

05 НОВОСТИ 2014 КОСМОНАВТИКИ



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

Журнал для профессионалов
и не только



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. Маринин – главный редактор «Новостей космонавтики»,
О. Н. Остапенко – руководитель Роскосмоса,
Р. Пишель – глава представительства ЕКА в России,
Б. Б. Ренский – директор «R&K»,
В. А. Шабалин – президент Страхового центра «Спутник»

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Александр Ильин, Андрей Красильников
Специальный корреспондент: Екатерина Землякова
Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова
Литературный редактор: Алла Синицына
Редактор ленты новостей: Константин Иванов

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

Адрес редакции:

105318, Москва, ул. Ткацкая, д. 7
Тел.: (499) 912-84-02, факс: (499) 912-82-14
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Тираж 8500 экз. Цена свободная
Отпечатано в Патриаршем ИПЦ, Зак. № 195
Подписано в печать 30.04.2014

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

2	Красильников А. Приземление «Пульсаров», или Капризы погоды
4	Красильников А. Итоги полета 38-й основной экспедиции на МКС
5	Шамсутдинов С. Пресс-конференция экипажа МКС-37/38
6	Шамсутдинов С. Экзамены экипажей МКС-39/40
7	Шамсутдинов С. Пресс-конференция экипажа МКС-39/40
8	Шамсутдинов С. Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-12М»
9	Красильников А. Трудное восхождение «Утесов»
10	Красильников А. Предполетные байконурские будни
15	Красильников А., Хохлов А. Полет экипажа МКС-38/39 Март 2014 года

КОСМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

22	Афанасьев И. ОРКК зарегистрирована
23	Шамсутдинов С. Новости Роскосмоса

ЮБИЛЕИ

24	Дёмина Л., Маринин И., Шамсутдинов С. К 80-летию Юрия Гагарина
29	Афанасьев И. 85 лет Энергомашу

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

32	Красильников А. Сотый «Бриз» и два «Экспресса-АТ»
36	Мохов В. Спутники разных полушарий. В полете – Astra 5B и Amazonas 4A
39	Красильников А. Точечное восполнение группировки ГЛОНАСС
41	Лисов И. Шестой китайский разведчик неясного назначения

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

42	Лисов И. Первый старт с Вэньчана отложен на 2015 год
47	Афанасьев И. «Даблшоты» на «Протоне-М»
48	Чёрный И. Новые инструменты для разделки пирога. Рынок запусков отвечает на вызовы времени

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

53	Лисов И. Бюджет NASA-2015: свободный полет по инерции
57	Афанасьев И. Пермский технополис готовится к производству
58	Чёрный И. «Изыщное решение» или «своя игра»? Американские фирмы спорят по поводу российских двигателей

КОСМОДРОМЫ

60	Афанасьев И. Восточный в марте
----	-----------------------------------

ВОЕННЫЙ КОСМОС

62	Чёрный И. Шпион высокого полета. Геостационарный часовой готов к запуску
----	---

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

64	Ильин А. Новые приключения Cassini. Окончание
----	--

КОСМОС – ЗЕМЛЯНАМ

69	Кучейко А. Космические технологии помогают искать исчезнувший «Боинг»
----	--

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

70	Декстер В. Ленинградские двигатели
----	---------------------------------------

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

72	Шамсутдинов С. О космонавтах и астронавтах
----	---

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

73	Памяти Уильяма Рида Поуга
----	---------------------------

На обложке: Экипаж пилотируемого корабля «Союз ТМА-10М» благополучно приземлился.
Фото С. Виговского и NASA



Приземление «Пульсаров», или Капризы погоды

А. Красильников.
«Новости космонавтики»
Фото С. Виговского

Так получилось, что земная погода дважды вмешалась в посадку пилотируемого корабля «Союз ТМА-10М» с Олегом Котовым, Сергеем Рязанским и Майклом Хопкинсом.

Первоначально приземление космонавтов планировалось на 12 марта в первом по приоритетности районе посадки, находящемся к северу-востоку от казахстанского города Аркалык. Однако осмотр этого района за месяц до возвращения «Пульсаров» выявил наличие очень глубокого снежного покрова.

