрствования, а также изучение влияния воздействия света в полете);

- ♦ «Перемещение жидкостей» (перемещение жидкостей до, после и во время длительного космического полета и связь данного феномена с внутричерепным давлением и нарушением зрения);

- ♦ «Пилот-Т» (исследование надежности профессиональной деятельности космонавта в длительном космическом полете);

- ♦ «Полевой тест» (определение функциональных возможностей, уровня физической работоспособности и состояния основных физиологических систем организма космонавтов в ранние сроки после завершения космических полетов);

- ♦ «Самопроверка реакции» (исследование изменений психомоторной активности экипажей на борту МКС);

- ♦ «Сенсорно-моторная функция» (влияние длительного пребывания в невесомости на сенсорно-моторную функцию человека).



Фото С. Сергеева

Росавиация и Министерство обороны РФ для обеспечения безопасности запуска «Союза ТМА-16М» задействовали восемь самолетов (шесть Ан-26 и два Ил-38), девять вертолетов Ми-8 и поисково-спасательное судно «Саяны», находившееся в акватории Японского моря. Авиация была сосредоточена на аэродромах Крайний, Караганда, Новосибирск, Горно-Алтайск, Кызыл, Иркутск, Чита, Хабаровск, Николаевка и Дальнереченск.

Старт и полет корабля к МКС был застрахован на сумму 2.26 млрд руб компаниями СОГАЗ и «Ингосстрах» по договору с ЦЭНКИ.



Падалка: Сейчас сделаем, сейчас сыграем «Пересветочкой» с ИНПУ-1 (интегрированный пульт управления. – А.К.). (Обращаясь к Михаилу) [Команда] Р5. Поиграйся дальше, поиграйся еще, нет, хуже, по кругу пройди, еще, вот так нормально. Лучше картинка?

ЦУП: Сейчас очень хорошо. «Альтаиры», какой заряд батареи на планшете [Samsung]?

Падалка: Секундочку, сейчас подскажем. 46%. Есть работа ДПО (двигатели причаливания и ориентации. – А.К.) на торможение. Так, наблюдаем МИМ-2 (Малый исследовательский модуль «Поиск». – А.К.) Понятна плоскость облета. 450 м, 1.2 м/с. Подходим к 400 м. Есть [индикация] «Облет».

Корниенко: По крену.

Падалка: Сейчас крен убирает. Плоскость облета строит и пойдет. О! ДПО долбят, смотри. Нам вниз облетать. Во-о-н МИМ-2.

В 04:11 с началом облета МКС «Союзом ТМА-16М» в подмосковный ЦУП перестало поступать изображение станции с телекамеры корабля, поэтому специалисты попросили экипаж подробнее вести репортаж. Кстати, «картинка» попросту зависла, и передача изображения возобновилась только после окончания облета и зависания.

Падалка: 285 м, 0.47 м/с.

ЦУП: «Альтаиры», в 04:30 у вас будет вход в тень.

Падалка: Принято. 216 м, 0.14 м/с. Скорость почти нулевая. Все штатно. Формат (изображение станции с наложенной на него информацией о ходе сближения. – А.К.) пока не наблюдаете?

ЦУП: Завис формат, не наблюдаем.

Корниенко: Сверху [к станции] заходим.

Падалка: Да, Земля внизу совершенно не мешает.

Корниенко: А без [рассеивающего] экрана не слепит в ОСК (орбитальная система координат. – А.К.)?

Падалка: Вообще не слепит. Линзовый экран [визира] очень хороший.

ЦУП: «Альтаиры», по окончании облета разрешаем перейти к причаливанию.

Падалка: Вышли на ось стыковочного узла МИМ-2. Выбираем крен.

ЦУП: Вход в тень через семь минут. Можно включить фару.

Падалка: Включили. Можно выдавать [команду] «Причал»?

ЦУП: Можно выдавать «Причал».

Падалка: Выдали «Причал». Есть [индикация] «Причал». Так, набираем скорость. 190 м, 0.8 м/с. Устойчиво идет корабль, все штатно. Наблюдаю мишень. 130 м, 0.7 м/с. 85 м проходим, наблюдаю мишень, все штатно, корабль идет устойчиво. 50 м, 0.2 м/с.

ЦУП: «Альтаиры», «Пересветку» можно еще раз выдать?

Падалка: Миш, попробуй еще «Пересветкой» поиграться.

Корниенко: Я не хочу отсюда (с формата системы стыковки и внутреннего перехода. – А.К.) уходить, подожди пока.

Руководитель полета Владимир Соловьёв: Не надо, не надо, ребят, если вам так удобно.

Корниенко: Вот, ССВП готова.

Падалка: Закрыта [корабельная] антенна 2А0-ВКА [радиотехнической системы сближения «Курс»].

Корниенко: Ох, батарея солнечная, какая красота!

Падалка: 35 м, 0.15 м/с, мишень в центре, крест с подложкой совмещен. Устойчиво идет корабль. Никаких замечаний нет. 20 м, 0.11 м/с. Мишень чуть-чуть от центра удалена, но все в пределах нормы. Есть [индикация] «База АР». Есть выравнивание по крену, мишень в центр подходит. Скорость безопасная – 0.11 м/с. Полградуса вниз и вправо, в пределах нормы. Ожидаем касания. В центре мишень, все прекрасно. Есть подвод, есть механосоединение, все прекрасно.

Осуществленный запуск примечателен тем, что на «дистанцию» вышли три «марафонских бегуна». Первому из них – Геннадию Падалке – предстоит 29 июня в 02:00:15 ДМВ побить рекорд Сергея Крикалёва по суммарной длительности космических полетов. После приземления «Союза ТМА-16М» 11 сентября налет Геннадия Ивановича за пять полетов составит 877 суток.

Два других «марафонца» – Михаил Корниенко и Скотт Келли – впервые в истории МКС должны совершить одиннадцатимесячный полет. И если для российских космонавтов полет такой длительности не в новинку, то для американской космонавтики он станет первым. С учетом того, что посадка «Союза ТМА-18М» с двумя «бегунами» намечается на 2 марта 2016 г., продолжительность полета Корниенко и Келли будет 340 дней. Не годовой полет, конечно, но близкий к нему.

Суммарные налеты космонавтов

№ п/п	Космонавт	Кол-во полетов	Длительность пребывания в космосе
1	Сергей Крикалёв	6	803 сут 09 час 38 мин 31 сек
2	Александр Калери	5	769 сут 06 час 35 мин 01 сек
3	Сергей Авдеев	3	747 сут 14 час 12 мин 27 сек
4	Геннадий Падалка	5	710 сут 06 час 21 мин 14 сек*
5	Валерий Поляков	2	678 сут 16 час 33 мин 04 сек

* На момент начала пятого полета.

Пилотируемые полеты продолжительностью более десяти месяцев

№ п/п	Космонавты	Даты полета	Длительность полета
1	Валерий Поляков	08.01.1994 – 22.03.1995	437 сут 17 час 58 мин 17 сек
2	Сергей Авдеев	13.08.1998 – 28.08.1999	379 сут 14 час 51 мин 10 сек
3	Владимир Титов, Муса Манаров	21.12.1987 – 21.12.1988	365 сут 22 час 38 мин 38 сек
4	Юрий Романенко	05.02.1987 – 29.12.1987	326 сут 11 час 37 мин 20 сек
5	Сергей Крикалёв	18.05.1991 – 25.03.1992	311 сут 20 час 00 мин 34 сек

Соловьёв: Ну что, ребят, мы вас поздравляем.

Падалка: И мы вас поздравляем, прекрасно все. Два события в один день – старт и стыковка. Все великолепно.

Корниенко: Да.

«Союз ТМА-16М» причалил к модулю «Поиск» в 04:33:37 ДМВ, то есть через 5 час 50 мин 39 сек после старта. Это была 160-я стыковка, осуществленная кораблями семейства «Союз», в том числе 58-я с МКС. Станция продолжила полет по орбите наклонением 51.66°, высотой 396.89×421.67 км и периодом обращения 92.52 мин.

В 06:31 (28.03.15) переходные люки были открыты – и «Альтаиры» присоединились к «Астрям».

Крайний закрыт на ремонт

С 1 апреля начинается ремонт взлетно-посадочной полосы аэропорта Крайний города Байконур. Предполагалось, что на время проведения работ рейсовые самолеты, летающие по маршруту Москва – Байконур и Байконур – Москва, будут садиться и взлетать на аэродроме Юбилейный. Однако в настоящее время, по неизвестным причинам, рейсовые и специальные полеты осуществляются через аэропорт Кызыл-Орды, и перевозка пассажиров в Байконур и из него выполняется автобусами.



Фото NASA/Bill Ingalls



Фото А. Ильина

А. Ильин. «Новости космонавтики»

Глава Роскосмоса начал выступление с оценки состоявшегося пуска: «Все получилось, все прошло удачно – это очень важный полет и для России, и для США, и, я думаю, для всего мира. Мы вместе готовили его не один месяц и не один год. Космонавты проходили сотни тренировок и десятки обследований, и мы гордимся их подготовкой, отличным началом экспедиции. Мы удовлетворены тем, что все прошло штатно, и хотим поблагодарить и поздравить тысячи людей в Ракетно-космическом центре «Прогресс», в Ракетно-космической корпорации «Энергия» – тех, кто готовил полет здесь, на Байконуре, и, конечно, ту команду, которая готовила программу и космонавтов, совместную нашу дружную российско-американскую команду».

Он коснулся и вопросов международного сотрудничества: «Мы ожидаем успешную работу экипажа на орбите и ждем их возвращения на Землю. Впервые после долгого перерыва Россия выполняет полет на МКС, и очень приятно, что это совместная наша работа с американскими партнерами. Знаменательно, что в год сорокалетия миссии «Союз-Аполлон» у нас начался годовой полет россиянина и американца. Данный полет подтверждает, что космос – это зона международного сотрудничества и будущее для всех наций, для всего человечества и что наша задача – сделать так, чтобы космос служил всем людям Земли».

Игорь Анатольевич рассказал о результатах переговоров с администратором NASA и о принятых совместных решениях: «Для нас с Чарлзом это была первая личная встреча, и хочу сказать, что очень доволен тем, как она прошла, доволен духом наших переговоров. Во-первых, принято соглашение о продлении работы МКС до 2024 г. И также мы договорились, что Роскосмос вместе с NASA будет работать над программой будущей орбитальной станции. Будем думать о ее облике, о задачах в перспективе. Мы договорились, что будем обсуждать эти совместные проекты. Также, на мой взгляд, очень важно: мы договорились, что это будет открытый проект и в программе новой международной космической станции смогут

Космос – зона сотрудничества

Пресс-конференция руководителей Роскосмоса и NASA

Утром 28 марта после успешной стыковки «Союза ТМА-16М» к МКС в пресс-центре гостиницы «Байконур» на космодроме состоялась пресс-конференция с участием руководителя Федерального космического агентства Игоря Анатольевича Комарова и администратора NASA Чарлза Болдена.

участвовать не только нынешние партнеры по МКС. Проект новой станции будет иметь открытый характер: двери будут открыты и для других участников, которые пожелают к нему присоединиться.

Мы также договорились, что одним из направлений нашей совместной работы будет повышение эффективности Международной космической станции, повышение отдачи от тех экспериментов, которые мы будем проводить на ее борту. Здесь, на мой взгляд, очень важны и обмен совместным опытом, и организация совместной работы с научными институтами, с предприятиями промышленности, потому что перед нами стоит общая задача повышения эффективности работы МКС и проведения совместных экспериментов, чему и посвящена нынешняя программа.

Мы, Роскосмос и NASA, договорились, что будем поддерживать наши компании и предприятия, поддерживать инициативу по разработке совместных стандартов, унификации систем, которые обеспечивают работу наших пилотируемых программ. На наш взгляд, это очень важно для будущих пилотируемых программ, будущих орбитальных станций – то, что компании наших стран будут работать по одним стандартам. Мы приветствуем работу РКК «Энергия» с американскими партнерами, коллегами по разработке стандартов стыковочных систем, и надеемся, что и по другим направлениям также будет проводиться разработка совместных стандартов, которые впоследствии могут быть использованы и другими странами. Я хочу поблагодарить за эту встречу, за сотрудничество Чарлза и всех, кто помог в нашей работе: спасибо».

Слово было предоставлено администратору NASA Чарлзу Болдену: «Прежде всего хочу поблагодарить вас за ваше невероятное гостеприимство. Хотел бы подчеркнуть: буквально на днях у нас была телефонная беседа с господином Комаровым, еще до того, как я приехал сюда. На меня большое впечатление произвел непринужденный тон беседы, и я с нетерпением ждал возможности познакомиться лично».

Отмечу две вещи, на которых я сейчас остановлюсь более подробно. Наше партнерство началось в далекие годы – в 1975 г., когда была реализована совместная программа «Союз-Аполлон». То время было исключительно трудным для взаимоотношений наших двух стран. Но несмо-

тря на это и благодаря преданности работе, терпению, усилиям команд с обеих сторон, мы смогли тогда сделать эту прекрасную программу и встать на тот путь, по которому сегодня совместно идем. В 1994 г. я был назначен командиром STS-60 – это была первая российско-американская миссия, совместный экипаж на шаттле. И это был первый полет из целой серии полетов шаттлов к станции «Мир», которые в дальнейшем привели ко второй фазе, когда мы начали строить МКС, к той программе, которая имеется у нас сейчас. Так что можно сказать, что мы прошли большой путь, начиная с «Союз-Аполлон», «Мир-Шаттл», и сейчас мы вместе занимаемся программой Международной космической станции.

Господин Комаров совершенно правильно заметил, что для нас очень важно, совершенно необходимо оставаться партнерами, сохранять эти партнерские отношения по мере того, как мы переходим к следующей фазе: это освоение дальнего космоса – то, что мы называем exploration. Причиной сегодняшних успехов являются невероятные усилия команд, коллективов, которые работают с обеих сторон, и вот эта очень серьезная работа позволяет нам выйти на новый уровень, совместно продвигаться в сторону следующего этапа освоения дальнего космоса.

За 14 лет постоянного присутствия экипажа на борту станции в нашей работе в различной форме принимали участие представители 80 стран. Только NASA имеет порядка 700 международных соглашений со



Фото А. Ильина



120 странами. Мы, конечно, будем продолжать двигаться в этом же направлении, будем привлекать международных партнеров.

Мы с Игорем договорились во время нашей беседы, что будем пытаться привлекать к работе на пути дальнейшего освоения космоса партнеров, которые были с нами до сих пор, а также будем делать открытую архитектуру, в которой будут участвовать и другие партнеры, которые с нами пока не работают.

Хочу еще раз поблагодарить Игоря Анатольевича Комарова за прекрасное гостеприимство, поздравить еще раз с успешным запуском, с успешной стыковкой. Сегодня я чувствовал себя как-то очень обновленно: мне было очень приятно стоять вот на этой площадке и знать, что здесь было уже 428 пусков и по этой земле ходили такие люди, как Сергей Королёв и Юрий Гагарин. Я чувствовал невероятное восхищение от того, что здесь нахожусь. Спасибо еще раз».

Журналисты получили возможность задать вопросы руководителям агентств.

Милена Синева, ИТАР-ТАСС: Хотелось бы узнать про сотрудничество Роскосмоса с Украиной. Что будет с программами «Зенит», «Днепр», «Рокот»?

И. Комаров: Мы обсуждаем возможности продолжения этих программ. Все зависит в данном случае от ситуации у наших партнеров, и мы понимаем, что каждая программа основана на готовности и возможности наших партнеров продолжать сотрудничество. Я думаю, что те проблемы, которые возникли, – со своевременными поставками аппаратуры в ходе нашей совместной программы, – будут урегулированы и сотрудничество будет продолжено. Хотя на данном этапе есть серьезные проблемы с поставками по ряду направлений.

Александр Ильин, «Новости космонавтики»: Когда будет завершена доработка Федеральной космической программы? Когда можно будет узнать, что ждет пилотируемую космонавтику в будущем?

И. Комаров: Мы действительно сейчас разрабатываем следующий этап космической программы. Действующая программа, утвержденная, заканчивается в этом году, поэтому мы сейчас активно работаем, и вы знаете, что у нас есть новости по концепции, связанные с «Ангарой». Также мы недавно обсудили концепцию пилотируемой космонавтики, и в целом, я думаю, мы в ближайшем месяце вынесем на обсуждение правительства и утверждение президентом и до конца года утвердим программу.

Вопрос: Вы сказали, что планируется совместная деятельность в области дальнейшего освоения космоса. Господин Болден говорит, что у нас уже в течение нескольких лет работает международная рабочая группа, которая как раз на уровне нескольких международных партнеров прорабатывает вопросы дальнейшего освоения космоса. И продукт работы этой совместной международной рабочей группы – это глобальная международная карта по освоению космоса.

Ч. Болден: Мы приняли один из первых вариантов глобальной дорожной карты в августе позапрошлого года. Этот документ подписали 13 ключевых партнеров, и его основная идея такая: нашим общим направлением движения будет все-таки Марс. На наших переговорах с господином Комаровым мы достаточно серьезно прорабатывали этот вопрос и обсуждали непосредственно, как нам лучше использовать ресурсы, финансирование, какие временные рамки мы можем проговорить и каким образом нам лучше всего распределить наши усилия – так чтобы не было дублирования этих усилий, не вкладываться в одно и то же, а как-то распределить по возможности. На самом деле направлений, куда можно в дальнейшем двигаться в освоении космоса, очень много.

И еще раз хочу подчеркнуть, что американцы никогда не бросали идею возвращения на Луну. Сейчас идут изменения и у нас, внутренне, и, вы знаете, что идет реструктуризация Роскосмоса. У нас меняется концепция того, что мы будем дальше делать. Мы начали так называемую коммерческую программу доставки грузов и экипажей на околоземную орбиту. Хотя нас иногда критикуют за эту программу, тем не менее мы идем сейчас этим путем, с привлечением международных партнеров, и будем продолжать двигаться в этом направлении.

Александр Ковалёв, РИА «Новости»: Вы сделали достаточно сенсационное заявление – насчет того, что Россия и США будут строить, ну по крайней мере рассматривают возможность строительства, совместную космическую станцию. Поясните, пожалуйста: придет ли она на замену МКС после 2024 г., что она будет собой представлять, какова идея и в чем будет новизна по сравнению с МКС?

И. Комаров: Мы договорились о том, что группа стран – участников проекта МКС будет работать по проекту будущей международной космической станции. И первым шагом на пути будущего сотрудничества

стало то, что Россия будет участвовать в проекте МКС до 2024 г., и в дальнейшем срок эксплуатации станции будет связан с реализацией будущих проектов. Если говорить о продолжении МКС, то нужно учитывать изменения, которые произошли и в технологии пилотируемой космонавтики, и в тех задачах, которые перед нами стоят. Это и предстоит разработать нам совместно с нашими партнерами из других стран и понять, в каком направлении двигаться. Главное – мы договорились, что это движение будет совместное! Мы будем обсуждать и будущие возможности, и будущее МКС и наших совместных проектов в области пилотируемой космонавтики, и будущее той станции, которую будем создавать.

Ч. Болден: Хочу подчеркнуть, что нам нужно дать возможность работать нашей промышленности – такова ключевая идея. В конечном итоге МКС когда-нибудь увидит свой последний день как орбитальная станция: она износится, выработает ресурс. И поскольку время и ресурс этой орбитальной платформы так или иначе подойдут к концу, мы на протяжении уже довольно длительного периода времени в формате общения с международными партнерами обсуждаем, куда нам двигаться дальше и как мы будем вместе это делать, когда закончится ресурс МКС.

В течение многих лет мы выполняем на МКС совместные эксперименты. Космос часто является лучшим местом для этих работ: их очень трудно или даже невозможно выполнить на Земле. И мы пользуемся возможностями станции. Однако есть ряд направлений, которые лучше отдать коммерческим компаниям – вместо того, чтобы финансировать их из государственных бюджетов. Например, фармацевтика, обработка материалов, энергия, ряд других проектов. Мы ведем уже достаточно давно переговоры – не только на уровне наших двух агентств, но и с другими международными партнерами – о том, как использовать постоянную платформу, может быть, даже несколько платформ, на околоземной орбите для возможностей технологического применения. Может быть, это будут разные платформы для различных задач, которые коммерческие компании могли бы использовать в своих целях. Возможно, для задач фармацевтических компаний или обработки материалов придется уходить от присутствия человека на станциях – ведь там нужна определенная «чистота» мигрогравитации, и человек будет только мешать.

Мы же будем отрабатывать там технологические возможности для дальнейшего движения вперед и освоения дальнего космоса.

В этом году мы запускаем надувной модуль компании Bigelow. Это одна из тех коммерческих компаний, которая решила разместить свой модуль на низкой орбите.

Мы с господином Комаровым обсуждали, каким образом хотели бы разгрузить государство и государственные бюджеты от таких задач, с которыми могут справиться коммерческие компании, как дать им возможность взять на себя функции создания низкоорбитальных платформ и модулей.

Александра Гринёва, телестудия Роскосмос: Меня интересует, какое будущее у Роскосмоса и ОРКК? Объединенная корпорация? Что нас ждет?

И. Комаров: Идет серьезная реформа отрасли, многое связано с созданием ракетно-космической корпорации – Роскосмоса. Создание госкорпорации необходимо для проведения следующего этапа реформы, которая затронет предприятия промышленности, космическую инфраструктуру, а также научно-исследовательские предприятия.

На этом этапе будет проведена определенная оптимизация ресурсов и сил как ответ современным вызовам и фактическим изменениям, таким как появление новых компаний-конкурентов. На наш взгляд, объединение необходимо и своевременно именно для мобилизации сил. Мы считаем, что эта реформа будет способствовать повышению эффективности работы промышленности и даст новый импульс в том числе и нашему международному сотрудничеству.

Татьяна Нараева, журнал «Реальный сектор» (г. Томск): Во-первых, господин Болден, скажите, пожалуйста, освоение дальнего космоса каким-то образом связано с развитием космического туризма? Когда мы увидим первые отели, скажем, на Луне? А во-вторых, господин Комаров, скажите, пожалуйста, как часто к вам обращаются известные певцы, артисты с просьбой о полете в космос? Когда мы увидим не Сару Брайтман, а кого-нибудь из наших «звезд» в космосе?

Ч. Болден: Что касается освоения дальнего космоса, все делается только на уровне государственных программ, потому что это очень рискованно, затратно и не так просто.

Такие программы, как полеты на Луну и далее, постройка обитаемых станций или баз на Луне, – это очень дорогостоящее дело, которое не потянуть коммерческой компании. Вот почему, собственно, такие партнеры, как США и Россия, уже долгое время планируют осуществлять подобные программы вместе.

Однако есть и исключения. Одна из программ, которую мы поддерживаем, будет делаться с привлечением коммерческих компаний: это миссия по захвату и перенаправлению движения астероида. Если нам эту программу удастся сделать, если она будет выполнена успешно, то астероид окажется на орбите Луны. Далее, может быть, мы предложим коммерческим компаниям заняться исследованием и даже добычей ископаемых на астероиде. При этом мы будем предоставлять им средства, какие-то технологические возможности для этого.

И. Комаров: Если говорить о наших «звездах», то, конечно, мы готовы и открыты к сотрудничеству, если они пожелают участвовать в программе и если есть необходимые финансовые ресурсы для этого. Однако это тяжелый труд и длительная подготовка. Если «звезды» или те люди, которые хотят участвовать в этих программах, из России готовы посвятить серьезную часть своей жизни подготовке, проходить интенсивный курс на протяжении месяцев и трудиться так увлеченно, ответственно и профессионально, как это делает сейчас Сара Брайтман, то, конечно, мы говорим: добро пожаловать.

Что касается дальнего космоса и исследований, важно понимать, что технически мы, и российская космическая отрасль, и американская, можем сделать гораздо больше, чем сейчас планируем. Сохранилась и определенная конкуренция: у наших партнеров есть замечательные национальные программы и достижения. Мы, в свою очередь, гордимся своими достижениями, в том числе ракетой-носителем «Союз», которая имеет уникальные показатели по количеству пусков и по эффективности своей работы.

Важно понять, что исследования в области дальнего космоса настолько емки с точки зрения ресурсов, времени и усилий, что только открытое международное сотрудничество, в первую очередь между нашими странами – Россией и США, дает новые возможности. Мы можем сделать гораздо

больше, гораздо эффективнее, и не только для агентств и даже стран, но и в целом для человечества. И от периода, когда было важно, кто первый и у кого больше ракета-носитель, пора переходить именно к вопросу о возможности использования потенциала космической промышленности Соединенных Штатов и России, всей кооперации, всех участников – для важных и серьезных программ. Сложно, например, представить, что возможна программа защиты от астероидной опасности одной из стран, даже с большой территорией. Существуют действительно глобальные задачи, которые нам нужно решать совместно. И в этом плане я очень доволен тем, что у нас есть полное взаимопонимание с Чарлзом и с нашими американскими партнерами. Надеюсь, что наши переговоры стали первым шагом на пути к дальнейшему сотрудничеству.

Ч. Болден: На самом деле я один из фанов Сары Брайтман, поэтому замечу одну вещь. Мне кажется, с тех пор, как мы вошли в 21-й век, за мои шесть лет работы в должности администратора NASA мы на самом деле очень сильно продвинулись с точки зрения коммуникаций, достигли большого прогресса. Связь с общественностью, социальные медиаресурсы стали совершенно необходимы для распространения информации.

У Сары две основные задачи: это вдохновлять и образовывать. Люди ее знают, несмотря на то, что, возможно, многие из тех, кто ее любит, понятия не имеют о космосе и не интересуются им. Между тем во время ее короткого десятидневного полета миллионы людей, являющихся ее поклонниками, просто заинтересовались тем, что она там делает, и получают представление о космосе. Тот, кто видел когда-либо ее концерты и записи, знает, как она появляется на экране: видеоролики, где она как бы спускается в сияющем костюме, парит в космосе... Я просто жду не дождусь, когда она это сделает на МКС и мы увидим все на экране во время ее пребывания там.

Сара Брайтман очень упорно готовится к своему полету, прикладывает большие усилия, и у нас будет просто невероятно удобный случай осветить нашу работу, привлечь внимание миллионов людей за счет ее возможного выступления или работы на орбите – для нас это потрясающая возможность.

▼ За несколько часов до пресс-конференции...



А. Красильников, А. Хохлов.
«Новости космонавтики»

Полет экипажа МКС-42/43

Март 2015 года

Экспедиция МКС-42:

Командир – Барри Уилмор
Бортинженер-1 – Александр Самокутяев
Бортинженер-2 – Елена Серова
Бортинженер-4 – Антон Шкаплеров
Бортинженер-5 – Саманта Кристофоретти
Бортинженер-6 – Терри Вёртс

Экспедиция МКС-43 (с 11 марта):

Командир – Терри Вёртс
Бортинженер-1 – Геннадий Падалка (с 28 марта)
Бортинженер-2 – Михаил Корниенко (с 28 марта)
Бортинженер-4 – Антон Шкаплеров
Бортинженер-5 – Саманта Кристофоретти

В составе станции на 01.03.2015:

ФГБ «Заря»
Node 1 Unity
СМ «Звезда»
LAB Destiny
ШО Quest
СО «Пирс»
Node 2 Harmony
АРМ Columbus
JPM Kibo

МИМ-2 «Поиск»
Node 3 Tranquility
Cupola
МИМ-1 «Рассвет»
PMM Leonardo
«Союз ТМА-14М»
«Союз ТМА-15М»
«Прогресс М-25М»
«Прогресс М-26М»

«Тарханы» покидают космический дом

Первая половина марта на российском сегменте МКС посвящалась подготовке к возвращению на Землю пилотируемого корабля «Союз ТМА-14М» с Александром Самокутяевым, Еленой Серовой и Барри Уилмором.

2 марта «Тарханы» подошли к противоперегрузочным костюмам «Кентавр», которые надеваются под аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ-2». Они также подготовили возвращаемые и удаляемые грузы.

2–3 марта экипаж взял пробы воды из блока раздачи и подогрева БРП-М и системы запасов воды СВО-3В и пробы конденсата атмосферной влаги – из системы регенерации воды СРВ-К2М. Пробы будут спущены на Землю для анализа.

3 марта Александр и Елена провели тренировку в пневмовакуумном костюме «Чибис-М», создающем отрицательное давление на нижнюю часть тела. До ухода со станции они сделали еще три такие тренировки. Кроме того, «Тарханы» проверили герметичность скафандров «Сокол-КВ-2», а затем высушили и уложили их на хранение.

4 марта Самокутяев и Серова тренировались в «Союзе ТМА-14М». Они отработали на бортовом тренажере режим ручного управления спуска (РУС), циклограмму спуска и условия перехода в РУС. В тот же день были протестированы штатная и резервная схемы кодирования аналогового телевизионного сигнала в сетевой поток для обеспечения передачи в подмосковный ЦУП-М «картинки» стыковки/расстыковки кораблей «Союз» и «Прогресс» через американские средства связи вне зоны радиовидимости российских наземных командно-измерительных пунктов.

5 марта космонавты укладывали удаляемое оборудование в бытовой отсек «Союза ТМА-14М», а также проверили настройки, очистили флэш-карты и зарядили аккумуляторы двух видеокамер GoPro Hero 3, которые будут снимать действия экипажа во время спуска.

6 марта «Тарханы» протестировали систему управления движением «Союза ТМА-14М», ознакомились с предварительными данными на расстыковку и спуск, проработали циклограмму спуска и расконсервировали ассенизационно-санитарное устройство. Антон Шкаплеров взял пробы микрофлоры с поверхностей конструкций за панелями интерьера в Служебном модуле «Звезда» и Стыковочном отсеке «Пирс» и подготовил их к возврату на Землю.

7 марта космонавты демонтировали легкосъемный груз с левого кресла в «Союзе ТМА-15М» и установили его на левое кресло «Союза ТМА-14М» для обеспечения центровочных характеристик спускаемого аппарата при возвращении на Землю. Кстати, левые кресла этих «Союзов» уготованы представителям прекрасного пола – Саманте Кристофоретти и Елене Серовой.

8 марта экипаж подзарядил элементы питания спутниковых телефонов «Иридиум», которые с 2003 г. всегда находятся в «Союзах» на случай приземления в нерасчетном районе.

9 марта космонавты визуально оценили состояние механизмов герметизации крышек стыковочных агрегатов Малого исследовательского модуля «Поиск» и корабля «Союз

ТМА-14М» и почистили их приводы пылесосом. Они взяли пробы воздуха пробоотборниками ИПД и АК-1М в модулях «Заря» и «Звезда» на аммиак и монооксид углерода. Показания индикаторного пробоотборника ИПД оказались в норме, а пробоотборники АК-1М были уложены в «Союз ТМА-14М» для спуска на Землю. Тем временем ЦУП-М подзарядил буферную и резервную батареи корабля.

10 марта все возвращаемые грузы, кроме срочных, были уложены в «Союз ТМА-14М». Проводились и работы по захламлению корабля перед спуском.

В этот день состоялась церемония передачи командования МКС от Барри Уилмора к Терри Вёртсу. Барри сначала обратился к наземным специалистам: «Поздравления всем за хорошо сделанную работу. Это не маленькая задача взять на себя руководство,

▼ С праздником 8 марта женскую часть экипажа поздравили оригинальными букетами



взять требования со всего мира и выполнить их на борту, поэтому наши поздравления вам и благодарность за то, что сделали нашу работу действительно легкой». Затем к экипажу: «Я не могу сказать словами достаточно о нашем экипаже на борту. Какое блаженство собрать эту группу людей вместе, радоваться и веселиться вместе, делать работу вместе – это было действительно удивительно, и это была такая радость». И, наконец, к новому командиру: «Полковник Вёртс, время пришло, поэтому, как мы говорим в ВМС, у вас в руках штурвал».

Терри также прибегнул к «реверансам»: «Спасибо за ту потрясающую работу, которую вы сделали в качестве командира. Вы были прекрасным примером для нас. Вы точно такой, каким должен быть командир станции. И это реальное блаженство, что вы у нас были. Вы были превосходны, и я, как и все мы, настолько благодарен, что вы были нашим командиром. Мне повезло иметь такую команду – я просто и не мог мечтать о лучшей. Мы рассчитываем продолжать делать науку мирового класса, как мы делали до этого. Продолжим поддерживать работу станции и переконфигурировать ее под будущие транспортные корабли. Мы надеемся удачно начать годовой полет Скотта [Келли] и Михаила [Корниенко]. 43-я экспедиция будет короткой, но загруженной, и это будет хорошо. Экипаж 43-й экспедиции готов к работе!»

Остающиеся на станции вдвоем на две недели «Астрей» – Антон Шкаплеров, Саманта Кристофоретти и Терри Вёртс – распределили между собой роли и обязанности при нештатных ситуациях.

11 марта экипаж установил две видеокамеры GoPro Hero 3 в спускаемом аппарате «Союза ТМА-14М» и уложил в него срочные возвращаемые грузы. В 22:44:02 UTC корабль отчалил от модуля «Поиск» – и спустя 3.5 часа «Тарханы» приземлились под Джезказганом.

Масса МКС после ухода «Союза ТМА-14М» составила 403 424 кг.

Поскольку при спуске «Союза» было получено замечание, связанное с длительным отсутствием связи с «Тарханами», то

Полетный костюм британской певицы Сары Брайтман, которая прилетит на МКС на десять дней в сентябре, будет иметь васильковый цвет с изображением флага Великобритании, рассказал генеральный директор компании «Кентавр-наука» Александр Яров. «Для краткосрочного полета Саре Брайтман будет предоставлена рубашка-поло, брюки, полетный костюм, противоперегрузочный костюм «Кентавр» и эластичный пояс «Браслет»», – уточнил он.

По словам Александра Сергеевича, цвет полетных костюмов для экипажа «Союза ТМА-18М» выбирал командир корабля Сергей Волков. «Он остановился на васильковом цвете. Отличаться костюмы будут только изображением флага: российского – у Волкова, британского – у Брайтман и датского – на костюме европейского астронавта Андреаса Могенсена», – пояснил он.

Певица выбрала рубашку-поло голубого цвета с синим воротником, а брюки – темно-синие. Кроме того, добавил Яров, Сара намерена взять с собой несколько вещей из собственного гардероба.



▲ Кадр из тестового видео с канадской камеры Iris

18 марта Антон по просьбе ЦУП-М выполнил проверку связи из «Союза ТМА-15М» с задействованием основного и резервного приемников канала УКВ-2 модуля «Звезда» и ретрансляцией на Землю через американский канал SG2 в S-диапазоне.

Канадская камера сняла видео

В марте «Земля» продолжала тестирование камер среднего (Theia) и высокого (Iris) разрешения канадской фирмы UrtheCast, установленных в январе 2014 г. на внешней поверхности модуля «Звезда» (НК № 3, 2014, с.37-39), а также российской двухосной платформы наведения (ДПН), на которой находится камера Iris. Полученная с камер информация сбрасывалась через американские спутники-ретрансляторы TDRS.

UrtheCast сообщила, что кабели и программное обеспечение, необходимые для устранения проблем с ДПН (НК № 11, 2014, с.25; № 12, 2014, с.13), установлены, и проводимые в настоящее время испытания платформы и камеры Iris вселяют надежду на успех. Все желающие могут посмотреть 19-секундное тестовое видео на сайте <https://www.urthecast.com/iris-wink>, которое было получено с камеры Iris. В объектив телескопа попал южноафриканский Кейптаун.

В этом месяце российские космонавты наблюдали и фотографировали земную поверхность для оценки экологической обстановки (эксперимент «Экон-М») и выявления развития природных катаклизмов («Ураган»). Так, 27 марта Шкаплеров снимал Южную Америку.

4 и 26 марта в модуле «Звезда» в рамках эксперимента «Визир» (исследование методов регистрации текущего положения и ориентации переносной научной аппаратуры пилотируемых космических комплексов) Елена и Антон калибровали девять инфракрасных приемников аппаратуры системы координатной привязки фотографий СКФ-И.

24 марта Шкаплеров с помощью универсального коммутатора разъемов УКР-50 проверил работоспособность блока сбора и контроля данных DACU-2 плазменно-волнового комплекса эксперимента «Обстановка» (исследование в приповерхностной зоне МКС плазменно-волновых процессов взаимодействия сверхбольших КА с ионосферой; НК № 6, 2013, с.16).

Маневрирование станции

В этом месяце были запланированы две коррекции орбиты МКС с целью формирования баллистических условий для приземления «Союза ТМА-14М» и стыковки «ТМА-16М».

3 марта в 08:00:00 UTC с помощью двигателей причаливания и ориентации (ДПО) грузового корабля «Прогресс М-26М» был выполнен первый маневр длительностью 197.4 сек и величиной импульса 0.43 м/с. В результате станция перешла на орбиту наклонением 51.66°, высотой 398.61x426.09 км и периодом обращения 92.56 мин.

В дальнейшем из-за низкой солнечной активности интенсивность снижения высоты орбиты МКС была меньше прогнозируемой, поэтому баллистики ЦУП-М уменьшили величину второго маневра. Его провели 18 марта в 23:45:00 с помощью двигателей ДПО «Прогресса М-26М» (продолжительность работы – 258.3 сек, приращение скорости – 0.57 м/с). В итоге станция оказалась на орбите наклонением 51.66°, высотой 398.73x423.89 км и периодом обращения 92.54 мин.





▲ Экипажное селфи (слева) и последующий просмотр результатов

Американец и итальянка заперлись в шлюзе

В начале марта Серова и Шкаплеров по очереди провели эксперимент МОРЗЭ (мониторинг обмена веществ и его регуляции, динамики защитных систем организма и экологических факторов во время космического полета). Сначала они трижды в сутки записывали в бортовом журнале количество принятой жидкости и пищи (медицинских препаратов), а на следующий день выполнили биоимпедансометрию прибором «Спрут-2», а также психофизиологические тесты.

3 марта Антон уделит внимание эксперименту «Спланх» (получение данных, отражающих специфику изменений различных отделов желудочно-кишечного тракта, которые возникают в условиях космического полета): снял накожные потенциалы и дважды сделал биохимический анализ крови.

В ходе эксперимента «Кардиовектор» (получение новой научной информации о роли правых и левых отделов сердца и системы кровообращения в условиях длительного космического полета) российские космонавты проводили измерения с помощью одноименной аппаратуры и сфигноманометра «Тензоплюс» и автоматически передавали их на лэптоп RSE-Med с последующим сбросом на Землю.

4 марта Шкаплеров при содействии Серовой осуществил эксперимент «Биокард» (изучение механизма перестройки в электрофизиологии сердца при воздействии

отрицательного давления на нижнюю часть тела в условиях длительной микрогравитации): регистрировал электрокардиограмму аппаратурой «Гамма-1М», находясь в пневмовакуумном костюме «Чибис-М».

5 марта Антон исследовал состояние своей сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке на велоэргометре ВБ-3М. 9 марта в рамках эксперимента «Пародонт» (оценка эффективности способов и средств контроля микробиотоза и иммунитета пародонта в условиях космического полета) Самокутяев взял у себя пробы микрофлоры пародонта и уложил их в «Союз ТМА-14М» для возвращения на Землю.

16 марта Шкаплеров оценил уровень своей физической тренированности на беговой дорожке БД-2. А 18 марта он и Кристофоретти сделали биохимический анализ мочи с помощью аппаратуры «Урисис».

24 марта Антон в течение суток записывал свою ЭКГ в интересах эксперимента «Космокард» (изучение влияния факторов космического полета на электрофизиологические характеристики миокарда и на их связь с процессами вегетативной регуляции кровообращения). Назавтра он с помощью аппаратуры ETD исследовал движение глаз и головы в ходе эксперимента «Виртуал» (получение новых данных о механизмах сенсорных взаимодействий и сенсорных адаптаций, динамики устойчивости адаптивных сдвигов в коротких и длительных полетах).

2 марта Вёртс прошел тест на когнитивную производительность в рамках эксперимента Neuro Mapping. 3 марта Кристофоретти провела завершающее ультразвуковое исследование сонных и плечевых артерий у Уилмора для эксперимента Cardio Ox (изучение взаимосвязи между биомаркерами окислительных и воспалительных процессов в организме астронавта и риском атеросклероза во время и после длительных космических полетов).

3 марта Терри ел по специальному меню эксперимента Astro Palate, после чего заполнил анкету. Это исследование призвано выяснить, как вкусная и приятная пища

помогает сгладить стрессовые ситуации в космическом полете. 19 марта в ходе этого же эксперимента он измерил артериальное давление и взял образцы слюны до и после обеда. 30 марта Вёртс вновь обедал по особому меню с заполнением опросника.

4 марта итальянка подготовила оборудование эксперимента Airway Monitoring, исследующего оборот оксида азота в легких при жизни в невесомости. 6 марта Терри и Саманта уединились в Шлюзовом отсеке Quest и закрыли люк для работы изолированно от станции. В ходе эксперимента давление в модуле было снижено до 530 мм рт.ст. – впервые это делалось не для внекорабельной деятельности. Однако ни при нормальном, ни при сниженном давлении из-за проблем с газовыми анализаторами не удалось выполнить все запланированные замеры. А пока наземные специалисты разбираются, 10 марта Кристофоретти уложила аппаратуру эксперимента Airway Monitoring на хранение и возвратила оборудование для выхода на штатные места.

9 марта Барри помог Терри измерить антропометрические данные для эксперимента Body Measures. 13 марта Вёртс проверил здоровье своих глаз с помощью оптической когерентной томографии. 23 марта он еще раз провел эксперимент Ocular Health: ответил на вопросы медицинской анкеты, а итальянка померила ему глазное давление и исследовала их посредством оптической когерентной томографии. Назавтра она сделала фотографии сетчатки Терри, а 25 марта провела УЗИ его глаз.

17 марта Вёртс помог Кристофоретти собрать европейский медицинский тренажер-динамометр для эксперимента MARES. На следующий день Саманта протестировала и откалибровала аппаратуру. Эксперимент MARES исследует влияние микрогравитации на мышечную систему человека.

23 марта итальянка взяла образцы крови и мочи в рамках эксперимента Biochemical Profile, использующего определенные биомаркеры для оценки состояния здоровья. В тот же день она поместила образцы слюны и мочи в морозильник MELFI в интересах эксперимента Check-Saliva, применяющего для контроля здоровья показатели слюны человека.

26 марта Кристофоретти выполнила обследование своей кожи в ходе эксперимента Skin-B, изучающего старение кожных покровов.

Певица Сара Брайтман готовит вместе со своим бывшим мужем композитором Эндрю Ллойдом Уэббером песню для исполнения на борту МКС. «Я хочу спеть дуэтом с артистом, находящимся на Земле. В настоящее время мы работаем над музыкой с Ллойдом Уэббером», – рассказала она.

Сара призналась, что серьезно намерена отправиться в космос. «Это кажется нереальным и сумасшедшим, но когда человек высадился на Луну, мне было девять лет и это для меня стало ключевым моментом в жизни. Это изменило мое представление о жизни – внезапно мой разум открылся», – подчеркнула она.

10 марта компания NanoRacks сообщила о завершении изготовления платформы NREP для выноса наружу станции полезной нагрузки таких же размеров, что и спутники типа CubeSat. Платформу произвела компания Airbus, а доставит ее на станцию корабль HTV-5 в августе. При помощи манипулятора JEM RMS через шлюзовую камеру модуля Kibo платформа с полезными нагрузками будет переноситься на внешнюю платформу JEF.

Прибывшие на станцию на 11 месяцев Михаил Корниенко и Скотт Келли (28 марта) без промедлений приступили к совместным медицинским экспериментам. 29 марта Михаил выполнил задания на проверку скорости и точности реакции на планшете iPad (эксперимент «Сенсорно-моторная функция»).

28 марта Михаил и Скотт надели на неделю часы Actiwatch Spectrum для регистрации сна (эксперимент «Мониторинг сна») и затем каждый день заполняли опросник. 31 марта они утром и вечером выполнили тесты на время реакции (эксперимент «Самопроверка реакции»).

30 марта Келли взял у себя образцы слюны и поместил их в морозильник, а на следующий день – немного крови и слюны для экспериментов Salivary Markers и Microbiome, изучающих изменение иммунитета и микробиома человека под воздействием невесомости и других факторов на орбите.

В течение 11 месяцев в рамках американской программы Twins Study («Изучение близнецов», <http://www.nasa.gov/content/twins-study>), включающей 10 экспериментов, Скотт на МКС и его брат Марк на Земле будут исследовать изменения в организме человека в области генетики, психологии, физиологии, микробиологии и иммунологии.

Пулемет отстрелял без осечек

В начале марта японский орбитальный «космодром», представленный манипулятором JEM RMS с точной насадкой SFA и многоцелевой экспериментальной платформой MPEP, с помощью американских «ракет-носителей», роль которых исполняли семь пусковых контейнеров NRCSD, запустил 14 малых спутников (табл.).

К настоящему времени с использованием манипулятора JEM RMS отправлено в космос 72 аппарата, в том числе 61 – из контейнеров NRCSD. Разработавшая их фирма NanoRacks сообщила, что в ее планах запуск еще 170 (!) спутников.

9 марта Барри выдвинул стол из шлюзовой камеры японского Экспериментального модуля Kibo, проконтролировал установку на стол платформы MPEP с пустыми контейнерами NRCSD с помощью манипулятора JEM RMS (это было выполнено дистанционно наземными специалистами) и задвинул стол обратно. 13 марта Терри наддул шлюзовую камеру и проверил ее герметичность.

25 марта он вместе с Самантой снял платформу MPEP со стола и демонтировал с нее контейнеры NRCSD для возвращения на Землю в мае на коммерческом грузовом корабле Dragon (полет SpX-6). На следующий день они установили на стол оборудование для второй фазы эксперимента RRM по демонстрации роботизированной дозаправки и ремонта спутников – раму ROTC для выно-

са аппаратуры наружу МКС и тренировочную панель №3, доставленные японским грузовым кораблем HTV-4 в августе 2013 г. (HK № 10, 2013, с.15), а также бороскоп VIPIR и тренировочную панель №4, прибывшие с европейским кораблем ATV-5 в августе 2014 г. (HK № 10, 2014, с.3)

Правда, после установки всего этого хозяйства стол не сразу удалось задвинуть обратно в шлюзовую камеру. Вынос оборудования эксперимента RRM наружу планируется в конце апреля.

Мартовские запуски малых спутников с борта МКС	
Дата и время, UTC	Названия спутников
02.03.2015, 01:25:10	Flock 1B-21, Flock 1B-22
02.03.2015, 08:45	Flock 1B-9, Flock 1B-10
03.03.2015, 03:00:39	Flock 1D'-1, Flock 1D'-2
03.03.2015, 10:50:01	Flock 1B-5, Flock 1B-6
04.03.2015, 01:20	TechEdSat-4, GEARSat
04.03.2015, 08:30:01	Lambdasat, MicroMAS
05.03.2015, 01:45:07	Flock 1B-11, Flock 1B-12

Биологическая стойка ушла на перекур

Вплоть до отлета со станции Елена ежедневно утром и вечером вручную перемешивала посевную культуру, которая в рамках эксперимента «Каскад» (исследование процессов культивирования клеток различных видов в условиях микрогравитации) выращивалась в биореакторе, находящемся в универсальном биотехнологическом термостате ТБУ-В №2 при температуре +26°C. 11 марта Серова перенесла биореактор в термостат «Анабиоз» для возвращения на Землю на «Союзе ТМА-14М».

Эксперимент продолжился с прилетом «Союза ТМА-16М», на котором был привезен еще один биореактор. 29 марта Корниенко поместил его в термостат ТБУ-В №4 при температуре +29°C.

10 марта Шкаплеров уложил в «Союз ТМА-14М» прибор «Флюор-К» эксперимента «Биосигнал» (изучение влияния микрогравитации на внутриклеточные характеристики функционального состояния клетки). А 29 марта он положил в термостат-холодильник «Криогем-03» при температуре +29°C очередной «Флюор-К», доставленный на «Союзе ТМА-16М».

9 марта Елена убрала в «Союз ТМА-14М» два пенала с образцами, с помощью которых изучалось влияние микрогравитации на растворимость фосфатов кальция в воде (эксперимент «Кальций»). 29 марта Михаил

разместил в модуле «Рассвет» две укладки «Кальций-Э», привезенные «Союзом ТМА-16М».

11 марта Антон перенес в «Союз ТМА-14М» два контейнера с плоскими червями, с использованием которых исследовалось влияние различных факторов космического полета на процессы регенерации у биообъектов по морфологическим и электрофизиологическим показателям (эксперимент «Регенерация-1»). По тому же адресу из термостата ТБУ-В №4 он отправил кассеты «Константа», где изучался закономерности формирования биопленок в условиях микрогравитации (эксперимент «Биопленка»).

29 марта Михаил разместил на экспонирование в модуле «Звезда» три пенала по эксперименту «Бактериофаг» (исследование воздействия факторов космического полета на бактериофаги), доставленные «Союзом ТМА-16М». В тот же день он перенес из корабля в «Звезду» аппаратуру «Луч-2М», внутри которой находятся биокристаллизационные кассеты с монокристаллами протеинов (эксперимент «Структура»).

2 марта в биологической стойке Biolab в европейском модуле Columbus итальянка должна была начать эксперимент TripleLux-B по изучению функций клеток иммунной системы беспозвоночных (голубая мидия, *Mytilus edulis*) и других животных в условиях космического полета. Однако при включении стойки не инициализировался датчик дыма. Замена одной из двух плат с блоком подачи электропитания не решила проблему.

5 марта Саманта сменила вторую плату. Стойку включили – сработала защита по питанию. 11 марта Кристофоретти вынула обе платы и, убедившись в отсутствии повреждений контактов, засунула их обратно. Специалисты «почесали репу» и догадались, что проблема кроется в самом датчике дыма. 16 марта итальянка сменила его, а также осмотрела дверцы держателя. После этого «Земля» облегченно вздохнула и дала добро на дальнейшие работы.

19 марта Саманта поместила контейнер с биообразцами в стойку и начала эксперимент TripleLux-B. 24 марта она заменила контейнер, а 31 марта подготовила образцы к возвращению на Землю.

С 3 по 13 марта Кристофоретти проводила эксперимент Aniso Tubule, исследующий

▼ Саманта работает с японской аппаратурой Aniso





▲ Антон Шаплеров пишет в блоге: «Вот так выглядит «космический офис»... Функции книжных полок, шкафов и даже рабочего стола выполняют боковые панели, к которым мы прикрепляем все, что должно находиться под рукой»

рост микротрубочек в стеблях арабидопси-са. 27 марта она приступила к следующей сессии эксперимента.

4 марта Вёртс приготовил для спуска образцы эксперимента Microbial Observatory, чтобы ученые в наземной лаборатории основательно исследовали микробиологические пробы со станции и определили их подробный состав.

10 марта итальянка поместила семена эксперимента Plant Rotation в холодильник FROST, дабы на время остановить их прорастание. Этот эксперимент на примере риса и ипомеи (семейство вьюнковых, Convolvulaceae) изучает рост растений по спирали.

27 марта Саманта подготовила инкубатор Kubik для эксперимента Stem Cell по изучению стволовых клеток в условиях невесомости. 29 марта она включила инкубатор для автоматической работы в течение двух недель.

Два насоса поменяли местами

4 марта по командам с Земли дистанционный манипулятор SSRMS экипировался ловкой насадкой Dextre, сняв ее с Мобильной базовой системы MBS. Затем было проверено функционирование двух инструментов Dextre – RMCT-1 и RMCT-2. К RMCT-1 с февраля оставались претензии (НК № 4, 2015, с. 7). На этот раз хомуты, держащие инструмент, удалось раскрыть. Их снова закрыли и повторили операцию еще раз.

После этого манипулятор SSRMS с насадкой Dextre приступил к важной операции снаружи станции. «Парочке» поручили поменять местами два насосных модуля РМ, и если бы на станции не было этой уникальной робототехнической системы, то астронавтам пришлось бы выходить в открытый космос.

18 марта ЦУП-М выполнил очередной тест единой командно-телеметрической системы (ЕКТС) – в ходе сеанса связи с Земли через российский спутник-ретранслятор «Луч-5В» была выдана команда на отключение передатчика ЕКТС.

Итак, один РМ, который отказал в декабре 2013 г., находился на платформе ESP-2, другой РМ – на ELC-2. Зачем понадобилась эта операция? Для того чтобы исправный РМ находился как можно ближе к месту возможных в будущем внекорабельных работ.

Операция успешно прошла 6–7 марта. Dextre снял своей первой рукой РМ с платформы ESP-2, а второй рукой – РМ с платформы ELC-2, а затем установил отказавший РМ на ELC-2, а исправный – на ESP-2.

В ожидании следующего «Дракона»

23 марта на американском сегменте МКС начали подготовку к апрельскому приему корабля Dragon (миссия SpX-6). Кристофоретти и Вёртс ознакомились с процедурами сближения и захвата корабля манипулятором SSRMS и средствами наблюдения и управления «Драконом». На следующий день они должны были провести три тренировки на тренажере ROBoT, но из-за проблем с программным обеспечением выполнили только одну. 26 марта, после того как хьюстонский ЦУП посоветовал перезагрузить тренажер, астронавты успешно завершили остальные две тренировки. В тот же день по командам с Земли манипулятор SSRMS избавился от насадки Dextre, поставив ее на MBS.

31 марта мобильный транспортер с манипулятором SSRMS переместился по «железной дороге» на американской поперечной ферме из рабочей точки WS-2 в точку WS-4.

Радиационная дозиметрия на станции

3 марта в ходе эксперимента «Бар» (изменение параметров фоновой среды и инспекция микросостояния поверхности модуля) Шаплеров измерял акустический фон анализатором ультразвука АУ-1 в Функционально-грузовом блоке «Заря».

5 марта он собрал детекторы «баббл-дозиметр» с мест экспонирования и считал с них показания. В рамках российско-американского эксперимента «Матрешка-Р» (или Radi-N2) с их помощью исследуется

радиационная обстановка на трассе полета и на борту МКС. 24 марта Антон снова инициировал детекторы: часть из них он разместил в российских модулях, а восемь детекторов передал Саманте для установки в модулях американского сегмента. 31 марта детекторы были опять собраны со считыванием информации.

9 марта итальянка демонтировала пассивные детекторы эксперимента DOSIS 3D в модуле Columbus и подготовила их для возвращения на корабле «Союз ТМА-14М». Это исследование позволит создать подробную 3D-карту распределения радиоактивного излучения внутри станции. Для эксперимента DOSIS 3D будут использоваться данные не только из собственной детекторной системы, но и полученные другими радиационными исследованиями российских, американских и японских ученых.

10 марта Кристофоретти сняла в модуле Kibo 17 дозиметров эксперимента PADLES (оценка радиационного риска для астронавтов) и передала их Шаплерову для спуска на «Союзе ТМА-14М». 29 марта Терри установил там же новые 17 дозиметров, доставленные на «Союзе ТМА-16М».

31 марта Геннадий Падалка разместил пассивные детекторы TriTel на экспонирование в модуле «Звезда», а также смонтировал новые индивидуальные дозиметры ИД-3 в защитной шторке», установленной на иллюминаторе в правой каюте «Звезды».

17 марта Вёртс демонтировал из перчаточного бокса MSG аппаратуру эксперимента CSLM-4 по изучению процессов затвердевания свинцово-оловянных смесей при различной температуре и подготовил ее к возвращению на «Дракон» (SpX-6). Назавтра он провел ежегодную проверку перчаточного бокса: сначала протестировал датчики внутри него с охлаждением и без, а затем вентиляторы и датчики давления.

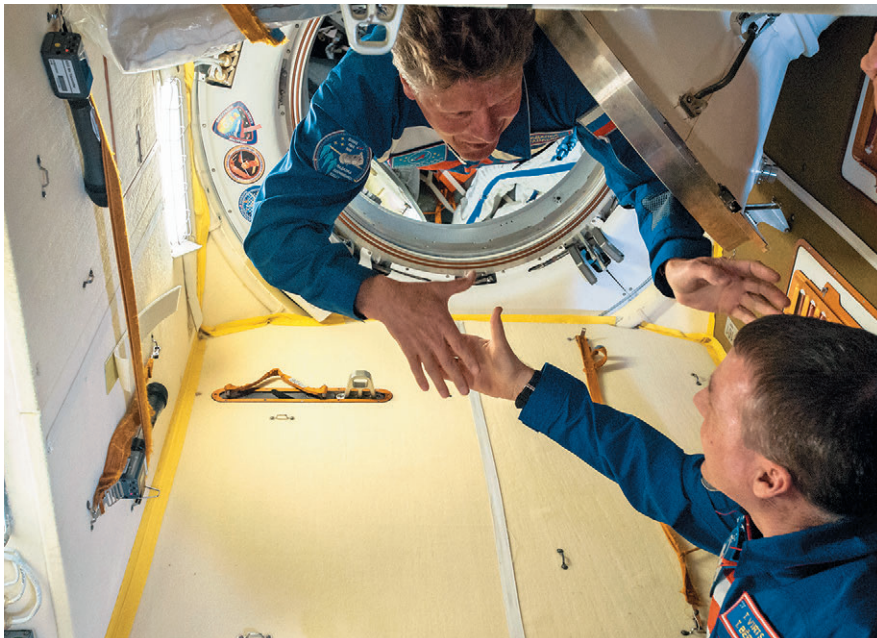
18 марта Терри подготовил микроскоп LMM, смешал образцы эксперимента ACE-M3, изучающего «самоорганизующиеся колло-

В НК №4, 2015, с.6 была приведена недостоверная информация о ходе проведения эксперимента «Пробой» (отработка метода оперативного определения координат точки пробоя герметичной оболочки модуля станции высокоскоростной микрометеороидной или техногенной частицей).

Как сообщили нашему журналу в ЦНИИмаш, который является постановщиком данного эксперимента, после возникновения 12 февраля сбоя в программном обеспечении автономного регистратора системы определения координат пробоя (СОКП) Самокутяев и Серова по указанию специалистов по эксперименту «Пробой» из ЦУП-М устранили нештатную работу устройства ZeiLab.

Успешно завершив два сеанса эксперимента, прошедшие с 18 декабря 2014 г. по 18 января 2015 г. и с 27 января по 27 февраля, Александр и Елена частично демонтировали оборудование СОКП в переходной камере модуля «Звезда», чтобы не мешать ходу других экспериментов, и уложили его на хранение на станции. При этом аппаратура СОКП в рабочем отсеке «Звезды» осталась на месте.

Эксперимент «Пробой» планируется продолжить в ходе следующих экспедиций.



Клапаны продолжают застревать

3 марта, по окончании серии из трех выходов в открытый космос, Барри и Терри выполнили очистку контуров системы охлаждения скафандров EMU № 3003 и 3005 со взятием проб воды до и после процедуры.

В тот же день Уилмор заменил отказавший блок перекачки жидкости FCPA в системе переработки мочи UPA, который так и не заработал после установки 23 февраля (НК № 4, 2015, с.8). С новым FCPA проблем не возникло: система UPA вновь функционирует.

4 марта космонавты выпаяли резисторы из термостата ТБУ-В № 6, находящегося в модуле «Рассвет», и подготовили их к возвращению на Землю «Союзом ТМА-14М». Возможно, это связано с тем, что в августе 2014 г. причиной задымления в модуле «Поиск» стал термостат (НК № 10, 2014, с.8). Тогда выяснилось, что предохранитель на 8 А в нем цел, а один из четырех резисторов оплавлен.

В тот же день, 4 марта, в «Поиске» был заменен многофункциональный пульт индикации. Демонтированный отправился в «Прогресс М-25М» для удаления со станции. 5 марта россияне установили новую версию программного обеспечения в два терминальных вычислительных устройства в модуле «Поиск».

7 марта отказал блок дистанционного управления электропитанием RPCM в мо-

дуле Quest – и 30 марта Вёртс его заменил. 11 марта и в последующие дни отключался по превышению тока блок RPCM, который отвечает за подачу питания на воздушные клапаны системы удаления углекислого газа CDRA в Лабораторном модуле Destiny.

10 марта в 10:44 UTC было зафиксировано ложное срабатывание датчика – сигнализатора дыма ДС-7А № 5 системы пожарообнаружения «Сигнал-ВМ» за панелью 314 рабочего отсека модуля «Звезда». Экипаж доложил, что запаха гари и дыма не обнаружено и показания газоанализатора CSA-CP в норме. Скорее всего, срабатывание датчика связано с тем, что космонавты укладывали локальный коммутатор температур, демонтированный из «Союза ТМА-14М», за соседнюю панель и подняли пыль...

В ночь на 12 марта отключилась система CDRA в модуле Tranquility вследствие того, что воздушный клапан ASV 106 из-за застревания не дошел до нужного положения. Систему быстро привели в чувство. В ночь на 17 марта CDRA вырубилась по причине отказа контроллеров нагревателей поглотительных патронов. Специалистам удалось преодолеть и эту нештатку.

24 марта Терри по просьбе «Земли» все-таки сменил ASV 106, однако после этого CDRA выдала другую неисправность – негерметичность поглотительного патрона №1. В ночь на 25 марта специалистам ЦУП-Х уда-

Торжественная встреча в проеме люка

лось запустить систему. Однако 26 марта начал застревать воздушный клапан ASV 104. После небольшой передышки 27 марта CDRA снова заработала. А 30 марта, чтобы жизнь медом не казалась, отключился блок RPCM, который питает CDRA...

13 марта Антон заменил по истечению ресурса блок управления преобразователем тока БУПТ-1М аккумуляторной батареи № 7 в модуле «Звезда». 25 марта он сменил ПТАБ-1М батареи № 1. Затем был включен режим циклирования батареи № 1, однако после первого цикла разряда произошел нештатный переход режима циклирования на батарею № 2. ЦУП-М выдал команду на отключение режима циклирования.

26 марта Шкапелеров не без труда заменил ПТАБ-1М батареи № 8 из-за большого количества кабелей и разъемов за панелью, что привело к необходимости временной расстыковки кабелей ПТАБ-1М батареи № 7. Кстати, во время монтажа ПТАБ-1М батареи № 8 было зафиксировано несанкционированное включение режима циклирования батареи № 1, но «Земля» была начеку и оперативно отключила его.

16 марта Терри сменил датчик водорода в системе получения кислорода OGS. 17 марта «Земля» провела тестовое включение питания магнитометра CM8-2 на внешней поверхности модуля «Звезда». Как и в ноябре 2014 г. (НК № 1, 2015, с.18), при выдаче команды на включение пришло аварийное сообщение о коротком замыкании в канале питания магнитометра.

С 19 по 23 марта Шкапелеров плановым образом заменил элементы сменных магистралей откачки конденсата в системе обеспечения теплового режима модуля «Звезда».

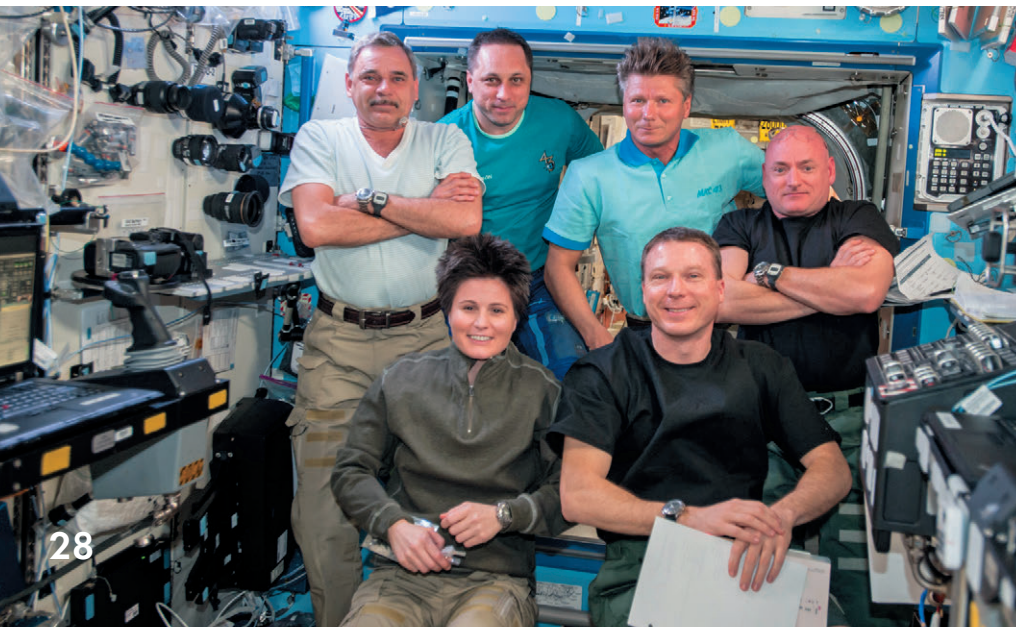
19 марта морозильник MERLIN-2 отказался выходить из состояния перезапуска.

20 марта астронавты сменили анализатор качества воздуха AQM из-за переполнения сетчатых фильтров, а 23 марта – оба цилиндрических груза на силовом нагружателе aRED.

25 марта Антон провел инвентаризацию колец и уплотнительных прокладок в рамках подготовки к дренажу хладагента из системы кондиционирования воздуха СКВ-2 в модуле «Звезда». Напомним, что попытка стравить хладагент из СКВ-2 за борт станции в ноябре 2014 г. привела к его попаданию внутрь МКС (НК № 1, 2015, с.14-15).

25 марта система переработки воды WPA вырубилась из-за высокого содержания твердых веществ в воде: 26 мг/л при допустимом пределе 25 мг/л. Специалисты посчитали, что в этом виноват один из двух датчиков, и отключили его. Однако 29 марта при очередном цикле переработки этот показатель поднялся до 31 мг/л, а 31 марта – до 40 мг/л...

28 марта планировалось включить систему получения кислорода «Электрон-ВМ» в модуле «Звезда», которая была штатно отключена 13 марта после того, как экипаж МКС сократился до трех человек. Однако наземные специалисты попросили отложить активацию системы из-за недостаточного количества воды в емкости, что могло привести к ее преждевременному окончанию во время сна экипажа.



Новая модификация «Союза» полетит через год

ПИЛОТИРУЕМАЯ ТЕХНИКА

Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П.Королева уделяет особое внимание усовершенствованию пилотируемого корабля «Союз». Свой первый космический полет этот корабль осуществил в ноябре 1966 г. Для решения различных задач было создано несколько вариантов «Союза», которые затем подвергались многократным модернизациям. Практически не отразившись на внешнем облике корабля, они существенно улучшили его тактико-технические характеристики. В результате корабль стал отвечать всем современным требованиям и демонстрирует исключительную надежность при доставке людей на орбиту и обратно на Землю.

В марте 2016 г. намечается старт первого корабля новой серии, получившей название «Союз МС». Подробнее о причинах появления кораблей этой серии и об их системах НК рассказал первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия», академик РАН, д.т.н., профессор **Евгений Анатольевич Микрин**.

– Евгений Анатольевич, когда и почему возникла необходимость в создании корабля «Союз МС»?

– С начала 2000-х годов все модернизации «Союзов» в основном связаны с заменой приборов, входящих в систему управления кораблем. Это компьютер управления спуском КС-020М, блок измерения линейных ускорений, пульт космонавтов «Нептун-МЭ». Затем был осуществлен переход на новые компьютеры бортового цифрового вычислительного комплекса ЦВМ-101 и блоки согласующих устройств БУС101-1 и БУС101-2. На борту была также установлена новая цифровая малогабаритная информационно-телеметрическая система (МБИТС). Внедрение и отработка аппаратуры, включая сложное программное обеспечение, вначале проходили на грузовых транспортных кораблях «Прогресс», и после успешных летных испытаний переносились на «Союзы». Не приостанавливая реализацию пилотируемой программы, не прерывая полетов и не проводя никаких беспилотных испытаний «Союзов», мы смогли заменить практически все его системы. Обо всем этом я подробно рассказывал вашему журналу в 2010 г. (НК № 12, 2010, с. 14–17).

В 2009 г. Роскосмос обратился к нам с просьбой рассмотреть возможность модернизации кораблей «Прогресс М-М» и «Союз ТМА-М» в связи с тем, что в наземном автоматизированном комплексе управления выводятся из эксплуатации морально устаревшие станции связи систем «Квант» и «Кама».

Наземные станции «Квант» обеспечивают основной контур управления полетом кораблей «Союз» и «Прогресс» с Земли через бортовой радиотехнический комплекс (БРТК) «Квант-В». Для понимания: существуют три контура управления космическим аппаратом. Первый – это автоматический контур, когда задачи управления кораблем решаются его бортовой системой управления без какого-либо вмешательства извне. У нас корабль традиционно автоматический. Второй контур управления обеспечивает «Земля», используя для этого различные радиотехнические средства. Третий

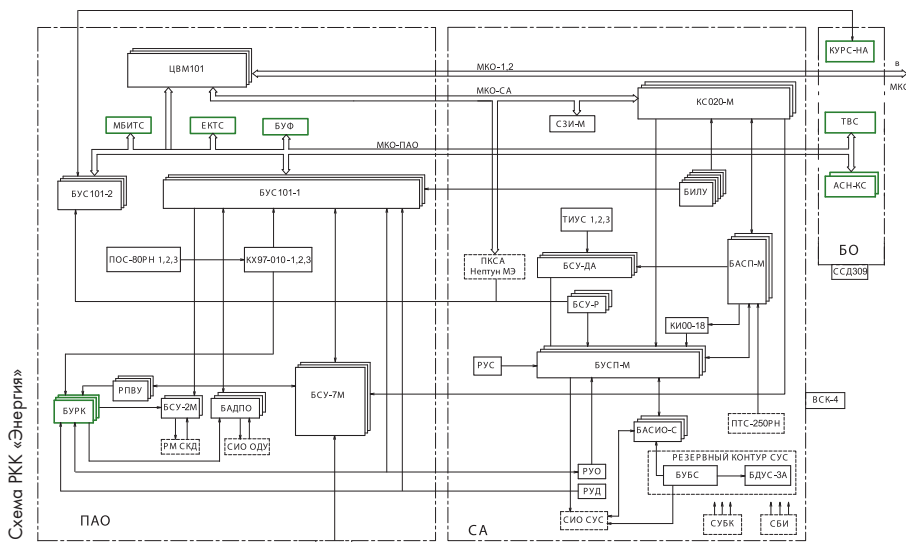
контур – экипаж корабля. Как вы, наверное, поняли, в результате предыдущих модернизаций кораблей мы полностью поменяли приборы и системы, обеспечивающие работу автоматического контура и экипажа. Пришло время заняться радиотехническими средствами.

Так что же именно случилось с «Квантом»? Бортовую аппаратуру «Квант-В», которая обеспечивает связь с Землей, изготавливали на Черниговском заводе радиоприборов («Чезара») на Украине. И ранее уже ставился вопрос о том, что ее надо производить в России.

▼ Комплексный стенд корабля «Союз МС» в РКК «Энергия»



Фото с сайта ВПК



▲ Структурная схема системы управления движением и навигации (СУДН) корабля «Союз МС». Зеленым цветом обозначены новые блоки

Что касается наземных станций «Кама», они обеспечивают измерение параметров (радиоконтроль) орбиты корабля.

Начиная с 2009 г. мы стали решать поставленную Роскосмосом задачу. Дело было очень серьезным, потому что станции «Квант» и «Кама» начали выводиться из эксплуатации. Деваться было просто некуда: нужно было срочно создать замену.

Кроме того, появились проблемы с поставками электронной компонентной базы для приборов бортовой системы управления движением. Эта система имеет основной и резервный контуры. В итоге для блока управления причаливанием и ориентацией (БУПО) и блока преобразования сигналов (БПС), входящих в резервный контур, фактически не осталось комплектующих. Поэтому мы начали разрабатывать блок управления резервным контуром (БУРК), который также вошел в состав бортовой аппаратуры кораблей модификаций «Союз МС» и «Прогресс МС».

Замена таких ключевых бортовых систем и приборов вызвала необходимость серьезной доработки системы управления движением, системы управления бортовым комплексом и разработки нового программно-математического обеспечения для борто-

вого цифрового вычислительного комплекса. Поэтому было принято решение о серьезной модификации кораблей «Прогресс М-М» и «Союз ТМА-М» с соответствующим выпуском технического задания, эскизного проекта и конструкторской документации. Этим и объясняется появление новых названий – «Союз МС» и «Прогресс МС».

– *Расскажите подробнее, какие системы будут модернизированы в «Союзе МС».*

– Еще раз подчеркну, что модификации «Союз МС» и «Прогресс МС» стали логическим продолжением предыдущей серьезной поэтапной модернизации, которая была проведена на «Прогрессе М-М» в 2008 г. и «Союзе ТМА-М» в 2010 г.

Итак, о модернизируемых системах. Во-первых, бортовая командная радиотехническая система «Квант-В» меняется на единую командно-телеметрическую систему (ЕКТС) с дополнительным телеметрическим каналом. Правда, телеметрическая система нами была модернизирована еще на кораблях «Союз ТМА-М» и «Прогресс М-М», на которых появилась система МБИТС, но функционально она входит в ЕКТС. Новая командно-телеметрическая система будет иметь уникальные возможности: командная

радиолиния обеспечит работу через спутники-ретрансляторы «Луч-5», что значительно увеличит зоны радиовидимости кораблей – до 70 % длительности витка.

Во-вторых, появится новая бортовая радиотехническая система сближения «Курс-НА», которая уже прошла летные испытания на двух «Прогрессах М-М». По сравнению с «Курсом-А» она обеспечит улучшение массо-габаритных и энергетических характеристик и позволит исключить одну из трех сложных радиоантенн. Аппаратура «Курс-НА» сделана на новой элементной базе и, что немаловажно, производится в России.

Кроме того, бортовая система радиоконтроля орбиты меняется на аппаратуру спутниковой навигации АСН-К. Новый прибор мы уже поставили на «Прогрессах М-М» и обкатали его в телеметрическом режиме. По окончании всеобъемлющего анализа его работы мы планируем использовать АСН-К в основном контуре управления.

АСН-К – это ключевая система, которая позволяет значительно улучшить функциональные возможности системы управления движением. Это обеспечит функциональный резерв для построения ориентации корабля и выполнение его сближения со станцией за счет получения навигационных данных с АСН-К. Иными словами, радиоконтроль орбиты становится попросту ненужным, то есть АСН-К вместе с «Курсом-НА» образуют полностью автономную систему управления сближением и стыковки корабля.

Я уже говорил, что мы устанавливаем на «Союзе МС» новый цифровой прибор БУРК вместо аналогового БУПО-1, а на «Прогрессе МС» – вместо аналоговых БУПО-1 и БПС. Между прочим, БУРК разработан в корпорации «Энергия». Он расширяет возможности резервного контура системы управления движением и исключает проблему со снимаемыми с производства комплектующими.

Взаимодействие вновь разрабатываемых приборов с бортовым цифровым вычислительным комплексом будет выполняться по прямому цифровому каналу, что потребует серьезной доработки программного обеспечения.

Необходимо отметить, что вместо аналоговой телевизионной системы «Клест» будет использоваться цифровая телевизионная

▼ Светодиодная фара СФОК на корабле «Союз ТМА-08М»



Фото РКК «Энергия»

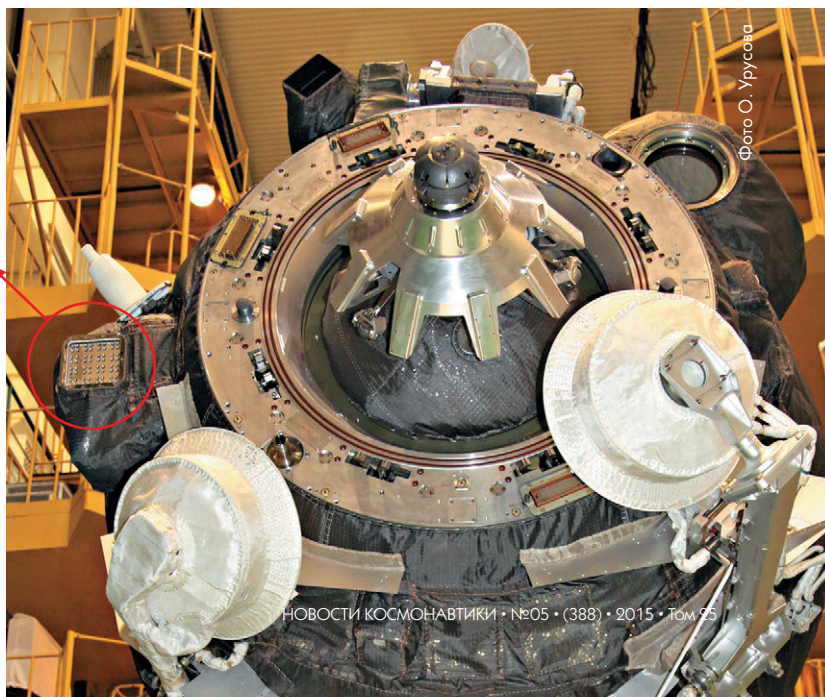
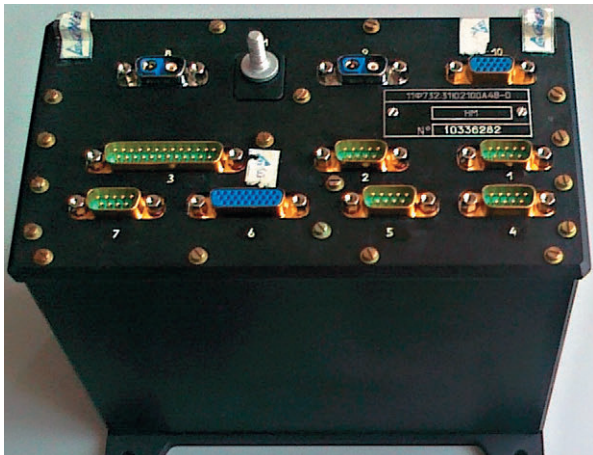


Фото О. Урусова



▲ Аппаратура спутниковой навигации АСН-КС

система. Благодаря этому связь между кораблем и станцией будет осуществляться посредством межбортовой радиолинии.

Вследствие снятия с производства комплектующих также меняются: блок датчиков угловых скоростей БДУС-3М – на модернизированный БДУС-3А; светильник СМН-4 с галогенными лампами накаливания – на светодиодную фару СФОК.

Надо еще сказать, что система телефонно-телеграфной связи «Рассвет-М» меняется на «Рассвет-ЗБМ». Эта доработка делается для того, чтобы система «Рассвет-ЗБМ», также как и МБИТС, функционально входила в ЕКТС.

Отмечу, что на «Союзе МС» и «Прогрессе МС», как и на их предыдущей модификации, обеспечивается полная интеграция систем управления этих кораблей в бортовой комплекс управления российским сегментом МКС. Раньше нам приходилось управлять кораблями по отдельной от станции командной радиолинии.

– Когда планируется начать летные испытания «Союза МС»?

– Запуск первого «Прогресса МС» намечается в октябре 2015 г., первого «Союза МС» – в марте 2016 г. Как я уже объяснял, в этом есть своя логика: сначала мы отработываем все приборы и системы на «Прогрессах» и затем, если все нормально, ставим их на пилотируемые корабли.

– Остались ли еще у РКК «Энергия» в наличии комплекты аппаратуры бортовой системы «Квант-В»?

– Конечно, все делается с запасом – и корабли, и аппаратура. То есть мы страхуем первый корабль новой модификации еще по крайней мере одним кораблем старой модификации.

– Корабль «Союз МС» будет крайней модификацией «Союза» или планируются еще?

– Крупных модернизаций больше не предполагается, потому что фактически мы заменили все, что могли. Однако и дальше будут проводиться доработки, связанные со снятием с производства приборов и необходимостью решения дополнительных задач.

В частности, запланирована замена механических гироскопов на оптические в системе управления спуском и системе аварийного спасения. Необходимость данного шага как

раз и возникла из-за снятия с производства комплектующих и появления дополнительных задач. Поэтому нашему предприятию придется создавать очень сложный прибор – блок интегрирования угловых скоростей (БИУС).

Еще одной не менее трудной задачей для нас будет адаптация всех бортовых систем «Союза МС» и «Прогресса МС» под новую ракету-носитель «Союз-2», так как меняются интерфейсы между кораблем и ракетой, и это все надо отработать.

– Расскажите о ключевых улучшениях в модификации «Союз МС».

– Функциональные характеристики улучшились значительно. Для этого мы и затевали эту модернизацию. Как пример: новые радиотехнические системы на Земле и на борту используют современные протоколы передачи информации, которые в результате повышают надежность работы системы управления корабля.

Хочу подчеркнуть, что работы, выполняемые в ходе модернизации «Союзов МС» и «Прогрессов МС», позволят нам сейчас и в будущем использовать их в качестве методических, технических и организационных решений при создании пилотируемого транспортного корабля нового поколения (ПТК НП), который разрабатывается в РКК «Энергия» по заказу Роскосмоса. Это очень важное дело!

Что касается массово-энергетических характеристик, то по этой части изменения будут незначительными.

– Как отразится модернизация на такой характеристике корабля, как максимальная длительность полета, в настоящее время составляющая 7.5 месяцев? Планируется ли увеличивать ее до года, чтобы в будущем обходиться меньшим количеством кораблей?

– Пока в увеличении длительности полета нет необходимости. Но вообще это хороший вопрос, который требует проработки. Я не думаю, что это какая-то большая проблема. Если потребуются, эта задача может быть решена.

– Управление «Союзом МС» сможет осуществлять один человек?

– Да, сможет. Но нужно сказать, что мы эти модификации делали с учетом того, чтобы не нарушать интерфейс с экипажем и соответственно не вызывать необходимости в дополнительном обучении космонавтов. Так было, когда мы меняли интерфейс пульта космонавта «Нептун-МЭ» на «Союзе ТМА-М». Тогда наоборот ставилась задача не менять, а расширить возможности интерфейса. И сейчас эти возможности очень велики.

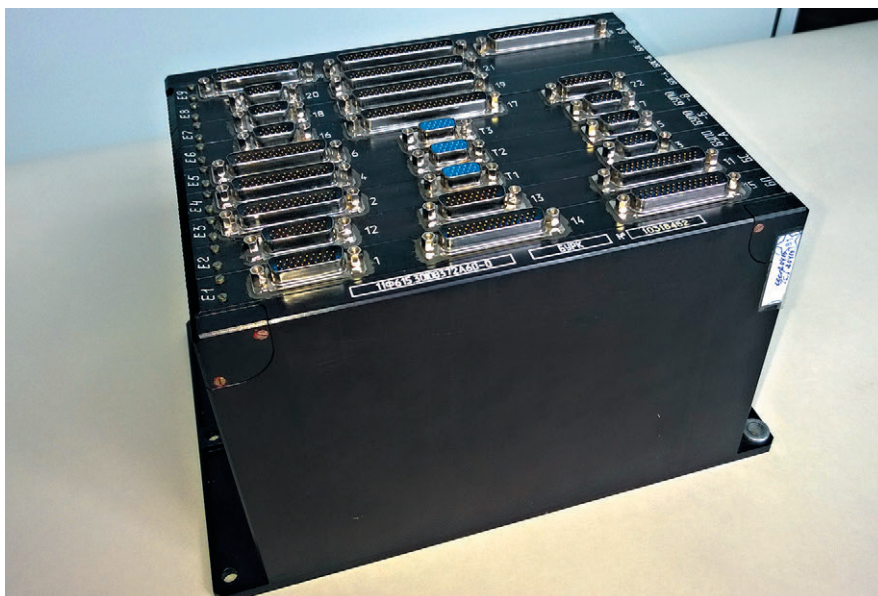
– В свое время корпорация «Энергия» намеревалась создать единую бортовую цифровую машину, которая устанавливалась бы в спускаемом аппарате «Союза» и возвращалась на Землю для повторного использования. Остались ли такие планы?

– В существующую бортовую вычислительную систему кораблей «Союз» входят центральная машина ЦВМ-101, компьютер КС-020М и пульт космонавта «Нептун-МЭ». ЦВМ-101 находится в приборно-агрегатном отсеке. Она управляет ориентацией корабля, решает задачу сближения и стыковки и так далее. Компьютер КС-020М находится в спускаемом аппарате и отвечает за обеспечение спуска с орбиты после разделения «Союза» на отсеки. Компьютеры связаны между собой по мультиплексному каналу обмена.

Задача поставить ЦВМ-101 в спускаемый аппарат решается, но при этом все выливается в кругленькую сумму. Основное преимущество имеющейся схемы заключается в том, что она уже отработана. Одним словом, для «Союза» эта идея больше не рассматривается. Другое дело посмотреть ее в отношении ПТК НП, где будут расширенные возможности по возвращению...

Беседовал А. Красильников

▼ Блок управления резервным контуром БУРК





Первый дуплет «Фалкона»

Подготовка и пуск

25 февраля на стартовом комплексе SLC-40 команда SpaceX провела огневые испытания двигательной установки первой ступени, открыв путь к запуску в ночь с 1 на 2 марта.

Заправка ракеты топливом началась за 13 часов до старта. Спустила три часа на борт была подана электроэнергия. Заправка окислителя завершилась в Т-1 час 30 мин.

Терминальная фаза обратного отсчета под управлением бортового компьютера ракеты началась за десять минут до старта. Отвод фермы, используемой для вертикализации и поддержания носителя на стартовой площадке, начался в Т-4 мин 40 сек, а спустя еще 1 мин 25 сек была взведена система аварийного прекращения полета.

За две минуты до расчетного времени директор запуска SpaceX и старший начальник от Восточного полигона ВВС США дали окончательное «добро» на запуск. В последнюю минуту бортовые компьютеры провели ряд окончательных предстартовых проверок ракеты. Включилась система «Ниagara», которая подала воду в стартовый лоток, а дренажные клапаны баков закрылись.

За три секунды до старта запустились и стали наращивать тягу девять двигателей Merlin 1D первой ступени носителя. Старт состоялся с первой попытки в самом начале 44-минутного пускового окна, что, прямо скажем, с ракетами SpaceX бывает нечасто.

С 15-й по 20-ю секунды полета Falcon выполнил серию маневров для выхода на заданный азимут пуска. Летя на восток над Атлантическим океаном, носитель преодолел скорость звука примерно через 73 сек** после старта, еще через 11 сек прошел зону максимального скоростного напора.

Работа первой ступени продолжалась 176 сек, двигатели отключились по истощению компонентов топлива. Несмотря на то, что запускаемые КА не слишком велики (их общая масса не достигала и 4200 кг), потребная энергетика пуска была на грани возможностей ракеты. Поэтому первая ступень полетела в одноразовом исполнении без элементов, обеспечивающих реактивную посадку. Поскольку повторное включение ее двигателей для торможения и посадки не предусматривалось, весь рабочий запас топлива ушел на разгон.

Через 2 сек после отсечки первая ступень была отделена, и еще через 8 сек состоялось включение двигателя второй ступени. Сброс головного обтекателя произошел на 231-й секунде полета. В первом из двух запланированных включений Merlin Vacuum проработал 344 сек – в результате носитель и головной блок вышли на промежуточную орбиту высотой 174×953 км.

По окончании первого включения наступила фаза пассивного полета. Двигатель заработал вновь в Т+25 мин 42 сек и выключился через 59 сек, обеспечив выведение на суперсинхронную геопереходную орбиту с параметрами, близкими к расчетным (наклонение 24.8°, высота 400×63 000 км).

После этого ступень переориентировалась и через 3 мин 27 сек отделила ABS-3A. Протрейфовав еще 5 мин и снова переориентировавшись, она отпустила в свободное плавание Eutelsat 115 West B.

Пуск стал третьей миссией для SpaceX и Falcon 9 в 2015 г. Кроме того, он был пятым в текущем году для Соединенных Штатов и 11-м в мире.

Ближайшие миссии SpaceX состоятся в апреле: Falcon 9 запустит к МКС очередной корабль Dragon и выведет на геопереходную орбиту КА связи TurkmenÄlem для Туркменистана. Интересно, что на конец этого года запланирован почти точный повтор мартовской миссии: Falcon 9 выведет на орбиту спутники Eutelsat 117 West B и ABS-2A.

SpaceX входит в тройку хайтек-стартапов самой высокой капитализации. Общий объем инвестиций в компанию составляет 1.1 млрд \$, и рынок оценивает детище Элона Маска в 12 млрд \$. Это именно оценка, так как SpaceX остается частновладельческой фирмой и не размещала на рынке своих акций.

Может вызвать удивление, что капитализация SpaceX при сопоставимом объеме инвестированных средства в разы ниже, чем, например, у системы управления заказом такси Uber (41.2 млрд \$). Вероятно, это связано со значительными рисками индустрии и, вполне возможно, невысокой в перспективе маржинальностью бизнеса. Дело в том, что стоимость носителей велика, но на порядок ниже, чем стоимость полезной нагрузки, которую они выводят на орбиту. Неясно, насколько вообще стратегия дискаунтера жизнеспособна на этом рынке. В этом и состоит основной аргумент более традиционных производителей РН: какая разница, сколько будет сэкономлено, если полезная нагрузка будет потеряна? Ведь она на порядок дороже. К настоящему моменту на 15 запусков носителя Falcon приходится одна частичная неудача, что приблизительно и отражает риски подхода. Основными конкурентами компании считаются Объединенный пусковой альянс ULA, европейская Arianespace и Центр Хруничева в лице компании ILS.

Один из возможных проектов, который позволил бы SpaceX окупиться, – 10-миллиардный проект Google по запуску четырех тысяч (!) спутников на высоту 750 км. Они смогут предоставлять доступ к Интернету, в первую очередь в странах, где сеть еще мало распространена. Запускная группа «гуглоспутников» при помощи собственных носителей, Маск мог бы получить синергетический эффект: планируется, что над проектами будут работать одни и те же специалисты.

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

1 марта в 22:50 EST (2 марта в 03:50 UTC) с площадки SLC-40 Станции ВВС США «Мыс Канаверал» стартовая команда фирмы SpaceX при поддержке боевых расчетов 45-го космического крыла ВВС США осуществила пуск РН Falcon-9 v1.1 с двумя телекоммуникационными спутниками для французского и гонконгского операторов сотовой связи – Eutelsat и Asia Broadcast Satellite соответственно.

Первый старт носителя компании SpaceX с двумя целевыми полезными нагрузками* на борту завершился полным успехом: КА выведены на близкие к расчетным орбиты суперсинхронного типа. Параметры орбит, номера в каталоге Стратегического командования США и международные обозначения спутников приведены в таблице.

Наименование	Номер	Межд. обознач.	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
ABS-3A	40424	2015-010A	24.93°	370	63307	1234.6
Eutelsat 115 West B	40425	2015-010B	24.97°	377	63150	1231.0
Ступень	40426	2015-010C	24.96°	371	63367	1236.2

* Термин *double shot*, применяемый для описания запуска двух основных нагрузок на одной ракете, в отечественной околокосмической среде обычно переводят как «двойной выстрел, дуплет». В то же время в разговорной речи на Западе он обозначает двойную стандартную дозу крепких напитков в одном бокале, чаще – двойной виски.