«Изначально мы рассматривали северный полигон для посадки, под Аркалыком. Но там большой слой снега, до трех метров глубиной, – рассказал начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов. – Какой вертолет туда сядет, и где мы будем искать спускаемый аппарат под таким слоем снега? Поэтому мы решили перенести посадку на южный полигон, который под Джезказганом. В связи с этим возвращение экипажа «Союза ТМА-10М» теперь состоится 11 марта».

Почему при этом изменилась дата посадки? Тут уже свою роль сыграли баллистиче-

ские условия: траектория полета станции не позволяла приземлиться 12 марта в нужном районе под Джезказганом.

Но погода как будто издевалась. Для поиска и эвакуации «Пульсаров» 11 марта намечалось задействовать восемь вертолетов Ми-8, принадлежащих Министерству обороны России. В предпосадочный день они должны были перелететь из Караганды в Джезказган, то есть поближе к штатному району приземления. Но после взлета все машины из-за очень низкой облачности и угрозы обледенения пришлось вернуть обратно.

На горизонте маячила перспектива отсрочки посадки... Однако на 12 марта метеорологи прогнозировали ухудшение погоды. Поэтому было принято решение не переносить дату приземления космонавтов. При этом план поисково-спасательного обеспечения изменили в соответствии с капризами погоды. Как именно – станет ясно ниже.

Закрытие переходных люков между Малым исследовательским модулем «Поиск» и кораблем «Союз ТМА-10М» состоялось 10 марта в 23:55 ДМВ (20:55 UTC).

11 марта в 03:02:32 корабль массой 6835 кг отчалил от МКС.

– Расхождение плавное, стыковочный узел чистый, – доложил Олег Котов.

– До свидания, станция, – попрощался с МКС на русском Майкл Хопкинс.

– Да, пока, станция.

Через три минуты после расстыковки «Союз ТМА-10М» с использованием двигателей причаливания и ориентации осуществил маневр увода от МКС длительностью 15 сек и величиной импульса 0.54 м/с. Станция массой 402067 кг осталась на орбите наклоном 51.66°, высотой 412.40x428.84 км и периодом обращения 92.76 мин.

Перед сходом корабля с орбиты начальник ЦПК Сергей Крикалёв рассказал «Пульсарам» о погодных условиях в районе

План операций при спуске «Союза ТМА-10М»					
Операция	Время (ДМВ)	Высота, км	Координаты	Скорость, км/с	Перегрузка
Включение СКД	05:30:20	425.9	49°39'ю.ш., 48°20'з.д.	7.350	0
Выключение СКД	05:35:01	417.7	41°43'ю.ш., 26°14'з.д.	7.235	0.05
Разделение отсеков	05:58:05	139.9	25°44'с.ш., 34°43'в.д.	7.573	0
Вход в атмосферу	06:01:02	99.6	34°20'с.ш., 44°12'в.д.	7.621	0
Начало управления	06:02:34	80.5	38°28'с.ш., 49°58'в.д.	7.621	0.09
Максимальная перегрузка	06:07:33	34.3	46°49'с.ш., 68°34'в.д.	2.307	4.11
Команда на ввод основного парашюта	06:09:31	10.6	47°22'с.ш., 69°32'в.д.	0.211	1.18
Посадка СА	06:23:50	0	47°20'с.ш., 69°35'в.д.	0	1

*Посадка в 147 км юго-восточнее города Джезказган (Казахстан)
 Восход солнца в точке посадки – 04:43 ДМВ, заход – 16:21*





приземления и особенностях эвакуации космонавтов.

– Олег, доброе утро. Наземный эшелон докладывает, что давление в точке посадки 743 мм рт.ст. Ветер 5–7 м/с. Температура на данный момент минус 3°C. Значит, Олег, еще немножко по условиям посадки. Погода в Караганде пока не очень хорошая. Три вертолета сейчас вылетают из Караганды и будут пытаться прорваться к вам. Наземный эшелон уже на месте. Вертолеты, которые идут на баллистику (в район посадки при баллистическом спуске. – А.К.) со стороны Крайнего (аэропорт города Байконур. – А.К.), с той стороны погода получше, теперь будут находиться в точке между центром баллистики и центром [основного района] посадки. Если рассчитывать на эти вертолеты и если не смогут прийти вертолеты из Караганды, то, может быть, вертолеты [с Крайнего] придут с некоторым опозданием на место посадки, и начинать работать будете с наземным эшелоном.

– Хорошо, понятно. Значит, если что – работаем с наземным эшелоном. А с Караганды вертолеты пока не вышли?

– Они в данный момент пытаются выйти. Планировали восемь вертолетов, будут выходить три из-за плохих погодных условий. Значит еще одна особенность, на случай баллистики: поскольку одни и те же вертолеты прикрывают и баллистику, и основной район, то, может быть, и там (в районе посадки при баллистическом спуске. – А.К.) тоже будет задержка. То есть в случае посадки надо будет подождать их чуть-чуть, так как они будут находиться в промежуточной точке.

– Все понятно. А самолеты-ретрансляторы (Ан-12 и Ан-26. – А.К.)?

– Самолеты на месте. Здесь никаких особенностей нет. Единственное: если вертолеты не смогут прийти из Караганды, тогда будем работать через Джезказган. Или наземным эшелоном, или, если нормально придут вертолеты, которые вышли с Край-

него, тогда этими вертолетами прилетите в Джезказган и забирать вас будем там (на самолеты Ту-134 и Gulfstream-III для отправки соответственно в ЦПК и Космический центр имени Джонсона. – А.К.).

– Хорошо, все понятно. Стратегия ясна, так что будем готовы.

– Давайте, счастливого вам полета. Все идет по плану. Ждем вас сегодня на Земле и в ЦПК.

– До встречи, Сергей Константинович.

– Привет своим коллегам. До связи!

Чуть позже ЦУП сообщил Котову, что облачность в районе посадки составляет восемь баллов, высота ее нижней кромки 220–250 м, но постепенно поднимается.

Сближающе-корректирующий двигатель «Союза ТМА-10М» включился в 05:30:19 и, по словам Олега, проработал 275 сек (по плану – 281.5 сек), выдав тормозной импульс величиной 128 м/с.

Тем временем поисковики доложили, что три вертолета из Караганды уже подлетают к району посадки.

Разделение корабля на бытовой отсек, спускаемый аппарат (СА) и приборно-агрегатный отсек произошло в 05:58:04.

– Идем в АУСе (режим автоматического управляемого спуска. – А.К.). Интеграл плюс 14, индекс в нуле. Перегрузка 4.8 g, – доложил Котов во время интенсивного торможения СА в плотных слоях атмосферы.

– Принято, ребята. Как самочувствие, давление в СА? – поинтересовалась «Земля».

– Хорошее. 759 мм рт.ст. Перегрузка 4 g.

– Внеатмосферный промах zaseкли?

– Да, плюс восемь [секунд]. Интеграл плюс 12, индекс на кривой.

– Все хорошо. Вам до ввода ОСП (основная парашютная система. – А.К.) немножко осталось. До встречи на Земле!

– До встречи! (Обращаясь к коллегам) Сейчас ввод ОСП, готовимся. Скоро будет.

В 06:10 самолет установил связь с «Пульсарам» на участке парашютирования. Спустя семь минут подлетающие вертолеты также вышли на связь с экипажем, но густая облачность не позволяла увидеть СА.





ПИЛОТИРУЕМЫЕ

В 06:23:50 ДМВ (03:23:50 UTC) «Союз ТМА-10М» совершил мягкую посадку в 153 км юго-восточнее Джезказгана в точке с координатами 47°20'22.215" с.ш., 69°38'12.902" в.д. Это произошло в 4 км восточнее расчетной точки, неподалеку от казахского кладбища.

Длительность полета корабля и космонавтов составила 166 сут 06 час 25 мин 00 сек. Таким образом, Олег за три космических полета набрал в сумме 526 сут 05 час 02 мин 07 сек (13-е место в мире). Напомним, для Сергея и Майкла это было первое космическое «путешествие».

Первый вертолет сел в 06:38. Спасатели открыли люк СА, по очереди извлекли «Пульсаров» и усадили их в кресла, закутав в теплые спальные мешки.