** Здесь и далее данные по расчетной циклограмме.

Спутники и новая «электрическая» эра

Оба КА – и ABS-3A компании Asia Broadcast Satellite (ABS)*, и Eutelsat 115 West B для французского оператора Eutelsat Americas (ранее – мексиканский Satmex)** – построены компанией Boeing Satellite Systems на новой платформе BSS-702SP. Последняя сделана на базе BSS-702, унаследованной от Hughes Aircraft Company после приобретения ее спутникового бизнеса в 2000 г. Особенностью 702SP является оптимизация конструкции для «двухпусковых» операций на носителях средней грузоподъемности.

Hughes представил платформу HS-702 в конце 1990-х годов с целью замены предыдущей HS-601. Первым КА, созданным на базе новой платформы, стал Galaxy 11 оператора Rapamsat, запущенный в декабре 1999 г. Первые шесть спутников оснащались плоскими откидными зеркалами, которые фокусировали свет на солнечных батареях (СБ). Но из-за конструктивной ошибки, обнаруженной впоследствии, выяснилось: зеркала запотевают на орбите, что снижает поток света и, следовательно, мощность, вырабатываемую СБ. После переделки конструкции панелей запуски BSS-702 возобновились в 2002 г. Стандартную платформу переименовали в 702HP, а параллельно с ней выпускалась меньшая по размерам 702MP, внедренная в 2009 г.

Платформа 702SP была впервые представлена в 2012 г. и прошла защиту эскизного проекта в мае 2013 г., после чего началось ее производство. Она имеет значительно меньшую массу относительно своих предшественников, что и позволяет выполнять парные пуски на ракетах класса Falcon 9. Экономия массы достигнута главным образом за счет использования электрореактивной двигательной установки (ЭРДУ) для всех орбитальных маневров, включая перевод с орбиты выведения на геостационарную.

Поскольку ЭРДУ значительно эффективнее ЖРД, существенно ниже потребная масса рабочего тела и, как следствие, масса всего КА. Плата за это – большой интервал между запуском спутников и вводом их в строй, связанный с очень низкой тягой электрореактивных двигателей. Так, Eutelsat 115 West B и ABS-3A будут совершать маневры с помощью ЭРДУ восемь месяцев, прежде чем займут окончательное положение на геостационаре. На сегодня это самая долгая плановая фаза выхода на рабочую орбиту. Разумеется, после разведения по точкам стояния спутники будут проходить этап орбитальной проверки продолжительностью в несколько недель, прежде чем поступят в эксплуатацию.

Платформа 702SP способна обеспечить работу полезной нагрузки с энергопотреблением от 3 до 8 кВт. Аппараты на ее базе имеют стартовую массу от 1800 до 2500 кг. Спутник высотой около 4,6 м и шириной 2,1 м включает центральную цилиндрическую конструкцию, являющуюся основным силовым элементом КА, и боковые панели с алюминиевым сотовым наполнителем для крепления различных систем спутника. На платформе 702SP можно установить до пяти антенных отражателей оборудования связи.

Конструкция платформы адаптирована для установки спутников «в стопку» друг на друга, что исключает необходимость в адаптере, таком как Sylدا у ракеты Ariane 5. Boeing запатентовал данную систему***, в которой силовая конструкция нижнего КА удерживает при выведении верхний спутник непосредственно и никакими изменениями конструкции не нужно. Два спутника разделяют после выхода на орбиту, что позволяет рассматривать их как единую полезную нагрузку и уменьшает сложности для поставщика пусковых услуг.

Комбинированная полезная нагрузка в пуске 1/2 марта имела массу 4159 кг (ABS-3A массой 1954 кг был установлен сверху на Eutelsat 115 West B массой 2205 кг).

Расчетный срок службы обоих КА – по крайней мере 15 лет. Электроэнергия вырабатывается двумя разворачиваемыми панелями СБ и хранится в литий-ионных аккумуляторах со специальной системой управления питанием, которая поставляет энергию в различные системы платформы, ЭРДУ и полезную нагрузку спутника. Для определения положения КА в пространстве служат приборы ориентации на Землю и звездные датчики, для управления ориентацией – управляющие двигатели-маховики.

Спутники оснащены ЭРДУ с имеющими многолетнюю историю эксплуатации ионными двигателями на ксеноне XIPS (Xenon Ion Propulsion System), которые в десять раз экономичнее обычных ЖРД на химическом топливе. Система XIPS-25, используемая на платформе 702SP, состоит из центрального ксенонового бака и четырех ионных двигателей диаметром по 25 см. Потребляемая мощность колеблется от 1300 до 4500 Вт, позволяя достигать тяги 165 мН при удельном импульсе 3500 сек. Два из четырех двигателя служат основными. Для удержания в рабочей позиции с отклонением не более 0.01° требуется четыре включения каждый день в течение примерно 30 мин. Такая высокая точность позволяет разместить в одиночном орбитальном слоте много КА.

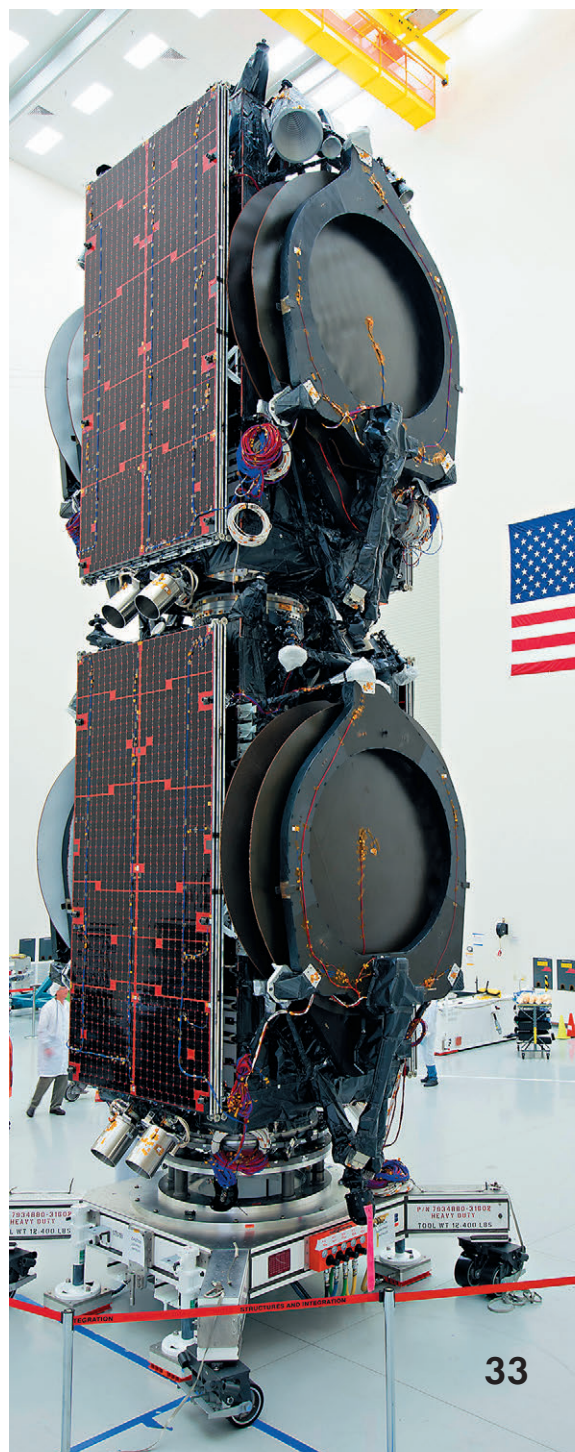
Компания Eutelsat намерена поместить спутник Eutelsat 115 West B в точку 114.9° з.д., где он заменит устаревший Eutelsat 115 West A. Новый КА оснащен 46 транспондерами: 12 работают в С-диапазоне, а остальные 34 – в Ku-диапазоне, чтобы обеспечить охват Северной и Южной Америки, в том числе сельских районов Канады и Аляски.

«Панамериканский» луч С-диапазона покрывает зону от Аляски над западной частью Канады и Соединенных Штатов до Мексики, Латинской Америки и северо-западных районов Южной Америки. Покрытие транспондеров Ku-диапазона делится на несколько лучей, которые покрывают Мексику и прилегающие территории, обслуживают большую часть Южной Америки, за исключением северо-восточных регионов, а также охватывают всю территорию Соединенных

Штатов (за исключением Флориды) и Канады. Услуги, оказываемые спутником, включают прямую телетрансляцию на домашние антенны, широкополосные приложения, мобильную связь, решения VSAT и специальное покрытие для государственных и частных клиентов.

Полное развертывание панелей СБ завершилось 6 марта, а уже 12 марта представители Eutelsat сообщили о включении ионных двигателей для доведения Eutelsat 115 West B на целевую геостационарную орбиту, где спутник будет проходить тесты производительности до ввода в эксплуатацию в 4-м квартале 2015 г.

ABS-3A заменит в точке 3° з.д. спутник ABS-3, запущенный в 1997 г. Новый КА будет обслуживать Южную Америку, Европу, Африку и Ближний Восток. ABS-3A оснащен 24 активными транспондерами С-диапазона с усилителями на лампах бегущей волны выходной мощностью 70 Вт. Полезная нагрузка Ku-диапазона состоит из 24 транспондеров (из них пять резервных). Усилители на лампах бегущей волны имеют мощность 150 Вт.



* Базируется на Бермудских о-вах.

** Штаб-квартира в Париже.

*** Между тем данная концепция не уникальна: ту же идею используют ИСС имени М. Ф. Решетнёва и ГКНПЦ имени М. В. Хруничева (НК № 5, 2014, с. 47).



Аппарат ABS-3A обслуживает три зоны покрытия в С-диапазоне:

- ◆ «восточный луч» – весь Африканский континент, включая Мадагаскар, Европу, Ближний Восток и регионы Западной Азии;
- ◆ «глобальный луч» – вся подспутниковая зона от западного побережья Южной Америки до Центральной Индии;
- ◆ «западный луч» – Южная Америка в целом, страны Карибского бассейна, Куба, Флорида, Восточное побережье США и восточная часть Канады.

В Ku-диапазоне спутник имеет четыре зоны (луча) обслуживания:

- ❖ американская – охватывает всю Южную Америку, Карибский бассейн, часть Кубы и Флориды, а также континентальную часть США и восточное побережье Канады;
- ❖ европейская – вся Европа, включая северные регионы, а также часть Ближнего Востока, Афганистана и Пакистана, Гренландия и восточная часть Канады;
- ❖ ближневосточная и североафриканская – северная часть Африки, Ближнего Востока и далее на восток – Иран, Пакистан и Афганистан;

❖ южноафриканская – страны Южной Африки, за исключением Мадагаскара.

ABS-3A будет поставлять широкий спектр услуг, включая приложения VSAT, телевизионное вещание, IP-телефонию и сотовую связь. Услуги связи на море, также предоставляемые спутником, охватывают большую часть Атлантического океана и части Индийского океана.

Запуск ABS-3A и Eutelsat 115 West B демонстрирует новую тенденцию в коммерческой телекоммуникационной отрасли: развитие «полностью электрических» (точнее, электроракетных) спутников. Правда, с 2012 г., когда Boeing объявил о сделках с ABS и Eutelsat, было заявлено еще лишь об одном контракте на платформу 702SP: люксембургский оператор SES заказал аппарат SES-15 для запуска в 2017 г. на ракете Ariane 5ECA.

В то же время конкуренты в Европе уже продают более крупные и гораздо более мощные полностью электрические платформы с ЭРДУ на стационарных плазменных (холловских) двигателях. Последние менее экономичны, чем ионные, но имеют большую тягу, вследствие чего требуют меньше времени работы для выхода спутника на орбиту. Французское правительство в настоящее время финансирует разработку европейской ЭРДУ, которую проектирует двигательное подразделение SNECMA группы SAFRAN, в течение многих лет занимающееся производством электроракетных двигателей по лицензии калининградского ОКБ «Факел». Новая разработка для общеевропейского двигателя будет летать на космических платформах, построенных компаниями Airbus Defense and Space и Thales Alenia Space.

Airbus Defense and Space предлагает электроракетный вариант своей платформы Eurostar E3000, оснащенный новой ЭРДУ фирмы SNECMA, и уже в 2014 г. были заказаны два полностью электрических КА на базе E3000e. Eutelsat 172B массой 3500 кг должен стать первым европейским спутником связи с плазменным двигателем, который предназначен для доведения, маневрирования и удержания в точке стояния на геостационаре. SES-12 массой 5300 кг будет нести 68 мощных транспондеров Ku-диапазона и восемь Ka-диапазона и новый цифровой «прозрачный» процессор для защиты от помех и реконфигурации на орбите. 18 февраля 2015 г. ADS получила заказ на третий подобный КА – SES-14 массой 4200 кг – под запуск в конце 2017 г.

Перспективный Falcon 9

С начала 2015 г. до середины апреля были выполнены четыре пуска PH Falcon 9 v1.1. После них в планах SpaceX числилась 71 миссия, 12 из которых предстоит выполнить в текущем году. Фирму ожидает напряженная работа, связанная как с исполнением договорных обязательств по коммерческим и федеральным заказам, так и по проектированию новой техники и по испытательным пускам.

После осуществления в апреле запуска «грузовика» Dragon в рамках миссии SpX-6 и выведения на геопереходную орбиту спутника связи TürkménÄlem 52E/MonacoSat 1, компания планировала в

начале мая провести испытания системы аварийного спасения (САС) на старте в интересах пилотируемого проекта Dragon 2. Все эти работы будут выполнены на стартовом комплексе SLC-40 мыса Канаверал.

Запуская и коммерческие спутники, и грузовые корабли для NASA, SpaceX при составлении графика полетов в настоящее время отдает преимущества последним. Это в основном связано с плотной программой снабжения МКС, учитывающей многочисленные ограничения, в том числе по длительности пусковых окон.

В миссиях, не требующих «выжимания» всей энергетики носителя, будут продолжены попытки посадить первую ступень ракеты на «беспилотное» судно-космодром ASDS (Autonomous Spaceport Drone Ship). Очередные испытания были запланированы в миссии SpX-6. Представители SpaceX очень надеялись, что в случае успеха севшая на баржу ступень будет отремонтирована и отправлена в космопорт Америка в Нью-Мексико для дополнительных испытаний.

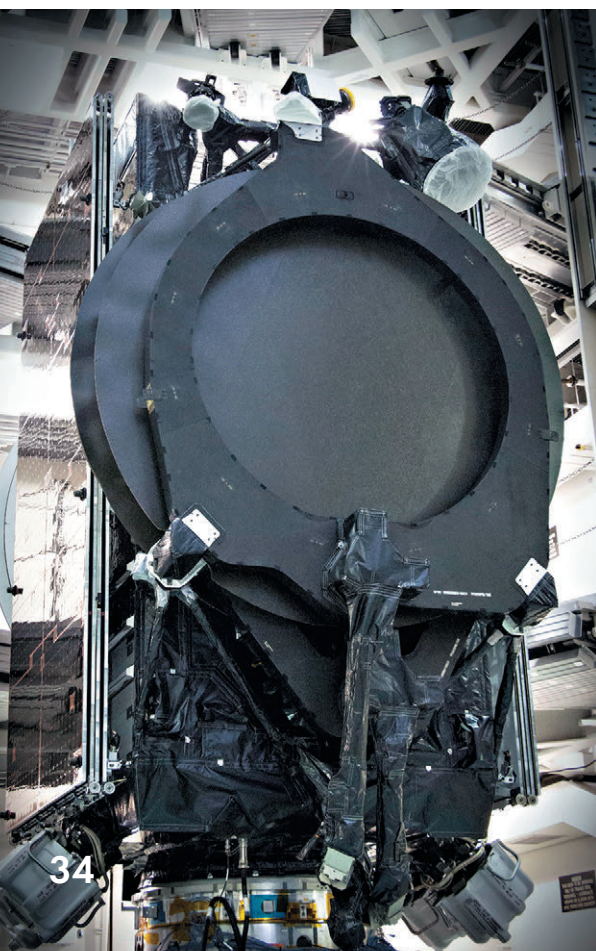
В ближайшее время наиболее интересным будет тест САС корабля Dragon 2 (так называемый Pad Abort), намеченный на 2 мая. В испытаниях будет задействован «почти что летный» (flight-like) экземпляр командного модуля и грузовой отсек (Trunk). Герметичный отсек корабля сделан на базе грузового автоматического аппарата Dragon, хотя и с люком меньшего размера. В нем нет реальных иллюминаторов, которые имитируются позолоченными зеркалами. Грузовой отсек представлен композитной конструкцией с пробковой изоляцией, окрашенной с внешней стороны в белый цвет.

Корабль будет установлен на ферменной конструкции, а не на штатной ракете, как ранее описывал руководитель программы пилотируемого варианта корабля Dragon д-р Гарретт Рейсман (Garrett Reisman).

В настоящее время сборка корабля заканчивается, что позволит передать его на испытания в середине апреля. Аппарат для проверки САС на старте будет оснащен семью креслами, одно из которых занимает безмянный манекен размером с человека со встроенным набором датчиков. Он помещен в летное кресло из композита, в то время как другие кресла представлены металлическими алюминиевыми рамами со стальными пластинами, имитирующими вес экипажа. Окружающий интерьер – просто голые решетчатые стены и несколько черных ящиков.

После теста Pad Abort начнется подготовка к миссии SpX-7 корабля Dragon на МКС, после чего на орбиту будут выведены спутники Orbcomm OG2 и Jason-3. Носитель для последнего (с модифицированным межступенчатым переходником) уже изготавливается. При запуске Jason-3 впервые будет предпринята попытка вернуть первую ступень на специально выделенную посадочную площадку на космодроме.

Летом предполагается выполнить еще один этап программы разработки пилотируемого Dragon 2 – испытания САС в полете (Ascent Abort test). Дата пуска не установлена и может быть сдвинута из-за крайне напряженного графика пусковых кампаний. В случае, если не получится «втиснуться» в



Сравнительные характеристики двигателей Merlin D				
Параметр	Merlin 1D	Merlin 1D Vac	Merlin 1D+	Merlin 1D+ Vac
Давление в камере, МПа	9.7	9.7	10.8	10.8
Давление на срезе сопла, бар	0.43	0.03	0.475	0.034
Площадь критического сечения сопла, м ²	0.042	0.042	0.042	0.042
Площадь среза сопла, м ²	0.9	7.22	0.9	7.22
Диаметр среза сопла, м	1.07	3.03	1.07	3.03
Соотношение окислитель/горючее	2.34	2.36	2.36	2.375
Расход топлива через камеру, кг/сек	229	229	253.5	253.5
Расход топлива через газогенератор, кг/сек	3.25	3.25	3.25	3.25
Общий расход топлива, кг/сек	236	236	262	262
Тяга на уровне моря, кгс	66680		74850	
Удельный импульс на уровне моря, сек	282.5		285.7	
Тяга в вакууме, кгс	75750	82100	83920	90720
Удельный импульс в вакууме, сек	321	348	320.3	346.3

пусковой график Канаверала, SpaceX намерена выполнить испытание, известное как «тест SAC в полете» (inflight abort test), с авиабазы Ванденберг, обеспечивая проверку сценария срабатывания системы на трансзвуковой скорости в зоне максимального аэродинамического сопротивления. Результаты этого теста будут использованы для отчета SpaceX в рамках программы «Возможности коммерческой доставки экипажа» CcTcap (Commercial Crew Transportation Capability). Первая – беспилотная – миссия SpX-DM1 корабля Dragon 2 намечена на декабрь 2016 г.

Штатная эксплуатация носителя Falcon 9 v1.1 началась совсем недавно, а SpaceX уже готовит замену – Falcon 9 v1.2 с энергетикой, по заявлениям компании, повышенной почти на треть относительно v1.1. Это позволит даже многократным вариантам носителя выводить те же полезные грузы, что одноразовым ракетам текущей версии. В одноразовом исполнении Falcon 9 v1.2 сможет выводить на низкую орбиту свыше 22 т, а на геопереходную (с недобором характеристической скорости 1500 м/с) – свыше 7000 кг, что сделает Falcon 9 прямым конкурентом «Протону-М».

Энергетику ракеты планируется нарастить за счет ряда новшеств*. Во-первых, предусмотрено заменить существующие двигатели форсированными, имеющими тягу по 74.85 тс на первой и 90.72 тс на второй ступени (сравнительные параметры двигателей Merlin 1D приведены в таблице). Во-вторых, заправка первой ступени будет увеличена за счет изменения соотношения компонентов в пользу жидкого кислорода, который предлагается переохлаждать. Переохлаждение позволит увеличить массу топлива без изменения объема и массы баков первой ступени. Заправка второй ступени будет увеличена на 10%, но за счет некоторого удлинения баков. Наконец, двигатель второй ступени Merlin 1D+ Vac может получить сопло увеличенной степени расширения, для размещения которого потребуются удлинить межступенчатый переходник.

* Между тем всего год назад Маск заявил изданию *Aviation Week and Space Technology*, что не планирует серьезных улучшений в Falcon 9, хотя и сообщил, что SpaceX будет охлаждать ракетное топливо для повышения его плотности с целью увеличения рабочей заправки.

Указанные новшества будут распространены и на ступени тяжелого носителя Falcon Heavy (FH), конфигурация которого также изменится. В текущей «итерации» проекта боковые блоки FH имеют заправку примерно на 15% больше, чем центральный, – это позволяло несколько увеличить грузоподъемность ракеты. Свежий видеоролик на сайте SpaceX демонстрирует обновленную «редакцию» ракеты: боковые и центральный блоки имеют одинаковую длину для унификации производства ракетных модулей.

Чтобы модернизированная во второй раз ракета Falcon 9 могла запускать в космос аппараты «чувствительных» гражданских (NASA) и военных (Министерство обороны) заказчиков, могут потребоваться дополнительные сертификационные испытания, поскольку планируемые изменения в конструкции достаточно серьезны. Для решения данного вопроса носителю придется пройти дополнительные летные тесты в рамках стандартной процедуры сертификации, которую ведут ВВС США и NASA.

Оба ведомства планируют завершить проверку в середине года. При этом, хотя NASA и заявляет, что Falcon 9 сертифицирован для запуска рискованных миссий, в ближайшем будущем космическое агентство не планирует запускать научные полезные нагрузки с помощью ракет данного типа, если они будут оснащены первыми ступенями, пережившими этапы возвращения и повторного использования, которые закладывает фирма SpaceX. «Наши нынешние усилия по сертификации... предполагают использование основных ступеней, не подвергавшихся процедуре восстановления, – заявил пресс-секретарь NASA Джошуа Бак (Joshua Buck), ссылаясь на продолжающиеся усилия по сертификации Falcon 9 для запуска миссии наблюдения поверхности Земли начиная с аппарата Jason-3.

В настоящее время NASA говорит, что не знает о каких-либо предлагаемых изменениях в действующей ракете Falcon 9, и Jason-3 не будет первым клиентом для обновленной ракеты – первым станет коммерческий спутник связи SES-9.

Для использования в научных миссиях NASA ракеты должны быть сертифицированы по так называемой «второй категории». Исходный Falcon 9 был близок к этой цели

еще несколько лет назад, но в 2013 г. SpaceX представила сегодняшний и более мощный вариант v1.1, причем в комплекте с удлиненными баками и новым двигателем Merlin 1D, который заменил Merlin 1C базовой линии ракеты. В результате SpaceX и NASA пришлось переделывать сертификацию. «Большую часть работы, связанной с разработкой и компонентами носителя, с переходом от Falcon 9 v1.0 к Falcon 9 v1.1 пришлось проделать повторно, – сообщила пресс-секретарь NASA Стефани Ширхольц (Stephanie Schierholz). – Кроме того, элемент сертификации, связанный с числом успешных полетов, с детальным рассмотрением полетных данных, пришлось начинать заново».

Хотя для сертификации под задачи NASA от ракеты требуется выполнить три успешных полета подряд, тот факт, что компания SpaceX никогда не испытывала верхнюю ступень Falcon 9 на наземном вакуумном стенде, побудил агентство добавить к необходимым две дополнительные миссии. Говоря о сертификации Falcon 9, можно констатировать, что NASA еще «легко отделалось», потратив около 1 млн \$ на разработку и производство дополнительных датчиков, которые собирали данные о функционировании систем верхней ступени ракеты в вакууме: ВВС США в мае 2014 г. заявили, что с начала 2013 г. отдали 60 млн \$ на аналогичные усилия...

По словам Джошуа Бака, агентство будет рассматривать изменения проекта Falcon 9 и составит собственное суждение о том, потребуют ли они новой сертификации. Поскольку рост тяги и планируемое изменение размеров баков повлекут за собой и рост нагрузок, нужны будут дополнительные летные испытания, объем которых пока не определен. «Это будет зависеть от того, что меняется, и от объема изменений, а также от желания подрядчика сократить число полетов», – заявил мистер Бак, добавив, что агентство в настоящее время не планирует сертифицировать носитель по «третьей категории» с повышенным риском, которая требуется для планетарных и астрономических миссий. Для «второй категории» иногда достаточно сертифицировать компонент системы лишь на основании некоторых наземных испытаний или анализа. Между тем сертификация по «третьей категории» требует применения военных стандартов.





О ракете

Ракета Atlas V с серийным номером AV-053 была выполнена в конфигурации 421. Это четвертый пуск ракеты такого типа и 53-й для носителей Atlas V.

Согласно системе обозначений ULA, первая цифра конфигурации соответствует диаметру обтекателя (4 или 5 м), вторая – количеству твердотопливных ускорителей SRB (от 0 до 5), третья – количеству двигателей ступени Centaur (один либо два двигателя). Конфигурация выбирается в зависимости от целевой орбиты и полезной нагрузки. Ступень Centaur, одновременно выполняющая функции разгонного блока, может выполнить несколько включений, поэтому данная ракета используется для широкого спектра задач.

В своем «длинном» варианте первая ступень имеет 32.46 м в длину и 3.8 м в диаметре. Маршевый двигатель РД-180 производства НПО «Энергомаш» работает на сверхчистом керосине RP-1 и кислороде и развивает тягу 3827 кН при удельном импульсе 311 сек на уровне моря (в вакууме 4152 кН при удельном импульсе 338 сек). SRB пристыковываются к «бустеру» и обеспечивают отрыв от старта и дополнительную тягу в течение первых 94 сек полета.

В составе ступени Centaur 13 марта использовался ЖРД типа RL10A-4-2, хотя с декабря 2014 г. их стали заменять на модернизированные RL10C-1.

имеем полярные сияния и гигантские взрывы на Солнце, такие как солнечные вспышки, и даже грандиозные джеты, испускаемые сверхновыми звездами. С помощью MMS мы впервые получим шанс наблюдать магнитное пересоединение изнутри, прямо там, где оно происходит».

Говоря о задачах и возможностях новой миссии, руководитель научной программы со стороны NASA Томас Мур (Thomas E. Moore) поясняет: суть состоит в том, что в пространстве существуют две локализованные ключевые области магнитного пересоединения. Их можно сравнить с глазом урагана. И как самолеты раньше специально залетали в «глаза бури», так и MMS попытается пройти сквозь аналогичные структуры, каждый раз осматривая их с четырех сторон.

Многие спутники бывали там и раньше, но «проскакивали» очень быстро. Протяженность этих зон обычно не превышает нескольких километров, а относительная скорость доходит до 50–100 км/с, так что аппарату требуется всего 0.1 сек, чтобы пролететь через место пересоединения. Поэтому пришлось разработать специальные инструменты, способные измерить характеристики плазмы, магнитное поле и потоки фотонов за такое короткое время. Так, комплекс FPI регистрирует их с частотой 30 раз в секунду – в 100 раз чаще, чем те, что имелись раньше.

В каком случае силовые линии теряют непрерывность? На этот счет есть несколько теорий, с принципиальными различиями, и далеко не все ясно. В самом простом приближении для возникновения пересоединения достаточно пересечения под нужным углом. Однако реальность сложнее даже в лаборатории, не то что в космосе.

Важны ли граничные условия? Или мелкомасштабные структуры формируются случайным образом? На измерения MMS ученые возлагают большие надежды.

MMS: сквозь глаз магнитного урагана

Д. Бецис специально для «Новостей космонавтики»

12 марта в 22:44:00 EST (13 марта в 02:44:00 UTC) со стартовой площадки SLC-41 Станции ВВС «Мыс Канаверал» (Флорида, США) стартовыми командами компании United Launch Alliance (ULA) был произведен пуск PH Atlas V с четырьмя зондами MMS (Magnetospheric MultiScale Mission). Разгонный блок Centaur доставил группу аппаратов – новый проект NASA по изучению земной магнитосферы и физики плазмы – на высокоэллиптическую околоземную орбиту.

Номера и международные обозначения объектов в каталоге Стратегического командования США, а также параметры начальных орбит представлены в таблице. Личные имена даны четырем спутникам в честь участников группы Beatles.

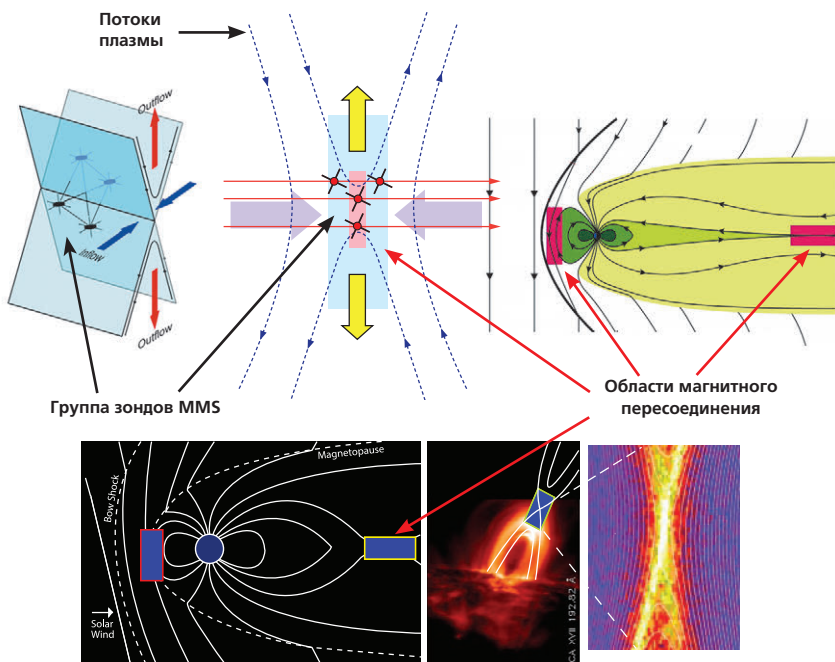
Аппарат	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
MMS 1 (John)	40482	2015-011A	28.88°	571	70105	1413.5
MMS 2 (Paul)	40483	2015-011B	28.87°	567	70141	1414.3
MMS 3 (George)	40484	2015-011C	28.86°	573	70150	1414.7
MMS 4 (Ringo)	40485	2015-011D	28.86°	570	70167	1415.1
Centaur	40486	2015-011E	28.56°	334	66328	1312.7

Где разрываются линии поля

Проект Magnetospheric MultiScale (MMS) разработан, реализован и управляется Центром космических полетов имени Годдарда (GSFC) в составе NASA, а его научной программой руководит Юго-Западный исследовательский институт SwRI в Сан-Антонио (штат Техас).

Миссия посвящена изучению магнитосферы Земли, в особенности процессов магнитного пересоединения, которые происходят не только возле нашей планеты, но и в других областях, где присутствует плазма и магнитное поле. Силовые линии могут разрываться и соединяться, формируя сложные структуры и запасая огромную энергию. Их изучение интересно с точки зрения фундаментальной науки в целом, а по измерениям в околоземном пространстве (одновременно в различных точках) можно построить трехмерную картину происходящих эффектов, предсказать их влияние на работу спутников, систем навигации, космическую погоду.

Джеймс Бёрч (James L. Burch), научный руководитель миссии из SwRI, в своем интервью при утверждении на должность 1 октября 2010 г. объяснил последствия изучаемого явления так: «Именно из-за него мы



▲ Области магнитного пересоединения и расположение аппаратов MMS в этих зонах

Научная аппаратура

Комплекс изучения быстрой плазмы *FPI* (*Fast Plasma Investigation*) включает в себя инструменты DIS и DES и блок обработки данных IDPU. Приборы DIS и DES включают две группы по четыре датчика ионов и электронов, сенсоры которых «смотрят» в разные стороны с верхней (приборной) панели зонда. В момент пролета через область магнитного пересоединения они снимают данные «набегающей» и «убегающей» плазмы. Каждый сенсор состоит из двух спектрометров и поэтому называется двойным. Вместе с обрабатывающим блоком IDPU они строят полную трехмерную карту потоков плазмы.

Анализатор горячей плазмы *HPCA* дает информацию не столько о количестве частиц в конкретный момент, сколько о составе плазмы: какие именно ионы окружают КА. Идентификация проводится по времени пролета через детектор, высокая скорость измерений не нужна.

Спектрометры энергетичных частиц *FEEPS* и *EIS* покрывают диапазон до 500 кэВ.

Первый, состоящий из датчиков электронов и ионов, также строит трехмерную карту; второй определяет состав плазмы.

Комплекс аппаратуры для характеристики полей *FIELDS* включает в себя:

- ◆ Аналоговый (AFG) и цифровой (DFG) магнитометры с датчиками, вынесенными на 5-метровые штанги;

- ◆ Детектор дрейфа электронов *EDI*. Принцип измерений заключается в том, что с двух инжекторов посылаются специально сформированные потоки электронов, которые, облетев вокруг аппарата, возвращаются на регистратор. По времени дрейфа определяется величина отклоняющего их магнитного поля. Подобный инструмент продемонстрировал успешную работу на европейской миссии Cluster II;

- ◆ Измерители электрического поля *SDP* и *ADP* состоят из парных сенсоров, четыре из которых расположены на концах 60-метровых штанг в плоскости вращения аппарата, а два – на 30-метровых, развернутых вниз и вверх по его оси. Блок *AEB* синхронизирует измерения с *ADP*;

- ◆ Магнитометр *SCM*, регистрирующий плазменные волны совместно с *SDP* и *ADP*;
- ◆ Центральный блок электроники *CEB* – система контроля и синхронизации, необходимая для сбора данных с частотой 1000 раз в секунду со всех детекторов полевого комплекса.

Два блока *ASPOC* обеспечивают нейтрализацию электрического потенциала КА, снижая до возможного минимума паразитные электрические поля. Центральный процессор данных полезной нагрузки *CIDP* является интерфейсом между приборами и системой команд и обработки данных КА.

Все четыре аппарата идентичны и построены в виде плоской восьмиугольной призмы, стабилизированной вращением со скоростью 3 об/мин. На верхней «палубе» располагаются научные инструменты, на нижней – блоки системы управления и контроля, электроника и навигационные приборы. Центральным элементом является

Характеристики спутника	
Характеристика КА	Значение
Стартовая масса	1360 кг
Сухая масса (без топлива)	960 кг
Мощность солнечной батареи	318 Вт
Диаметр	3,5 м
Высота	1,23 м
Угловая скорость вращения, об/мин	3 об/мин
Тяга радиальных двигателей	18 Н
Тяга аксиальных двигателей	4,5 Н
Длина штанг с датчиками электрического поля в плоскости вращения	60 м
Длина штанг с датчиками электрического поля в осевой плоскости	12,5 м
Длина штанг с датчиками магнитного поля в плоскости вращения, м	5 м
Количество научных сенсоров на каждом КА	25

Фазы миссии и особенности орбиты

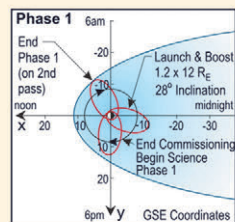
Длительность миссии – два года, еще полгода отведено на ввод спутников в строй и на заключительный период. Первые полгода основного времени наблюдений MMS будут проходить возле точек на дневной стороне, где сходятся линии магнитных полей Земли и Солнца, а еще шесть месяцев – на ночной стороне, в хвосте магнитосферы.

Точка пересоединения перемещается в пространстве в зависимости от силы солнечного ветра, поэтому были рассчитаны наиболее

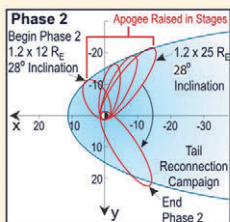
удачные траектории, чтобы в нужных местах пересекать магнитопаузу и захватывать максимальное количество интересных областей.

Характеристики орбит на фазах 1 и 2 научных наблюдений

Фаза	Среднее расстояние от центра Земли в перигее, км	Среднее расстояние от центра Земли в апогее, км	Дистанция между аппаратами, км	Угол с линией Земля–Солнце
Фаза 1	7654	76536	10–160	30°
Фаза 2	7654	159450	30–400	30–40°



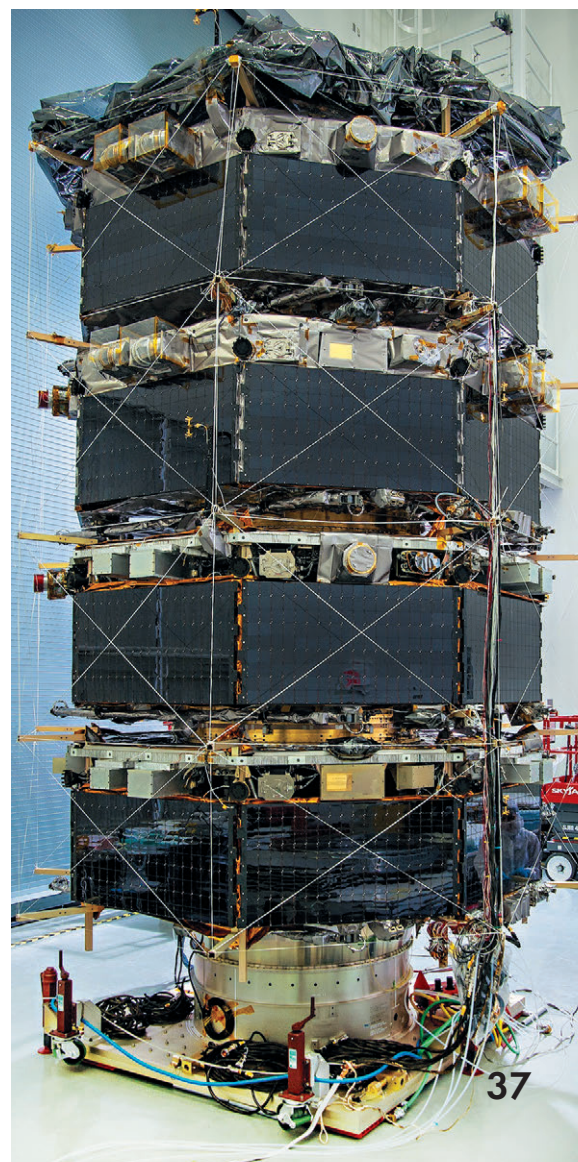
Фаза 1



Фаза 2



Расположение аппаратов





Для связи с аппаратами (на все четыре вместе) выделены одна частота S-диапазона на передачу и одна на прием.

От концепции до старта

В 2003 г. NASA выдвинуло проект MMS как четвертый этап программы Solar Terrestrial Probe по изучению солнечно-земных связей, а конкретно – магнитных полей Солнца и Земли. Первым в ней был спутник TIMED (Thermosphere, Ionosphere, Mesosphere Energetics and Dynamics), запущенный 7 декабря 2001 г., второй – японская обсерватория Hinode (Solar-B) с комплексом телескопов для наблюдений Солнца, стартовавшая 22 сентября 2006 г., а третьими – два зонда STEREO (Solar Terrestrial Relations Observatory) на гелиоцентрических орбитах чуть меньше и чуть больше земной.

MMS утвердили к реализации в 2005 г. Сначала старт планировался в 2013 г., но к моменту подписания в марте 2009 г. контракта с ULA его перенесли на 2014 г. Тогда NASA заказало ракеты Atlas V для четырех миссий: научных MMS и RBSP и двух аппаратов связи и ретрансляции данных TDRS-K и TDRS-L. Два зонда радиационных поясов RBSP улетели 30 августа 2012 г. (HK № 10, 2012), TDRS-K и -L – 31 января 2013 г. и 24 января 2014 г. соответственно (HK № 3, 2013, и № 3, 2014), а четверка MMS оказалась последней.

Научная аппаратура			
Назначение блока	Название прибора	Руководитель	Характеристики
Изучение процессов в горячей плазме (комплекс FPI)	Dual Ion Sensors (DIS)	Meisei Electric (Гумма, Япония)	4+4 датчика; Угол обзора 45°;
	Dual Electron Sensors (DES)	GSFC	Диапазон 10 эВ – 30 кэВ; Энергетическое разрешение 20%; Временное разрешение: Каждые 30 мс – карта потоков ионов, Каждые 100 мс – карта потоков электронов
Анализатор состава плазмы	Hot Plasma Composition Analyzer (HPCA)	SwRI	Диапазон 10 эВ – 30 кэВ; Энергетическое разрешение 20%; Временное разрешение – 15 сек
Детектирование энергетических заряженных частиц (комплекс EPD)	Fly's Eye Energetic Particle Sensor (FEEPS)	Aerospace Corporation (Эль-Сегундо, США)	Два датчика; Диапазон 25–500 кэВ (электроны), 45–500 кэВ (ионы); Временное разрешение – 10 сек
	Energetic Ion Spectrometer (EIS)	Лаборатория прикладной физики Университета имени Джона Хопкинса, США	Диапазон 45–500 кэВ; Временное разрешение – 30 сек
Изучение структур магнитного поля (комплекс FIELDS)	Analog Fluxgate Magnetometer (AFG)	Университет Калифорнии в Лос-Анжелесе, США	Точность измерений – 0.5 нТ, Временное разрешение – 10 мс
	Digital Fluxgate Magnetometer (DFG)	Технический университет Брауншвейга, Австрия	Точность измерений – 0.5 нТ, Временное разрешение – 10 мс
	Electron Drift Instrument (EDI)	Институт космических исследований Австрийской АН; Университет Айовы, США	Один датчик и два инжектора; Временное разрешение – 10 мс
	Spin-plane Double Probe (SDP)	Королевский технологический институт и Шведский институт космической физики, Швеция	Четыре датчика; Диапазон 0–100 кГц; Точность – 0.5 мВ/м
	Axial Double Probe (ADP)	Университет Нью-Гемпшира и Университет Колорадо, США	Два датчика; Диапазон 0–100 кГц; Точность – 1 мВ/м
	Search Coil Magnetometer (SCM)	Лаборатория физики плазмы СЕТР, Франция	Волны в плазме (переменное магнитное поле) до 6 кГц
	Системы контроля	Active Spacecraft Potential Control Device (ASPOC)	Институт космических исследований Австрийской АН
	Central Instrument Data Processor (CIDP)	SwRI, США	Центральный процессор данных

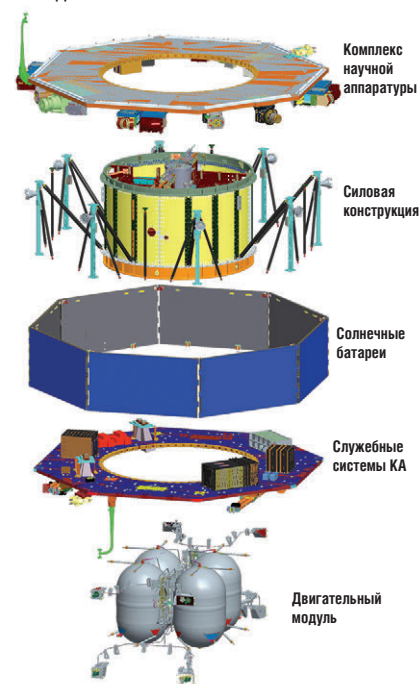
«опорная труба» – цилиндр, внутрь которого помещены топливные баки и двигательная система. Силовые части конструкции выполнены из алюминия. Характеристики спутника даны в таблице на с. 37, схема приведена на рисунке.

Каждый спутник имеет восемь разворачиваемых элементов: на четырех проволочных штангах в плоскости вращения и двух в осевой плоскости стоят датчики электрического поля, на других двух в плоскости вращения – магнитометры.

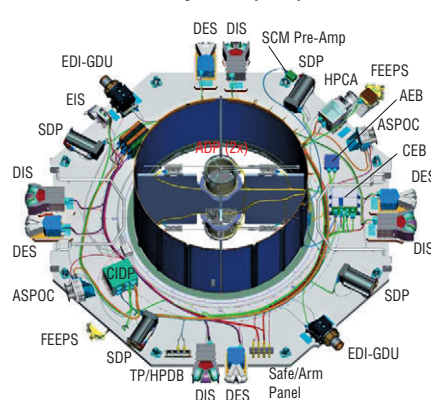
Система ориентации поддерживает заданное положение оси в пределах $\pm 0.5^\circ$ во время научных работ. Коррекции реализуются замкнутой бортовой системой управления маневрами. Имеются звездные и солнечные датчики, акселерометры измеряют ускорение и приращение скорости.

Двенадцать двигателей, работающих на монотопливе (гидразин) с вытеснительной системой подачи, рассчитаны на проведение как небольших коррекций дистанции между КА, так и крупных маневров (поднятие апогея при смене фазы миссии). Восемь двигателей MR-106N тягой по 4 фунта (18 Н) ориентированы в радиальном направлении, четыре тягой по 1 фунту (4.5 Н) – в осевом. В четырех титановых баках содержится около 360 кг топлива.

Питание КА осуществляется от восьми солнечных батарей, статично закрепленных на боковых гранях корпуса, что позволяет минимизировать электрические и магнитные наводки. Литий-ионный аккумулятор используется для работы в тени Земли продолжительностью до четырех часов. Тепловой режим на борту обеспечивается пассивной подсистемой нагревателей.



▼ Расположение научных приборов





▲ Наглядно продемонстрировать магнитное пересоединение в земных условиях – непростая задача. За пультом Рой Торберт – научный руководитель по комплексу аппаратуры FIELD5

С 2012 г. зонды MMS собирались в GSFC и проходили наземные испытания. В кооперации с японской компанией Meisei Electric Company протестировали датчики магнитного поля. После монтажа первого, на котором отработали процесс, остальные три собрали практически одновременно (с декабря 2012 г. до мая 2013 г.).

Каждый аппарат и всю «башню» подвергали воздействию суровых условий, которые им придется испытать при запуске и в космосе. Тщательно проверялось и программное обеспечение. 12 мая 2014 г. администратор NASA Чарлз Болден посетил GSFC, где в процессе обсуждения статуса миссии датой старта назвали 12 марта 2015 г.

Дальнейшая подготовка шла строго по плану: 29 октября для прохождения предстартовых процедур во Флориду, в Космический центр имени Кеннеди, доставили MMS-1 и -2, а 12 ноября туда же привезли MMS-3 и -4. 6 февраля 2015 г. на стартовом комплексе установили первую ступень РН. 7 и 9 февраля к ней пристыковали ускорители, а 12 февраля – вторую ступень Centaur. Утром 27 февраля блок MMS подняли на ракету. Проведенные в течение следующих дней тесты подтвердили успешную интеграцию систем.

Обратный отсчет прошел чисто, старт состоялся с первой попытки ровно в назначенный момент. Ракета описала красивую дугу в ночном небе, уходя в восточном направлении по азимуту 99°. Штатно отработал РД-180, отделение первой ступени и включение

РБ запоздало лишь на несколько секунд. В T+78 мин 20 сек Centaur с четырьмя зондами достиг заданной орбиты наклонением 28.77° и высотой 583×70 293 км.

Аппараты «отстрелились» с пятиминутными интервалами: сначала верхний MMS-4, затем MMS-3, MMS-2 и MMS-1, в полном соответствии с циклограммой и заданными расчетными параметрами орбит. Первый сеанс связи через TDRS показал, что все работает без проблем.

Развертывание штанг с магнитометрами и датчиками электрического поля прошло успешно. Скорость вращения КА при этом уменьшилась с начальной 18 об/мин до 6.9–7.3 об/мин, и ее пришлось снижать в последующие несколько дней до нужных 3 об/мин. На основные инструменты и системы подали питание.

В период с 17 марта по 11 апреля проводились операции по переводу спутников на рабочие орбиты с почти суточным периодом (1433.3 мин) и высотой от 1267×70194 до 1343×70122 км. В итоге четыре аппарата

были выстроены в тетраэдральную структуру («пирамиду») для проведения синхронных пространственно разнесенных измерений.

По оценкам разработчиков, период приемы аппаратов на орбите займет 120 суток, и уже с сентября можно будет получать полноценные научные данные.

Для американских школьников и студентов в 2013 г. был подготовлен специальный образовательный курс iMagnetic Space, посвященный миссии MMS. Он представляет собой сборник цифровых ресурсов с интерактивным программным обеспечением и дает удобный и эффективный доступ как к данным об аппаратах и их статусе, так и к результатам измерений.

Студенты смогут самостоятельно собирать модели элементов конструкции, проводить эксперименты, используя 3D-принтеры. Софт выпускается для устройств на платформе Apple (iPad, Mac PC). Организаторы уверены, что изучение инженерных решений, научных задач, реализованных в проекте, будет очень полезно для разработки будущих миссий.



Расчетная циклограмма запуска РН	
Событие	Время относительно старта
Зажигание РД-180 первой ступени	-00:00:02.7
Старт	00:00:00.0
Mach 1	00:00:48.9
Максимум динамического давления	00:01:02.5
Сброс ускорителей	00:02:18.6
Выключение РД-180	00:04:09.7
Отделение «Центавра» от первой ступени	00:04:15.7
Первое включение ЖРД RL10A	00:04:25.7
Сброс обтекателя	00:04:33.7
Выключение ЖРД RL10A	00:13:29.0
Второе включение ЖРД RL10A	01:12:29.8
Выключение ЖРД RL10A	01:18:11.3
Отделение MMS-4	01:32:11.3
Отделение MMS-3	01:37:11.3
Отделение MMS-2	01:42:11.3
Отделение MMS-1	01:47:11.3

Первый из трех

В полете – «Экспресс-АМ7»

19 марта в 01:04:59.971 ДМВ (18 марта в 22:05:00 UTC) с 39-й пусковой установки 200-й стартовой площадки Байконура специалисты стартового расчета Центра эксплуатации наземной космической инфраструктуры Роскосмоса осуществили пуск РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М» и телекоммуникационным КА «Экспресс-АМ7». Спутник принадлежит ФГУП «Космическая связь» (ГПКС).

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, отделение КА от РБ состоялось 19 марта в 10:17:50.719 ДМВ на высокоэллиптической орбите с параметрами (в скобках даны плановые значения):

- наклонение – $19^{\circ}57'22''$ ($20^{\circ}00'01''$);
- высота в перигее – 5398.78 км (5414.83 км);
- высота в апогее – 35781.36 км (35792.93 км);
- период обращения – 12 час 14 мин 17.2 сек (12 час 14 мин 51.0 сек).

В каталоге Стратегического командования США спутнику «Экспресс-АМ7» присвоены номер **40505** и международное обозначение **2015-012A**.

Выведение проходило по баллистической схеме с пятью включениями маршевого двигателя РБ «Бриз-М». Опорная орбита, сформированная после первого включения, имела наклонение 51.5° . Расчетная длительность выведения от момента старта РН до отделения КА составляла 33 180.00 сек (9 час 13 мин), реальная – 33 170.72 сек.

Попытка раз

Аппарат «Экспресс-АМ7» изготовлен компанией Airbus Defense and Space (до января 2014 г. – EADS Astrium). Он стал третьим спутником, построенным этой европейской фирмой для ГПКС, но лишь первым КА, успешно вышедшим на расчетную орбиту.

EADS дебютировала на этом поприще с КА «Экспресс-АМ4», который стал еще и первым спутником зарубежной сборки, заказанным российским национальным оператором спутниковой связи ГПКС. Контракт на поставку АМ4 подписали 14 марта 2008 г. ГПКС и ГКНПЦ имени М. В. Хруничева как

исполнитель, но в нем оговаривалось, что поставщиком спутникового оборудования для АМ4 выступит компания Astrium. КА на базе спутниковой платформы Eurostar 3000 планировалось разместить в орбитальной позиции 80° в. д.

18 августа 2011 г. состоялся запуск АМ4 с помощью РН «Протон-М», однако в результате ошибки при подготовке циклограммы работы РБ «Бриз-М» аппарат выводился по нерасчетной схеме, и после четырех включений РБ из пяти запланированных контакт с ним был потерян. В итоге спутник был обнаружен на орбите высотой 689×20252 км и наклонением 51.16° (расчетная орбита была 5210×35786 км, 20.5°).

Хотя АМ4 находился в работоспособном состоянии, с фактической орбиты выведения его не удалось бы перевести на геостационарную орбиту с сохранением заявленного срока активного существования. 30 августа ГПКС официально объявило, что использование АМ4 по целевому назначению невозможно и КА считается полностью потерянным. 25 марта 2012 г. «Экспресс-АМ4» с помощью бортового двигателя был сведен с орбиты, и его несгоревшие обломки упали в Тихий океан.

Попытка два

27 марта 2012 г. ГПКС и компания Astrium подписали контракты на создание на базе платформы Eurostar 3000 сразу двух спутников связи и вещания:

◆ «Экспресс-АМ4R» создавался вместо АМ4 для работы в точке 80° в. д.;

◆ «Экспресс-АМ7» планировалось вывести на орбиту в 2014 г. в позицию 40° в. д.

Конфигурация АМ4R полностью повторяла облик потерянного АМ4, поэтому в названии российского КА появилась латинская буква R: от английского replacement – замена.

Старт АМ4R состоялся 16 мая 2014 г. На этапе работы третьей ступени на 545-й сек полета (за 37.2 сек до планируемого отделения орбитального блока от третьей ступени РН) произошло аварийное отключение двигателей третьей ступени. Третья ступень и головной блок вошли в атмосферу над Северо-Восточным Китаем. Расследование

привело к выводу, что причиной аварии стало разрушение болтового крепления турбонасосного агрегата (ТНА) рулевого двигателя РД-0214 третьей ступени к конструкции крепления маршевого двигателя РД-0213. Из-за этого сильно выросли вибрации ТНА рулевого двигателя, что стало причиной повреждения магистрали подачи окислителя к газогенератору ТНА рулевого двигателя и потери управляемости ступени.

Попытка три

Тем временем в Airbus Defense and Space полным ходом шло изготовление «Экспресс-АМ7». Правда, в середине 2014 г. в средствах массовой информации муссировался слух о возможной отмене запуска КА по политическим мотивам: США и Европейский Союз в это время вводили все новые и новые санкции против России в связи с ситуацией на Украине. Появлялись сообщения о намерении правительства США ввести запрет на запуск с помощью российских РН американских аппаратов и КА, имеющих американские комплектующие. «Экспресс-АМ7» хотя и был изготовлен в Европе, но содержал и американские комплектующие. В частности, 31 июля ЕС ввел в действие регламент № 833/2014, который запрещал «продавать, поставлять, передавать или экспортировать прямо либо косвенно продукты и технологии двойного назначения, если они будут или могут быть применены для военного использования».

Между тем никаких официальных ограничений мер на поставку АМ7 ни Евро-союз, ни США так и не приняли. Чтобы снять напряженность и развеять сомнения, представитель Airbus Defense and Space в России и странах СНГ Владимир Терехов официально заявил на конференции «Космическая связь в России» (1 октября), что никакие запреты на поставки гражданских спутников связи, а также оборудования и комплектующих для их производства из Европы в Россию нет. И действительно, 19 февраля 2015 г., точно за месяц до запуска, АМ7 на самолете Ан-124-100 компании «Волга-Днепр» был доставлен с предприятия Airbus Defense and Space в Тулузе на космодром Байконур.

Трехдиапазонный спутник

«Экспресс-АМ7» собран на основе платформы Eurostar-3000LX, являющейся увеличенной по массе и энергетике версией базовой 3000-й платформы. Стартовая масса КА равнялась 5712 кг, габариты при запуске 4.5х3.2х2.8 м. После развертывания на ГСО антенны и панели солнечных батарей габариты КА составили 39.8х8.3х4.5 м. К РБ «Бриз-М» спутник крепился через переходной адаптер 1194VX фирмы RUAG Space Sweden (Гётеборг, Швеция).

Аппарат имеет трехосную систему ориентации. Система электропитания включает две четырехсекционные солнечные батареи с размахом 39.8 м. В конце расчетного срока службы они должны вырабатывать электроэнергию мощностью не менее 18 кВт, из которых 13.665 кВт предназначается для полезной нагрузки.

Спутник оснащен апогейной двигательной установкой (ДУ), состоящей из двигателя, четырех топливных баков и вытеснительной системы подачи. ДУ – двухкомпонентная: горючее – монометилгидразин, окислитель – смесь окислов азота. Для поддержания ориентации КА на геостационарной орбите и удержания спутника в намеченной точке стояния с точностью $\pm 0.05^\circ$ по широте и по долготе имеется плазменная двигательная установка, работающая на ксеноне. Расчетный срок активного существования – 15 лет.

Полезная нагрузка «Экспресса-АМ7» общей массой 1438.5 кг включала:

- ◆ 24 транспондера С-диапазона с шириной полосы пропускания 40 МГц;
- ◆ 36 транспондеров Ku-диапазона (16 с полосой 54 МГц и 12 с полосой 36 МГц);
- ◆ два транспондера L-диапазона (два с полосой 0.5 МГц и один с полосой 1 МГц).

Для обеспечения приема и передачи информации на модуле полезной нагрузки было установлено 10 антенн.

«Экспресс-АМ7» предназначен для предоставления услуг телерадиовещания, широкополосного доступа и мультимедиа, передачи данных, телефонии, а также подвижной связи на территории европейской части России, в Европе, Африке и на Индийском субконтиненте. В С-диапазоне транспондеры АМ7 формируют два луча – фиксированный и перенацеливаемый. Первый будет охватывать всю видимую часть земного шара, имея максимальную мощность сигнала (эквивалентная изотропно-излучаемая мощность (ЗИИМ) 41–45 дБ-Вт) на европейской части России, Урале, в Западной Сибири, а также практически на всей территории Европы (за исключением Пиренейского полуострова). Перенацеливаемый луч С-диапазона планируется использовать для предоставления услуг на территории либо Западной, либо Южной Африки.

В Ku-диапазоне будут формироваться три фиксированных луча и один перенацеливаемый. Фиксированный луч №1 будет охватывать европейскую часть России, Урал и Западную Сибирь. Фиксированный луч №2 нацелится на Европу, Малую Азию и Ближний Восток. Фиксированный луч №3 Ku-диапазона сможет объехать территории Индии, Пакистана, Афганистана и Непала. Перенацеливаемый луч Ku-диапазона охватит территории Северо-Восточной или Южной Африки.



Фото А. Пантюхина

СКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Перевод КА с орбиты выведения на рабочую начался 20 марта, и уже в первой половине дня 25 марта «Экспресс-АМ7» был доведен на околостационарную орбиту. 25–30 марта операторы занимались приведением бортовых систем в эксплуатационную конфигурацию и переводом КА в штатную орбитальную позицию 40° в.д. Американцы обнаружили его в ней лишь 7 апреля, но фактически уже 31 марта в этой точке начались испытания полезной нагрузки спутника.

23 апреля ГПКС объявило о вводе «Экспресса» в эксплуатацию и о начале трансляции с 24 апреля пакета федеральных программ, а также первого и второго мультиплексов на вещательные зоны М (Европейская часть) и Г (Урал) Российской Федерации.

Ближайшие планы ГПКС

По официальной информации на сайте ГПКС, на момент запуска АМ7 в спутниковую группировку компании входили 10 КА серии «Экспресс» и Eutelsat 36A (часть емкости), которые располагались в следующих точках:

- ❖ телекоммуникационные КА: «Экспресс-А4» – 14° з.д., «Экспресс-АМ44» – 11° з.д., АМ22 – 53° в.д., АМ2 – 80° в.д., АМ33 – 96.5° в.д., АМ3 – 103° в.д., АМ5 – 140° в.д., «Экспресс-А2» – 145° в.д.;

- ❖ спутники непосредственного вещания: Eutelsat 36A – 36° в.д., «Экспресс-АТ1» – 56° в.д., АТ2 – 140° в.д.

Спутник-ветеран американского производства Wopim-1 (ноябрь 1998 г.) был уведен из точки стояния 56° в.д. 3 декабря 2014 г. и к 9 декабря оказался на орбите захоронения. Спутник «Экспресс-АМ6», запущенный в октябре 2014 г., после незапланированного витка вдоль геостационара и медленного и мучительного исправления ошибки выведения был стабилизирован в позиции 53° в.д. с 3 апреля и введен в строй с 22 апреля 2015 г.

В октябре 2014 г. на конференции «SatComRus 2014» генеральный директор ГПКС Юрий Прохоров огласил ближайшие планы по обновлению орбитальной группировки компании. Сразу после аварии при запуске КА «Экспресс-АМ4R» рассматривался вариант запуска нового КА «Экспресс-АМ6» в зловещую точку 80° в.д., но в итоге за ним сохранили позицию 53° в.д. Находящийся пока в ней «Экспресс-АМ22» будет

переведен в точку 80° в.д., где пока продолжается использование АМ2, функционирующего с существенными техническими ограничениями.

На 2015 г. запланированы запуски еще двух аппаратов для ГПКС:

- ◆ «Экспресс-АМ8» производства ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва – в позицию 14° з.д. (в июне) взамен очень старого «Экспресса-А4»;

- ◆ «Экспресс-АМУ1» производства Airbus Defence and Space с 70 эквивалентными транспондерами Ku- и Ka-диапазонов в позицию 36° в.д. (в сентябре), что позволит высвободить арендованный Eutelsat 36A.

На 2016 г. намечен запуск «Экспресса-АМУ2», также изготовленного компанией Airbus Defence and Space. Аппарат, который будет нести 80 эквивалентных транспондеров С- и Ku-диапазонов, разместят в позиции 103° в.д., куда в мае 2014 г. был переведен из позиции 140° в.д. АМ3.

В 2018 г. с помощью одной РН «Протон-М» планируется запуск двух новых КА (тендер на их производство еще идет):

- ❖ АМУ3, оснащенный 37 транспондерами L-, С- и Ku-диапазонов, будет выведен в точку 96.5° в.д. После завершения испытаний АМУ3 и с учетом технического состояния КА АМ33, работающего сейчас в этой же точке, будет принято решение о переводе одного из них в позицию 80° в.д.;

- ❖ АМУ7, который будет идентичен по полезной нагрузке АМУ3, планируется разместить в точке 145° в.д., которую держит старейшина флота ГПКС «Экспресс-А2» (запущен 12 марта 2000 г. и уже отработал 15 лет).

В 2018–2019 гг. также должен состояться запуск КА АМУ4 в позицию 11° з.д. Кроме того, в конце 2018 – начале 2019 г. в позицию 80° в.д. взамен утраченных при запусках спутников АМ4 и АМ4R предполагается вывести новый КА «Экспресс-80» со сроком активного существования 15 лет. Предложения ГПКС и Россвязи по созданию и запуску КА «Экспресс-80» включены в предложение Минкомсвязи, направленные в Роскосмос еще в июле 2014 г. для уточнения проекта Федеральной космической программы России на период 2016–2025 гг.

По данным Роскосмоса, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, ГПКС, Airbus Defense and Space



«Денеб» пополнил созвездие GPS

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

25 марта в 14:36:00 EDT (18:36:00 UTC) со стартового комплекса SLC-37B Станции ВВС США «Мыс Канаверал» специалисты компании United Launch Alliance при поддержке военнослужащих 45-го космического крыла выполнили пуск ракеты-носителя Delta IV Medium+ (4,2) с американским навигационным спутником GPS IIF-09.

Спустя 3 часа 14 мин 371-й носитель с именем Delta доставил аппарат на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные значения):

- наклонение – 55.02° (55.00);
- минимальная высота – 20 464 км (20 459);
- максимальная высота – 20 488 км (20 459);
- период обращения – 729.6 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутнику были присвоены номер **40534**, международное обозначение **2015-013A** и название Navstar 73 (USA-260).

Это был 703-й пуск со Станции «Мыс Канаверал» с целью выведения полезного груза на околоземную орбиту или отлетную траекторию и 35-й полет со стартового комплекса SLC-37B, а также 29-й старт носителя Delta IV, в том числе 13-й в конфигурации Medium+ (4,2).

GPS IIF-09 стал 69-м запущенным аппаратом системы GPS, из числа которых два не достигли орбиты. Он имеет номер SV-10 в серии IIF и SVN71 «в общем зачете» и неофициальное название «Денеб» – по ярчайшей звезде в созвездии Лебедя.

Перемещения в группировке

По состоянию на 31 марта космический сегмент системы GPS включал 32 спутника (табл.), из них 30 функционировали по целевому назначению, один (SVN49) находился на исследовании и один (SVN71) испытывался перед вводом в эксплуатацию.

Запущенный 29 октября 2014 г. аппарат GPS IIF-08 (SVN69) с кодом навигационного

сигнала PRN03 был введен в эксплуатацию 12 декабря.

В НК №12, 2014, с.55 мы рассказывали, что 30 октября перестал работать по целевому назначению и покинул группировку спутник IIA-28 (SVN38, PRN08). Однако 7 января 2015 г. он вновь был возвращен туда, но без включения в альманах пользователей системы. 26 марта его окончательно вывели из группировки. В мае освободившийся код PRN08 планируется передать для продолжения тестирования проблемного IIR-20M (SVN-49), а затем он перейдет к IIF-10.

28 января в космическом сегменте состоялись официальные замены спутников, сопровождавшиеся переименованием позиций: IIF-05 (SVN64, PRN30) изменил точку с A6 на A3, IIA-23 (SVN34, PRN04) – с D4 на D6, IIF-06 (SVN67, PRN06) – с D6 на D4, IIF-07 (SVN68, PRN09) – с F6 на F3, IIR-02 (SVN43, PRN13) – с F3 на F6.

5 января был выведен из эксплуатации и на следующий день оставил группировку аппарат IIA-14 (SVN26, PRN26), запущенный в июле 1992 г. и в три раза превысивший срок своей службы. В дальнейшем его код PRN26 использовался для испытаний бортовых стандартов частоты на аппаратах, пребывающих вне космического сегмента: IIA-07 (SVN32) – с 5 по 24 февраля, IIA-06 (SVN27) – 27 февраля по 16 марта.

Лишь после этого код PRN26 перешел к IIF-09, который в апреле начнет работать по целевому назначению в позиции B1F.

Первый GPS III снова откладывается

Последние три аппарата GPS IIF намечено запустить на ракетах-носителях Atlas V: 16 июня и 16 сентября 2015 г. и 26 января

Орбитальная группировка системы GPS

Дата запуска	Наименование	Обозначение	SVN	PRN	Позиция	Дата ввода в систему
04.10.2012	Navstar 67	USA-239	IIF-03	65	24 A1	14.11.2012
25.09.2006	Navstar 58	USA-190	IIR-15M	52	31 A2	12.10.2006
21.02.2014	Navstar 69	USA-248	IIF-05	64	30 A3	30.05.2014
15.03.2008	Navstar 62	USA-201	IIR-19M	48	07 A4	24.03.2008
29.01.2003	Navstar 51	USA-166	IIR-08	56	16 B1A	18.02.2013
28.05.2010	Navstar 65	USA-213	IIF-01	62	25 B2	27.08.2010
16.07.2000	Navstar 48	USA-151	IIR-05	44	28 B3	17.08.2000
17.11.2006	Navstar 59	USA-192	IIR-16M	58	12 B4	13.12.2006
25.03.2015	Navstar 73	USA-260	IIF-09	71	26 B1F	–
24.03.2009	Navstar 63	USA-203	IIR-20M	49	– B6	–
20.12.2007	Navstar 61	USA-199	IIR-18M	57	29 C1	02.01.2008
15.05.2013	Navstar 68	USA-242	IIF-04	66	27 C2	21.06.2013
20.03.2004	Navstar 54	USA-177	IIR-11	59	19 C3	05.04.2004
26.09.2005	Navstar 57	USA-183	IIR-14M	53	17 C4	16.12.2005
06.11.2004	Navstar 56	USA-180	IIR-13	61	02 D1	22.11.2004
16.07.2011	Navstar 66	USA-232	IIF-02	63	01 D2A	14.10.2011
31.03.2003	Navstar 52	USA-168	IIR-09	45	21 D3	12.04.2003
17.05.2014	Navstar 70	USA-251	IIF-06	67	06 D4	10.06.2014
07.10.1999	Navstar 46	USA-145	IIR-03	46	11 D2F	03.01.2000
26.10.1993	Navstar 35	USA-96	IIA-23	34	04 D6	22.11.1993
29.10.2014	Navstar 72	USA-258	IIF-08	69	03 E1*	12.12.2014
21.12.2003	Navstar 53	USA-175	IIR-10	47	22 E2	12.01.2004
17.08.2009	Navstar 64	USA-206	IIR-21M	50	05 E3	27.08.2009
30.01.2001	Navstar 50	USA-156	IIR-07	54	18 E4	15.02.2001
26.11.1990	Navstar 22	USA-66	IIA-10	23	32 E5	10.12.1990
16.07.1996	Navstar 38	USA-126	IIA-26	40	10 E6	15.08.1996
11.05.2000	Navstar 47	USA-150	IIR-04	51	20 E7*	01.06.2000
10.11.2000	Navstar 49	USA-154	IIR-06	41	14 F1	10.12.2000
17.10.2007	Navstar 60	USA-196	IIR-17M	55	15 F2A	31.10.2007
02.08.2014	Navstar 71	USA-256	IIF-07	68	09 F3	17.09.2014
23.06.2004	Navstar 55	USA-178	IIR-12	60	23 F4	09.07.2004
23.07.1997	Navstar 43	USA-132	IIR-02	43	13 F6	31.01.1998

* SVN69 до 20 апреля официально числился в точке B6, хотя фактически находился в точке E1. В тот же день SVN51 был официально «переставлен» из E1 в B6, хотя фактически он переводится в точку E7.



Незамеченная ошибка

22 марта ВВС США разоткровенничались о технической ошибке, которая затронула часть находящихся на орбите спутников GPS IIF, но не отразилась на точности излучаемых ими навигационных сигналов. Речь идет о «баге» в наземном программном обеспечении, которое используется для создания, сортировки и передачи на аппараты навигационных сообщений.

Ошибку обнаружили недавно, но исследование показало, что она появилась и оставалась незамеченной с 2013 г. Под ее влиянием некоторые сообщения не соответствовали техническим требованиям. Военные заверили, что уже задействовали временное решение проблемы и работают над ее полным устранением.

2016 г. Два из них (SV-11 и SV-12) сейчас находятся на хранении, один (SV-9) – на заводских испытаниях.

Затем на орбиту начнут отправляться спутники нового поколения GPS III. Запуск первого аппарата первоначально планировался в 2014 г., но к настоящему времени уже сдвинулся на 1-й квартал 2017 г. Очередной перенос не связан с испытаниями проблемной навигационной полезной нагрузки (НК № 7, 2014, с. 35), а продиктован желанием сэкономить средства сокращаемого бюджета ВВС США. И такое решение стало возможным в том числе благодаря устойчивой работе орбитальной группировки.

Несмотря на задержку запуска, компания Lockheed Martin намерена поставить военным первый из восьми GPS III в конце 2015 г., а те, в свою очередь, собираются доказать у нее очередные два аппарата (SV-9 и SV-10) нового типа.

Между тем ранее ВВС США многократно высказывали недовольство имевшими место отсрочками старта первого GPS III. Именно поэтому начиная со спутника SV-11 военные не планируют более отдавать контракты

единственному поставщику, а хотя бы предоставить возможность другим фирмам посоревноваться с Lockheed Martin в ходе объявляемых конкурсов. Кстати, участвовать в них уже выразили готовность фирмы Boeing Space and Intelligence Systems и Northrop Grumman Aerospace. При этом в качестве производителей навигационной полезной нагрузки вместо провинившейся компании Exelis Geospatial Systems рассматриваются Ball Aerospace и General Dynamics.

А ведь побороться есть за что. Во-первых, ВВС США собираются приобрести еще один GPS III в 2017 г. и затем ежегодно по три таких аппарата в 2018–2020 гг. Во-вторых, они намерены заказать до 22 спутников GPS III+, первый из которых должен полететь в 2023 г.

Запасной вариант для наземного комплекса

На сроки запуска первого GPS III в настоящее время также негативно влияют технические сложности, с которыми столкнулась компания Raytheon при создании операционной системы ОСХ. Эту систему планируется внедрить в три этапа в наземный комплекс GPS для управления спутниками нового поколения (НК № 10, 2014, с. 16–17).

Стоимость создания ОСХ за пять лет увеличилась с 886.4 млн до 1.6 млрд \$, а сроки ее внедрения постоянно ползут «вправо». Вот что сказал в марте 2015 г. о проблемах разработчиков руководитель Центра космических и ракетных систем ВВС США Дэвид Мэдден (David Madden): «Мы вынуждены использовать COTS-продукты (готовые коммерческие решения. – А.К.), потому что не хотим разрабатывать сами: мы уже делали это и прогорели на разработке. Мы их покупаем. А знаете ли вы, что сейчас в систему вносятся 20 программных заплаток каждую неделю? 20 «патчей» в неделю в COTS-продуктах! Как вы можете что-то разрабатывать, если еженедельно в вашу систему вносятся 20 заплаток?»

Да уж... Так вот сейчас поставка оборудования для ОСХ нулевого этапа, обеспечивающего запуск и летные испытания аппаратов GPS III, намечается в январе 2016 г. И это еще приемлемо, учитывая задержку запуска первого спутника.

А вот включить аппараты GPS III в состав орбитальной группировки станет возможным только в 2019 г., когда предполагается перейти от использующейся в настоящее время операционной системы АЕР на ОСХ первого этапа. Между тем ирония судьбы заключается в том, что к тому времени на орбите уже будет восемь спутников GPS III, и может статься, что именно тогда при вводе аппаратов в эксплуатацию дадут о себе знать всевозможные «сюрпризы»...

Военные очень обеспокоены сложившейся ситуацией и в феврале 2015 г. даже заявили, что если система ОСХ не будет готова к запуску первого GPS III, то они попросят Lockheed Martin создать запасную операционную систему, которая будет временно интегрирована в систему АЕР.

По материалам сайтов United Launch Alliance, Space News и Spaceflight Now и журналов GPS World и InsideGNSS

Сообщения

✓ 13 марта руководитель дирекции по коммуникациям ГКНПЦ имени М.В.Хруничева Александр Шмыгов сообщил об увольнении генерального конструктора КБ «Салют» (входит в состав Центра) Юрия Бахвалова и назначении временно исполняющим обязанности генконструктора Михаила Самолова, ранее занимавшего должность заместителя генерального конструктора. – И.Б.

✓ 18 марта NASA объявило о выдаче контракта стоимостью 389.1 млн \$ компании United Launch Services LLC на запуск межпланетного аппарата Solar Probe Plus. Солнечный зонд будет запущен носителем Delta IV Heavy в период с 31 июля по 19 августа 2018 г.

Для выхода на рабочую орбиту с перигелием 6.2 млн км – в пределах солнечной короны – аппарат должен будет сделать семь гравитационных маневров у Венеры. Исследования светила будут вестись на протяжении 24 витков вокруг Солнца. – П.П.

✓ 23 марта NASA заказало компании Orbital ATK изготовление полярного метеорологического спутника JPSS-2. Выполнение работ по контракту с фиксированной стоимостью 253 млн \$ будет продолжаться до 31 июля 2020 г. Дополнительные опции на производство спутников JPSS-3 (к 2024 г.) и JPSS-4 (к 2028 г.) оценены в 130 и 87 млн \$ соответственно и будут задействованы в случае утверждения соответствующего запроса в проекте бюджета на 2016 ф.г. При реализации в полном объеме проект JPSS обеспечит получение оперативных метеоданных и научной информации до 2038 г. – П.П.

✓ 13 марта NASA объявило о начале работы над новым космическим проектом в области исследования Земли из космоса. Аппарат PACE (Pre-Aerosol Clouds and Ocean Ecosystem) планируется к запуску в 2022 г. и будет оснащен аппаратурой для регистрации цвета океана, а также облачности и аэрозолей в атмосфере.

За проект стоимостью 805 млн \$ отвечает Центр космических полетов имени Годдарда, его научным руководителем является Джереми Верделл (P. Jeremy Werdel). – П.П.

✓ 30 марта Лаборатория реактивного движения отчиталась о состоянии работ по проекту AMC OSIRIS-REX для доставки образца грунта с астероида Бенну. Проект успешно прошел пункт принятия решения KDP-D, который отмечает формальное завершение фазы детального проектирования (фаза C) и переход к фазе поставки систем, сборки КА, испытаний и отправки на космодром для запуска (фаза D). Фактически Lockheed Martin начала работы по этому этапу 27 марта. Старт запланирован в конце 2016 г., прибытие к астероиду – на 2018 г. и возвращение с материалом на Землю – в 2023 г. – П.П.

Поправка

Редакция НК приносит извинения за ошибку, допущенную в НК №4, 2015, с.39, в сообщении о присвоении очередных воинских званий, при указании должности генерал-лейтенанта С.С.Суворова. Станислав Станиславович является председателем Военно-научного комитета Вооруженных Сил Российской Федерации – заместителем начальника Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации.

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

*Ариран, Ариран, перевал Ариран...
Решил ты, милый, через него уйти;
Оставил меня одну, решил уйти...*

Слова корейской народной песни

Двухсистемный корейский обзорный аппарат

26 марта 2015 г. в 01:08:53 ДМВ (25 марта в 22:08:53 UTC) боевой расчет Ракетных войск стратегического назначения (РВСН) в позиционном районе Ясный (база Домбаровский в Оренбургской области) из шахтной пусковой установки 370/13 осуществил пуск РН «Днепр» со спутником дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) KOMPSat-3A. Аппарат принадлежит Корейскому авиационно-космическому научно-исследовательскому институту KARI (Korea Aerospace Research Institute), который отвечает за выполнение национальной космической программы в Республике Корея.

Провайдером пусковых услуг выступила Международная космическая компания (МКК) «Космотрас». Старт и полет носителя прошли в штатном режиме. КА*, получивший в каталоге Стратегического командования США номер **40536** и международное обозначение **2015-014A**, вышел на орбиту с параметрами:

- наклонение – 97.51°;
- высота в перигее – 528.9 км;
- высота в апогее – 535.8 км;
- период обращения – 95.32 мин.

Спутник и система

Южнокорейские многоцелевые спутники серии KOMPSat (Korean Multi-Purpose Satellite) разработаны институтом KARI совместно с рядом компаний** и предназначены для решения задач в интересах гражданских ведомств (метеорология, предупреждение стихийных бедствий, мониторинг окружающей среды) и национальной обороны.

Первым корейским спутником детально наблюдения стал KOMPSat-2, запущенный 28 июля 2006 г. (НК № 9, 2006) и оснащенный оптико-электронной аппаратурой с разрешением 1.0 м в панхроматическом канале и 4.0 м в мультиспектральном. Следующий шаг был сделан в проекте KOMPSat-3, где благодаря применению более мощной оптики удалось достичь разрешения 0.7 и 2.8 м соответственно. Разработка проекта началась в 2004 г., и к моменту запуска КА в мае

2012 г. (НК № 7, 2012, с.34-38) в нее было инвестировано 286.6 млрд корейских вон, или 252 млн \$.

KOMPSat-3A (Arirang-3A, 아리랑 3A호) в основном аналогичен спутнику KOMPSat-3, что и отражает «номерной» знак А после «типовой» тройки. Работа над ним началась в декабре 2006 г. и потребовала финансирования в размере 235.9 млрд вон (213.5 млн \$). От предшественника новый аппарат отличался наличием инфракрасной (ИК) камеры для решения более широкого спектра задач ДЗЗ. Таким образом, KOMPSat-3A – первый корейский спутник наблюдения Земли в ИК-диапазоне и первый с двумя системами получения изображения на борту.

По заданию оптический комплекс спутника должен был обеспечивать получение панхроматических изображений с разрешением 0.7 м и в ИК-диапазоне – с разрешением 7 м, однако эти показатели удалось улучшить до 0.55 и 5.5 м соответственно за счет снижения рабочей высоты с 685 до 528 км.

Снимки земной поверхности, полученные спутником, предполагается использовать в таких областях:

- ◆ создание и обновление топографических карт и планов масштабов до 1:5000;
- ◆ создание цифровых моделей рельефа высокой точности;
- ◆ инженерные изыскания для строительства объектов инфраструктуры транспортировки и добычи нефти и газа;
- ◆ выполнение лесохозяйственных работ, инвентаризация и оценка состояния лесов;
- ◆ инвентаризация сельскохозяйственных угодий, создание планов землепользования;
- ◆ создание планов городов и схем территориального планирования муниципальных районов;
- ◆ инвентаризация и мониторинг состояния транспортных, энергетических и информационных коммуникаций;
- ◆ наблюдение за стихийными бедствиями;
- ◆ контроль использования природных ресурсов;

* По традиции, после запуска аппарат получил имя собственное – «Ариран-3А», в честь одной из наиболее популярных народных песен в Корее, существующей в нескольких вариантах. Как в КНДР (Северная Корея), так и в Республике Корея проводятся фестивали песен «Ариран», существуют фольклорные коллективы с аналогичным названием. Корейское слово «ари» означает «красивый, прекрасный, милый», а «ран» может значить «дорогой, любимый» (обращение к человеку).

** Компании Korean Air Lines Co., Korea Aerospace Industries Ltd. (KAI), Doowon Heavy Industrial Co u Hanwha, а также EADS Astrium GmbH (ныне – Airbus Defense and Space).





и способность поддерживать быстрые развороты на угол до $\pm 45^\circ$ от надира. Такая гибкость позволяет спутнику осуществлять качественный мониторинг событий. Координаты и компоненты вектора определяются аппаратурой GPS-навигации.

Орбита КА корректируется однокомпонентной (монопаливной) двигательной установкой, включающей центральный бак гидразина, систему наддува и два блока по четыре микродвигателя тягой 4.5 Н каждый, использующих для работы термокаталитическое разложение топлива.

В состав комплекса связи входят командно-телеметрическая система S-диапазона и высокоскоростная (1 Гбит/с) линия X-диапазона, которая служит для сброса полученных снимков из большого твердотельного модуля памяти. Две антенны этого канала с двухступенными приводами установлены вблизи входного отверстия оптической системы.

Основная полезная нагрузка AEISS-A (Advanced Earth Imaging Sensor System-A), в основном аналогичная аппаратуре AEISS спутника KOMPSat-3, была разработана KARI при технической поддержке Airbus Defence and Space и Германского аэрокосмического центра DLR, где были созданы сборка фокальной плоскости FPA (Focal Plane Assembly) и блок электроники камеры CEU (Camera Electronics Unit).

AEISS-A состоит из оптического модуля и электронного блока CEU, в котором, в свою очередь, выделяются источник питания, контроллер камеры и сборка фокальной плоскости FPA. Электроника сопрягается с бортовым компьютером через шину данных 1553 для обмена командами и служебными данными. Оптический модуль размером 1.3x2.0 м и массой около 80 кг имеет цилиндрическую форму и заключен в футляр из композиционного материала, армированного углеродными волокнами CFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastic). Последний обеспечивает высокую термическую стабильность и устойчивость конструкции, поддерживаемую также опорными стойками. Все вместе обеспечивает отклонения телескопа от номинального положения не более нескольких микрометров.

Телескоп системы Корша использует комбинацию с тремя фокусирующими ас-

- ◆ проведение научных исследований в различных областях;
- ◆ решение прикладных задач.

Изображения, полученные спутником, будут распространяться на коммерческой основе компанией KAI Image Inc. (отделение корпорации Korea Aerospace Industries Ltd.) внутри Южной Кореи, в то время как международный маркетинг данных спутника возложен на европейскую фирму Spot Image.

Проект спутника считается ярким примером сотрудничества между правительством и частным сектором в целях коммерциализации космических технологий. Президент страны поручил министерствам, отвечающим за науку и планирование развития промышленности, провести исследования и разработать стратегию коммерциализации космической отрасли, за реализацию которой отвечают частные компании, в том числе и зарубежные.

Генеральным подрядчиком проекта является фирма KAI со штаб-квартирой в Сачхоне. KOMPSat-3A – «брат-близнец» спутника KOMPSat-3 – использует аналогичную спутниковую платформу и полезную нагрузку, за создание которых отвечает компания AP Aerospace, с дополнительным инфракрасным каналом. КА войдет в существующую группировку, включающую также спутники KOMPSat-2, -3 и -5, и обеспечит непрерывность данных после того, как KOMPSat-3 достигнет конца ресурса через пять лет эксплуатации.

KOMPSat-3A имеет стартовую массу 1112 кг при габаритах 2.04x3.78x6.48 м. Запас топлива бортовой двигательной установки – 73 кг. Мощность системы электропитания, использующей три развертываемые панели солнечных батарей (СБ), составляет 1.4 кВт. Расчетный срок активного существования КА – 4 года.

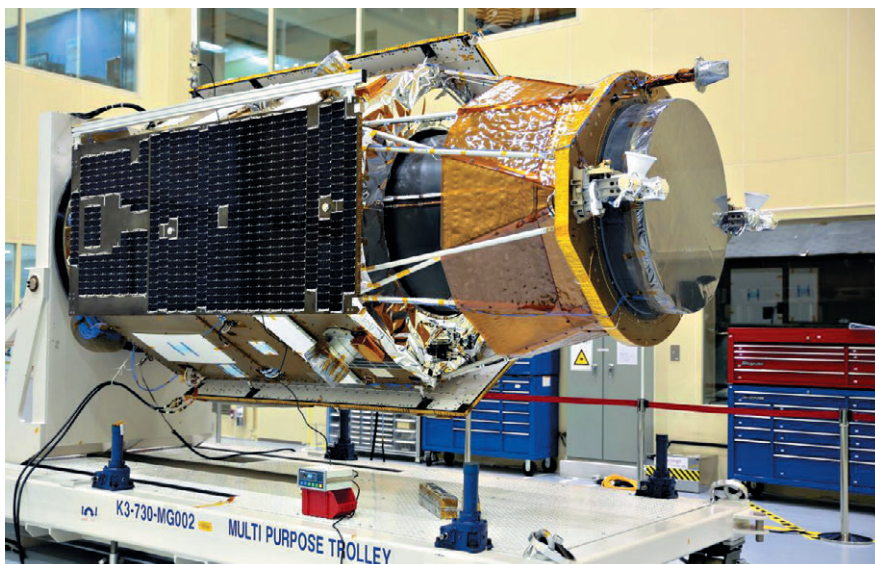
Спутниковая платформа имеет форму шестигранной призмы, над которой надстроен цилиндрический модуль ПН, направленный в надир и содержащий оптическую систему.

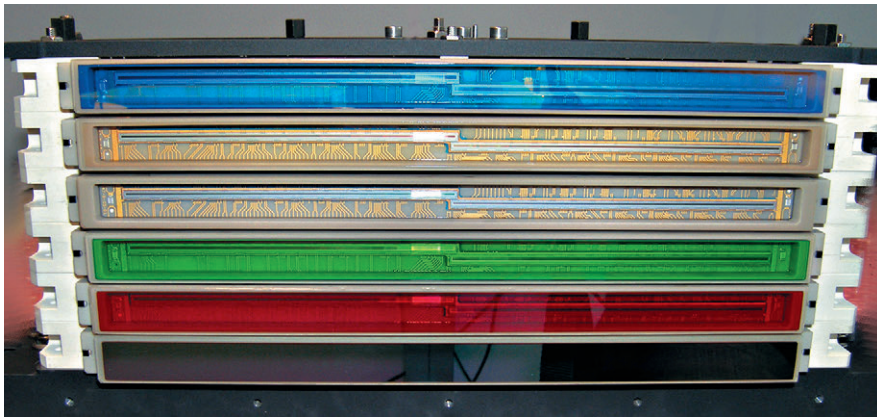
Подсистема ориентации и управления КА оснащена тремя разными приборами опре-

деления положения в пространстве – серией грубых солнечных датчиков, инерциальным измерительным блоком и звездными датчиками. Первые находят направление на светило в случае перехода КА в защищенный (безопасный) режим. Это делается, чтобы СБ были обращены к Солнцу, обеспечивая устойчивую выработку электроэнергии. Два звездных датчика установлены на заднем сегменте цилиндрического оптического блока и используются для построения точной ориентации. Звезды, попавшие в узкое поле зрения прибора, сравниваются с каталогом, зашитым в память компьютера системы управления. По результатам сравнения может быть определена мгновенная ориентация всех трех осей спутника, что и обеспечивает очень точное наведение на объект съемки.

Стабилизация КА и развороты при переориентации выполняются управляющими двигателями-маховиками. Разгрузка маховиков обеспечивается магнитными катушками, которые используют магнитное поле Земли для создания момента противоположного знака в процессе снижения скорости вращения маховиков.

Возможности подсистемы ориентации обеспечивают точность наведения 0.025°





▲ Шесть элементов фокальной сборки производства Института оптических систем DLR (Германия)

ферическими зеркалами* и двумя дополнительными зеркалами, выносящими изображение в сторону. Последние предотвращают виньетирование кадра. Схема была выбрана из-за своей простоты и компактности. Входная бленда отсекает боковую засветку; свет, формирующий изображение, попадает внутрь объектива через систему Кассегрена, включающую два соосных зеркала – вогнутое главное M1 и выпуклое вторичное M2. Отражаясь от последнего, свет проходит через центральное отверстие в M1 и падает на внеосевое вогнутое зеркало M3, отражается на асферическое вогнутое зеркало M4, а с него – на зеркало M5, направляющее луч на сборку FPA. Фокусное расстояние телескопа достигает 8,6 м при апертуре 0,8 м.

Зеркала телескопа сделаны из специальной оптической стеклокерамики Zerodur (имеет очень низкий коэффициент температурной деформации материала и обеспечивает чрезвычайно высокую термическую стабильность и низкие температурные градиенты по всей конструкции) и установлены на углепластиковые основы.

Фокальная сборка FPA имеет в своем составе шесть модулей, два из которых предназначены для построения панхроматического изображения (450–900 нм), причем когда один из них работает, второй находится в «холодном резерве». Остальные четыре модуля фокальной плоскости обеспечивают четыре мультиспектральных канала AEISS-A – синий (450–520 нм), зеленый (520–600 нм), красный (630–690 нм) и ближний ИК (760–900 нм).

* Третье зеркало добавлено для исправления астигматизма и кривизны поля, то есть для создания системы с большим плоским полем зрения.

«Картинка» проецируется на матрицу детекторов в режиме временного накопления изображения TDI (Time Delay Integration) с разверткой за счет орбитального движения КА. В панхроматическом канале используется матрица шириной 24 000 пикселей (два набора по 12 000 пикселей в каждом) с шагом пикселя 8,75 мкм, с которой снимается 3,84 Гбит/с данных. Мультиспектральные модули используют матрицы шириной 6000 пикселей с выходным потоком 240 Мбит/с на канал. Шаг пикселя равен 2×17,5 мкм.