– Я чувствую себя великолепно. Олег, спасибо за то, что вернул меня домой, – сказал Хопкинс, пока медики измеряли его пульс.

Из-за неблагоприятных погодных условий на месте посадки не стали разворачивать медицинскую палатку. Более того, вследствие глубокого снега космонавтов отнесли к поисково-эвакуационным машинам, на которых потом подвезли к вертолетам для отправки в Караганду.

В ходе пресс-конференции в терминале международного аэропорта Караганды представители местной власти подарили «Пульсарам» букеты цветов, национальные

казахские халаты, шапки и музыкальные инструменты, а также сладости.

– Вы, наверное, себя узнаете (на коробке с конфетами была фотография космонавтов. – А.К.), – сказал представитель казахстанской стороны.

– Главное, что внутри [коробки], – резонно заметил Котов.

– Внутри очень вкусно.

В ответ Олег вручил флаг Караганды с подписями членов экипажа, который побывал на месте посадки «Союза ТМА-10М». Дело в том, что 10 февраля исполнилось 80 лет с момента получения Карагандой статуса города.

От Росавиации космонавтам достались традиционные матрешки с их лицами.

После этого Котов и Рязанский на самолете Ту-134, принадлежащем ЦПК, отбыли на подмосковный аэродром Чкаловский, а Хопкинс на самолете NASA-992 Gulfstream-III – на авиабазу Эллингтон (Хьюстон, штат Техас) с дозаправками в Глазго (Шотландия) и Бангоре (штат Мэн).

В ЦПК продолжаются эксперименты в интересах будущих межпланетных полетов: их выполняют космонавты, недавно вернувшиеся на Землю. На следующий день после посадки Сергей Рязанский отработал на центрифуге ЦФ-18 ручной управляемый спуск с орбиты на поверхность «другой планеты». А 15 марта на специализированном тренажере «Выход-2» он провел типовые операции по выходу в скафандре на моделируемую поверхность «другой планеты» и работе на ней.

Итоги полета 38-й основной экспедиции на МКС

Основные события и участники

38-я экспедиция на МКС началась **10 ноября 2013 г.** после отчаливания от станции и возвращения на Землю пилотируемого корабля «Союз ТМА-09М» с экипажем в составе: командир корабля Фёдор Николаевич Юрчихин, бортинженер-1 астронавт ЕКА Лука Сальво Пармитано и бортинженер-2 астронавт NASA Карен Луджин Найберг.

На МКС остались командир станции **Олег Валериевич Котов**, бортинженер-2 **Сергей Николаевич Рязанский**, бортинженер-3 астронавт NASA **Майкл Скотт Хопкинс**, бортинженер-4 **Михаил Владиславович Тюрин**, бортинженер-5 астронавт NASA **Ричард Алан Мастракио** и бортинженер-6 астронавт JAXA **Коити Ваката**.

19–20 ноября с борта станции с использованием японского манипулятора JEM RMS были запущены спутники Pico Dragon, ArduSat-1, ArduSat-X и TechEdSat-3. 27 ноября грузовой корабль «Прогресс М-21М» совершил пролет в 1.5 км от станции для испытаний новой радиотехнической системы сближения «Курс-НА». 29 ноября из-за сбоев в работе «Курса-НА» Котов пристыковал грузовик к МКС в телеоператорном режиме управления.

11 декабря отказал модуль насосов в контуре А внешней системы терморегулирования ETCS американского сегмента станции, что потребовало выполнения Мастракио и Хопкинсом двух внеплановых выходов в открытый космос из ШО Quest. Первый выход длительностью 5 час 28 мин состоялся 21 декабря и был посвящен демонтажу отказавшего модуля насосов и его переносу с секции S1 на Мобильную базовую систему. Второй выход продолжительностью 7 час 30 мин был осуществлен 24 декабря с целью транспортировки нового модуля насосов с внешней платформы ESP-3 на секцию S1 и его интеграции в контур А.