Оптическая полезная нагрузка использует технологию анти-блуминга и 14-битную оцифровку изображения. После обработки и сжатия в электронном блоке данные хранятся в твердотельной памяти емкостью 512 Гбит для последующего сброса по высокоскоростной линии X-диапазона.

Фокальная сборка FPA включает активную систему регулировки фокуса: нагревающиеся кольца на нижней и верхней стороне крепления телескопа позволяют управлять тепловым расширением «тубуса» и выполнять небольшие смещения вторичного зеркала.

В целом инструмент AEISS-A обеспечивает разрешение около 0,55 м в полосе шириной около 13 км для панхроматических изображений и 2,2 м для мультиспектральных изображений.

Вторым инструментом спутника является *инфракрасная система KISS* (KOMPSat-3A Infrared Sensor System), построенная с помощью компании AIM (отделение AIM Infrarot-Module GmbH) из немецкого города Хайльбронн (Heilbronn). Она предназначена для получения информации о геостран-

ственном положении, окружающей среде и сельском хозяйстве. По сообщениям KARI, чувствительные к температуре ИК-датчики на борту KOMPSat-3A могут быть особенно полезны для мониторинга лесных пожаров, вулканической деятельности и других стихийных бедствий по всему миру.

Система KISS работает в средневолновом ИК-диапазоне (MWIR, Mid-Wavelength Infrared, 3–5 мкм), обладая высокой пространственной и температурной чувствительностью. Оптический сигнал отводится из основного канала с использованием расщепляющей призмы. Приемная матрица состоит из детекторов типа «кадмий – ртуть – теллур» и совмещена со схемой считывания информации ROIC (Read-Out-Integrated-Circuit), образуя сборку фокальной плоскости. Детектор охлаждается до 80 К с использованием компрессора SF400. Аппаратура KISS способна получать изображения с разрешением на местности 5,5 м в полосе шириной примерно 12 км.

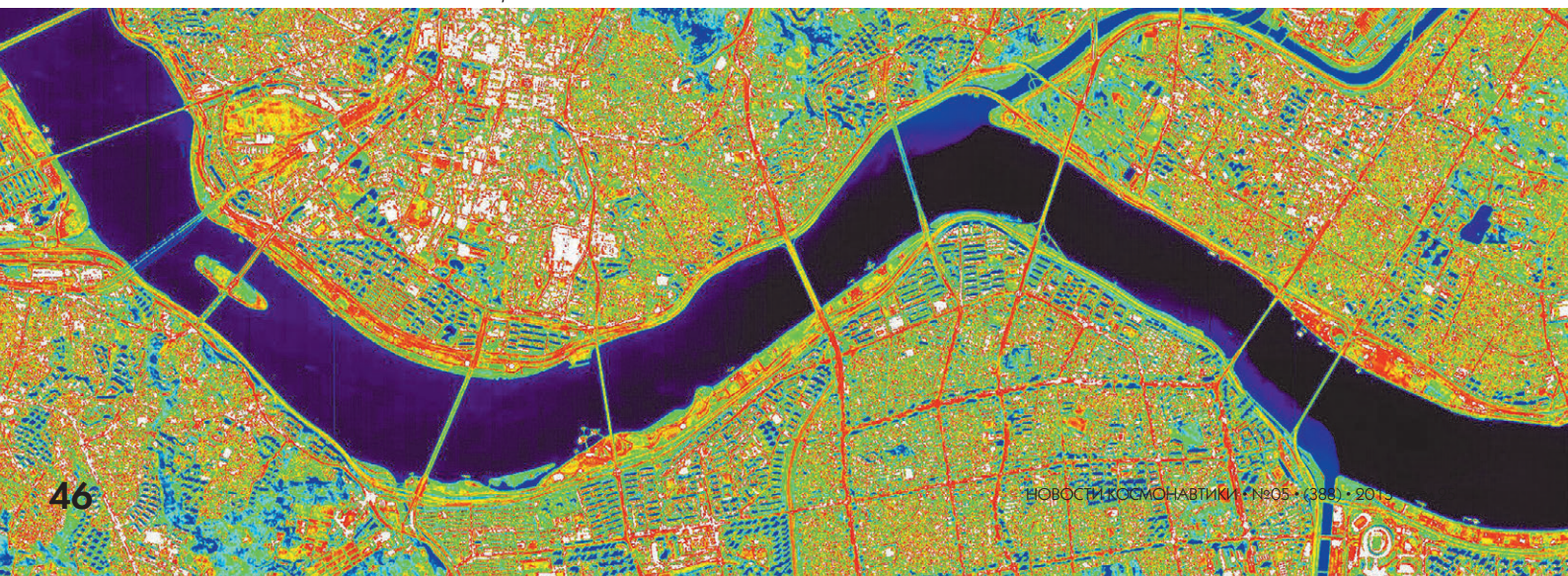
Как сообщило агентство «Рёнхэп» со ссылкой на Министерство науки, информационных технологий и планирования будущего, после ввода в строй «KOMPSat-3A дополнит три существующих многоцелевых спутника, включая KOMPSat-5, что позволит создать полноценную систему наблюдения, обеспечивающую круглогодичный мониторинг поверхности Земли при любых погодных условиях». В эту группировку, очевидно, будут входить оптические аппараты KOMPSat-2, -3 и -3A и радиолокационный спутник KOMPSat-5 (запущен 22 августа 2013 г. с базы Ясныи ракетой «Днепр»; НК № 10, 2013, с.31-32).

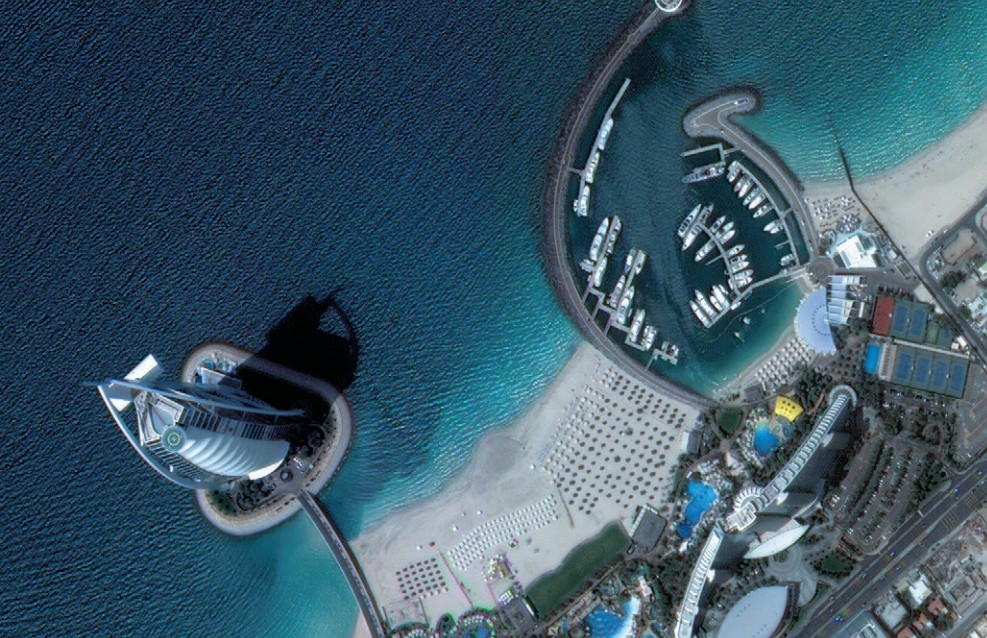
Добавим, что 13 февраля институт KARI подписал с компанией Arjanespace контракт на запуск двух геостационарных спутников GEO-KOMPSat-2, которые планируется осуществить с помощью PH Ariane 5 в мае 2018 г. и в марте 2019 г. с космодрома во Французской Гвиане. Первоначальной их задачей будут метеорологические наблюдения и мониторинг космической погоды (GK2A), а также мониторинг океанов и природной среды земной суши (GK2B). Аппараты, также созданные KARI, будут иметь массу 3420 и 3190 кг соответственно.

Подготовка и пуск

В декабре 2014 г. запуск KOMPSat-3A планировалось выполнить 22 января 2015 г., однако 14 января корейская сторона объя-

▼ Первое инфракрасное изображение с КА Arirang-3A – столица Республики Кореи Сеул





▲ Один из первых оптических снимков – отель «Арабская башня». Разрешение – 55 сантиметров

вила о переносе на февраль. В конце января южнокорейский телеканал YTN сообщил, что спутник отправлен в Россию и его запуск состоится 12 марта. Аппарат прибыл в Россию 2 февраля 2015 г., однако к этому времени появились сообщения, что все миссии «Днепра» будут приостановлены.

3 февраля в интервью ТАСС гендиректор «Космотраса» А.В. Серкин заявил, что компания выполнит все свои международные обязательства, включая запуск KOMPSat-3A в марте и еще две миссии в 2015 г. «Поэтому международным клиентам не о чем волноваться... В настоящее время ведется подготовка к проведению пуска КА Южной Кореи KOMPSat-3A. Пуск будет осуществлен в марте».

Компания «Космотрас» даже сделала по этому поводу официальное заявление: «Информируем наших текущих и потенциальных заказчиков, что публикации в российской прессе в феврале 2015 г. о приостановке программы «Днепр» не отражают реальное состояние дел. Все работы МКК «Космотрас» по выполнению контрактных обязательств проводятся в соответствии с утвержденными графиками. МКК «Космотрас» понимает, что такие публикации вызвали большую озабоченность и путаницу, однако, к сожалению, мы не могли повлиять на эту ситуацию и приносим свои извинения за доставленные неудобства».

В свою очередь, официальный представитель Федерального космического агентства И. Ю. Буренков подтвердил, что все ранее достигнутые договоренности о запуске РН «Днепр» будут выполнены: «Сейчас ведется работа по подготовке к выведению южнокорейского аппарата KOMPSat-3A ракетой «Днепр» с космодрома Ясный, запуск которой запланирован на март 2015 г. Перспективы дальнейшей эксплуатации «Днепра» определяют потребности заказчиков в таком типе носителей».

7 февраля Председатель Правительства РФ Д. А. Медведев подписал распоряжение № 176-р, разрешающее использовать на договорной основе космические системы и комплексы военного назначения для осуществления запуска КА KOMPSat-3A (Республика Корея) с помощью ракеты РС-20Б.

4 марта появились сообщения, что старт состоится 26 марта. «Предварительно с юж-

нокорейским заказчиком согласована новая дата запуска. Он может состояться 26 марта. Окончательное решение будет объявлено в ближайшие дни», – сообщило одно из информационных агентств. В реальности это «предсказание» почти сбылось: ракета улетела сутками раньше указанного срока.

KOMPSat-3A отправился в свободное плавание через 15 минут после старта, когда отделился от последней ступени РН. Спутник выполнил развертывание панелей СБ и антенн и через 32 минуты после старта подал сигнал, что все системы в порядке. Первый контакт был осуществлен с норвежской спутниковой станцией TrollSat в Антарктике. Первый контакт с южнокорейской наземной станцией произошел через 5 час 56 мин после начала миссии.

Аппарат был выведен на орбиту, очень близкую к расчетной. Достаточно было 27–29 марта поднять ее всего на 0,7 км, чтобы сформировать рабочую солнечно-синхронную орбиту с повторением наземной трассы через 28 суток (423 витка) и прохождением нисходящего узла в 01:30 местного времени.

Перспективы «Днепра»

Ракета «Днепр» создана на основе самой мощной в мире МБР Р-36М, которая была разработана Конструкторским бюро «Южное» и изготавливалась производственным объединением «Южный машиностроительный завод» еще в 1980-х годах. Исходная ракета (РС-20Б, SS-18 Mod 4, Satan) обладала высокими энергетическими возможностями и надежностью, подтвержденными 160 пусками.

Конструктивная схема РС-20Б и инвариантность системы управления позволили создать на ее основе высокоэффективную РН с космической головной частью, отвечающую современным требованиям к средствам выведения КА. Благодаря модернизации, которую выполняет МКК «Космотрас», РН осуществляет целевые и кластерные запуски спутников по заказу многих стран с космодрома Байконур и с территории Оренбургской области.

Данный пуск стал 22-м в рамках проекта. Несмотря на регулярно возникающие заявления о возможном закрытии, программа «Днепр» продолжает действовать.

Пока в планах на ближайшие годы числятся восемь пусков: три – в 2015 г., два – в 2016 г. и три – в 2017 г., в том числе:

- ◆ первая половина 2016 г. – целевой запуск группы КА;
- ◆ вторая половина 2016 г. – кластерный запуск группы КА;
- ◆ первая половина 2017 г. – кластерный запуск группы КА;
- ◆ 5 августа 2017 г. – целевой запуск двух КА GRACE Follow-On;
- ◆ вторая половина 2017 г. – первая половина 2018 г. – целевой запуск группы КА.

Следующий пуск РН «Днепр» запланирован на октябрь 2015 г. с двумя аппаратами Iridium Next для американского оператора Iridium Communications.

С использованием сообщений агентства Рёнхп, компании «Космотрас», Федерального космического агентства, а также <http://itar-tass.com/kosmos/1681561>, <http://ria.ru/science/20150202/1045480273.html>, <http://www.interfax.ru/russia/423167>, <http://www.interfax.ru/russia/427780>, http://space.skyrocket.de/doc_sdat/kompsat-3.htm, <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/k/kompsat-3a>





А. Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

26 марта в 10:21 местного времени JST (01:21 UTC) стартовые расчеты японской компании Mitsubishi Heavy Industries Ltd. (MHI) осуществили пуск ракеты-носителя H-IIA (тип 202, номер F28) со стартового стола №1 комплекса Йосинобу Космического центра Танэгасима (префектура Кагосима) Японского агентства аэрокосмических исследований JAXA. На орбиту был успешно выведен секретный КА видовой разведки Японии – пятый оптический «спутник сбора информации» IGS-05 (Information Gathering Satellite Optical-5).

В правительственных бюджетных документах новый спутник был обозначен как «Оптический аппарат-5» (光学5号機 – Optical Unit 5), а его полное официальное обозначение 情報収集衛星光学5号 читается как Joho Shushu Eisei Kōgaku 5-gō.

В каталоге Стратегического командования США секретный КА получил номер **40538** и международное обозначение **2015-015A** и наименование IGS Optical 5. Параметры начальной орбиты не опубликованы. Астрономы-любители, объединенные в международную сеть, уже 5 марта обнаружили спутник на круговой солнечно-синхронной орбите высотой 504 км в перигее и 522 км в апогее, с наклоном 97.50° и периодом обращения 94.95 мин. Местное время прохождения нисходящего узла – 10:18.

Предстартовый отсчет времени начался 25 марта и прошел без задержек, старт состоялся в начале 12-минутного пускового окна. Космическое агентство JAXA подтвердило успешное отделение полезной нагрузки через 20 минут после старта.

Двухступенчатая ракета H-IIA в «минимальной» конфигурации 202 с двумя твердотопливными ускорителями SRB-A3 способна вывести на низкие солнечно-синхронные орбиты полезный груз массой около 4 т. В запуске 26 марта использовался стандартный головной обтекатель диаметром 4 м и длиной 12 м.

Япония обновила национальный рекорд по темпам запусков: нынешний старт

Пятый оптический спутник видовой разведки Японии

был осуществлен через 53 дня после предшествующего, став четвертым за 6 месяцев и пятым в течение 2014 финансового года (01.04.2014 – 31.03.2015)*. В истории H-IIA он стал 28-м с 2001 г.; процент успешных стартов – 96.4%.

Пятый КА оптико-электронного наблюдения нового поколения

Национальная система видовой космической разведки IGS предназначена для сбора информации в интересах силовых и дипломатических ведомств страны, для мониторинга зон чрезвычайных ситуаций (ЧС) и исключительной экономической зоны Японии. В штатном составе в систему входят четыре оперативных КА (два IGS-R+два IGS-O), которые обеспечивают как минимум однократный ежесуточный обзор любого объекта на Земле.

Новый спутник стал 14-м КА по программе видовой космической разведки Японии IGS (Intelligence Gathering System) с 2003 г. Два из 14 КА были потеряны 29 ноября 2003 г. в результате аварии H-IIA, а всего Япония успешно вывела на орбиту 10 оперативных спутников (по пять IGS-R с радаром и IGS-O с оптическими системами) и два экспериментальных КА-демонстратора с ограниченным сроком эксплуатации.

Космические аппараты IGS-O разработаны компанией Mitsubishi Electric Company (MELCO) на базе стандартных среднеразмерных космических платформ. По данным прессы, IGS-05 относится к 5-му поколению КА видовой разведки и оснащен новой оптико-электронной системой, испытанной на экспериментальном спутнике-демонстраторе IGS-O Demo (HK №3, 2013). Масса аппарата, по различным оценкам, – от 1200 до 2000 кг. Бюджетная стоимость изготовления IGS-05 составила в текущих ценах около 32.5 млрд иен (272.4 млн \$), а стоимость изготовления РН и запуска – 10.6 млрд иен (89 млн \$). Новый спутник изготавливали семь лет (разработка началась в 2008 г.), а расчетный срок его активного существования составляет пять лет.

На послестартовой пресс-конференции директор Центра космической разведки IGS г-н Симодайра Кодзи (Shimodaïra Kōji) заявил, что выведенный КА заменит на орбите спутник IGS-03, который был запущен в 2009 г. и отработал гарантийный пятилетний срок.

На новом спутнике установлена оптическая аппаратура с улучшенным разрешением. По данным СМИ,

разработчики IGS-05 реализовали рекордно высокое пространственное разрешение оптической системы для японских спутников – 40 см/пиксель (по некоторым данным, даже 30 см/пиксель). Тем не менее японцам пока не удалось превзойти характеристики лучшего американского коммерческого аппарата WorldView-3 (пространственное разрешение – 30 см).

По данным печати, еще в конце 1990-х годов компании MELCO и NEC представили конкурентные проекты спутников видовой разведки IGS. Проект NEC имел лучшие параметры по стоимости и массе КА. Однако в 1998 г. разразился коррупционный скандал с участием NEC в связи с завышением цен на оборонную продукцию. В итоге компания MELCO получила контракты на изготовление КА IGS на своем заводе Katamaka Works в пригороде Токио (что не помешало ей попасть в аналогичный коррупционный скандал уже в 2012 г.).

В дальнейшем компания NEC взяла своеобразный реванш, разработав малогабарит-



Аппараты видовой разведки Японии системы IGS					
Наименование и номер КА	Дата и время запуска (UTC)	Носитель	Плоскость орбиты	Высота орбиты, км	Характер использования, пространственное разрешение
IGS-01 (IGS-1A) 2003-009A	28.03.2003 01:27	H-IIA F5 2024	№1 10:30	487x489	Сошел с орбиты 08.07.2014; -1 м
IGS-R1 (IGS-1B) 2003-009B				-	Неисправен с 25.03.2007, сошел с орбиты 26.07.2012
IGS-O (-2A) IGS-R (-2B)	29.11.2003 04:33	H-IIA F6 2024	№2	-	Запуск неудачный, спутники потеряны
IGS-02 (IGS-3) 2006-037A	11.09.2006 04:35	H-IIA F10 202	№2 13:30	484x491	Неисправен с 08.11.2013; выведен из системы 24.12.2013; -1 м
IGS-R2 (IGS-4A) 2007-005A	24.02.2007 04:41	H-IIA F12 2024	№2 13:30	457x464	Отказал 23.08.2010; сошел с орбиты 13.04.2014; -1 м
IGS-03 OVS (IGS-4B) 2007-005B				440x442	Экспериментальный КА; сошел с орбиты 13.04.2014; -0.6 м
IGS-03 (IGS-5) 2009-066A	28.11.2009 01:21	H-IIA F16 202	№1 10:30	585x589	Резервный КА с ОЭС, заменен на IGS-05; -0.6 м
IGS-04 (IGS-6) 2011-050A	23.09.2011 04:36	H-IIA F19 202	№2 13:30	588x591	Оперативный КА с ОЭС; -0.6 м
IGS-R3 (IGS-7) 2011-075A	12.12.2011 01:21	H-IIA F20 202	№1 10:30	510x516	Оперативный КА с PCA; <1 м
IGS-R4 (IGS-8A) 2013-002A	27.01.2013 04:40	H-IIA F22 202	№2 13:30	509x514	Оперативный КА с PCA; <1 м
IGS-O Demo (IGS-8B) 2013-002B				512x523	Экспериментальный КА с ОЭС, срок эксплуатации 2 года; -0.4 м
IGS-R Spare (IGS-9) 2015-004A	01.02.2015 01:21	H-IIA F27 202	№1 10:30	509x510	Резервный КА с PCA; <1 м
IGS-05 (IGS-10) 2015-015A	26.03.2015 01:21	H-IIA F28 202	№1 10:30	511x515	Оперативный КА с ОЭС, заменил IGS-03; <0.4 м

* Предшествующие запуски РН H-2A осуществлены 24 мая 2014 г. (ALOS-2), 7 октября 2014 г. («Химавари-8»), 3 декабря 2014 г. («Хябуса-2») и 1 февраля 2015 г. (IGS Radar Spare).



▲ Карта разрушений после циклона Пэм в столице Вануату Порт-Вилла, по данным космосъемки КА IGS. Центр CSICE, март 2015 г.

ный миниспутник ASNARO массой <500 кг, ориентированный на коммерческий рынок данных ДЗЗ и обеспечивающий оптическую съемку с пространственным разрешением 50 см/пиксель. Спутник изготавливался четыре года и с 2014 г. проходит испытания на орбите при участии оборонных заказчиков (НК №1, 2015).

Спутники IGS размещены попарно на круговых солнечно-синхронных орбитах в двух орбитальных плоскостях: утренней и дневной (местное время пересечения экватора в нисходящих узлах примерно 10:30 и 13:30). После ввода в строй нового спутника в системе IGS используются семь КА; из них – четыре оперативных, один КА с РСА в качестве горячего резерва, а также два резервных спутника с остаточным ресурсом (см. таблицу):

- ◆ в утренней плоскости №1 – оптический IGS-05, радарные IGS-R3 и IGS-R Spare, резервный IGS-03;

- ◆ в дневной плоскости №2 – оптический IGS-04, радарный IGS-R4, резервный IGS-0 Demo.

В интересах видовой съемки зарубежных объектов могут быть использованы также ресурсы японских гражданских спутников ASNARO и ALOS-2.

В состав наземного сегмента входят Межведомственный центр космической разведки ЦКР (CSICE, Cabinet Satellite Intelligence Center), два пункта приема и управления: южный комплекс Акунэ (Akune) в префектуре Кагосима и северный комплекс Томакомай (Tomakomai) на о-ве Хоккайдо, а также резервный центр Китаура (Kitaura) в пригороде Токио (подробнее в НК №5 2003, с.24-26, №1 2004, с.22-24, №11 2006, с.35-36, №4 2007, №11 2011, с.37-38, №3 2013, №4 2015, с.17-18). На пунктах приема установлены по две типовые антенны под радиопрозрачными куполами диаметром около 20 м, а также круговые и секторные миры «звезда Сименс» для калибровки оптических систем.

Межведомственный ЦКР подчинен крупнейшей аналитической спецслужбе страны – информационно-исследовательскому бюро CIRO (Cabinet Intelligence and Research Office или Naicho) при Кабинете министров. Он решает задачи сбора, обработки и анализа космической информации (в том числе закупаемую у зарубежных операторов

КА ДЗЗ из США, Израиля, Франции и Германии) в интересах всех основных спецслужб и министерств Японии.

Центр CSICE начал регулярно публиковать на веб-сайте несекретные ситуационные и тематические карты, разработанные на основе космоснимков. Так, в марте были опубликованы ситуационные карты последствий циклона Пэм, обрушившегося на острова тихоокеанского государства Вануату. На картах указано положение разрушенных зданий и проведена оценка состояния аэродромов, которые могли бы принимать самолеты с гуманитарными грузами.

Перспективы системы IGS

Кабинет правительства Синдзё Абэ (Shinzo Abe) в январе принял внеочередной базовый космический план (2015 Basic Space Plan) на предстоящее десятилетие – взамен действовавшего пятилетнего космического плана 2013 г. Новый документ предусматривает существенное увеличение финансирования космических систем боевого обеспечения, в том числе систем видовой разведки, нави-

гации и связи, а также разработку космических подсистем обнаружения пусков ракет и контроля морской обстановки.

План развития системы IGS до 2025 г. предусматривает изготовление и запуск шести КА: IGS-06 и -R5 (запуск запланирован на 2016 год), -R6 (2017), -07 (2019), -08 и -R7 (2021). После 2017 г. будут выделены средства на разработку последующих шести КА: радарных IGS-R8, -R9 и -R10 и оптических IGS-09, -010 и -011, запуски которых планируются в 2022–2030 гг.

В составе группировки до 2019 г. включительно будут находиться не менее пяти оперативных спутников: по два КА с оптической аппаратурой и три КА с РСА. В правительстве обсуждались планы увеличения группировки IGS до восьми-десяти аппаратов.

Суммарные расходы на реализацию десятилетнего плана составляют примерно 5000 млрд иен (42 млрд \$).

Новый план предусматривает увеличение до семи спутников региональной навигационной системы, расширение системы IGS, запуск новых КА связи и телевидения, в том числе КА-ретранслятора с лазерными каналами межспутниковой связи, продолжение гражданской программы ДЗЗ ALOS-2 и -3 космического агентства JAXA, исследование концепции миниспутников оперативной видовой разведки с запуском по требованию и другие проекты.

По данным новостных сайтов, Space News, JAXA, Asahi Shimbun, Yomiuri Shimbun, SeeSat

▼ Северный пункт приема системы IGS в Томакомай (Tomakomai) на о-ве Хоккайдо. Google, 2015 г., 42°38'23.22" с.ш. 141°48'50.58" в.д.



▼ Резервный центр Китаура (Kitaura) в пригороде Токио



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»



Исправление ошибок

27 марта в 18:46:18.522 по местному времени (21:46:19 UTC) со стартового комплекса ELS Гвианского космического центра (ГКЦ) в Куру стартовые расчеты компании Arianespace при поддержке специалистов ЦЭНКИ Роскосмоса выполнили пуск РН «Союз-СТБ» с разгонным блоком (РБ) «Фрегат-МТ» и второй парой эксплуатационных спутников европейской навигационной системы Galileo. Провайдером пуска выступил Arianespace – заказчик для российской стороны в части поставки и подготовки ракеты и РБ.

Миссия, обозначенная VS11, продолжалась 3 час 47 мин и завершилась успешно. Параметры орбит, международные обозначения и номера запущенных объектов в каталоге Стратегического командования США приведены в таблице.

Наименование	Номер	Межд. обознач.	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	Р, мин
Galileo FOC FM03	40544	2015-017A	55.07°	23570	23603	860.3
Galileo FOC FM04	40545	2015-017B	55.06°	23556	23578	859.5
РБ «Фрегат»	40546	2015-017C	55.04°	23501	23601	858.8

Помимо номеров летных изделий, приведенных в таблице, два спутника имели также технические обозначения GSAT 0203 и 0204, порядковые номера Европейской комиссии Galileo 7 и 8 и личные имена Adam и Anastasia. Последние были присвоены им в честь школьников – победителей конкурса рисунков – Адама Вогана (Ирландия) и Анастасии Панагиотопопу (Греция).

Подготовка и пуск

Обозначение VS11 отнесено к 11-му по счету пуску «Союза» с космодрома Куру, который стал второй миссией Arianespace в 2015 г. (после полета легкой РН Vega 11 февраля; *НК* № 4, 2015, с.26-32).

Как известно, пуск VS09 с двумя предыдущими спутниками Galileo состоялся 22 августа 2014 г. (*НК* №10, 2012, с.32-36) и завершился нештатно: КА вышли на нерасчетные орбиты из-за проблем с РБ

«Фрегат-МТ». В связи с этим было инициировано тщательное расследование причин возникших неполадок. В январе 2015 г. глава Arianespace Стефан Израэль сообщил, что расследование окончено и пуски «Союзов» со спутниками Galileo могут возобновиться.

До аварии запуск второй пары европейских навигационных спутников этапа создания рабочей системы планировался на ноябрь 2014 г. В конце года старт был назначен на 26 марта 2015 г., а затем сдвинут на сутки «вправо». В начале февраля в СМИ появились сообщения о возможном изменении дня старта из Куру из-за организационных вопросов, а именно по причине планировавшегося на тот же день на Байконуре пуска РН «Союз-ФГ» с пилотируемым кораблем «Союз ТМА-16». Говорилось, в частности, о «физической невозможности перебросить с Байконура на Куру ряд специалистов пускового расчета из самарского Ракетно-космического центра (РКЦ) «Прогресс».

Судя по результату, эту проблему удалось успешно решить: два «Союза» стартовали с противоположных точек Земли с интервалом в 2 час 04 мин.

Губернатор Самарской области Н.И. Меркушкин поздравил предприятия космической отрасли региона с состоявшимися пусками РН «Союз» со спутниками Galileo и кораблем «Союз ТМА-16», которые были осуществлены из разных уголков планеты – Южной Америки и Казахстана. Сделали это совместные расчеты специалистов космической отрасли из Самары и Байконурского филиала РКЦ «Прогресс». «Мы можем работать и на трех космодромах одновременно: есть штат сотрудников, которые готовы обеспечить несколько пусков, – сообщил после старта на Байконуре генеральный директор РКЦ «Прогресс» А.Н. Кирилин. – Не исключается возможность того, что нам придется готовить пуски с минимальным разрывом, в том числе и на четвертом космодроме – Восточном. Мы готовимся к этому и уже обсуждали вопрос формирования расчетов для ближайших пусковых кампаний».

Два спутника были доставлены в Куру 5 февраля. К непосредственной подготовке носителя приступили 26 февраля, когда в МИКе были состыкованы две части блока А. 24 марта ракету вывезли на старт, на следующий день на ее установили космическую головную часть, а 26 марта приступили к предпусковым проверкам. Дата и время пуска оставались прежними – 27 марта в 18:46 по местному времени (28 марта в 00:46 ДМВ).

В расчетное время старта двигатели блоков А, Б, В, Г и Д были запущены – и вскоре ракета устремилась в небо. Выведение прошло штатно, в соответствии с расчетной циклограммой. Все отделяемые части ракеты упали в заданных районах акватории Атлантики, при этом третья ступень – блок И – приводнилась на подлете к странам Западной Европы – Ирландии, Британии, Франции и Испании. РБ «Фрегат» включался дважды: на 788 секунд для формирования переходной орбиты и на 262 секунды для достижения круговой целевой орбиты на высоте 23 522 км. Разведение спутников по рабочим позициям по состоянию на 26 апреля не закончено.

Система и спутники

История и технические параметры европейской навигационной системы Galileo неоднократно освещались в публикациях *НК*, поэтому напомним лишь об основных этапах развертывания спутниковой группировки.

Работа над системой Galileo началась в 2000 г. В 2005 и 2008 гг. были запущены два экспериментальных спутника GIOVE (Galileo In-Orbit Validation Element). 20 октября 2011 г. (*НК* №12, 2011, с.36-41) за ними последовала пара спутников начальной группировки Galileo IOC, а 12 октября 2012 г. (*НК* № 12, 2012, с.31-33) – вторая такая пара.

Нынешний запуск стал вторым в фазе полномасштабного развертывания системы полного состава FOC (Full Operational Capability). Еще два таких старта на «Союзах» планируются в сентябре и декабре 2015 г. Формирование системы должно завершиться в 2018 г., когда общая численность КА достигнет тридцати. Общая стоимость проекта составит около 7 млрд евро.

Запущенные спутники изготовлены фирмой OHV System, навигационные полезные нагрузки поставила Surrey Satellite Technology Ltd. Стартовая масса каждого КА составляет 733 кг, сухая масса – 660 кг, габариты в транспортном положении 3.02×1.58×1.59 м, с развернутыми солнечными батареями (СБ) – 2.74×14.5×1.59 м, мощность энергоустановки – 1420 Вт (на солнечной стороне), расчетный срок активного существования – 12 лет.

Навигационная система Galileo обеспечивает высокоточные услуги по глобальной навигации для гражданских пользователей. Европейская комиссия финансирует и управляет фазой FOC, в течение которой будут развернуты полная группировка и наземная инфраструктура; ЕКА отвечает за разработку и закупку элементов системы.

Как неоднократно подчеркивали в Еврокомиссии, программа Galileo «находится на острие технологического прогресса и обладает огромным экономическим потенциалом, который будет способствовать задачам роста и конкурентоспособности ЕС».



«Наша цель – получить первые результаты работы службы Galileo не позднее 2016 г., а полномасштабная работа системы должна быть обеспечена к 2020 г.», – отметила еврокомиссар по вопросам внутреннего рынка, промышленности и предпринимательства Эльжбета Беньковска.

Член Еврокомиссии также сообщила, что для программы Galileo вводится новый режим страхования, распространяющийся как на спутники, так и на РН: «Космическая промышленность связана с рисками. И такие неудачи входят в сферу возможного. Мы были хорошо подготовлены в сентябре прошлого года, но нельзя исключать неудачи, надо быть к ним готовыми. Из всех запусков прошлых лет только несколько оказались неуспешными, но всегда надо быть готовыми к этому. И страховой полис теперь будет покрывать и ракету-носитель, и спутники». Как она объяснила, предыдущий запуск был подвергнут тщательному аудиту, а успех последнего – это результат принятых мер.

Юбилейный «Фрегат»

Миссия VS11 стала юбилейным, пятидесятым, полетом для РБ «Фрегат», спроектированного и производимого НПО имени С.А. Лавочкина. Свой первый квалификационный полет он совершил еще 9 февраля 2000 г., а в июле и августе того же года по заказу ЕКА вывел на высокоэллиптические орбиты две пары научных КА Cluster II. Затем год за годом «Фрегат» запускать аппараты различного назначения: межпланетные станции, навигационные спутники, метеорологические и связные КА. Он участвовал в уникальных проектах, таких как «Спектр-Р» («Радиоастрон») и «Электро-Л», выводил малые космические аппараты для фундаментальных исследований и пр.

Особенности «Фрегата» дают возможность работать с РН различных классов – «Союз», «Зенит», «Ангара-А5», стартовать с трех космодромов (Байконур, Плесецк, Куру, а скоро и с Восточного) и делают РБ мировым рекордсменом по универсальности. На сегодняшний день блок успешно вывел на различные высокоэнергетические орбиты и отлетные траектории около 110 КА.

Единственной осечкой «Фрегата» стала упущенная уже прошлогодняя неудача с выводением первой пары полнофункциональных спутников системы Galileo.

За прошедшее время оба они за счет использования собственных двигательных установок были переведены на нештатные орбиты высотой 17235×25965 км – первый в

течение 17 суток в ноябре 2014 г., а второй к началу марта 2015 г. На новой орбите выполнялась проверка всех характеристик КА, и уже 5 декабря 2014 г. ЕКА сообщило, что один из двух спутников подал первый сигнал. Аппараты не могут поддерживать свое положение в орбитальной структуре, но их навигационная полезная нагрузка остается активной на протяжении всего времени.

Решение об использовании двух аварийных КА в рамках группировки Galileo Еврокомиссия приняла на основе результатов испытания на орбите. Уже 31 марта Стефан Исраэль сообщил, что два спутника Galileo «будут использоваться на этих орбитах... Несколько дней назад была завершена большая работа по обеспечению их полезного использования». Таким образом, неудачный запуск не стал катастрофой для программы.

Выводы о причинах нештатной работы «Фрегата» были опубликованы еще в октябре прошлого года (*НК* №12, 2014, с.65). В соответствии с ними НПО имени С.А. Лавочкина провело модернизацию всех изготовленных блоков, а также внесло изменения в конструкторскую документацию. «Все «Фрегаты», какие только есть, полностью доработаны для того, чтобы не возникло таких факторов, которые были (при нештатной ситуации со спутниками Galileo). Нюанс, который позволил стечению обстоятельств привести к такому печальному результату, полностью убран. Все «Фрегаты» полностью сделаны и доработаны в этой части, и новые делаются уже с учетом выявленных замечаний», – сообщил генеральный директор предприятия В.В. Хартов.

Перспективы «Союза» во Французской Гвиане

Пока задача по развертыванию Galileo решается российскими носителями. Так, два РБ «Фрегат-МТ» и комплекты РН «Союз-СТБ» (№18 и 19) 18 мая будут погружены в Санкт-Петербурге на судно MN Colibri, которое отправится во Французскую Гвиану. Первый старт с использованием одной из этих ракет запланирован на декабрь 2015 г., когда на орбиту отправится очередная пара навигационных спутников Galileo. В настоящее время в ГКЦ находится РБ «Фрегат-МТ», старт которого запланирован на сентябрь 2015 г.

Все участники запуска высоко оценивают работу российского носителя. Так, руководитель Arianespace Стефан Исраэль сказал: «Российская РН «Союз-СТБ» прекрасно справилась с задачей вывода на орбиту спутников системы Galileo. «Союз» служит для Европы полезным дополнительным носителем, используемым наряду с ракетой Ariane для запуска спутников системы Galileo. Это обеспечивает нам более надежную и быстродействующую систему вывода спутников».

Между тем планируемый на 2020 год ввод в эксплуатацию нового среднего носителя Ariane 6 ставит под вопрос дальнейшее использование «Союзов» в ГКЦ. На этот счет есть разные точки зрения. В частности, глава Arianespace отметил, что создание Ariane 6 не будет означать прекращения сотрудничества по программе носителей «Союз»... «Это прекрасное сотрудничество, и надо сделать так, чтобы оно продолжалось. Европе следу-

Российский морской регистр судоходства (РС) в 2014 г. по заявке НПО имени С.А. Лавочкина сертифицировал специальную тару – контейнеры нового типа для перевозки РБ. В начале декабря 2014 г. контейнеры успешно возвратились в порт Санкт-Петербург после транспортировки объектов космического назначения на космодром Куру. Тара такого типа является уникальным высокотехнологичным изделием, предназначенным для защиты от внешних воздействий дорогостоящего космического оборудования при транспортировке к месту запуска, и используется при реализации международных программ по освоению космоса.

В ходе работ по сертификации РС подтвердил соответствие контейнеров положениям Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Европейского соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов и Международного кодекса морской перевозки опасных грузов. Свидетельство, выданное РС по итогам освидетельствования и испытаний, позволяет использовать их для перевозки опасных грузов (в том числе разгонных блоков космических ракет) автомобильным и морским транспортом.

ет сохранить свою автономию от США в космической сфере», – резюмировал Исраэль.

Эльжбета Беньковска, со своей стороны, видит возможность досрочной замены «Союзов» в программе Galileo. «Чтобы достичь цели по запуску 30 спутников к 2020 г., нам нужно принять решение: или использовать носители «Союз», или подождать еще год», – заявила она, заметив, что Европа может уже в конце 2015 г. начать использовать РН Ariane 5 вместо «Союзов».

Организации, отвечающие за создание европейской спутниковой системы Galileo, заключили соглашение на сумму 500 млн с компанией Arianespace об использовании трех РН Ariane 5 для запуска своих спутников с 2015 г., говорится в коммюнике Еврокомиссии. «Соглашение о предоставлении трех ракет Ariane 5 снизит зависимость Евросоюза от сторонних организаций для запуска на орбиту спутников Galileo. Так как РН производятся в Евросоюзе, это также станет выгодно для европейского бизнеса», – разъясняется в пресс-релизе.

Как отмечается в коммюнике, данное соглашение позволит ускорить вывод спутников на орбиту. «Ariane 5 может за один раз доставить на орбиту четыре спутника, – сказано в пресс-релизе, – а это в два раза больше, чем выводит российская РН «Союз-СТБ».

С использованием сообщений Arianespace, ЕКА, НПО имени С.А.Лавочкина, РИА «Новости», «Интерфакс-АВН», ТАСС



Д. Бецио специально
для «Новостей космонавтики»

Четыре – уже рабочая сеть: IRNSS-1D в строю

28 марта 2015 г. в 17:19 по местному времени (11:49 UTC) со второй стартовой площадки Космического центра имени Сатиша Дхавана (Satish Dhawan Space Centre) в Шрихариоте был произведен успешный пуск ракеты-носителя PSLV-C27 (вариант XL) с четвертым аппаратом Индийской региональной навигационной спутниковой системы. По данным Индийской организации космических исследований ISRO, спутник IRNSS-1D отделился от четвертой ступени через 19 мин 25 сек после старта на эллиптической орбите с параметрами, близкими к расчетным (приведены в скобках):

- наклонение – 19.22° ($19.2 \pm 0.2^\circ$);
- высота в перигее – 282.52 км (284 ± 5 км);
- высота в апогее – 20 644 км ($20\,650 \pm 675$ км).

В каталоге Стратегического командования (СК) США спутник получил номер 40547 и международное обозначение 2015-018A. Расчет по орбитальным элементам СК США дал следующие параметры начальной орбиты: наклонение – 19.22° , высота – 281×20563 км, период обращения – 360.1 мин.

«Рабочая лошадка»

Пуск PSLV-C27, первый для Индии в 2015 г., стал 29-м для четырехступенчатой ракеты PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle), созданной на базе меньшего по грузоподъемности носителя ASLV (Augmented Satellite Launch Vehicle). Первоначально она предназначалась для запусков индийских КА на полярные солнечно-синхронные орбиты, откуда и название, но впоследствии PSLV стали использовать и для выведения КА на геопереходные орбиты. Все старты PSLV, кроме двух,

были успешными. Отказ случился лишь во время первого полета в 1993 г., а в четвертом полезную нагрузку не удалось вывести на запланированную орбиту.

Ракеты PSLV могут запускаться как с первой стартовой площадки Космического центра имени Сатиша Дхавана, так и со второй, новой. Существует три основных варианта носителя: базовый, облегченный PSLV-CA и усиленный PSLV-XL. Первую ступень варианта XL образуют центральный блок с твердотопливным двигателем S-138 и шесть ускорителей PSOM-XL, также на твердом топливе; именно они отличают данную конфигурацию от стандартной, в которой используются менее мощные PSOM. Вариант XL до 2015 г. использовался семь раз, в том числе для выведения трех предыдущих аппаратов IRNSS.

Хороший старт

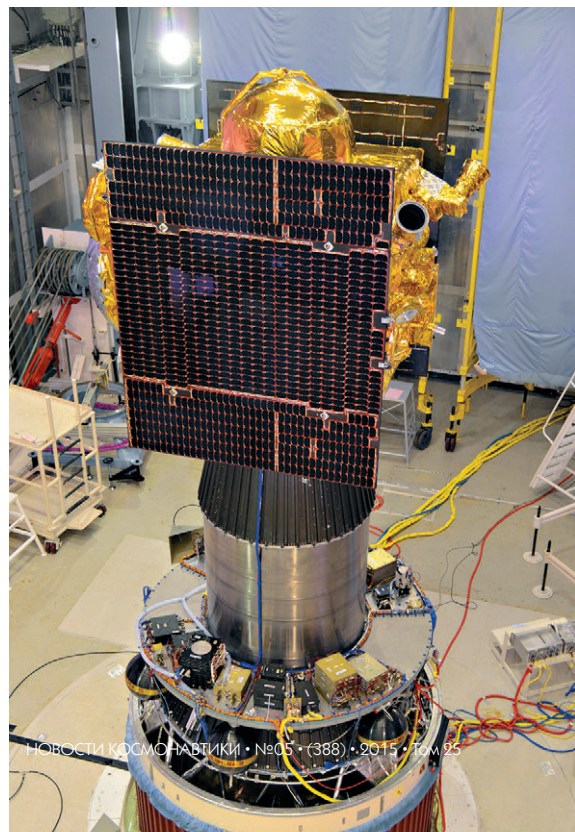
Двигатель S-138 центрального блока заработал в момент $T=0$, и сразу вслед за ним активизировались две пары стартовых ускорителей из трех: одна в $T+0.42$ сек (со сбросом в $T+69.9$ сек), вторая в $T+0.62$ сек (сброшен в $T+70.1$ сек). Последняя пара включилась в полете через 25 сек после старта и работала до $T+92.0$ сек.

Первая ступень закончила работать через 110.6 сек после старта при высоте 56 км и скорости 2392 м/с. Спустя 0.2 сек после ее отделения включился Vikas* – жидкостный двигатель второй ступени на горючем UH25 (несимметричный диметилгидразин с добавкой 25% гидразингидрата) и тетроксиде азота в качестве окислителя. Он работал в течение 151.8 сек, причем на отметке 92.8 сек был сброшен головной обтекатель.

Вторая ступень отделилась на высоте 131 км при скорости 5377 м/с, и в $T+263.8$ сек в работу вступила третья твердотопливная S-7. После его 112-секундной работы началась баллистическая пауза: ракета летела по инерции до разделения, которое прошло через 608.7 сек после старта.

Спустя 10.3 сек после сброса третьей ступени включились два ЖРД четвертой, использующие монометилгидразин и окислитель MON-3 (смесь оксидов азота). Их импульс длительностью 8 мин 29 сек завершил выведение. Отделение КА произошло через 37 сек после выключения двигателей 4-й ступени.

После отделения солнечные панели IRNSS-1D были развернуты в автоматиче-



* Является вариантом французского ЖРД Viking, использовавшегося на ракетах семейства Ariane с 1979 по 2004 г.

ском режиме, и Центр управления полетами (Master Control Facility) в Хассане взял на себя контроль над спутником. Его основной двигатель LAM включался 4 раза для доведения аппарата на околосинхронную орбиту:

◆ 29 марта в 17:28 по местному времени – с формированием орбиты 314×35 653 км с периодом 630 мин;

◆ 30 марта в 09:07 IST (на 28 мин 23 сек) – с формированием орбиты 8459×35 565 км с периодом 793 мин;

◆ 31 марта в 11:37 (на 22 мин) – с формированием орбиты 23 881×35 569 км с периодом 1137 мин;

◆ 1 апреля в 06:42 (на 493 сек) – с формированием орбиты наклонением 30.463°, высотой 35 556×35 603 км и периодом 1425 мин.