27 декабря Котов и Рязанский совершили выход в открытый космос из СО «Пирс» с рекордной для российских скафандров длительностью 8 час 07 мин. Они смонтировали канадские камеры высо-

кого и среднего разрешения фирмы UrtheCast, сняли и выбросили спектрометр-телескоп «Всплеск» и установили оборудование «Сейсмопрогноз». Вследствие проблем с подключением космонавты демонтировали камеры и вернули их внутрь МКС.

12 января 2014 г. астронавты поймали при помощи дистанционного манипулятора SSRMS коммерческий грузовой корабль Cygnus и присоединили его к нижнему узлу модуля Harmony.

27 января Котов и Рязанский выполнили внеплановый выход из СО «Пирс» продолжительностью 6 час 08 мин. Они повторно установили и подключили канадские камеры, сняли адаптер WIF с концевой захвата-эффектора на плече В манипулятора SSRMS и демонтировали съемную кассету-контейнер СКК №2-СО.

3 февраля отстыковался «Прогресс М-20М», который был сведен с орбиты 11 февраля после участия в эксперименте «Изгиб». 5 февраля к МКС причалил «Прогресс М-22М». В период с 11 по 15 февраля и с 25 по 28 февраля с борта станции

были запущены 28 спутников Flock-1, а также аппараты Litanica Sat-1, LitSat-1, SkyCube, UAPSat-1 и ArduSat-2.

18 февраля экипаж отправил корабль Cygnus в автономный полет, который завершился на следующий день.

Во время 38-й экспедиции осуществлены три коррекции орбиты МКС, в том числе одна тестовая. Экипаж провел эксперименты по российской, американской, европейской, канадской и японской научным программам.

11 марта «Союз ТМА-10М» отстыковался от станции и приземлился с экипажем в составе: командир корабля Олег Котов, бортинженер-1 Сергей Рязанский и бортинженер-2 Майкл Хопкинс. Длительность полета «Пульсаров» составила **166 сут 06 час 25 мин 00 сек**.

На МКС продолжил полет экипаж 39-й экспедиции: командир станции Коити Ваката, бортинженер-4 Михаил Тюрин и бортинженер-5 Ричард Мастракио.

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
10.11.2013, 23:26:31	ТК «Союз ТМА-09М» (11Ф732А47 №709)	Отстыковка от АО СМ «Звезда»
11.11.2013, 02:49:00	ТК «Союз ТМА-09М»	Посадка в 142 км юго-восточнее Джезказгана (Казахстан): 47°18'54.599" с.ш., 69°27'34.788" в.д.
25.11.2013, 20:53:06.523	ТКГ «Прогресс М-21М» (11Ф615А60 №421)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №31, ПУ №6
29.11.2013, 22:30:18	ТКГ «Прогресс М-21М»	Стыковка к АО СМ «Звезда» в режиме TOPU
11.12.2013, 16:34:00	ТКГ «Прогресс М-21М»	Коррекция орбиты МКС (тестовая)
13.12.2013, 14:02:00	ТКГ «Прогресс М-21М»	Коррекция орбиты МКС
09.01.2014, 18:07:08	ТКГ Cygnus (полет Orb-1)	Запуск из MARS (США), СК LP-0A
12.01.2014, 11:08	ТКГ Cygnus	Захват манипулятором SSRMS
18.01.2014, 00:09:00	ТКГ «Прогресс М-21М»	Коррекция орбиты МКС
03.02.2014, 16:21:27	ТКГ «Прогресс М-20М» (11Ф615А60 №420)	Расстыковка от СО «Пирс»
05.02.2014, 16:23:32.534	ТКГ «Прогресс М-22М» (11Ф615А60 №422)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
05.02.2014, 22:22:19	ТКГ «Прогресс М-22М»	Стыковка к СО «Пирс» в автоматическом режиме
11.02.2014, 15:06:31	ТКГ «Прогресс М-20М»	Сведение с орбиты
18.02.2014, 11:41	ТКГ Cygnus	Отделение от манипулятора SSRMS
19.02.2014, 17:45:37	ТКГ Cygnus	Сведение с орбиты
11.03.2014, 00:02:32	ТК «Союз ТМА-10М» (11Ф732А47 №710)	Расстыковка от МИМ-2 «Поиск»
11.03.2014, 03:23:50	ТК «Союз ТМА-10М»	Посадка в 153 км юго-восточнее Джезказгана (Казахстан): 47°20'22.215" с.ш., 69°38'12.902" в.д.