Процесс коррекции орбиты IRNSS-1D завершился 9 апреля, когда он довел период обращения до звездных суток (1436 мин). Благодаря значительному наклонению, аппарат описывает в небе «восьмерку», центр которой находится над 111.75° в.д.

Как и другие спутники группировки, IRNSS-1D базируется на платформе I-1K и имеет сухую массу 603 кг (с учетом топлива около 1425 кг). Габариты аппарата: 1.58×1.50×1.50 м. Расчетный срок службы – 10 лет.

Двигатель LAM работает на двухкомпонентном топливе (азотный тетроксид и несимметричный диметилгидразин) и развивает тягу 440 Н. Помимо него имеется 12 двигателей с тягой 22 Н для коррекции орбиты и разгрузки обшивки. Трехосную ориентацию штатно обеспечивают маховики и магнитные катушки.

Питание осуществляется за счет пары солнечных батарей с выходной мощностью 1600 Вт, аккумуляторная батарея имеет емкость 90 А·ч. Передача навигационных сигналов ведется в диапазоне L5 (частота 1176.45 МГц) и S (2492.028 МГц).

Работу навигационной аппаратуры обеспечивают «атомные часы» – рубидиевый стандарт частоты. Транспондеры С-диапазона и лазерные угловые отражатели (Corner Cube Retro Reflectors) используются для определения текущей дальности и параметров орбиты.

Система начинает работать

Четырех аппаратов в принципе уже достаточно для предварительного ввода Индийской региональной навигационной спутниковой системы (IRNSS) в эксплуатацию. Всего запланировано семь спутников – полную группировку предусмотрено развернуть к 2016 г.

Ее разработку ISRO начала в 2006 г. Планируется, что три спутника займут квазигеостационарные орбиты (с наклонением порядка 5°) с точками стояния в 34°, 83° и 132° в.д., а остальные четыре – наклонные геосинхронные с центрами двух «восьмерок» над 55° в.д. и 111.75° в.д., по два спутника на каждой.

Спутники IRNSS-1A, -1B и -1C успешно стартовали 1 июля 2013 г. (НК №9, 2013), 4 апреля и 15 октября 2014 г. (НК №6 и №12, 2014) соответственно. Все они функционируют в заданных позициях: 1A и 1B – на «восьмерке» над 55° в.д., а IRNSS-1C – на ква-



зистационарной орбите в позиции 83° в.д. IRNSS-1D стал первым аппаратом на второй наклонной орбите с центром 111.75° в.д. Пятый аппарат серии планируется запустить в конце 2015 г.

После полной развертки навигационная система будет предоставлять услуги в региональном масштабе на территории Южной Азии (в материковой части Индии и в радиусе 1500 км вокруг нее). IRNSS обеспечит получение информации о транспортных потоках, районах стихийных бедствий, определение точного времени, поддержку мобильных приложений, наземную и морскую навигацию независимо от иностранных систем, таких как GPS, ГЛОНАСС и др.

На основе представляемых данных создаются два сервиса: стандартный Standard Positioning Services (SPS), доступный всему населению, и ограниченный Restricted Services (RS), предназначенный для авторизованных пользователей. Наземные станции, отвечающие за прием и распространение навигационных данных, спутниковый контроль и мониторинг, будут развернуты по всей стране.



Сообщения

✓ 24 марта Федеральное космическое агентство провело конкурс на замещение должности генерального директора ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. По итогам конкурса генеральным директором стал Андрей Владимирович Калиновский, который с августа 2014 г. исполняет обязанности генерального директора.

А. В. Калиновский родился 28 сентября 1963 г. в Ижевске. В 1986 г. окончил машиностроительный факультет МВТУ имени Н. Э. Баумана по специальности «робототехнические системы», в 2003 г. – Международный институт менеджмента в Великобритании.

В период с 1986 по 2002 г. работал на Ижевском механическом заводе, пройдя путь от инженера-технолога до заместителя главного инженера, с 2002 по 2007 г. – в «Ростсельмаше», занимаясь реструктуризацией завода и организацией производства нового комбайна «Вектор». С 2004 г. – заместитель руководителя группы компаний «Клевер».

С 2007 по 2013 г. – генеральный директор ОАО «Новосибирское авиационное производственное объединение» (НАПО) имени В. П. Чкалова. Под руководством А. В. Калиновского осуществлено техническое и технологическое перевооружение предприятия, проведена переподготовка персонала, налажено серийное производство фронтового бомбардировщика СУ-34 и выпуск составных частей фюзеляжа самолета Suchoi Superjet 100.

В мае 2011 г., оставаясь руководителем ОАО «НАПО имени В. П. Чкалова», был назначен на должность первого вице-президента по производству – директора филиала в ЗАО «Гражданские самолеты Сухого» (г. Комсомольск-на-Амуре), где была налажена конвейерная сборка самолета Sukhoi Superjet 100. С 2013 г. – президент ЗАО «Гражданские самолеты Сухого», с 8 августа 2014 г. – исполняющий обязанности генерального директора ФГУП «ГКНПЦ имени М. В. Хруничева». – И.Б.

Летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза Алексей Архипович Леонов стал почетным членом Российского военно-исторического общества (РВИО). 25 марта председатель общества, министр культуры Российской Федерации Владимир Мединский поздравил космонавта с 50-летием исторического полета «Восхода-2» и первого в истории выхода человека в открытый космос и вручил А. А. Леонову удостоверение почетного члена РВИО и памятный подарок – командирские часы. – П.П.

Китайская «Экспедиция» к «Большой Медведице»

30 марта в 21:52:30.598 по пекинскому времени (13:52:31 UTC) со стартового комплекса №2 Центра космических запусков Сичан был выполнен пуск РН «Чанчжэн-3С» (CZ-3C №Y11) с разгонным блоком «Юаньчжэн-1» (YZ-1) и первым экспериментальным спутником глобальной навигационной системы «Бэйдоу».

Судя по орбитальным элементам, опубликованным Стратегическим командованием (СК) США, трехступенчатый носитель CZ-3C вывел головной блок на орбиту с параметрами:

- наклонение – 54.99°;
- минимальная высота – 188 км;
- максимальная высота – 25317 км;
- период обращения – 438.6 мин.

После отделения РБ выполнил два маневра, в результате которых полезный груз был доставлен на целевую орбиту, близкую к наклонной геосинхронной, с параметрами:

- наклонение – 54.98°;
- минимальная высота – 35796 км;
- максимальная высота – 36783 км;
- период обращения – 1461.8 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **40549** и международное обозначение **2015-019A**. Следующие по порядку обозначения были даны третьей ступени носителя. Номер 40551, по-видимому, зарезервирован для разгонного блока, который по состоянию на 26 апреля американцами не найден или не опознан.

Контроль за подготовкой и проведением пуска на космодроме и в Пекинском центре управления осуществляли: член Центрального военного совета, начальник Главного управления вооружений и военной техники (ГУВВТ) НОАК Чжан Юся, политический комиссар Ван Хунъяо, заместители начальника ГУВВТ Чжан Юйлинь, Ван Ли и Ли Шанфу; заместитель начальника Государственного

управления по оборонной науке, технике и промышленности (ГУОНТП) У Яньхуа; председатель Совета директоров Китайской корпорации космической науки и техники CASC Лэй Фаньпэй и ее вице-президенты Сюй Цян и Ян Баохуа; старший советник по спутниковой навигационной системе «Бэйдоу» Сунь Цзядун, президент и вице-президент Китайской АН Бай Чунли и Инь Хэцзюнь.

Первая информация о подготовке пуска с внутренним обозначением «операция 07-63» поступила 6 марта, когда стало известно об отгрузке с 211-го завода в Пекине на космодром Сичан ракеты CZ-3C и РБ YZ-1; приложенная к газетной публикации фотография погрузки РБ на железнодорожную платформу была датирована 23 февраля. Другим предвестником предстоящего старта стал выход 6 марта из порта приписки Цзяньинь корабля командно-измерительного комплекса «Юаньван-5»; утром 19 марта за ним последовал и «Юаньван-3»*.

Окончательную определенность с датой старта принесли официальные предупреждения о закрытии районов падения, опубликованные 26 марта и соответствующие пуску на наклонение 55°. Не ясно было лишь, пойдет ли спутник на средневысотную орбиту или на геосинхронную – это стало понятно лишь из телевизионных репортажей о состоявшемся пуске. Параметры фактической орбиты КА в китайских официальных источниках не назывались.

Итак, Китай впервые использовал схему с доставкой КА непосредственно на геосинхронную орбиту с использованием специально разработанного разгонного блока YZ-1, который вместе с КА был скрыт под головным обтекателем диаметром 4.2 м. Циклограмма выведения не была опубликована, но восстанавливается с большой долей достоверности. Вероятно, третья ступень РН отработала один импульс, который завершился примерно через 805 сек после старта. Первый импульс РБ был выдан в период с 889-й по 1015-ю секунду полета** над островами Индонезии и Австралией и, вероятно, контролировался кораблем «Юаньван-3». Он обеспечил подъем апогея связи примерно до 36 800 км. Второй импульс состоялся в апогее над экватором приблизительно над 147° з.д., в зоне радиовидимости «Юаньвана-5» и привлеченной чилийской наземной станции Сантьяго. Отделение КА от РБ, по официальной информации, было зафиксировано 31 марта в 03:34 пекинского времени, через 5 час 42 мин после старта. После этого РБ выполнил маневр увода на орбиту захоронения.

Процесс выведения продолжался не обычные для ракет семейства CZ-3А полчаса, а почти шесть часов. Как следствие, сильно задержалось и официальное сообщение о пуске – оно было выдано около четырех часов утра, причем к этому времени в китайских соцсетях уже успели появиться не только любительские снимки летящей ракеты, но и фотографии ступени, упавшей в районе Байсэ в провинции Гуанси.

* «Юаньван-3» вернулся 9 апреля, а «Юаньван-5» зашел после боевой работы в Папэте и лишь 12 апреля отправился в путь к родным берегам.

** Расчетные времена, попавшие в телерепортаж о запуске.



Экспериментальный аппарат И-5

Официальное наименование запущенного КА на китайском языке переводится как «первый навигационный спутник системы «Бэйдоу» нового поколения». Имеется также сокращенное обозначение – Weidou I1-S, где I означает наклонную синхронную орбиту, а буква S, вероятно, происходит от слова «шянь» («эксперимент»).

По сообщению агентства Синьхуа, запущенный спутник является 17-м в истории создания системы «Бэйдоу» («Северный ковш» – китайское название созвездия Большой Медведицы), а его успешный запуск и выведение на намеченную орбиту означает старт реализации третьего этапа создания системы «Бэйдоу» – расширения охвата существующей региональной системы на всю планету. В действительности это 21-й спутник в истории системы: Синьхуа почему-то не учитывает четыре КА первого этапа.

Напомним, что оригинальная навигационно-связная система «Бэйдоу» с двумя геостационарными аппаратами была развернута в конце 2000 г. В апреле 2007 г. был выведен на орбиту первый экспериментальный средневысотный аппарат, а двумя годами позже было начато развертывание навигационной системы второго («регионального») этапа. К октябрю 2012 г. Китай создал группировку из пяти геостационарных, пяти наклонных геосинхронных и четырех средневысотных спутников, и в декабре 2012 г. система второго этапа была официально введена в эксплуатацию в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Помимо чисто навигационных функций, она продолжает обеспечивать обмен короткими сообщениями между пользователями.

На третьем этапе Китай предусматривает создать к 2020 г. глобальную навигационную систему со спутниковой группировкой из 35 спутников: 27 на средневысотных орбитах (с построением, аналогичным российской системе ГЛОНАСС), пяти на геостационаре и трех на геосинхронных наклонных орбитах.

Как объявил 21 мая 2014 г. руководитель Канцелярии спутниковой навигационной системы Жань Чэнци (冉承其), целя-

ми развертывания третьего этапа системы «Бэйдоу» являются:

- ◆ улучшение точности определения местоположения с 10 до 2,5 м;
- ◆ достижение глобального покрытия;
- ◆ использование межспутниковых линий связи для улучшения управляемости системы, повышения точности определения орбит КА и уменьшения количества используемых наземных станций;
- ◆ создание примерно 10 новых платформ и более 160 новых технологий.

По официальной информации Синьхуа, с помощью запущенного 30 марта аппарата «будут проведены испытания новых навигационных сигналов и каналов межспутниковой связи, что подготовит основу для создания глобальной системы «Бэйдоу». Это означает, что запущенный аппарат является не эксплуатационным, а экспериментальным, и в целом аналогичен по своим задачам российским спутникам «Глонасс-К1».

Первое упоминание о проекте экспериментального КА для отработки новой базовой конструкции, рассчитанной на групповое выведение, а также более совершенных стандартов частоты и межспутниковых линий связи, относится к сентябрю 2012 г. О нем также говорил в октябре 2012 г., сразу после запуска последнего геостационарного аппарата второго этапа (НК № 12, 2012), главный конструктор навигационной системы «Бэйдоу» академик Сунь Цзядун*. В марте 2013 г. Сунь объявил, что экспериментальный аппарат будет выведен на орбиту «в конце следующего года» и что всего планируется запустить четыре-пять экспериментальных КА, прежде чем начинать развертывание глобальной системы.

В марте 2014 г. секретарь партийного комитета CALT Лян Сяохун объявил, что первый пуск с использованием РБ YZ-1 пройдет до конца года. Тогда же главный конструктор носителей семейства CZ-3А Цзян Цзе уточнил, что старт планируется на 4-й квартал на ракете CZ-3С и что полезным грузом как раз и будет экспериментальный спутник системы «Бэйдоу». Он сообщил также, что в 2015 г. будет выполнен первый пуск РН CZ-3В

с РБ YZ-1 и двумя экспериментальными спутниками этой системы.

21 мая 2014 г. на 5-й ежегодной конференции по спутниковой навигации было впервые сказано, что спутник нового поколения будет запущен в 2015 г.

Экспериментальный аппарат разработан специалистами Шанхайского технического центра микроспутников – некоммерческой организации, созданной Китайской академией наук и муниципальным правительством Шанхая (НК № 11, 2014). Во главе проекта стояли главный конструктор экспериментального КА Линь Баоцзюнь (林宝军) и административный руководитель Сян Либинь (相里斌). В одном из репортажей о запуске было сказано, что разработка продолжалась «1251 день и ночь» – следовательно, она была начата в конце октября 2011 г. Тем не менее первые фотографии макета навигационного КА шанхайской разработки относятся еще к маю 2011 г.

В публикации Шанхайской комиссии по ценным бумагам за 26 марта запуск был анонсирован под неточным наименованием «экспериментальный спутник МЕО-1 третьего поколения», из которого можно было понять, что КА должен быть выведен на средневысотную орбиту, а не на геосинхронную, как в действительности. Но так как в публикации была указана правильная дата предстоящего старта, можно полагать, что приведенные в ней основные данные на спутник соответствуют действительности.

Стартовая масса КА близка к 850 кг**, из которых 300 кг приходится на полезную нагрузку. Судя по анимации, включенной в репортажи о пуске, спутник выполнен в виде параллелепипеда, длина которого примерно вдвое превышает ширину и высоту. В одном из предыдущих источников приводятся следующие размеры: 2250×1000×1217 мм. Две трехсекционные солнечные батареи обеспечивают электропитанием служебные системы и полезную нагрузку, потребление которой достигает 1500 Вт. На надирной плоскости размещен антенный комплекс полезной нагрузки. Аппарат определяет свое текущее положение с помощью звездного

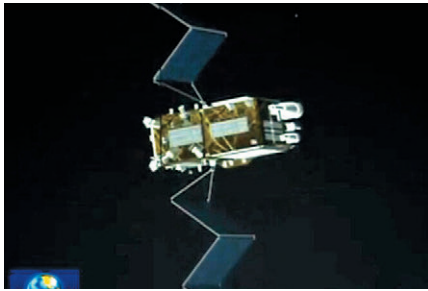
* В настоящее время эту должность занимает Ян Чанфэн (杨长风).

** Отметим, что спутники системы «Бэйдоу» второго этапа, построенные на базе стандартной геостационарной платформы DFH-3, были значительно тяжелее: средневысотные – около 2160 кг, наклонные геосинхронные – 2300 кг и геостационарные (на базе DFH-3А) – 3050 кг. В то же время масса экспериментального КА очень близка к первоначально заявленной для российских спутников «Глонасс-К».



датчика и ориентируется с ошибкой не более 0.5° . Расчетный срок активного существования – 10 лет.

Главный конструктор Линь Баоцзюнь в интервью агентству China News заявил, что проектирование КА осуществлялось не в рамках традиционной разработки «по подсистемам», а с опорой на интегрированный подход, известный также как концепция «функциональной цепочки». Такими цепочками считаются полезная нагрузка в целом, механические и тепловые компоненты, а также функция ориентации и управления движением, причем один бортовой компьютер обеспечивает работу всего спутника. Данный подход, по словам Линь Баоцзюня и Сян Либины, позволил существенно увеличить надежность и функциональную плотность КА, снизить его массу, энергопотребление и стоимость.



Как было объявлено после запуска, разработчики спутника добились значительных успехов в локализации проекта и довели соответствующий показатель до 95%. Так, система управления КА построена на процессорах «Лунсинь» (Loongson, Godson) Китайского института вычислительной техники и включает два блока, в каждом из которых установлено два чипа Loongson 1E и четыре Loongson 1F. Отечественными компонентами стали также шесть усилителей мощности L- и S-диапазона на лампах бегущей волны, изготовленные Институтом электроники Китайской АН.

203-й институт Второй академии (см. текст ниже) официально объявил, что на запущенном 30 марта спутнике установлен созданный им рубидиевый бортовой стандарт частоты и что его точностные характеристики были улучшены в 5–10 раз по сравнению с предыдущим вариантом. Представляется вероятным, что аналогич-

На четырех КА навигационно-связной системы первого этапа использовались исключительно импортные атомные стандарты частоты. Из 16 спутников второго этапа первые 13 имели по два импортных и два китайских стандарта частоты, а последние три были оснащены только китайскими устройствами. Таким образом, в Китае было изготовлено 38 стандартов частоты, из которых десять являются продукцией 203-го института Второй академии Китайской корпорации космической науки и промышленности CASIC, а 28 выпущены Сианьским отделением Китайской исследовательской академии космической техники (CAST; «Пятая академия») Китайской корпорации космической науки и техники CASC.

В связи с запуском 30 марта 203-й институт заявил о создании высокоточного рубидиевого и о ведущейся разработке еще более совершенного водородного стандарта частоты.

В течение 2015 г. Китай планирует провести 20 пусков ракет-носителей и вывести на орбиты свыше 40 КА. В частности, на первый пуск новой легкой ракеты CZ-6 заявлены сразу 20 малых спутников 11 разных типов от шести разработчиков!

Сообщается также, что после спада в 2013–2014 гг. резко увеличится число пусков ракет семейства CZ-3A. В 2015 г. запланировано 10 таких стартов, а в течение ближайших трех лет – около 30.

ные приборы поставило и Сианьское отделение CAST, так как именно там весной 2014 г. проводились испытания модуля полезной нагрузки и антенной подсистемы.

Сообщается, что бортовая аппаратура КА обеспечивает формирование большего числа навигационных сигналов, чем на спутниках второго этапа, но подробной информации о характеристиках сигналов спутника I1-S пока нет.

Добавим, что Шанхайская обсерватория изготовила для КА лазерный отражатель, который будет использоваться для точного определения дальности и вычисления параметров его орбиты.

В течение двух недель единственным подтверждением работоспособности нового КА было сообщение Шанхайского института технической физики, который традиционно отчитался о том, что 31 марта в 03:40 приступил к работе в системе ориентации разработанный им ИК-датчик горизонта. Лишь 17 апреля было зафиксировано изменение параметров орбиты спутника – он начал переход с орбиты дрейфа на синхронную орбиту.

По сообщениям китайских СМИ, 21 апреля в 10:13 пекинского времени аппарат был выведен на рабочую орбиту с центральной точкой «восьмерки» траектории над 94.45° в.д. и эксцентриситетом 0.0043. В тот же день в 11:11 была включена бортовая навигационная аппаратура, и в 14:18 на Земле были приняты навигационные сигналы нового КА.

«Юаньчжэн-1»

Разгонный блок «Юаньчжэн-1» (远征一号, буквально – «экспедиция») предназначен для выведения одного или нескольких КА на различные целевые орбиты. Разработчиком РБ является Китайская исследовательская академия ракет-носителей CALT.

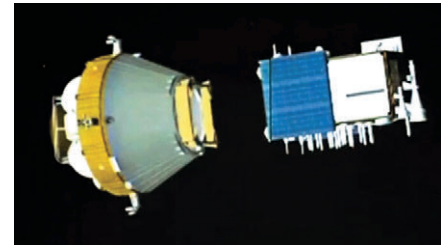
Хорошее описание РБ в имеющихся источниках отсутствует. Опубликованные иллюстрации позволяют описать его следующим образом. Изделие скомпоновано вокруг четырех баков компонентов топлива, расположенных в форме квадрата и заключенных в короткий цилиндрический корпус диаметром около 2.8 м. В центре конструкции размещен маршевый ЖРД многократного включения на долгохранимом топливе с турбонасосной подачей. По бокам на четырех кронштейнах смонтированы сопла системы ориентации. Сверху на цилиндрическую часть установлен конический адаптер полезного груза. Высота блока от среза сопла до верхнего кольца адаптера близка к 3.15 м.

Имеется единственная официальная публикация, в которой приведены тяга ЖРД YZ-1 (6.5 кН, то есть около 660 кгс) и удельный импульс (3092 м/с), а также максимальное число включений (два) и общее время функционирования РБ (6.5 часов). Известно

также, что двигатель рассчитан на непрерывную работу продолжительностью не менее 1000 сек. Разработчик – 11-й институт Шестой академии CASC.

В ходе первого полета, по нашей оценке, ЖРД блока YZ-1 выдал в двух импульсах приращение скорости около 1700 м/с: в первом – 237 м/с и во втором – 1459 м/с. Так как продолжительность первого включения и расход топлива за это время известны, можно оценить массу головного блока: она получается около 3590 кг до первого включения и примерно 2075 кг перед отделением КА.

Отметим, что это оценка сверху; первый импульс вряд ли выдавался точно в перигее, а поэтому должен был потребовать большего приращения скорости при известном расходе топлива, что возможно только в случае меньшей начальной массы РБ. Так, при начальной массе головного блока 3400 кг первый импульс увеличивается до 251 м/с, а конечная масса составляет 1955 кг, из которых 850 кг приходится на спутник и 1105 кг – на РБ с остатками топлива и рабочим телом системы ориентации.



В китайских публикациях по пуску 30 марта делается акцент на качественных характеристиках нового РБ – компактная и легкая конструкция, средства навигации и управления в ходе длительного автономного полета, высокоскоростная телеметрическая система, ЖРД с высокими характеристиками, технология управления расходом топлива, средства защиты от космических частиц. С точки зрения технической информации известно лишь, что бортовой компьютер РБ создан в 771-м институте 9-й академии CASC, который также является разработчиком БЦВМ системы управления ракет типа CZ-3A.

На базе YZ-1 ведется разработка блока YZ-2 увеличенной размерности с двумя такими двигателями для использования совместно с новой тяжелой ракетой CZ-5. В некоторых китайских публикациях утверждается, что эти РБ создаются специально для запусков спутников «Бэйдоу».

Сообщается также, что в будущем РБ этого типа будут доработаны в сторону увеличения количества включений ЖРД и суммарного времени функционирования (до нескольких суток и даже более), что позволит эффективно «развозить» спутники по рабочим орбитам. Подобные РБ предполагается использовать в программах исследования Луны и Марса и при осуществлении других проектов в дальнем космосе, а также при очистке космического пространства от мусора.

Следует отметить, что агентство Синьхуа крайне неудачно сравнило РБ YZ-1 с «космическим шаттлом» (shuttle bus in space), породив целую серию измышлений на тему китайского шаттла – вплоть до сравнения его с американским беспилотным многоэтажным аппаратом X-37В.

Система «Гонец-Д1М» достигла штатного состава

31 марта в 16:47:56.001 ДМВ (13:47:56 UTC) с 3-й пусковой установки 133-й площадки Государственного испытательного космодрома Плесецк боевой расчет Войск воздушно-космической обороны при участии специалистов ракетно-космической промышленности провел пуск ракеты-носителя «Рокот» (14А05 № 4929794554) с разгонным блоком «Бриз-КМ» (14С45 № 72526) и тремя спутниками связи «Гонец-М» (372АС11 № 21, 22 и 23), а также космическим аппаратом в интересах Министерства обороны РФ.

Общее руководство пуском на космодроме осуществлял командующий Войсками ВКО генерал-лейтенант Александр Головкин. Это был 1603-й орбитальный пуск с Плесецка, 26-й старт «Рокота» и 152-й полет со стартового комплекса 133-й площадки.

В 16:53 ДМВ «Бриз-КМ» со спутниками отделился от второй ступени «Рокота». Разгонный блок выполнил затем два включения маршевого двигателя и отделил тройку «Гонцов-М».

Предприятие «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва (ИСС) сообщило, что на «Гонцах-М» раскрылись механические устройства: они ориентированы на Солнце и Землю, и их бортовые системы функционируют нормально.

Доставив трех «Гонцов-М» на целевую орбиту, «Бриз-КМ» осуществил тормозной маневр увода и отделил военный спутник,

Запуск и полет «Гонцов-М» в течение первых трех месяцев застрахованы на сумму 1.1 млрд руб в четырех страховых компаниях. Страховщиком-координатором по договору с ЦЭНКИ выступила компания СОГАЗ. Перестрахование рисков осуществлялось с использованием емкостей российского и зарубежных рынков.

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
40552	2015-020А	Гонец-М	82.49°	1500.2	1528.8	116.10
40553	2015-020В	Гонец-М	82.49°	1499.8	1526.6	116.08
40554	2015-020С	Гонец-М	82.48°	1499.4	1524.4	116.05
40555	2015-020D	Космос-2504	82.49°	1199.4	1518.6	112.48
40556	2015-020E	Бриз-КМ	82.49°	1200.0	1519.8	112.51

получивший название «Космос-2504». Откуда известно, что его отделение произошло после третьего маневра «Бриза-КМ»?

Во-первых, Стратегическое командование США по итогам данного запуска зарегистрировало пять объектов (табл.), и по состоянию на 5 апреля ни один из них не проявил никакой активности. Тем не менее можно с уверенностью говорить, что объекты А, В и С являются «Гонцами-М»: они находятся на более высоких и более круглых орбитах, чем объекты D и E, последние же два объекта располагаются на близких друг к другу орбитах.

Во-вторых, в сообщении Управления пресс-службы и информации Минобороны РФ приведено расчетное время отделения спутников – 18:45 ДМВ. Между тем во всех без исключения предыдущих пусках «Рокотов», цель которых состояла в доставке на круговую орбиту высотой 1500 км блока аппаратов, в том числе включающего малые спутники, длительность выведения от старта до отделения аппаратов равнялась 1 час 44 мин. Иными словами, в данном пуске «Гонцы-М» должны были отделиться в 18:32, а оставшихся до 18:45 тринадцати минут вполне достаточно, чтобы выполнить маневр увода и отделить последний спутник.

А откуда уверенность, что объект D является «Космосом-2504»? 1 апреля (без шуток!) нидерландский радиолобитель Сес Басса сообщил, что принимал на трех витках радиосигналы с объекта D. Вряд ли их мог передавать уже «умерший» к тому времени «Бриз-КМ». Более того, по словам Бассы, ча-

стога сигналов с «Космоса-2504» оказалась аналогичной частотам со спутников «Космос-2491» и «Космос-2499». О поведении этой «парочки» подробно рассказывалось в НК № 1, 2015, с. 66-69.

Ни в коем случае мы не утверждаем, что «Космос-2504» имеет (или не имеет) какое-либо отношение к двум названным аппаратам. Однако отметим, что схема выведения «Космоса-2491» и «Космоса-2499» отличается от схемы «Космоса-2504». Первые два спутника отделялись от «Бриза-КМ» вместе с основными аппаратами, а последний – после маневра увода. В чем именно задумка разработчиков «Космоса-2504» и будет ли он проявлять активность подобно «Космосу-2499», – покажет время...

Запуск задержался на месяц

Изготовление тройки «Гонцов-М» в ИСС завершилось в октябре 2014 г. Спутники были доставлены на космодром 23 января 2015 г. самолетом Ил-76.

Пуск намечался на 3 марта, но накануне государственная комиссия приняла решение отложить его на неопределенный срок по техническим причинам. «Рокот» со стартового комплекса возвратили в монтажно-испытательный корпус.

Информация о возникшей проблеме была противоречивой. ТАСС рассказал, что специалистам необходимо дополнительно проверить двигательную установку первой ступени ракеты-носителя. «Никакой неисправности в двигателе нет, проверка проводится для повышения надежности пусковых работ», – отметил пресловутый источник в ракетно-космической отрасли. А вот газета «Коммерсантъ» со ссылкой на информатора в Плесецке утверждала, что речь идет о перепроверке двигательной установки второй ступени.

Орбитальная группировка системы «Гонец-Д1М»		
Спутник	Дата запуска	Плоскость*
Гонец-Д1 №320	19.02.1996	–
Гонец-М №18	03.07.2014	0°
Гонец-М №19		
Гонец-М №20		
Гонец-М №14	12.09.2013	45°
Гонец-М №16		
Гонец-М №17		
Гонец-М №21	31.03.2015	90°
Гонец-М №22		
Гонец-М №23		
Гонец-М №12	08.09.2010	135°
Гонец-М №13	28.07.2012	
Гонец-М №15		

* Плоскости перечислены в порядке следования с запада на восток.

Как бы там ни было, но 23 марта Госкомиссия разрешила осуществить пуск «Рокота» 31 марта.

Группировка развернута

Многофункциональная система персональной спутниковой связи «Гонец-Д1М» предназначена для обеспечения связи и передачи данных в удаленных и труднодоступных районах, включая территории Крайнего Севера, а также для промышленного, транспортно-экологического мониторинга.

Система создается в рамках Федеральной космической программы. Ее заказчиком выступает Роскосмос, головным исполнителем – ИСС, оператором и эксплуатирующей организацией – компания «Спутниковая система «Гонец»».

«Гонцы-М» №21, 22 и 23 составляли блок 372АС71 №14 аппаратов системы «Гонец-Д1М». С запуском этой тройки орбитальная группировка системы достигла штатного состава: 12 спутников «Гонец-М» и один старый «Гонец-Д1» (табл.).

«Это обеспечивает на территории России практически непрерывный обмен информацией в режиме телематики и глобально – с наибольшей задержкой в 6–12 минут, – пояснил генеральный директор ИСС Николай Тестоедов. – Система становится очень востребованной. Функциональность ее четко определена: на нее перестали возлагать излишние функции, а нацелили строго на телематику, то есть на трансляцию передачи данных. Это, например, сбор и передача данных с необслуживаемых метеостанций, пунктов контроля трубопроводов и движущихся машин.

Очень важно, что в системе «Гонец» совмещено получение навигационной и информационной функций. Потому что вы можете находиться с какой-то проблемой вне наземных линий связи, и то, что вы знаете, где находитесь, – вам это не поможет. В такой ситуации совмещение навигации и связи просто необходимо.

Президент компании «Гонец» Дмитрий Баканов отметил, что ввод орбитальной группировки системы «Гонец-Д1М» в опытную эксплуатацию планируется до конца

Характеристики спутников системы «Гонец-Д1М»		
Параметр	«Гонец-М»	«Гонец-М1»
Пропускная способность, Мбит/сутки	270	до 5000
Скорость передачи данных, кбит/с	9.6	2.4–9.6; 1024–2048
Количество каналов передачи, шт.	14	24
Емкость бортового запоминающего устройства, Мбайт	8	до 256
Срок активного существования, лет	5	10

2015 г., а завершение создания наземной инфраструктуры для нее – в начале 2016 г. После этого можно будет приступать к введению системы в штатную эксплуатацию.

По словам Дмитрия Владимировича, интеграцию системы «Гонец-Д1М» и службы экстренного реагирования при авариях ЭРА-ГЛОНАСС (НК №9, 2014, с.32) предполагается закончить к концу 2015 г. «Совместно с Минтрансом мы должны синхронизировать работу систем «Гонец» и ЭРА-ГЛОНАСС, а также системы «Гонец» с диспетчерскими центрами речного и морского транспорта. Завершение работы по созданию опытной зоны, где бы работали совместно обе системы, намечено на 2016 год», – пояснил он.

Для поддержания космического сегмента системы «Гонец-Д1М» в ИСС изготавливают еще девять «Гонцов-М»: два аппарата (№24 и 25) по контракту с Роскосмосом от июля 2012 г. и семь (№26–32) – по контракту от декабря 2014 г. Они будут запускаться только по мере необходимости тремя блоками (№15–17) по три спутника в каждом на ракетах-носителях «Союз-2.1В» или «Ангара-1.2».

В дальнейшем намечается развертывание новой группировки системы «Гонец-Д1М», включающей 24 усовершенствованных аппарата «Гонец-М1» – по шесть штук в четырех плоскостях. К сожалению, разработка и защита дополнения к эскизному проекту «Гонца-М1» постоянно откладывается по различным причинам.

«Система на базе спутников «Гонец-М1» будет иметь даже не на порядок лучшие характеристики, а больше: почти в 20 раз увеличится пропускная способность при передаче данных в новой системе», – подчеркнул Н. А. Тестоедов.

«Рокот» еще пророчет, но недолго...

В конце августа 2014 г. командующий Войсками ВКО генерал-лейтенант Александр Головкин сообщил, что с 2016 г. Минобороны РФ откажется от использования ракет-носителей «Рокот», для которых система управления и программно-математическое обеспечение делаются на Украине.

«На сегодня пуски «Рокотов» выполняются в интересах Минобороны, в рамках ФКП и программ международного сотрудничества. В интересах Минобороны запланированы четыре пуска: три – в 2015 г. и один – в 2016 г. В дальнейшем Минобороны может выполнить все задачи, используя легкие ракеты-носители «Союз-2.1В» и «Ангара-1.2», – сказал командующий.

Прошло полгода, и в середине февраля 2015 г. газета «Известия» проинформировала, что пуски «Рокотов» больше не будут осуществляться в интересах российского военного ведомства из-за трудностей во взаимодействии с харьковским предприятием

«Хартрон». В статье речь шла о полном прекращении пусков «Рокотов» после мартовского старта, хотя, объективно говоря, этот вывод не соответствует тому, что заявляют в этом же материале представители российской и украинской сторон.

Смотрите сами. «Нам поступило предложение получить от российских контрагентов гарантии того, что наша продукция не будет использоваться в военных целях, – пояснил главный конструктор компании «Хартрон-Аркос» Анатолий Камотус. – Полагаю, в международных космических проектах наше оборудование использоваться может – мы тут проблем не видим. От сотрудничества с «Хруничевым» (ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. – А.К.) по гражданским проектам мы не отказывались».

Это подтвердил и официальный представитель Центра Хруничева Александр Шмыгов: «Сотрудничество в интересах Минобороны России по проекту «Рокот» между украинской компанией «Хартрон» и Центром Хруничева действительно прекращено. Работы по запуску «Рокотами» гражданских космических аппаратов, в частности по европейской программе, продолжаются. Запланированные пуски «Рокотов» будут выполнены».

Кстати, в конце марта 2015 г. Николай Тестоедов заявил, что второй геодезический спутник «Гео-ИК2» отправится на орбиту в этом году на «Рокоте». И, по правде говоря, этот аппарат нельзя назвать чисто гражданским...

Что касается коммерческой программы, то компания Euroscot официально заявляла о планах выведения в 2015–2016 гг. с помощью «Рокота» трех европейских спутников дистанционного зондирования Земли – Sentinel-3A, Sentinel-5P и Sentinel-2B.

По материалам ИСС, ТАСС, РИА «Новости» и Интерфакс



11 марта на 93-м году жизни скончался Леонид Иванович Гусев, крупный советский и российский ученый в области радиотехники, один из создателей навигационной системы ГЛОНАСС.

Леонид Гусев родился 3 апреля 1922 г. в крестьянской семье в селе Внуково Дмитровского района Московской области. В 1930 г. он поступил в 1-й класс сельской школы. Прочувшись всего год, вместе с семьей покинул родные места. К тому времени в семье Гусевых было пятеро детей, и выживать в деревне становилось все сложнее. Отец устроился на работу в Москве, а затем перевез всю семью в столицу, где матери удалось устроиться на фабрику по пошиву обуви.

Довольно долго Гусевы ютились в подвальном помещении дома, расположенного на берегу Москвы-реки. Только в 1939 г., когда началось строительство Кутузовского проспекта и их дом пошел под снос, им был выделен участок земли в Подмоскowie и небольшая сумма денег на строительство домика. Сюда семейство переехало перед самым началом войны. К тому времени, окончив среднюю школу, Леонид работал токарем на Московском инструментальном заводе, откуда в 1940 г. был призван в армию.

Через год началась Великая Отечественная война. Леонид Иванович прошел ее корректировщиком артогня, а затем командиром взвода управления в артиллерийской части. Дважды был ранен. После демобилизации, с мая 1948 г. трудился комплектовщиком в незадолго до этого организованном Научно-исследовательском институте №885 (НИИ-885) Министерства промышленности средств связи (МПСС) СССР. Предприятие специализировалось на разработке систем управления для «новой техники» – ракет различного класса. Работая в отделе комплектации и занимаясь поставками на предприятие радиотехнических изделий, Л. И. Гусев убедился, что без дальнейшего образования трудно будет добиться реализации своей мечты – самостоятельно создавать новую технику. В 1949–1955 гг., без отрыва от производства, он учился на вечернем отделении радиофакультета Московского электротехнического института связи (МЭИС). По окончании вуза занял должность начальника лаборатории в НИИ-885, а с 1956 г. был парторгом в этом институте.

Успешно совмещая учебу с работой, Леонид Иванович являлся непосредственным разработчиком целого ряда сложных радиотехнических приборов специальной техники. В год окончания института ему удалось создать очень непростой прибор, по точности на порядок превосходивший американские аналоги. Прибор, созданный молодым инженером, был использован при испытаниях создаваемой С. П. Королёвым знаменитой «семерки» – межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) Р-7, открывшей человечеству дорогу в космос, и на первых в мире спутниках. В 1956 г. за разработку приборов для системы радиоуправления первой МБР Леонид Иванович был награжден медалью «За трудовое отличие», а в следующем году – за участие в создании и запуске Первого искусственного спутника Земли – орде-



Леонид Иванович Гусев

13.04.1922– 11.03.2015

ном Ленина. В те же годы он познакомился со своей будущей женой Елизаветой.

Молодой способный инженер быстро делал карьеру. Добросовестное выполнение производственных заданий и постоянно проявляемая при этом инициатива позволили Л. И. Гусеву вырасти в высококвалифицированного специалиста. Трудовые достижения, а также присущие ему высокие душевные качества и немалый житейский опыт явились основанием для избрания в 1956 г. Леонида Ивановича секретарем парткома института. Уже в июне 1959 г. он стал директором НИИ-695 Госкомитета Совета министров СССР по радиотехнике.

Во время институт находился в тяжелом положении: срывались сроки выполнения ответственных заданий, у научно-технических работников не было должного творческого настроения. В качестве одной из первоочередных задач для предприятия было определено создание системы связи первого пилотируемого космического корабля «Восток». Этой работе придавалось особое значение, и контроль был жесточайший. Вновь назначенный директор, опираясь на солидный багаж ранее приобретенного опыта, объединил усилия специалистов института и опытного завода и своевременно решил поставленную задачу.

За личный вклад в обеспечение первого пилотируемого полета и за разработку систем телефонной связи, телеметрии, пеленгации и поиска Л. И. Гусеву присвоили звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и Золотой медали «Серп и Молот»*. Десятки сотрудников института получили государственные награды и премии. Коллектив поверил в своего руководителя, который сумел создать

теплый социальный климат и деловой настрой. Леониду Ивановичу удалось добиться присвоения институту I категории, что позволило доплачивать научным сотрудникам солидную надбавку к окладу за ученую степень. По его инициативе было развернуто жилищное строительство, наладилось медицинское и социальное обслуживание.

Столь эффективная деятельность была замечена председателем Госкомитета по радиоэлектронике В. Д. Калмыковым. В 1963 г. Леонид Иванович был назначен его заместителем, а двумя годами позже – заместителем министра общего машиностроения СССР С. А. Афанасьева. Между тем престижная административная работа не приносила удовлетворения. Л. И. Гусева больше привлекало творчество, непосредственно связанное с разработкой новой техники. Потому в конце 1965 г. он вернулся в промышленность: был назначен на должность директора НИИ-885, где за 17 лет до этого начинал свою конструкторскую деятельность.

Леонид Иванович энергично провел в жизнь ряд новаторских идей, направленных на активизацию работы института: широко внедрялись методы автоматизированного проектирования и управления производством, был принят комплекс мер по обеспечению высокой надежности разрабатываемой аппаратуры. Вскоре сформировалась новая команда единомышленников. Все это позволило создать в коллективе атмосферу творчества, здоровой научно-производственной конкуренции, что не могло не сказаться на качественных характеристиках создаваемых комплексов.

С возвращением Л. И. Гусева в институте существенно расширились объемы капитального строительства производственных и социально-бытовых объектов предприятия, что позволило улучшить условия работы сотрудников. Появился новый испытательный корпус, а во вновь построенных зданиях опытного завода был создан ряд новых цехов, оснащенных современным автоматизированным оборудованием.

Время решительных перемен в институте совпало с принятием обширной программы по освоению космического пространства: предусматривались исследования Луны, Марса и Венеры, развитие пилотируемых проектов и создание космических систем. При этом НИИ-885 отводилась роль головного предприятия по созданию радиотехнических систем управления КА и телеметрии объектов научного, народно-хозяйственного и оборонного назначения. Институту предстояло в крайне жесткие сроки выполнить целый ряд крупномасштабных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке и вводу в эксплуатацию радиотехнических систем, включающих бортовые и наземные комплексы, способные производить высокоточные измерения траектории движения КА, формирование и передачу командной, телеметрической и научной информации.

* Указом Президиума Верховного Совета СССР от 17 июня 1961 г. с формулировкой «за выдающиеся заслуги в создании образцов ракетной техники и обеспечении успешного полета человека в космическое пространство».

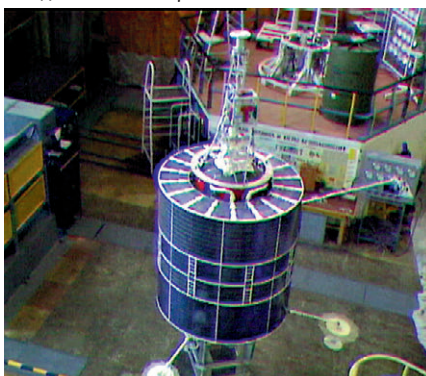


Леониду Ивановичу удалось добиться слаженной деятельности всех подразделений института. Это позволило в течение нескольких лет обновить целую сеть научно-измерительных пунктов, распределенных по всей территории страны и объединенных в наземный автоматизированный комплекс управления, а также построить и оснастить новые плавучие командно-измерительные пункты, несущие непростую вахту в отдаленных районах Мирового океана. Для решения задач исследования Луны и планет Солнечной системы трудами специалистов института в Евпатории и Усурийске появились Западный и Восточный центры дальней космической связи. Кроме того, в рамках программы освоения ближнего и среднего космоса в институте были разработаны радиотехнические средства космической навигационной системы, обеспечивающей высокоточное определение местоположения объектов, а также спутниковые системы передачи информации о чрезвычайных ситуациях для определения местонахождения терпящих бедствие судов и самолетов.

Созданные в институте под руководством Л. И. Гусева радиотехнические системы обеспечили выполнение всех отечественных и совместных международных космических программ. Леонид Иванович принимал непосредственное участие в создании космических радиосистем навигации, геодезии, связи, дистанционного зондирования Земли, систем спасения КОСПАС/SARSAT, в управлении полетом космического комплекса «Мир» и орбитального корабля «Буран». В 1970 г. за участие в работах по созданию и запуску на Луну автоматической межпланетной станции «Луна-16», взявшей образцы лунного грунта и доставившей их на поверхность Земли, Л. И. Гусеву было присвоено звание лауреата Ленинской премии.

Уже с 1965 г. коллектив под руководством Леонид Ивановича работал над отечественными навигационными спутниками

первого поколения «Циклон»*. «Мы вперед американцев создали первую навигационную спутниковую группировку, – вспоминал Л. И. Гусев. – Началось все с предложения заместителя С. П. Королёва Михаила Фёдоровича Решетнёва и военных моряков. Собственно, для последних это и было необходимо. Ведь тогда наземная аппаратура могла отслеживать перемещение кораблей вдоль береговой зоны, а стоило им уйти дальше в акваторию, координаты терялись. Первая группировка, которую мы создали, называлась «Циклон» и состояла из семи аппаратов. Точность координат ее была в пределах 150 м, обновлялась же информация через каждые час-полтора».



▲ Навигационный КА «Парус»

За «Циклоном» последовали навигационные системы «Парус» и «Цикада», а вершиной работ стала глобальная навигационная система, первоначально называвшаяся «Ураган». Потом же, как говорил Леонид Иванович, наступил «горбачевский развал» – денег не стало, и все стало разваливаться. Лишь в 2004 г., по его словам, «подросшее молодое племя» вновь поставило предприятие на ноги и доукомплектовало группировку.