Итоги подвел А. Красильников

Пресс-конференция экипажа МКС-37/38

13 марта 2014 г. в ЦПК имени Ю.А.Гагарина состоялась пресс-конференция экипажа 37/38-й основной экспедиции на МКС, вернувшегося на Землю 11 марта на корабле «Союз ТМА-10М». Олег Котов и Сергей Рязанский рассказали о своем космическом полете и ответили на вопросы журналистов. В пресс-конференции участвовал начальник ЦПК Сергей Крикалёв.

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото ЦПК

Чтобы помогать людям работать в космосе, первыми на орбите должны появиться не антропоморфные роботы, а малые спутники-наблюдатели. Такое мнение высказал Олег Котов. По его словам, роботы-андроиды являются скорее данью моде и научной фантастике. «Понятно, что андроид более понятен с точки зрения управления, но если мы говорим о создании роботов для помощи человеку в космосе, то первым должен пойти не антропоморфный робот, а роботы-помощники в виде малых спутников-наблюдателей, которые могут облететь станцию в поисках каких-то проблем и неисправностей», – пояснил Котов.

Благодаря установленным на МКС камерам, пользователи Интернета смогут получать объемные снимки Земли, сообщил Олег Котов. Он рассказал, что в процессе выхода в открытый космос в прошлом году одной из задач была установка видеокамер канадской компании UrtheCast. Однако после их подсоединения в подмосковном ЦУПе так и не смогли получить изображение с камер. В результате было принято решение занести их обратно на станцию.

«Это привело к тому, что мы превысили время пребывания в открытом космосе. Тем не менее мы справились и одновременно показали, что и космонавты, и наши российские скафандры способны работать

достаточно длительное время снаружи станции, сохраняя в полной мере работоспособность», – отметил Котов.

Во время декабрьского выхода время пребывания в открытом космосе составило 8 часов 7 минут. Таким образом, был побит рекорд нахождения российских/советских космонавтов в безвоздушном пространстве. В январе этого года канадские камеры были установлены на Служебном модуле «Звезда» во время внепланового выхода.

Значимость нового рекорда работы в открытом космосе отметил и начальник ЦПК Сергей Крикалёв. По его словам, раньше планировались выходы продолжительностью не более 6 часов из-за возможностей скафандров. Затем усовершенствования скафандров позволили работать за бортом МКС около 7 часов. Как отметил Крикалёв, «дело не только в установлении восьмичасового рекорда, а в том, что становится понятно: если остается небольшая недоработка, то ее можно доделать, а не прекращать работу и выполнять потом специально для этого отдельный выход. Это позволяет оптимизировать внекорабельную деятельность».

Установленные на борту МКС камеры высокого разрешения будут делать снимки Земли в круглосуточном режиме. Любой житель планеты, имеющий доступ в Интернет, сможет бесплатно любоваться Землей на сайте UrtheCast. «Пользователи Сети смогут получать снимки с достаточно большим разрешением тех районов, которые они захотят посмотреть. При том – не в плоском виде. Снимки будут под углом, то есть можно будет смотреть на них в профиль, видеть объем», – пояснил командир 38-й экспедиции.

Сергей Рязанский, отвечая на вопрос о проведении научных экспериментов, сказал: «Мне как ученому хотелось бы, чтобы научных экспериментов на станции было в разы больше. Очень интересные исследования проводятся нашими зарубежными коллегами. Жалко, что мы не принимаем участие в американских экспериментах. Думаю, для ученых было бы интересно собрать больше статистических данных, ну а нам было бы интересно посмотреть на другие эксперименты, сделать выводы, внести свои предложения».

Рассказывая о периоде пересменки, когда на станции находились одновременно девять членов экипажа, бортинженер отметил, что «это было непривычно, но, с другой стороны, каждому нашлось место, чтобы разложить спальный мешок и разместить свои личные вещи».

Кроме того, Сергей Рязанский признался, что за время полугодовой экспедиции поправился. «С едой на борту МКС все очень хорошо. Я даже немного прибавил в весе.