В 1982 г. Л. И. Гусев был удостоен звания лауреата Государственной премии СССР

за участие в создании специальной аппаратуры наблюдения Земли из космоса, а в 1996 г. стал лауреатом Государственной премии РФ благодаря работам по созданию глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

Он занимал должность директора НИИ-885 в 1965–2004 гг., а в 2004–2008 гг. работал заместителем генерального директора – генерального конструктора ФГУП «Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения», с 2008 г. – советником гендиректора ОАО РКС.

Леонид Иванович проявил себя не только незаурядным организатором, но и талантливым ученым и научным руководителем. Он автор более 170 научных трудов и более 20 изобретений. С 1969 г. одновременно с производственной деятельностью заведовал кафедрой в Московском институте радиотехники и автоматики (МИРЭА), в 1979 г. стал профессором этого вуза. Л. И. Гусев был членом Президиума Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского, действительным членом Инженерной академии РФ, Международной академии информатизации, Международной инженерной академии.

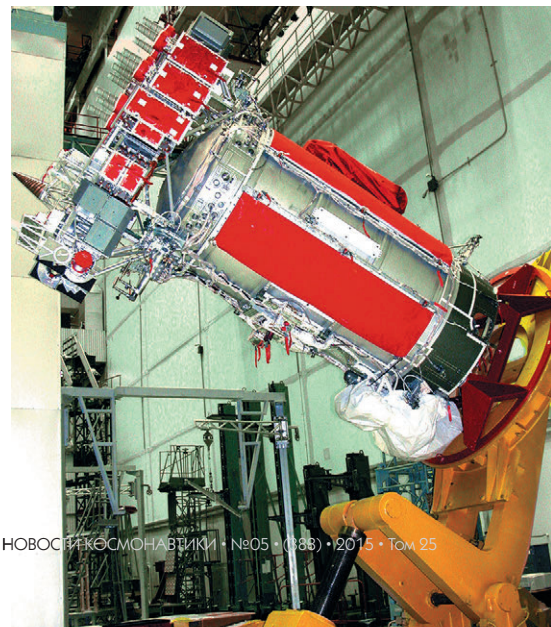
Доктор технических наук, профессор, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий СССР, Л. И. Гусев был награжден многочисленными государственными наградами – орденами и медалями, имел звание заслуженного деятеля науки и техники России.

Деятельность Леонид Ивановича поставила его в один ряд с известными инженерами и учеными, стоявшими у истоков ракетно-космической отрасли страны.

Л. И. Гусев прожил долгую и достойную жизнь, полную масштабных событий. Его сын, продолжая дело отца, длительное время работал в НИИ-695. Особо теплые отношения сложились у Леонид Ивановича с внуком...

«Для всех нас, для всей ракетно-космической отрасли уход из жизни Леонид Иванович Гусев – тяжелая утрата, – сказал руководитель ОАО РКС А. Е. Тюлин. – Он был одним из последних представителей великой эпохи, большой человек, стоявший у истоков наших космических достижений. Я выражаю глубокие соболезнования родным и близким Леонид Ивановича. Мы скорбим – все, кто его знал, все, кто с ним работал». – И. Б.

▼ Космический аппарат системы ГЛОНАСС



* Основная кооперация организаций – разработчиков комплекса включала ОКБ-10 (ныне – «Информационные спутниковые системы») (ИСС) имени М. Ф. Решетнёва – навигационно-связной КА и РН для его запуска; НИИ-695 (ныне – МНИИ РС) – бортовая и корабельная аппаратура радиотелеграфной связи; НИИ-195 (ныне – РИРВ) – бортовая и корабельная навигационная угломерно-дальномерная аппаратура, бортовая, наземная и корабельная аппаратура системы синхронизации; НИИ-885 (ныне – «Российские космические системы») – бортовая и корабельная доплеровская навигационная аппаратура, а также бортовая и наземная командно-измерительная аппаратура.

13 марта ушел из жизни генеральный директор, генеральный конструктор ФГУП «Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт» (ЦНИРТИ) имени академика А. И. Берга Борис Семёнович Лобанов.

Борис Семёнович родился 31 июля 1942 г. в Москве. В 1961 г. он закончил Свердловское суворовское военное училище. Трудовую деятельность начал в 1961 г. слесарем-сборщиком на оборонном предприятии. В том же году поступил в Московский авиационный институт (МАИ) имени С. Орджоникидзе. По окончании вуза в 1967 г. работал инженером в Центральном научно-исследовательском институте автоматики и гидравлики (ЦНИАГ), в Центральной высотной гидрометеорологической обсерватории (ЦВГМО), во Всесоюзном научно-исследовательском институте оптико-физических измерений (ВНИИО-ФИ). В 1975–1991 гг. Лобанов – ведущий инженер, заместитель главного конструктора системы Центрального научно-исследовательского института (ЦНИИ) «Комета», в 1991–1998 гг. – директор филиала ЦНИИ «Комета». В период 1998–2005 гг. Б. С. Лобанов – первый заместитель генерального директора ЦНИИ «Комета», с 2005 г. – генеральный директор.

В 2010 г. он был назначен генеральным директором, генеральным конструктором ЦНИРТИ имени А. И. Берга. Это предприятие, ранее известное как Всесоюзный НИИ радиолокации, а впоследствии – знаменитый ЦНИИ-108, было создано в суровые годы Великой Отечественной войны – 4 июля 1943 г. Инициатором создания и первым руководителем института был один из крупнейших ученых своего времени адмирал-инженер, академик АН СССР, Герой Социалистического Труда Аксель Иванович Берг. С момента создания института новаторство стало неотъемлемой чертой его работы.

Коллектив института с 1956 г. проводил работы в области распространения радиоволн и сверхвысокочастотной электроники, которые легли в основу современных направлений техники:

- ◆ авиационное и космическое радиоэлектронное наблюдение;
- ◆ радиоэлектронная борьба (РЭБ);
- ◆ радиоэлектронные системы противовоздушной обороны (ПВО);
- ◆ радиопротиводействие средствам радиоэлектронного наблюдения;
- ◆ электровакуумные и полупроводниковые приборы.

На сегодня вершиной этого творчества можно считать радиоэлектронный контейнер, подвешиваемый под боевой самолет и создающий образ – «фантом» аппарата. Сигнал, излучаемый контейнером, намного сильнее радиолокационного образа самолета, формируемого аппаратурой атакующей ракеты. В результате ракета противника теряет реальный объект и уходит от настоящей цели.

Система разработки ЦНИРТИ имени академика А. И. Берга применяется не только в авиации – подобный принцип может быть заложен в системах защиты КА.

Фундаментальные и прикладные исследования, проведенные на предприя-



Борис Семёнович Лобанов

31.07.1942–13.03.2015

тии в области радиолокации, теории распространения радиоволн и электроники сверхвысоких частот, легли в основу таких современных направлений техники, как авиационное и космическое радиоэлектронное наблюдение, радиоэлектронная борьба, радиоэлектронные системы ПВО, радиопротиводействие средствам радиоэлектронного наблюдения, а также электровакуумные и полупроводниковые приборы.

По заказу Федерального космического агентства специалисты ЦНИРТИ под руководством Б. С. Лобанова разработали, запатентовали и внедрили в производство современные радиопоглощающие материалы, которые успешно используются. Разработанные институтом материалы имеют ряд преимуществ перед мировыми аналогами.

ЦНИРТИ явился разработчиком ряда систем космического мониторинга и дистанционного зондирования в интересах высокоточного определения координат, параметров и режимов функционирования объектов на поверхности Земли. Многие разработки института, который с 2004 г. находится в ведении Роскосмоса, отмечены Ленинской и Государственной премиями СССР, премиями Совета министров СССР и Правительства РФ. Более 70% сотрудников за создание новой техники награждены орденами и медалями. В значительной степени этими достижениями коллектив обязан своему руководителю – Б. С. Лобанову.

Борис Семёнович относился к редкому и крайне востребованному типу руководителей предприятий отечественной обороны. Пройдя за более чем полвека трудовой деятельности путь от слесаря-сборщика до руководителя крупного оборонного предприятия, он имел возможность глубоко понимать суть проблем и строить управленческую деятельность на основании своего видения производственных и инженерных задач.

Будучи настоящим профессионалом и обладая высокими человеческими качествами, руководитель ЦНИРТИ, помимо решения важных производственных вопросов, уделял внимание развитию коллектива, осознавал важность постоянного повышения квалификации сотрудников, организации работы с персоналом и подготовки кадров, поддерживал участие компании в проектах, направленных на патриотическое воспитание российских граждан.

Борис Лобанов – автор более 170 научных трудов и изобретений. Он был действительным членом ряда академий, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Системы радиоэлектронной борьбы» МГТУ МИРЭА. За выдающийся вклад в науку и технику Борис Семёнович был награжден Премией Правительства РФ и другими наградами, удостоен звания «Заслуженный машиностроитель Российской Федерации». Заслуги Б. С. Лобанова отмечены медалью «За трудовое отличие» (1977 г.), Грамотой Правительства РФ (2007 г.), ведомственными и юбилейными медалями. Будучи выдающимся инженером, Борис Семёнович был удостоен награды Академии инженерных наук – ордена А. М. Прохорова II степени, медалей А. И. Берга и А. А. Расплетина. Он также был лауреатом Прохоровской премии.

Память о выдающемся ученом и инженере навсегда сохранят его коллеги и все, кто его когда-либо знал. – И. Б.



3 марта NASA и Национальный авиационно-космический музей США отпраздновали столетие создания Национального консультативного комитета по аэронавтике NACA (National Advisory Committee for Aeronautics). Комитет был сформирован в соответствии с федеральным законом за подписью президента Вудро Вильсона от 3 марта 1915 г. для координации работ промышленности, университетов и правительства в области авиации. В 1917 г. комитетом был создан первый в США авиационный исследовательский центр – Авиационная лаборатория имени Лэнгли (ныне Исследовательский центр имени Лэнгли NASA) в штате Вирджиния. В годы Второй мировой войны к нему присоединились еще два – Авиационная лаборатория имени Эймса (ныне одноименный центр NASA) в Калифорнии и Исследовательская лаборатория авиационных двигателей в штате Огайо (затем Исследовательский центр имени Льюиса и имени Гленна).

История NACA завершилась 1 октября 1958 г., когда его учреждения и персонал перешли в состав Национального управления по авиации и космосу NASA, но до сих пор под эгидой космического ведомства проводятся значительные работы в интересах гражданской авиации США. – П. П.





– Сергей Николаевич, представьте, пожалуйста, вашу фирму. Как она появилась на свет и чем занимается?

– В советское время после окончания политехнического института я работал в Кишиневе. Там и начался мой путь по созданию тестовых систем для различных приложений. Собственно первые системы тестирования электронных ячеек пошли оттуда. Потом Союз развалился, и наши заказчики сказали, что раз Молдавия отделилась, то нужно или менять род деятельности, или переезжать в Россию. Что мы с частью ведущих специалистов и сделали, и считаю, что не зря. Мы не прогадали, и, я думаю, наша страна не прогадала.

Здесь, в Зеленограде, мы начинали с трех человек и постепенно собрали специалистов из разных фирм, таких как НИИ микроприборов и ряда других. Собирали тех, кто остался в нашей отрасли после развала Советского Союза, тех энтузиастов, кто не уехал за границу, не пристроился в автосалоны и хотел продолжать заниматься измерительными системами. Сейчас нас более 130 человек и две фирмы: ООО «Фирма «Информтест»» и ООО «VXI-Системы», объединенные в группу компаний Холдинг «Информтест». Первое предприятие выполняет опытно-конструкторские разработки, второе отвечает за серийные поставки. Фирмы чисто российские, зарубежных совладельцев у нас нет.

В 1991 г. мы сдали заказчику первый тестер проводного монтажа ТЕСТ-9110. Третье поколение этой системы ТЕСТ-9110VXI производится с 2007 г. и является самым продаваемым изделием в нашей номенклатуре.

Всего же с 1999 по 2015 г. мы отгрузили потребителям примерно 350 различных систем. У ведущих специалистов предприятия зарплаты 100–150 тысяч рублей и более. К нам очень сложно попасть: все, кто приходит сюда, проходят специальные тесты, и неумех мы не принимаем. Работает технология футбольной команды: мы берем новых людей, а самые слабые уходят.

Наши заказчики – Роскосмос, авиация, Минпромторг, Минатом. На Роскосмос мы

Современные тестовые системы от «Информтест» для космической отрасли

Огромные бюджетные средства, выделяемые на космические программы России, должны быть оправданы продолжительной и высокоэффективной работой создаваемых космических систем. Не секрет, что ключ к этому – не только современный надежный проект и бортовая аппаратура с высокими характеристиками, но и тщательная наземная обработка изделия.

В подмосковном Зеленограде, в высотном здании на Савёлкинском проезде, базируется российский производитель модульной измерительной техники – холдинг «Информтест». Одним из основных направлений деятельности фирмы является создание наземных систем контроля и испытаний для ракетно-космической техники и для других высоко-технологичных отраслей российской промышленности. С ее генеральным директором **Сергеем Николаевичем Зайченко** побеседовали Игорь Маринин и Игорь Лисов. (Фото И. Маринина)

работаем больше всего. Если взять список заказчиков за последние пять лет, там примерно 110 предприятий, и из них 30–40 заказчиков космических.

Основным направлением деятельности фирм является разработка, изготовление и поставка заказных контрольно-измерительных систем и систем управления сложными техническими объектами. Это наземные системы функционального контроля бортовой аппаратуры различного назначения, системы контроля цифровой аппаратуры, системы сбора, обработки и представления телеметрической информации, системы управления испытательными стендами и многое другое.

Наша основная цель и задача – создание контрольно-проверочной аппаратуры в открьтых международных стандартах.

– Расскажите, пожалуйста, что это такое и как работает.

– Когда-то великий Михаил Фёдорович Решетнёв привел меня в цех сборки спутников и сказал: вот видишь, стоит спутник, а вот вокруг него огромный зоопарк контрольно-проверочных средств. Сколько контрагентов у нас на борту – кто-то командно-измерительную систему (КИС) делает, кто-то бортовой цифровой вычислительный комплекс (БЦВК), – и каждый прибывает со своей контрольно-проверочной аппаратурой (КПА). Парк этой аппаратуры разрастается, повышается и доля затрат на то, чтобы все эти КПА друг друга «понимали» и взаимодействовали. И чем сложнее космический аппарат, тем сложнее все эти системы увязать в единый испытательный комплекс. Чувствовалось, что старый подход себя исчерпал и требуется что-то новое в технологии испытаний КА. Можно ли что-нибудь сделать? Он уже тогда интуитивно чувствовал, что подход к тестированию КА надо менять. Как в воду глядел.

Ведь те же самые проблемы были и у американцев. Например, нужна сложная система, причем в одном экземпляре, для проверки конкретного типа КА. Можно за-

купить тысячу мультиметров, осциллографов, генераторов, загромоздить ими полцеха, а потом еще десять лет пытаться заставить их взаимодействовать между собой, чтобы провести электрические испытания КА. Работа будет делаться медленно и плохо, а функциональные возможности приборов будут использоваться на 1%. Да и стоять такой подход будет дорого. И тогда американцы придумали технологию открытых стандартов.

Что это такое? Функционал остается прежним: нам нужны те же мультиметры, осциллографы и коммутаторы. Но они выполняются в виде плат, без источников питания, без дисплеев, только с интерфейсными выходами, и из них, как из кирпичиков, формируются самые различные системы. Общесистемная часть обеспечивает электропитание, прием данных, их обработку и представление оператору в рамках заказанной им программы испытаний. Интерфейс между измерителями и общесистемной частью определяется стандартом. Таких стандартов сейчас четыре: VXI, LXI, PXI и AXIe.



У каждого свои достоинства и недостатки и своя наиболее эффективная область применения.

Вокруг каждого стандарта сформировался консорциум фирм, которые изготавливают измерители под этот стандарт. Характеристики приборов известны, драйверы для них доступны в виде исходных текстов. Клиент может набирать свою систему из самых лучших приборов разных производителей, и они с гарантией будут работать вместе.

Чтобы продать и заработать больше, производители приборов криво заинтересованы сохранять совместимость и постоянно улучшать характеристики, а вот задираТЬ цену им невыгодно. Клиент будет отбирать лучшие приборы, а при равном качестве – более дешевые. И как только появляется новый, более привлекательный измеритель, его можно просто установить вместо старого, примерно как новую видеоплату в компьютер.

Далее, разработчики сами находят ресурсы и сами выбирают направления их приложения для того, чтобы предложить таким фирмам, как Boeing или Lockheed Martin, свои самые новые и замечательные модульные приборы-платы. Никого не надо за счет государства подстегивать – жизнь заставляет сама. Не нужны никакие программы создания новых приборов имени Минпромторга или Роскосмоса с миллиардными бюджетными затратами. Открытые стандарты позволяют регулировать эту деятельность автоматически в интересах дела.

Заказчик более не привязан к конкретным исполнителям, никто его за горло не держит. Не будет такой ситуации, когда вы что-то купили у фирмы X, и КПА для него вы тоже купите только у фирмы X. Более того, когда у вас меняется задача, условно говоря, вместо «КА-1» вам нужно построить и испытать «КА-2», вы можете взять существующую систему за основу и модернизировать ее под новые требования. И практически невозможно ситуация, когда с переходом к новому проекту надо полностью выбросить общесистемную часть и все завязанные с ней приборы, так как теперь она, скажем, перестала удовлетворять требованиям по скорости.

Поэтому Пентагон и NASA начиная, по-моему, с 2002 или 2003 г. прекратили рассматривать заявки на наземные КПА, построенные не в открытых стандартах. Надеюсь, что и у нас в России когда-то подобное произойдет. Это передовой путь, и поэтому фирма «Информтест» работает в открытых стандартах. Это бизнес-установка, это принцип.

– Как вы смогли перенести эту технологию в Россию?

– Идею открытых систем я изложил Михаилу Фёдоровичу Решетнёву, и ему это понравилось. В НПО ПМ появились последователи, которые поверили в эту идею, и дело пошло. В 1999 г. собрали для НПО прикладной механики первую систему функционального контроля бортовой аппаратуры, в VXI-стандарте версии 1.4. Потом появилась вторая система, третья и так далее...

Когда дело дошло до создания систем контроля бортовой кабельной сети (БКС), то мы решили делать систему в стандарте VXI. Иностранцы нас не поняли и сказали, что

делать аппаратуру в стандарте VXI для проверки БКС не нужно, потому что VXI-стандарт хоть и самый эффективный, но и самый дорогой, и аппаратура контроля БКС будет стоить очень дорого. Да, для бортовой кабельной сети требования стандарта были избыточны, но я позволил себе с ними не согласиться и пойти на риск.

Мы сами, без всякой господдержки, разработали общесистемные части VXI-стандарта и начали производить их в России в 2004–2005 годах. Начав производить ТЕСТ-9110VXI, мы с удивлением обнаружили, что вообще-то всё не так страшно. Себестоимость у нашей общесистемной части оказалась небольшая, зато все плюсы совместимости остались. И сейчас «Информтест» серийно изготавливает все важнейшие составляющие VXI-систем: крейты шести типов, контроллеры двух типов, встроенные компьютеры двух типов и более 130 типов VXI-модулей.

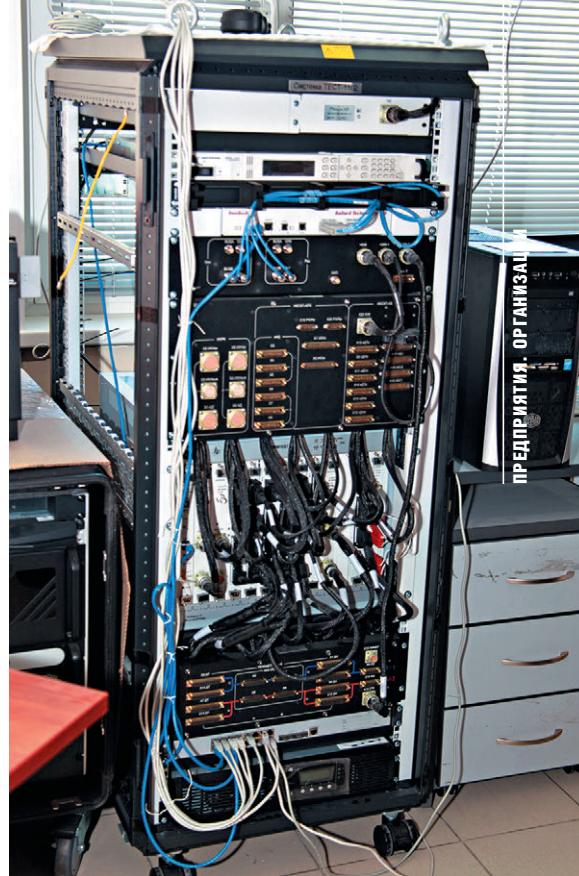
Начиная с 2006 г. мы получили статус абсолютно независимой фирмы, способной одолеть весь критический путь разработки системы в стандарте VXI, а в 2007 г. начали поставлять потребителям аппаратуру ТЕСТ-9110VXI в этом стандарте в самых разных конфигурациях – от портативных переносных изделий на 150 каналов и до систем контроля бортовой кабельной сети КА на 12 000 каналов.

В 2011–2012 гг. мы полностью модернизировали свое производство, оснастив его самыми современными системами автоматизированного монтажа, оптического контроля и др. Все производство расположено в Зеленограде, и мы полностью независимы в этой области.

– Что заказывают у вас предприятия российской космической отрасли?

– ОАО «Информационные спутниковые системы» имени М. Ф. Решетнёва, бывшее НПО ПМ, – самый большой потребитель нашей продукции: они приобрели уже 65 комплексов различного назначения. Это тестеры бортовых кабельных сетей, системы функционального контроля бортовой аппаратуры, имитаторы электропитания КА. Это 12 ста-

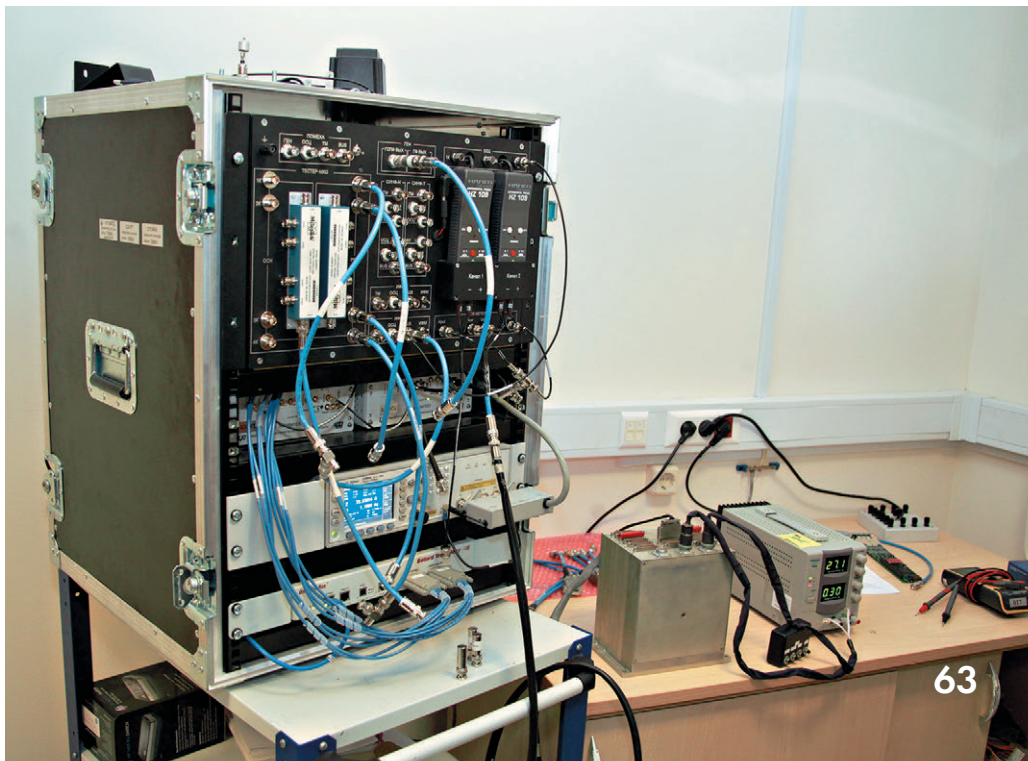
▼ Испытания блока космического аппарата на системе ТЕСТЕР-МКО, предназначенной для проверки каналов обмена данными на соответствие ГОСТ 26765.52

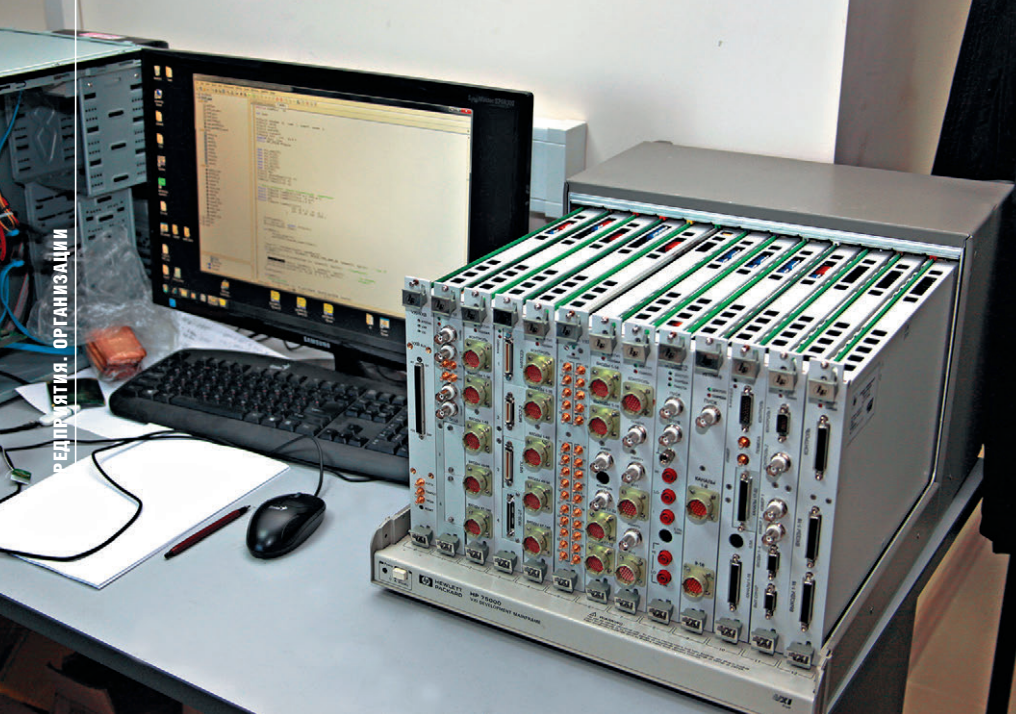


▲ Система ТЕСТ-1102 для имитации работы солнечных и аккумуляторных батарей. Силовая часть

пельных автоматизированных измерительных комплексов (АИК) для автономных испытаний космического аппарата в целом. Далее: системы автономных испытаний КИС, системы автономных испытаний БЦВК и др. Космодромные телеметрические системы, которые стоят и в Плесецке, и на Байконуре. Наконец, недавно мы поставили три системы имитаторов источников питания космического аппарата – имитаторы солнечных батарей и аккумуляторных батарей.

РКК «Энергия» – тоже наш хороший партнер. В свое время мы оказались единственными, кто согласился делать для них одну сложную работу. Есть система аварийного спасения космонавтов для «Союза-ТМА». Она имела очень древнюю КПА, которая была сделана, наверное, лет сорок назад.





▲ Блоки измерительной системы в стандарте VXI

Особенностью этого проекта была необходимость сделать мощнейшее программное обеспечение – одни лишь исходные данные составляли 1500 страниц. Мы написали всю эту систему «под ключ». Сделали два таких комплекса, и сейчас они заказали третий.

На ГКНПЦ имени М. В. Хруничева поставлено примерно 30 наших систем различного назначения. Система входного контроля для двигателя 1-й ступени «Ангары». Система контроля головных обтекателей для «Протона» и «Рокота» на Байконуре и в Плесецке. Система контроля работы заправочного комплекса для «Бриза-М». Разгонный блок заправляется высокотоксичным топливом, и, конечно, рядом никто стоять и контролировать процесс не должен.

Для НПО «Энергомаш» мы сделали два вида систем телеметрических измерений, ТЕСТ-5006 и -5206. Эти системы обеспечивают проведение огневых испытаний ЖРД на двух стендах, и есть еще одно изделие – ТЕСТ-5006 для маленького стенда. Там была старая система «Эра», которая занимала целую комнату. Мы ее заменили полностью, и теперь лишь маленькая коробочка стоит вместо нее.

«Энергомашу» поставлена система для контроля кабельной сети и функциональных проверок для ЖРД РД-191. Она же протиражирована для Омска, куда передается про-

изводство, она есть и на «Хруничеве», так что всего уже шесть или семь комплектов работают.

В ФКП «НИЦ РКП» в Пересвете, на испытательном стенде ИС-102, на котором тестируют УРМ-1 и УРМ-2 для «Ангары», работает наша система ТЕСТ-5106. Собирается информационный поток со всех датчиков, обрабатывается и архивируется.

Для НПО имени С. А. Лавочкина сделана очень интересная и необычная для нас система СУ-1101 – система обеспечения некоторых видов испытаний разгонного блока «Фрегат». Холодные испытания – это проверка двигательной установки на нейтральных компонентах, когда вместо токсичного топлива прокачивают воду.

Мы поставили им два таких комплекта, а всего в Химках пять таких систем стоит. Сейчас у них началась новая работа по «Луне-Глоб», и довольно серьезная задача возложена на нас. Мы делаем ряд систем автономных испытаний бортовых компьютеров для НТЦ «Модуль».

НПЦ АП имени Н. А. Пилюгина предназначено около 30 систем. И филиалы этой фирмы – Сосенский приборный завод и ПО «Корпус» в Саратове – тоже наши разработки покупают.

ВНИИ электромеханики имени А. Г. Иосяна – системы контроля питания для платформы КА, очень серьезная задача. Ижевский радиозавод – несколько разных систем для контроля кабельных сетей и командных систем.

В ЦНИИмаш поставлена первая система. Там вообще монополия американцев из National Instruments, но мы постепенно начинаем создавать ей альтернативу. Первую систему мы им поставили полтора года назад, а сейчас они заказывают вторую. В ЦНИИмаш очень серьезная стендовая база, и мы рассчитываем расширить с ними сотрудничество.

Недавно мы выиграли тендер и делаем информационно-измерительную систему для одного из стендов в ЦИАМ имени П. И. Баранова.

В авиации недавно у нас был большой прорыв: сдана система контроля БКС самолета Superjet-100 в Комсомольске-на-Амуре. Мы победили в этом тендере французов, англичан и немцев, три дилера работали против нас, но не преуспели. Superjet-100 стал первым российским самолетом, где бортовая кабельная сеть проверяется в цеху окончательной сборки, автоматизированным образом. А до этого все делалось вручную. Для сравнения скажу, что на Западе вообще нет ни одного самолета, у которого БКС проверяется вручную.

А сейчас мы с РКК «Энергия» ведем разговор о том, что и на «Союзе» надо бы БКС проверять автоматически. По моим ощущениям, еще лет десять этот корабль пролетает, так что вложение в повышение его надежности вполне оправдано.

У нас есть лицензия Роскосмоса на осуществление космической деятельности, а также сертификат соответствия системы менеджмента качества. Мы осуществляем сервисное обслуживание и все рекламационные работы. Наши изделия могут поставляться с гарантией на три года или на десять лет.

От гарантии, конечно, зависит цена, но не так, как у американских поставщиков и их дилеров. У них в прайс-листе указывается цена с гарантией 1 год, а дальше 7% за каждый дополнительный год. У нас десятилетняя гарантия стоит всего на 10–15% больше, чем трехлетняя.

Мы не поднимаем цены в темпе инфляции. Почему? Да потому, что она у конкурентов не поднялась!

У нас большой объем заказов, а сейчас ввиду санкций, импортозамещения и падения рубля их количество увеличивается. Обычное время исполнения заказа – до года, максимум 15 месяцев. Многие системы вообще серийные, компоненты у нас все есть, остается собрать, приделать математику – и готово.

– Как распределяются функции между вами и заказчиком при создании и эксплуатации системы?

– Есть три основных варианта распределения работ.

Первый: мы изготавливаем набор модулей и отдаем заказчику. Больше мы их не видим и не знаем, только ремонтируем. Такие требования выставляют примерно 15–20% потребителей. Систему они строят сами, и для чего применяют – мы не интересуемся.

Второй: модули собираются в некий комплекс, в котором осуществляется самоконтроль, поверка, все вопросы, связанные с метрологией, имеется коммутационная панель. Но в системе нет программного обеспечения верхнего уровня – ее пишут на фирме-заказчике. В этом случае мы выступаем в роли поставщика инструмента, сложного, но инструмента. Программу испытаний разрабатывает и реализует заказчик, а мы предоставляем оболочку для написания программного обеспечения.

Есть также третья группа – когда наш контрагент хочет всё под ключ, включая программное обеспечение верхнего уров-

▼ Плата стандарта AXIe в конструктиве M9505A фирмы Agilent



ня. Таких заказов примерно 15%. Основная масса выбирает средний вариант – готовый комплекс без «прикладной» математики.

– Как вы решаете проблему с комплектующими?

Мы используем импортные электрорадиоэлементы (ЭРИ) из Юго-Восточной Азии. Практически все они промышленного использования, ничего с маркировкой Spase или Military нам не нужно. Замечу, что в США все это тоже не производится.

Тот, кто говорит: сделайте нам прибор чисто из российских ЭРИ – тот втайне лоббирует иностранцев. В Советском Союзе, допустим, делалось очень много типов различных ЭРИ, на сегодня из них осталось не более 30%, и то очень устаревших. Практически все, что производится, – в основном специальные бортовые элементы. Но специальная бортовая техника отстает по функционалу от общегражданской лет на десять и дороже ее на порядок. Поэтому сделать сегодня на отечественной ЭРИ осциллограф с современными ТТХ и конкурентной ценой нельзя. Тот, кто этого требует, либо не понимает рынка и не знает ситуации, а если понимает, то знает, что в итоге будет подписано разрешение на покупку иностранных приборов. Это тайное лоббирование иностранной продукции или просто вредительство по отношению к Российской Федерации. Иначе я это не называю.

Кстати, у тех, кто задает нам вопросы по стандартным импортным ЭРИ, часто рядом с нашей КПА запросто стоит импортная. Однако вопрос о ее происхождении и о том, из каких микросхем она сделана, почему-то не поднимается. Поэтому сегодня современные КПА – это или российские системы из импортных ЭРИ, или импортные КПА.

Мы производим изделия со сроком службы в десять лет и осуществляем их гарантийное обслуживание. Эта аппаратура не улетает в космос, она стоит в обычном цехе на Земле и все время доступна. Для наземной аппаратуры никаких требований по космическим ЭРИ быть не должно, это дурь просто. Но в ней должна быть самая современная элементная база, потому что КПА делается не на один год, а на десятки лет.

– Какие еще направления деятельности есть у вашей фирмы? Как Вы видите перспективы?

Стандарты построения КПА продолжает создавать Запад. После VXI, в котором



▲ Система измерительная автоматизированная функционального контроля ТЕСТ-2904-03, предназначенная для имитации интерфейсов вычислительного комплекса

мы начинали работать, появился стандарт LXI, где модули связываются между собой через Ethernet, и самый современный стандарт AXIe. Мы освоили LXI и работаем в нем. В 2012 г. мы были приняты в консорциум AXIe и сейчас делаем новую версию системы для контроля кабельных сетей в этом стандарте.

Более того, появилась мезонинная технология, мы работаем в ней с 2002 г. и освоили три типа мезонинных модулей. Она позволяет поставить на одну плату-носитель измерители, изготовленные в разных стандартах. Иначе это еще называется – синтетические инструменты, то есть платформу-независимые измерители. Нельзя их поставить только на маленькие платы стандарта PXI, потому что там просто нет места физически. Но это вообще восточина американцев из National Instruments.

Мы в стандарте PXI не работаем, но иностранную аппаратуру в этом стандарте вполне можем заменять на свою в стандартах VXI, LXI, AXIe. После ввода санкций у нас появилась масса заказчиков в Минпромторге, которые в основном работали с National Instruments.

В 2009 г. мы открыли свою собственную линейку СВЧ-приборов и устройств и сегодня делаем 20–25 типов различных приборов: спектроанализаторы на частоту до 3 ГГц, СВЧ-коммутаторы до 26.5 ГГц, гене-

раторы сигналов до 3 ГГц, первый в России квадратурный синтезатор. На основе данных приборов строится несколько специализированных СВЧ-систем.

– У вас есть конкуренты в России?

Если по всем видам деятельности, то нет, а по отдельным областям – конечно, да. В тех же стандартах, что и мы, работают НИИПИ «Кварц» и НИФИ в Нижнем Новгороде, и в Подмоскovie работает фирма «ВЭД Сервис».

По системам контроля бортовых кабельных сетей работает Ижевский мотозавод с системой АСК-МКИ, но она не в международном стандарте. Есть система контроля БКС «Лабиринт», но поставлено только несколько комплектов в Центр Хруничева. И фирма «Радиан» с системой «Лиана», которая уже сильно устарела. Основные наши конкуренты – это российские дилеры, продающие иностранные системы: Sinor 5000 из Франции (ООО «Остек-Электро»), система Weetech 434, 454 из Германии (ООО «Совтест-АТЕ»), CableTest из Канады. Мы с ними конкурируем весьма успешно, продавая в год больше, чем любой из них.

По системам телеметрии – это НПП МЭРА в Мытищах. С ней мы иногда конкурируем по системам для стендовых испытаний авиационных двигателей, но у них это главное занятие, а у нас только направление. По системам функционального контроля бортовой аппаратуры и СВЧ нашим основным конкурентом является американская фирма National Instruments, с которой мы конкурируем во многих задачах. Иногда проигрываем, иногда выигрываем, но в целом баланс положительный.

В заключение стоит отметить, что в современном мире высоких технологий побеждает тот, кто выигрывает соревнование мозгов. Открытые стандарты позволяют тем, кто создал лучшие приборы и системы, быстрее себя проявить. Часто приходится слышать, что в России все сложно, добиться успеха невозможно и так далее. Считаю, что успеха везде добиться непросто, надо просто меньше ныть и больше работать. Тогда и получится.

◀ Производство «Информтест» размещено на площадях завода «Ангстрем»



Новости Роскосмоса

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Заседание Научно-технического совета

12 марта 2015 г. состоялось очередное заседание Научно-технического совета Роскосмоса, на котором обсуждались технические предложения ведущих предприятий ракетно-космической промышленности по проектам перспективных средств выведения. Члены НТС рассмотрели аванпроекты РКК «Энергия», РКЦ «Прогресс» и ГРЦ имени В.П. Макеева по разработке и созданию ракет-носителей сверхтяжелого класса для обеспечения российской пилотируемой программы по использованию и освоению Луны. Они также обсудили вопросы создания и дооборудования объектов космической инфраструктуры космодрома Восточный для обеспечения пусков этих РН.

НТС, учитывая реальные возможности государственного финансирования проектов Федеральной космической программы до 2025 г. и Федеральной целевой программы развития космодромов до 2025 г., а также необходимость первоочередного развития российских орбитальных группировок космических аппаратов научного, социально-экономического и двойного назначения, принял следующие решения:

- ◆ рекомендовать сосредоточить основные усилия по программе разработки РН сверхтяжелого класса в период 2016–2020 гг. на создании научно-технического задела, новых технологий, систем и агрегатов;

- ◆ рекомендовать Роскосмосу рассмотреть возможности государственного финансирования предприятий РКП для создания научно-технического задела, перспективных технологий основных систем и агрегатов в интересах разработки космического ракетного комплекса с РН сверхтяжелого класса для исследования Луны, Марса и других планет Солнечной системы;

- ◆ рекомендовать ГКНПЦ имени М.В. Хруничева совместно с РКК «Энергия» разработать аванпроект РН «Ангара-А5В» с возможной адаптацией с перспективными транспортными и пилотируемыми кораблями и другими полезными нагрузками для осуществления полетов в окололунное пространство и на поверхность Луны. Материалы должны быть представлены в Межведомственную комиссию для выдачи заключения;

- ◆ рекомендовать Роскосмосу рассмотреть возможность включения в проект ФКП до 2025 г. работы по созданию ракетных двигателей на сжиженном природном газе для применения в новых космических комплексах, в том числе с многоразовой РН сверхлегкого класса.

Юрий Колтев, председатель НТС Роскосмоса, пояснил: «Ракета-носитель «Ангара-А5В», которая сможет выводить на орбиту до 35 т полезной нагрузки, – это развитие существующего семейства российских РН универсального, модульного типа «Ангара». В их унификации есть перспектива оптими-

зации расходов государства при возможности реализации в обозримом периоде всех поставленных амбициозных задач. ГКНПЦ имени М.В. Хруничева будет работать в кооперации предприятий, что принесет необходимый эффект и сократит сроки. Разработка РН «Ангара-А5В» создает условия сохранения и развития российского присутствия на мировом рынке космических запусков».



▲ Руководитель Роскосмоса Игорь Комаров и заместитель генерального директора ОРКК по внешним связям Денис Кравченко на заседании Союза машиностроителей России

Игорь Комаров возглавил комитет Союза машиностроителей

12 марта 2015 г. Союз машиностроителей России при участии Роскосмоса и ОРКК провел первое заседание комитета Союзмаша по космической деятельности и развитию ракетно-космической промышленности. Главой комитета стал руководитель Роскосмоса Игорь Комаров. Одна из основных задач этого подразделения – популяризация результатов работы предприятий ракетно-космической промышленности и космической деятельности в целом.

Инициатором создания комитета по космической деятельности и развитию ракетно-космической промышленности стал первый вице-президент Союза машиностроителей, первый зампред комитета по промышленности Госдумы РФ Владимир Гутенёв. Комитет стал 12-м в структуре Союзмаша России. По итогам первого заседания его членами стали 27 человек, была утверждена организационная структура и принято положение о комитете.

Ужесточение требований экологической безопасности на трассах полета ракет

4 марта 2015 г. представители Роскосмоса и предприятий ракетно-космической промышленности провели рабочую встречу с руководством Республики Саха (Якутия). Участники обсудили проект федерального закона, ужесточающего требования к экологической безопасности в районах падения отделяющихся частей РН на территории Республики. В рабочем совещании также участвовали специалисты ЦЭНКИ и РКЦ «Прогресс». Визиту делегации Роскосмоса в Якутию предшествовало проведение общественных слушаний в Алданском, Олёкминском, Вилюйском, Верхневилуйском и Жиганском улусах Республики Саха (Якутия).

Роскосмос разработал проект федерального закона о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания, использования и упразднения районов падения отделяющихся частей космических объектов (ракет) и обеспечения экологической безопасности ракетно-космической деятельности на территории Республики Саха (Якутия). Специалисты ведомства предлагают расширить перечень органов управления, подлежащих информированию об угрозах, возникающих при осуществлении космической деятельности. В частности, внести в список органы местного самоуправления и органы управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Предложенный законопроект планируется вынести на общественное обсуждение не позднее июня 2015 г. Сейчас документ направлен на экспертную оценку и согласование в соответствующие министерства и ведомства.

Виртуальная экспедиция «Посадка на Марс»

12 марта 2015 г. в Российском университете дружбы народов (РУДН), в Центре управления полетами, который открылся в университете 3 февраля 2015 г., школьники совершили виртуальную экспедицию «Посадка на Марс». Необычный урок состоялся в рамках Всероссийской школьной недели высоких технологий и технопредпринимательства, которая была организована Роскосмосом, Росатомом и Роснано под эгидой Министерства образования и науки РФ.

Участие в экспедиции приняли школьники из Королёва, Ивanteeвки и других городов Московской области, Калуги и Москвы. Ребята разделились на 14 экипажей по два человека и осуществили посадку спускаемого аппарата с помощью компьютерной программы. «Посадка на Марс» проходила под руководством космонавта Сергея Ревина и разработчиков урока из ЦНИИмаша. С успешной «посадкой» школьников с борта МКС попричастствовали космонавты Елена Серова, Александр Самокутяев и Антон Шкаплеров.

По сообщениям пресс-службы Роскосмоса



19 марта в Доме культуры Московского государственного технического университета имени Н.Э.Баумана прошла XVI конференция Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского (РАКЦ). Перед началом конференции состоялось открытие выставки, посвященной 50-летию первого в мире выхода человека в космическое пространство и организованной специалистами Российского государственного архива научно-технической документации (РГАНТД), в холле Дома культуры вуза.

Конференцию Академии космонавтики по традиции открыл президент РАКЦ, член-корреспондент РАН, д.т.н., профессор И.В.Бармин. Он зачитал повестку дня и предложил почтить память ушедших из жизни членов Академии минутой молчания.

С содержательным приветственным словом выступил ректор МГТУ А.А.Александров. Он отметил, что МГТУ – один из ведущих космических вузов страны. Академик С.П.Королёв основал здесь четыре курса и три из них читал сам. В настоящее время в МГТУ восемь космических кафедр, которые возглавляют известные конструкторы И.В.Бармин, Е.А.Микрин и другие.

Регламент, предусматривающий выборы ведущего конференции и членов президиума, был нарушен появлением почетного гостя собрания – дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР, генерал-майора авиации в отставке Алексея Архиповича Леонова. Он должен был участвовать в открытии выставки, но задержался из-за пробок. Зал встретил героя космоса аплодисментами стоя. А.А.Леонов рассказал о неординарном полете «Восхода-2» (1965), сопровождавшемся множеством нештатных ситуаций – и во время выхода в открытый космос, и во время посадки. Алексей Архипович пожелал всем: «Чтобы за рубежом всегда думали: мы хотим жить так, как живут россияне». То есть надо все делать для жизни людей на Земле, а уже потом думать о Луне и Марсе...

Нарушение регламента продолжил Ю.Н.Макаров, начальник управления Роскосмоса. Он поприветствовал конференцию от имени руководителя ведомства И.А.Комарова, рассказал о проблемах и перспективах российской космонавтики и покинул со-

И. Маринин.
«Новости космонавтики»
Фото автора



XVI конференция Российской академии космонавтики

брание по причине необходимости участия в важном совещании.

После выступления Макарова участники вернулись к регламенту. Ведущим конференции был выбран Ю.Н.Гусев, к.т.н., председатель Совета старейшин и ветеранов космонавтики РАКЦ. В президиум конференции, помимо И. Бармина и Ю. Гусева, были избраны Ю. М. Батурин, член-корреспондент РАН, академик-секретарь 3-го отделения РАКЦ, профессор; Б. А. Лящук, исполнительный директор РАКЦ, Е. А. Микрин, академик РАН, д.т.н., профессор, И. И. Куринной, генерал-лейтенант ГУКОС в отставке.

С отчетным докладом о работе Академии в 2014 г. и о планах на 2015 г. выступил И. В. Бармин.

Председатель ревизионной комиссии – ветеран космонавтики, водитель луноходов В. Г. Довгань доложил о результатах ежегодной проверки финансово-экономической деятельности Академии, прошедшей в предыдущем месяце. Он назвал множество отчетных цифр и в итоге сделал вывод, что расходы Академии за отчетный период обоснованы, нарушений в ведении финансов не обнаружено. В прениях выступили Ю. В. Белоконов, глава Нижневолжского отделения Академии

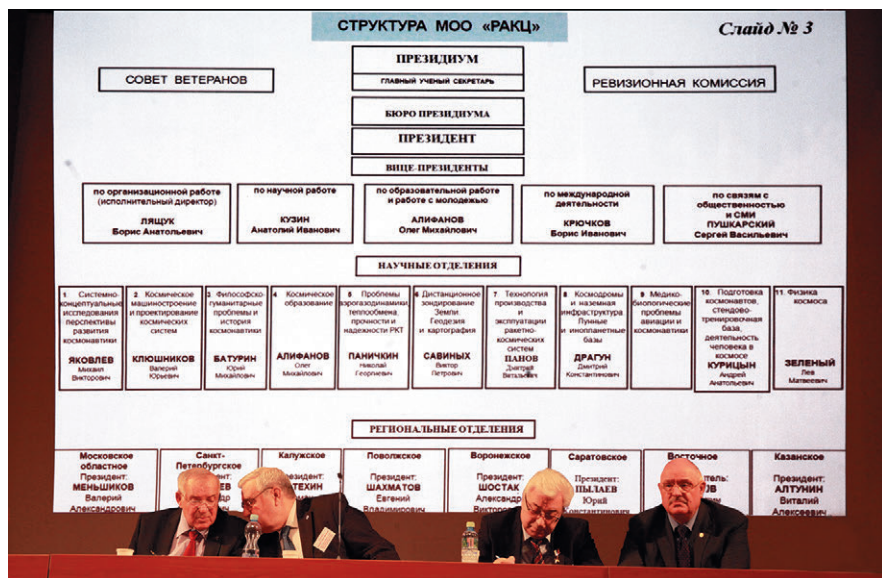
из Самары, Ю. М. Батурин, руководитель 3-го отделения РАКЦ, представители Казани и других региональных отделений. В результате голосования работа Академии в 2014 г. признана удовлетворительной.

Вице-президент, исполнительный директор РАКЦ Б. А. Лящук предложил в связи с выбытием некоторых членов уточнить персональный состав Президиума Академии, включающий 27 человек. Кроме вышеназванных И. Бармина, Ю. Батурина, Ю. Гусева, Б. Лящука, Ю. Макарова и Е. Микрина, в Президиум вошли В. В. Алавердов, О. М. Алифанов, О. Д. Бакланов, Б. В. Бальмонт, В. А. Давыдов, В. Х. Догужиев, Д. К. Драгун, А. Н. Иванов, А. Н. Кирилин, В. Ю. Ключников, А. П. Ковалёв, А. С. Коротеев, Б. И. Крючков, А. И. Кузин, М. И. Макаров, В. А. Меньшиков, А. Н. Перминов, В. П. Савиных, В. А. Соловьёв, Ю. П. Тюкалов и М. В. Яковлев.

Далее прошли выборы действительных членов (академиков) и членов-корреспондентов. Всего было принято 36 членов-корреспондентов и 20 академиков. Среди новых академиков – ректор МГТУ имени Н.Э.Баумана А.А.Александров, начальник ЦПК имени Ю.А.Гагарина Ю.В.Лончаков, президент РКК «Энергия» имени С.П.Королёва В.Л.Солнцев и другие заслуженные люди. Кроме того, Юрия Михайловича Батурина избрали вице-президентом по пропаганде и работе со СМИ.

После принятия новых членов и перевода из членов-корреспондентов в действительные члены (академики) с предложением об исключении из рядов Академии и временной приостановке членства людей, потерявших за истекший период связь с Академией и не платящих членские взносы, выступил академик-секретарь 8-го отделения Д. К. Драгун. Предложение Дмитрия Константиновича приняли единогласно, и из Академии было исключено более 50 человек. Таким образом, РАКЦ не только пополнилась новыми активными членами, но и избавилась от балласта.

Завершилась конференция очень интересным докладом вице-президента РАН, директора ИКИ академика Л. М. Зелёного «Миссия к комете Чурюмова-Герасименко».





Триумф и трагедия Бориса Губанова

К 85-летию со дня рождения главного конструктора РН «Энергия» и МКС «Буран»

О. Сеница* специально для «Новостей космонавтики»

Работа в КБ Янгеля

Борис Иванович родился в г. Ленинграде 14 марта 1930 г. В 1953 г. после успешного окончания учебы в Казанском университете он был направлен на работу в серийное КБ при Днепропетровском «автозаводе». В следующем году на базе этого КБ было образовано Опытное конструкторское бюро № 586 во главе с М. К. Янгелем. Коллективу поручили создать ракету Р-12 на высококипящих компонентах топлива с дальностью стрельбы 1200 км. Этому изделию суждено было стать первой серийной ракетой со «спецзарядом» – основой образованных в те годы Ракетных войск стратегического назначения.

Важнейшим участком создания Р-12 являлась разработка головной части для размещения в ней термоядерного боезаряда. Изготовление ГЧ считалось одним из самых секретных производств, прямые контакты с разработчиками зарядов исключались, увязка конструкторской документации происходила через сотрудников Министерства среднего машиностроения.

В таком режиме атомщики и ракетостроители работали до 1959 г., пока при испытаниях ракеты Р-12 не были выявлены самопроизвольные разрушения головных частей при их спуске в атмосфере. Причину установили: она оказалась на стыке заряда и конструкции головной части. Устранить дефект поручили Борису Губанову и Александру Кривцову. С этой целью их командировали в центр разработки ядерного оружия – Арзамас-16.

Новая разработка ОКБ-586 – ракета Р-14 (8К65) имела дальность уже около 4500 км. От места старта (пуски осуществлялись с полигона Капустин Яр) это примерно расстояние до окрестностей города Братск в Иркутской области. Во время испытаний экспериментальной телеметрической головной части Борис Губанов с двумя специалистами по теплозащитным покрытиям (одним из них был Ю. П. Семёнов) и группой военнослужащих вылетели самолетом в Братск. Затем вертолет доставил бригаду в глубокую тайгу.

В задачу группы входило обнаружение места падения ГЧ и извлечение из нее капсу-

лы с бронекассетой, в которой хранились параметры телеметрии. С большим трудом ее отыскали на глубине около восьми метров. На ночлег устроились на пригорке, думая, на одну ночь, но так случилось, что ожидание растянулось на три недели. Однажды утром над базовым лагерем появился самолет и сбросил вымпел: сообщалось, что накануне состоялся очередной пуск ракеты Р-14. Как оказалось, головная часть упала всего в 700 метрах от места стоянки группы. Предстояло снова извлекать из воронки капсулу с телеметрической информацией.



Авторитет Губанова рос стремительно. Перед началом летных испытаний головных частей на ракете Р-14 приказом главного конструктора Б. И. Губанов был назначен техническим руководителем испытаний. Такого в истории КБ еще не было. Дело в том, что по устоявшейся традиции техническими руководителями испытаний всегда назначали заместителей главного конструктора или ведущих конструкторов. Губанов же был руководителем сектора, одним из разработчиков головных частей. Но приказ есть приказ, и Губанов с большой группой специалистов вылетел в Капустин Яр.

Потянулись долгие дни и месяцы полигонной жизни. М. К. Янгель постоянно держал под контролем ход испытаний головных частей: часто звонил с Байконура, где отра-

батывалась ракета Р-16 и шли работы над тяжелой ракетой Р-36.

Председателем Государственной комиссии по испытаниям Р-14 был генерал-полковник Василий Иванович Вознюк – легендарная личность. В годы войны – прославленный командир гвардейских минометных частей («катюш»), основатель и первый руководитель первого в стране испытательного центра баллистических ракет и космических аппаратов. Его работоспособность не знала границ. Человек с неистощаемым юмором, что часто помогало в тяжелых ситуациях. Именно к Вознюку обратился Губанов, когда узнал, что его отзывают в КБ для выдвижения на партийную работу. Вознюк, как и обещал, переговорил с Михаилом Кузьмичом, но ответ был категоричен: «С этим парнем вам придется расстаться».

В декабре 1963 г. Б. И. Губанова избрали секретарем парткома ОКБ. М. К. Янгель видел в нем не просто толкового инженера и организатора, но и весьма перспективного руководителя. Умудренный жизнью Михаил Кузьмич понимал: Губанову важно пройти школу секретаря парткома КБ, чтобы лучше знать и понимать людей, с которыми потом придется решать сложные производственные задачи.

В 1965 г. Бориса Губанова назначили главным инженером конструкторского бюро. Как он рассказывал, Янгель так определил главные направления его деятельности: «По утвержденному положению, да и по существу тоже, главный инженер – это помощник главного конструктора, проводник его технической политики. Теперь тебе и все карты в руки: смело решай технические вопросы, следи за экспериментальными работами, блюди технику безопасности, внедряй научную организацию труда, поднимай изобретательство и неустанно – каждый день и час! – борись за качество. Если потребуются помощь, поможем, если будет надо – подправим. Но я надеюсь, при этих словах Янгель хитро улыбнулся, поправлять не придется. То, что в компетенции главного инженера, решать он должен сам, а не перекладывать работу на плечи главного конструктора».

В те годы в ракетно-космической отрасли страны решалась сверхзадача: на Луне первым должен побывать советский человек. По просьбе С. П. Королёва КБ «Южное» приступило к разработке ракетного блока Е,

* Олег Николаевич Сеница – ведущий конструктор РН «Энергия».

входившего в состав посадочно-взлетного модуля ракетно-космической системы Н-1-Л-3. Руководить его созданием было поручено Б. И. Губанову. Блок Е получился технически настолько совершенным, что его и сегодня, вероятно, можно было бы использовать для освоения Луны.

Наблюдая за работой Губанова, Янгель все больше и больше убеждался, что не ошибся в своем выборе. В 1967 г. Б. И. Губанова назначили главным конструктором КБ-2. С этого момента его заботой стал выпуск конструкторской документации по всем создаваемым в ОКБ изделиям. Налаживалась самая тесная связь с заводом. Было очевидно: М. К. Янгель готовил себе смену. Он возлагал на Губанова большие надежды, вместе с тем сознавая, что молодость последнего может серьезно осложнить его отношения с более пожилыми коллегами из руководства КБ.

Новый тандем

Тем временем судьба внесла в эти планы свои коррективы. 25 октября 1971 г., в день своего 60-летия, М. К. Янгель скоропостижно скончался. Его смерть от пятого инфаркта в день юбилея потрясла КБ. Главным конструктором КБ «Южное» спустя какое-то время утвердили Владимира Фёдоровича Уткина, ветерана войны и КБ, дважды избиравшегося парторгом ОКБ, а в последние годы работавшего на посту первого заместителя главного конструктора.

В. Ф. Уткину не очень хотелось, чтобы его заместителем стал молодой конкурент, один из недавних претендентов на пост главного. Губанов в чем-то выгодно отличался от Уткина: сотрудников привлекали его молодость, обаяние, коммуникабельность, неиссякаемый оптимизм, янгелевские черты характера и стиль руководства, солидная школа проектирования, конструирования и испытаний изделий, смелость в принятии решений. Но Владимир Фёдорович понимал: ему, только что назначенному главным, необходима надежная опора – сильный заместитель, возможно, в каких-то вопросах даже более сильный, чем он сам. Только так можно рассчитывать на успех.

В феврале 1972 г. Бориса Губанова назначили первым заместителем начальника и главного конструктора КБ «Южное». В результате образовался весьма успешный тандем, составивший целую эпоху в жизни КБ. Главный решал стратегические задачи, «наводил мосты» со смежниками и «в верхах», а его первый заместитель решал массу внутренних проблем, занимался связью с заводом, контролировал колоссальные объемы экспериментальной отработки, руководил летными испытаниями. Формального разграничения действий тут не было, каждому приходилось решать любые вопросы, если того требовало дело.

Стратегической линией конструкторского бюро стала реализация янгелевской идеи минометного старта тяжелых баллистических ракет из транспортно-пускового контейнера. Схема «холодного», или «минометного», старта использовалась до этого для сравнительно небольших ракет, но что будет, если из шахты будет «выбрасываться» 200-тонная ракета? Эта мысль останавливала даже самых смелых. Своим последним принципиаль-

ным решением, вопреки позиции В. Ф. Уткина, М. К. Янгель выбрал именно этот способ старта для перспективных МБР, поскольку он давал возможность использовать (после доработки) шахты, построенные для ракет с газодинамическим стартом. Это, в свою очередь, сулило колоссальную экономию государственных ресурсов. В итоге появилась ракета качественно нового уровня – Р-36М.

Первый вариант ракетного комплекса Р-36М был принят на вооружение в 1975 г., став самой грозной составляющей ракетно-ядерного щита СССР. Отношение стратегов Пентагона и НАТО к комплексу выразилось в данном ему кодовом названии – Satan («Сатана»).

За личный вклад в создание самого мощного и эффективного боевого комплекса с тяжелой межконтинентальной баллистической ракетой главный конструктор комплекса Борис Губанов был удостоен звания Героя Социалистического Труда (12 августа 1976 г.).

Новые тяжелые МБР были созданы в баллистическом и глобальном вариантах. Они отличались разнообразием боевого оснащения, способностью длительного хранения в боевой готовности в особо защищенных шахтных пусковых установках, а также системой управления с бортовой ЦВМ, существенно повышающей точность попадания. Чтобы осуществить «минометный» старт тяжелой ракеты, на практике пришлось провести огромный объем исследований. Попутно это позволило многим сотрудникам ОКБ повысить свою научную квалификацию. Успешно защищенная в 1978 г. докторская диссертация Б. И. Губанова тоже была посвящена проблемам минометного старта.

В 1976 г. конструкторскому бюро «Южное» поручили разработку боевого комплекса с твердотопливной ракетой РТ-23 (15Ж44). Приказом министра Б. И. Губанов был назначен главным конструктором ракеты РТ-23. Как всегда, всю свою неиссякаемую энергию Борис Иванович направлял на решение «горячих» и перспективных задач. Если по текущим вопросам работала «система» и был «порядок» (это его любимые слова), то с новыми проектными решениями было далеко не все ясно. Благодаря усилиям Губанова, его организаторским способностям началась интенсивная отработка отдельных узлов и систем. С каждым днем ракета приобретала свой законченный вид. До первого пуска оставалось десять месяцев...

Переход на королёвскую фирму

В январе 1982 г. приказом министра общего машиностроения Бориса Губанова назначили первым заместителем генерального конструктора НПО «Энергия» (в прошлом – ОКБ-1 главного конструктора С. П. Королёва). Этот перевод многих в КБ «Южное» удивил и озадачил. Что это – повышение? Перспектива? Не сработался с Уткиным? Вопросов много. Комментарии ни от Уткина, ни от Губанова не было.

Между тем переход Б. И. Губанова на королёвскую фирму был вызван необычайными обстоятельствами. Создание советской Многозаровой космической системы (МКС), головным разработчиком которой было определено НПО «Энергия», было возведено

в ранг национальной программы. В ее реализации участвовало 1206 предприятий из 90 министерств и ведомств. Отечественная ракетно-космическая отрасль еще не знала столь грандиозного по масштабам и сложности проекта. Работы по проектированию проводились под руководством генерального конструктора академика В. П. Глушко и его первого заместителя И. Н. Садовского.

Когда пришло время изготовления комплекующих, масштабной наземной экспериментальной отработки и автономных испытаний подсистем, выявилось множество нерешенных технических проблем, появились сбои в организации собственных работ, в координации действий многочисленных смежников, неопределенность в действиях отдельных руководителей.

Валентин Глушко был вынужден срочно искать замену Игорю Садовскому. В конце 1981 г. главным конструктором по орбитальному кораблю назначили Юрия Семёнова, а в начале 1982 г. главным конструктором по МКС в целом и ракете «Энергия» – Бориса Губанова. Пригласив Губанова на работу своим первым заместителем, Глушко «забыл» предупредить, что у него уже есть один первый заместитель – Ю. П. Семёнов. Непосредственно перед приходом на фирму Б. И. Губанова в ГКБ НПО «Энергия» были проведены весьма специфические структурные преобразования: часть принципиально важных подразделений была отдана в подчинение Ю. П. Семёнову, другую же часть записали за новым первым замом. Такая странная структура серьезно осложняла Б. И. Губанову оперативное решение повседневных организационно-технических вопросов. Но отступать было поздно.

С присущей ему энергией Борис Иванович довольно быстро разобрался с техническими проблемами, проанализировал заложенные решения: не со всеми из них согласился, но не стал ломать «все и вся», а энергично взялся за реализацию проекта. За 1982 год Б. И. Губанов побывал с неоднократными визитами почти у всех смежников. «Везде нас встречали доброжелательно, –





▲ Группа ведущих конструкторов (К. К. Попов, О. Н. Синица, Б. И. Губанов, А. Н. Воронов) на фоне «Бурана», доставленного после его приземления к монтажно-заправочному корпусу для проведения профилактических работ

вспоминал В. М. Филин, – и, как правило, заверяли, что их фирмы не подведут. Главные конструкторы этих фирм были знакомы с Б. И. Губановым еще по его работе в КБ «Южное», но то, что он посетил их в новом качестве – главного конструктора такой гигантской системы, стало мощным импульсом к налаживанию тесных деловых отношений.

История создания МКС «Энергия» в свое время довольно широко освещалась в печати, и, казалось бы, все перипетии этой программы известны в деталях. Однако в книге «Триумф и трагедия “Энергии”» Борис Губанов оставил нам не просто мемуары непосредственного участника исторических событий, а нечто гораздо большее: размышления главного конструктора системы. Приведем отдельные фрагменты из этой уникальной книги.

«Назначение В. П. Глушко на королёвское место, по нашей оценке, имело вполне определенную логику – должен восстановиться авторитет организации, особенно в связи с драмой вокруг Н-1. Нужен был известный конструктор, который поставил бы последнюю точку в судьбе Н-1 и открыл должную перспективу передовому коллективу».

«Мой переход в НПО «Энергия» оценили весьма своеобразно. Раньше королёвцы помогали кадрами другим организациям, а теперь королёвцам помогают другие... Это не прошло бесследно. В коллективе пошли разговоры, что назначение этого «новенького» произошло не без помощи «длинной и волосатой» руки, что Губанов – родственник В. В. Щербицкого, жена Губанова – сестра Владимира Васильевича. Да, действительно, отчество моей жены – Васильевна, но не более того. Можно было бы об этом не говорить, если бы не серьезное восприятие этого слуха в организации. Я не говорю «в коллективе», потому что слухи плыли в элитной части организации, а не в здоровом ее организме. Я знал об этих слухах, но не обращал внимания, и только через десять лет понял, чем жила эта часть коллектива. Что касается моей жены, то ее отец Филиппов Василий Демьянович погиб в 1941 г. на Ленинградском фронте».

Огромной заслугой Б. И. Губанова стало его неординарное решение провести летные испытания «Энергии» еще до завершения строительства штатного стартового

комплекса и изготовления первого летного изделия. Суть этого предложения, сулившего существенную экономию средств и сокращение сроков отработки, заключалась в следующем: в качестве стартового комплекса использовать стенд, предназначенный для огневых испытаний, а стендовое изделие 6С изготовить по документации летной машины.

Это смелое решение Губанова вызвало бурю эмоций, страстей и непонимания. Рассуждали примерно так: «Дай бог этой ракете хотя бы улететь подальше от старта». Так думали многие оппоненты, так утверждали В. П. Мишин, Д. И. Козлов, В. М. Ковтуненко и многие другие. Среди неверующих были и те, кто присутствовал в зале управления пуском, и те, кто трудился в НПО «Энергия». О тех тревожных днях и ночах Губанов писал: «А ракета стояла на старте, как Золушка на балу – красивая и загадочная. Шел немолчимый отсчет времени до старта...»

В эти напряженные предстартовые дни на Байконур прилетел Генеральный секретарь ЦК КПСС Михаил Горбачёв. Он посетил памятные места космодрома, наблюдал старты новых ракет, выступил с зажигательной речью перед ракетчиками, а утром 12 мая 1987 г. приехал на стенд-старт «Энергии».

Из воспоминаний Б. И. Губанова: «Докладывать по нашей мощной ракете было поручено мне. В. П. Глушко был в числе сопровождающих, и у него в ходе этого показа была своя, особая миссия – в конце ознакомительной поездки он должен был сделать заключительный доклад по совокупности разработок НПО «Энергия». Выйдя из автобуса, поздоровавшись с встречающими, Горбачёв сказал, обращаясь ко мне: «Политбюро не разрешит вам пуск этой ракеты...» Ошарашенный этим, я не стал уточнять или пытаться понять причину такого сформированного у него решения. Заявление от имени верховного органа было, видимо, заранее обсуждено. Видимо, были какие-то доводы. Не было смысла начинать знакомство с этой выстраданной техникой со споров и доказательств своей правоты. Это произошло как-то быстро, и значение его слов осозналось позже. Поэтому я сразу приступил к докладу о ракете – габариты, масса, назначение систем, особенности, водород,

криогенная температура, газовый лоток, мощность двигателей, сравнимая с Красноярской гидроэлектростанцией, расход воды на охлаждение лотка, равный секунднему расходу водоподачи Москве...

После осмотра всего комплекса я воспользовался моментом и предложил: «Михаил Сергеевич, мы находимся в двухсуточной готовности – приглашаем Вас присутствовать на пуске. Понимаем, Ваше время чрезвычайно уплотнено, но пуск-то почти эпохальный – впервые в нашей стране стартует ракета такого рода». «Если бы я был Генеральным секретарем, я бы остался на пуск», – пошутил я. «Потому ты и не Генеральный секретарь, а главный конструктор», – прервал мою вольность новый председатель ВПК Зайков. Все засмеялись. Потом Лев Николаевич Зайков объяснил мне: «Неужели тебе не ясно: если останется Михаил Сергеевич на пуск и произойдет авария, то весь мир будет говорить, что даже Генсек не помог, а если все будет в норме, то скажут, что Генсек заворачивает гонку вооружений». Особенно ясно было последнее».

Триумфальный старт «Энергии»

Знакомство с проектом МКС вызвало у Б. И. Губанова множество вопросов и сомнений. Но он понимал, что за каждым выбранным решением стоит огромный многолетний труд, и сосредоточил все силы на том, чтобы понять принятые решения и воплотить в жизнь. Пять лет целенаправленной работы Б. И. Губанова привели коллектив к победе. 15 мая 1987 г. состоялся первый успешный пуск «Энергии». Командный пункт стартового комплекса взорвался аплодисментами.

Из размышлений Б. И. Губанова: «Надо, конечно, знать, что коллектив, который создал «Энергию», – это тот же коллектив, который запустил первый спутник Земли и потерпел неудачу в разработке Н-1. Это те же инженеры, ученые, конструкторы, за некоторым исключением, которые шли к такому финалу с разбегом в 20 лет и не по гладкой дорожке. На самом деле, если вспомнить, работы с Н-1 начинались в ОКБ-1 в 1961–1963 годах и, кроме довлеющей обиды, незаслуженных упреков и намеков, все эти 20 лет они больше ничего не имели. Они не фанатики – они просто честные и преданные делу люди. Поэтому надо понять их ликование и слезы».

Среди авторов восторженных статей были и те, кто считал успешный полет «Энергии» случайным. Главный конструктор Борис Губанов в своей статье, опубликованной в газете «Правда», был краток: «В положительном результате первого испытания «Энергии» не было, да и не могло быть, случайного. Такой случайностью могла быть только авария».

Через год после первого пуска подготовили к старту и первую летную «Энергию» с «Бураном». В связи с болезнью генерального конструктора В. П. Глушко, решением Государственной комиссии обязанности технического руководителя летных испытаний возложили на Бориса Губанова. Второй старт «Энергии» с «Бураном», состоявшийся 15 ноября 1988 г., завершился впечатляющей посадкой орбитального корабля в автоматическом режиме.

Позднее в печати проскальзывали намеки, что советы скопировали американский шаттл. По этому поводу Б. И. Губанов высказал интересную мысль: «Системы «Энергия-Буран» и «Спейс Шаттл» похожи друг на друга в той же мере, в какой советский самолет Ту-134 похож на французскую «Каравеллу», а американский истребитель Ф-16 похож на наш МиГ-29, как английский вездеход «Лэнд Ровер» похож на американский «Джип» или на советский УАЗ-469. Чем ближе целевое применение и функциональное назначение технических систем или машин, тем более они похожи друг на друга по конфигурации, аэродинамике, даже «начинке». Но это всегда совершенно разные конструкции, несущие отпечаток особенностей и возможностей промышленности той или другой страны. В полной мере это относится и к «Энергии» и «Бурану»».

Не каждому конструктору новой техники доводилось испытать такой триумф после многолетней, до предела изматывающей и напряженной работы. Его труд и этот ошеломляющий успех окрылил коллектив, работавший под его руководством. Первый полет «Энергии – Бурана» открывал перед отечественной космонавтикой широкие перспективы. Борис Иванович с головой погрузился в проекты совершенствования системы, создания ее вариантов меньшей и большей грузоподъемности, обеспечения спасения ракетных блоков с их возвратом к месту старта, экспедиций в дальний космос. Конечно, он не забывал и подготовку второй летной машины – для выведения группы спутников. Параллельно разворачивались

проектные работы по еще более мощному носителю – ракете «Вулкан».

Опережая время?

Реальные события развивались совершенно по иному сценарию. В стране полным ходом шла т.н. «перестройка». Стараниями тогдашней политической элиты этот процесс завершился развалом некогда могущественной державы. Деструктивные процессы набирали обороты и в отрасли. Назначенный после кончины В. П. Глушко новым генеральным конструктором Ю. П. Семёнов взял курс на переориентацию НПО «Энергия» на задачи, среди которых не нашлось места мощным ракетам-носителям. Велось последовательное и методичное разрушение подразделений, внесших наибольший вклад в создание уникальной РН «Энергия».

В ряде публикаций, отдававших должное достигнутому феноменальному успеху отечественного ракетостроения и пытавшихся объяснить быстрое закрытие этой дорогостоящей программы, звучал тезис: ракета «Энергия» опередила свое время. Представляется, что это не так. Два успешных полета этого носителя сверхтяжелого класса «поставили крест» на попытках политической верхушки США втянуть СССР в новый виток гонки вооружений в космосе. В этом смысле появление РН «Энергия» было как нельзя более своевременным, но дальнейшие ее полеты оказались никому не нужны. К сожалению, этот проект повторил судьбу ряда других амбициозных разработок, в основе которых лежали не серьезные научные задачи, а политические решения.

Вспомним хотя бы проект «Сатурн – Аполлон». Ему, правда, повезло чуть больше: доказав состоятельность и мощь экономики США, ее способность стать лидером в космических полетах, после ряда триумфальных полетов он также был отправлен в небывшие.

Помимо названных, был ряд и других, уже субъективных, причин, вынудивших Бориса Ивановича покинуть 15 июля 1993 г. «королёвскую фирму». Об этих днях он с горечью и подробно рассказал в одной из заключительных глав 4-го тома своих мемуаров. Отсылаем читателя к этим страницам (эти материалы доступны в Интернете).

В 1998 г. состояние здоровья Бориса Ивановича Губанова внезапно стало резко ухудшаться. Врачи поставили страшный диагноз: быстро растущая опухоль головного мозга. В ходе операции, которую проводил опытнейший нейрохирург страны А. Н. Ковалов, стало понятно – опухоль злокачественная. Жизнь быстро угасала. 18 марта 1999 г. Борис Иванович Губанов скончался. Похоронен он в Москве на Троекуровском кладбище. Надгробие на могиле было сооружено на средства семьи.

Сотратники Бориса Ивановича, новые руководители корпорации «Энергия» чтут память выдающегося конструктора-ракетчика. Изделия, к созданию которых он имеет самое непосредственное отношение, до сих пор являются основой обеспечения безопасности и нашей страны, и мира в целом.

При подготовке статьи использованы воспоминания сотрудника ГКБ «Южное» В. Платонова

Вручение Международной премии имени академика В. П. Глушко ДонНТУ

И. Успеваев.

«Новости космонавтики»

31 марта в Донецке состоялось 10-е, юбилейное, вручение Международной премии имени академика В. П. Глушко «за пропаганду науки в литературе». Ее лауреатом стал коллектив Донецкого национального технического университета (ДонНТУ; г. Донецк).

Согласно приказу президента Фонда поддержки науки и образования от 11 марта 2015 г., премия присвоена «за многолетние научные исследования и подготовку высококвалифицированных кадров в горном деле, геологии, металлургии, инженерной механике, радиотехнике и других областях науки и освещение своей деятельности в научной и научно-популярной литературе».

Перед вручением премии выступил министр науки и образования непризнанной ДНР И. В. Костенко. Он, в частности, сказал: «Хочется, чтобы каждый факультет, каждая специальность имела своего формального или неформального, но научного лидера тех научных разработок, которые могли бы зажечь молодые сердца и сделать так, чтобы у нас рождались новые Глушко... Вручение же премии ДонНТУ является результатом беспримерного гражданского подвига тех людей, которые сейчас заходят в лаборатории и продолжают (в условиях войны. – Авт.) свою научную деятельность».

Ректор ДонНТУ А. Я. Аноприенко рассказал о работах университета, среди которых – участие в космической программе «Энергия-Буран» и в разработках ракетного комплекса

«Кольчуга», за которые ученые ДонНТУ получили Госпремию. «Самое же главное, что впервые мы получаем награду именно за популяризацию научных достижений, за то, чем мы все время занимались как само собой разумеющимся. И вот теперь это нашло достойную оценку людей, увидевших результаты нашей работы со стороны...»

Выступающие от имени всего коллектива поблагодарили руководство Фонда за высокую научную награду и выразили уверенность, что продолжат и далее свой труд во благо науки.

После вручения знаков и диплома лауреата премии председатель наградной комиссии А. В. Глушко рассказал о самой премии, о том, кто ей уже награжден и за что она присуждается. «Вручая эту награду, – сказал он, – мы создаем элиту ученых, историков, а также музеев, издательств, журналов и учебных заведений. Тех, на кого стоит равняться и с кого брать пример...»

Упомянул он и о том, как относится к положению на Донбассе большинство тех, с кем он общался в Москве и в других городах России и стран Европы, и пожелал жителям города скорейшей победы.

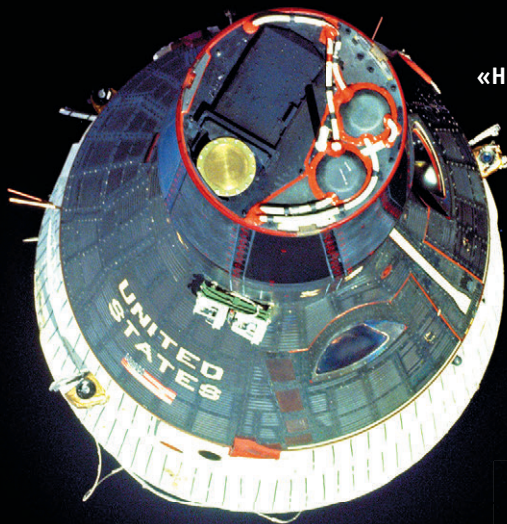
По окончании торжественной части И. В. Костенко и А. Я. Аноприенко дали интервью местному телевидению, в котором сказали, что награда явилась для всех приятной неожиданностью и стала прекрасной моральной поддержкой как преподавательского состава, так и учащихся универ-

ситета. Благодаря состоявшемуся награждению они видят, что нужны и что есть люди, которые не путают науку и политику, а действуют в соответствии со своими личными убеждениями.

В тот же день руководство Фонда приняло решение о присуждении премии за 2016 г. Донецкому областному краеведческому музею за более чем 90-летнюю деятельность по сохранению и пропаганде истории Донбасса.

▼ Министр науки и образования ДНР И. В. Костенко (слева) и ректор ДонНТУ А. Я. Аноприенко с дипломом Премии имени В. П. Глушко





И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Пятьдесят лет «Близнецам»



23 марта 1965 г. Москва встречала героический экипаж Павла Беляева и Алексея Леонова: космонавты вернулись из суточного полета на «Восходе-2». Вскоре после старта А. А. Леонов совершил первый в мире выход в открытый космос. Потом была серия отказов и проблем, сход с орбиты в ручном режиме, посадка под Пермью и две ночевки в зимней тайге.

В тот же день несколькими часами позже, когда в Большом Кремлевском дворце проходил правительственный прием, с пусковой установки LC-19 на мысе Кеннеди доработанной боевой ракетой Titan II был выведен на орбиту американский пилотируемый корабль Gemini 3. Его командиром был Вирджил «Гас» Гриссом, ранее совершивший суборбитальный полет на корабле Mercury MR-4, а пилотом – астронавт второго набора Джон Янг.

Имя новому американскому кораблю было дано по латинскому названию созвездия

Близнецы. Старт состоялся в 09:24 EST (14:24 UTC), и через шесть минут Gemini 3 был выведен на орбиту высотой 161.0×224.5 км. Еще через десять минут Гриссом опробовал ориентацию корабля в разных режимах. Клапан одного из двигателей не закрылся полностью, окислитель подтекал, испарялся и пытался развернуть корабль, но автоматическая система ориентации легко компенсировала эти возмущения.

На первом витке командир должен был инициировать научный эксперимент с икрой морского ежа. Для этого нужно было повернуть ручку и перемешать содержимое контейнера, но командир, будучи в радостных чувствах после начала долгожданного орбитального полета, приложил слишком большое усилие и сломал ее.

Вскоре после этого Джон Янг достал из кармана сэндвич и предложил Гриссому перекусить. Попробовали – и... заработали на свою голову кучу проблем. Крошки от злополучного бутерброда разлетелись по кабине, грозя попаданием в дыхательные пути или нарушением работы бортовой аппаратуры. Обошлось, но после полета по делу «о сэндвиче за 30 миллионов долларов» руководство NASA пропесочили на всех уровнях, вплоть до подкомитета по ассигнованиям Палаты представителей, а астронавтов строго предупредили о недопустимости самовольных «экспериментов».

В конце первого витка станция Карнаван в Австралии передала на борт в цифровом виде данные для коррекции, рассчитанные баллистами Центра космических полетов имени Годдарда. В 10:57 EST над Техасом, уже на втором витке, Гас Гриссом включил с пульта два передних 79-фунтовых двигателя корабля на торможение. Он отслеживал по индикатору приращение скорости, и через 74 секунды, когда оно дошло до заданных 14.9 м/с, выключил двигатели. Так состоялась первая в истории коррекция орбиты пилотируемого корабля: Gemini 3 спустился до высоты 158.4×169.0 км.

На втором витке командир проверял работу системы ориентации, а пилот в течение 55 минут испытывал образцы космической пищи и бактерицидные таблетки для консервации отходов. Янг попробовал обезвоженные и замороженные палочки мяса с подливкой и куриные кусочки, апельсиновый сок, яблочное пюре и сок грейпфрута (по порошок, разводимый водой), а также печенье.

В 11:42 над Индийским океаном Гриссом развернул корабль боком и провел серию маневров носовыми и хвостовыми двигателями, а Янг снимал их выхлоп кинокамерой. Итогом этой серии импульсов стало приращение скорости 3 м/с и изменение наклона орбиты на 0.02°.

Третья коррекция страховала экипаж от аварии твердотопливной тормозной двигательной установки. Не то чтобы руководители программы сомневались в ее надежности – просто повесть Мартина Кейдина «В плену орбиты» была у всех на слуху. Цель маневра состояла в том, чтобы погрузить перигей Gemini в атмосферу и гарантировать сход с орбиты: мысль американских разработчиков шла в общем-то по тому же направлению, что и у проектантов «Востока» с его запасным вариантом возвращения за счет естественного торможения в атмосфере.

Данные для коррекции Центр Годдарда передал на тихоокеанскую наземную станцию через спутник связи Супсон 2, а оттуда они поступили на борт. Полученное приращение скорости совпало с тем, что рассчитала бортовая ЦВМ, и это убедило астронавтов в правильной работе бортовой навигационной системы и компьютера. Гриссом развернул корабль хвостом вперед и в 13:45 включил хвостовые 100-фунтовые двигатели на торможение. За 109 секунд скорость уменьшилась на 29.3 м/с, а перигей снизился до 83 км.

В 13:55 командир сориентировал корабль для штатного схода с орбиты, отстрелил секцию оборудования и в 13:57:23 начал торможение. Все четыре РДТТ сработали, уменьшив скорость Gemini еще на 101 м/с. В 14:04 корабль вошел в атмосферу в ориентации «вниз головой». В таком положении астронавты видели через свои маленькие иллюминаторы горизонт и могли управлять полетом. Гриссом тщательно отработал программу управляемого спуска с двумя разнонаправленными кренами для регулирования дальности. Тем не менее компьютер показал, что они идут с недолетом в 110 км. Как потом выяснилось, заложенное в модель аэродинамическое качество капсулы было завышенным.

Уже после торможения в плотных слоях атмосферы астронавты пережили крайне неприятный момент. Рывок в момент перецепки капсулы на двухточечную подвеску был настолько сильным, что Гриссом разбил стекло гермошлема о приборную доску. Потом он признался, что попрощался с жизнью, решив, что парашют оторвался.

Капсула приводнилась в Атлантическом океане в 14:16:31 EST. Астронавтов эвакуировали вертолетом, и в 15:28 Гас и Джон уже стояли на палубе авианосца Intrepid.

Никто еще не знал в этот день, что «Восход-2» останется последним пилотируемым кораблем этого типа и что все 10 пилотируемых полетов по программе Gemini уложатся в интервал до первого «Союза». Парадоксально,



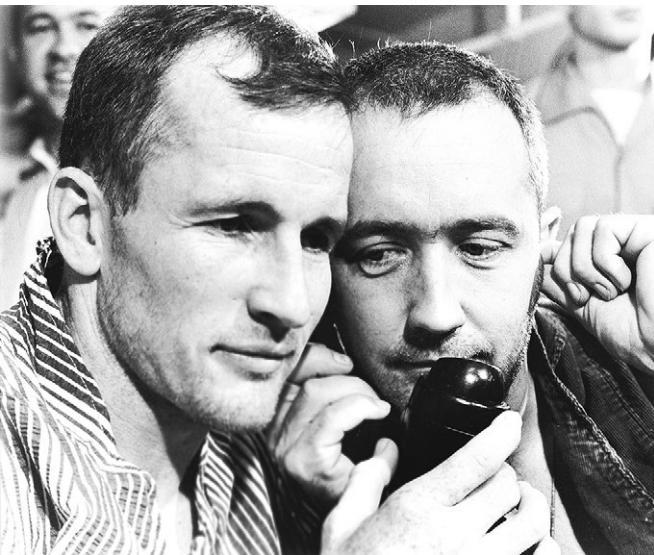
▲ Экипаж Gemini 3: Вирджил Гриссом и Джон Янг



▲ Эдвард Уайт в открытом космосе!

но ответ – а программа «Восход» была ответом Советского Союза на заявленные цели Gemini – опередил то, на что он был дан.

Gemini был необходимым промежуточным этапом между чисто экспериментальным одноместным «Меркурием» и «Аполлоном», предназначенным для полетов к Луне.



▲ Эдвард Уайт и Джеймс МакДивитт (Gemini 4) разговаривают с президентом США Линдоном Джонсоном после приземления

Набор требований к новому кораблю формировался в 1959–1961 гг.: довести длительность пилотируемых полетов до 14 суток, сделать человека неотъемлемой частью контура управления, а не просто пассажиром, оснастить корабль бортовой навигационной системой и мощной энергосистемой на базе электрохимических генераторов, обеспечить маневрирование на орбите, встречу и стыковку, управляемый спуск на Землю с посадкой на суше. Реализовано было всё, кроме приземления: разработка парашютного крыла затянулась, и пришлось обойтись парашютами и посадкой в море.

Проект был утвержден к реализации в декабре 1961 г. Разработка начиналась с идеи масштабно увеличенного «Меркурия» – потому и первое название проекта было Mercury Mark II. Фирме Джеймса МакДонелла предстояло вписать новый корабль в лимит массы около 3800 кг, чтобы запускать его на ракете Titan II. По примеру «Востока» разработчики разделили Gemini на возвращаемую капсулу и отделяемую перед спуском секцию оборудования. Вынужденно отказались от системы аварийного спасения

астронавтов с мощным РДТТ увода, заменив ее катапультируемыми креслами пилотов. Независимо на все усилия проектантов, Gemini оказался самым тесным космическим кораблем в истории: два человека должны были жить и работать до двух недель в объеме телефонной будки...

Первый пуск состоялся 8 апреля 1964 г. Корабль был упрощен до предела и даже не отделялся от второй ступени носителя. При выведении и в течение трех первых витков «Земля» приняла всю необходимую информацию об условиях запуска и о состоянии борта, а через четверо суток Gemini 1 вместе со ступенью вошел в атмосферу.

Второй, уже вполне «живой», корабль, на котором не было только радиолокатора и катапультируемых кресел, доставили на космодром 21 сентября. Первая попытка старта была предпринята 9 декабря, но сорвалась из-за неисправности системы качания двигателей первой ступени РН. Gemini 2 был запущен лишь 19 января 1965 г. Корабль набрал орбитальную скорость 7845 м/с, но ее вектор был преднамеренно наклонен на 2.3° к горизонту, что гарантировало посадку в пределах трассы полигона. Отделившись от второй ступени, Gemini 2 развернулся, выдал тормозной импульс и благополучно приводнился в 3422 км от места старта.

Успех Gemini 3 придал программе необходимый «разгон», и уже 3 июня в четырехсуточный полет отправился Gemini 4. В его программу в самый последний момент добавили выход в открытый космос: США горели желанием сквитаться с СССР за Леонова.

По программе пилот Эдвард Уайт должен был не только выйти из кабины, но и, используя ручное устройство перемещения астронавта ННМУ, подлететь ко второй ступени и коснуться ее рукой. Однако командир Джеймс МакДивитт, израсходовав почти половину топлива, не смог

сблизиться со ступенью после первоначального расхождения, и план выхода пришлось переиграть. На третьем витке астронавты стравлили кислород из кабины, Уайт открыл люк, встал на кресло, установил кинокамеру, а затем вышел наружу. Четыре минуты он летал на реактивной тяге ННМУ, пока в ней не закончилось рабочее тело, а потом был вынужден подтягиваться за фал и отталкиваться от корабля ногами.

Пробыв за бортом 20 минут, Эд Уайт вернулся в кресло и попытался закрыть люк... но тщетно! Витки пружины сварились в вакууме, крышка люка не прилегала плотно к нише, и замок не сработал. А это означало, что даже если срочно идти на посадку, при спуске в щель затечет раскаленная плазма и астронавты погибнут. Не имея связи с Землей в «глухой» зоне между наземными станциями, долгих 25 минут они дергали и тянули злополучную крышку, прежде чем люк удалось закрыть, а всего Джим и Эд провели в условиях космического вакуума 64 минуты.

Остальные дни полета были посвящены главным образом фотографированию Земли. За день до посадки отказала бортовая ЦВМ, так что МакДивитт и Уайт вернулись на Землю 7 июня в режиме баллистического спуска.

На корабле Gemini 5 Лерой Купер и Чарлз Конрад впервые превысили советский рекорд продолжительности полета, отлетав восемь суток – с 21 по 29 августа. Это было мучительное предприятие, так как астронавты провели все это время в «выходных» скафандрах G4C. Правда, у них был шанс на досрочную посадку, так как в самом начале экспедиции резко упало давление кислорода на входе в электрохимические генераторы. Оно не дошло до критического уровня, но запланированный эксперимент по сближению с субспутником REP оказался сорван, и вместо этого пришлось гоняться по орбите за «виртуальной» мишенью. Астронавты также пронаблюдали и отсняли по заданию Минобороны США запуски двух баллистических ракет. Несмотря на неисправность системы терморегулирования и последовательный отказ двух двигателей ориентации, Купер и Конрад отлетали полный срок.

Окончание следует

▼ Чарлз Конрад и Лерой Купер (Gemini 5) на палубе авианосца