Изменения в рационах питания заметны, разнообразие достаточно большое, наши пожелания были учтены. Однако всегда скучаешь по вкусной домашней еде. У меня жена очень хорошо готовит...» – отметил Сергей. По его словам, ему хотелось бы видеть в рационах больше овощей и фруктов. «Хотя что-то нам, конечно, присылают, но не то, чего больше хочется, а то, что дольше хранится», – сообщил космонавт.

Рассказывая о выходе в космическое пространство, во время которого он и Олег Котов выносили в открытый космос факел, от которого в последующем была зажжена главная чаша Олимпийского огня в Сочи, Сергей Рязанский подчеркнул, что совершенно не волновался, поскольку все его мысли были сосредоточены на том, как выход будет смотреться на видеозаписи. Он также отметил, что постоянно следил, чтобы ничего не улетело из рук. «Очень понравился выход, очень понравилась эта работа», – сказал космонавт.

Вспоминая посадку на Землю, Сергей сообщил, что «самым красивым был вход в атмосферу, поскольку срывающиеся с аппарата частицы горели на фоне рассвета, зрелище было очень завораживающим». Из наиболее интересных моментов Рязанский выделил работу в невесомости с мелкими деталями. «Требуется определенный навык, когда ты работаешь с винтиками-гаечками, которые постоянно пытаются куда-то улететь», – сказал Сергей. По его словам, космонавты удерживают мелкие детали, приклеивая их к скотчу, а во время выхода в открытый космос используется магнит, чтобы не упустить маленькие винтики.

В свою очередь, Олег Котов, рассказывая о своем третьем полете, отметил, что в этот раз посадка на Землю была самой мягкой. «Благодаря тому, что было порядка 20 минут до прибытия спасателей, у нас было время адаптироваться к гравитации», – добавил Олег. Подводя итог своим впечатлениям, О. Котов сказал, что по ощущениям он прибыл на станцию не полгода, а около месяца. «Не налетались!» – заметил космонавт.





Экзамены экипажей МКС-39/40

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото ЦПК

Основной экипаж

(позывной «Утёсы»):

Александр Скворцов – командир ТК, бортинженер-1 МКС-39/40, космонавт Роскосмоса

Олег Артемьев – бортинженер-1 ТК, бортинженер-2 МКС-39/40, космонавт Роскосмоса

Стивен Свонсон – бортинженер-2 ТК, бортинженер-3 МКС-39, командир МКС-40, астронавт NASA

Дублирующий экипаж

(позывной «Тарханы»):

Александр Самокутяев – командир ТК, бортинженер-1 МКС-39/40, космонавт Роскосмоса

Елена Серова – бортинженер-1 ТК, бортинженер-2 МКС-39/40, космонавт Роскосмоса

Барри Уилмор – бортинженер-2 ТК, бортинженер-3 МКС-39/40, астронавт NASA

6 марта 2014 г. в ЦПК имени Ю.А. Гагарина завершилась подготовка двух экипажей ТК «Союз ТМА-12М» по программе 39/40-й основной экспедиции на МКС.

Основной экипаж сформировался в июле 2011 г. Дублирующий был образован в декабре 2011 г. в составе: Дмитрий Кондратьев, Елена Серова и Барри Уилмор. Однако в июле 2012 г. Кондратьев уволился из ЦПК – и вместо него в сентябре 2012 г. в экипаж был назначен Самокутяев.

Экипажи МКС-39/40 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-39/40 проводились в течение двух дней – 4 и 5 марта.

4 марта первым к экзамену приступил дублирующий состав на тренажере корабля «Союз ТМА-М». Командир экипажа доложил членам экзаменационной комиссии, в состав которой входят представители ЦПК, РКК «Энергия» и NASA, о готовности к тренировке. Он вытянул экзаменационный билет, в котором оказались следующие нештатные ситуации:

- ◆ неотделение транспортного корабля от ракеты-носителя;

- ◆ негерметичность редуктора систем наддува двигательной установки;

- ◆ авария радиотехнической системы «Курс» при сближении с МКС на дальности 5 км;

- ◆ неоткрытие клапана сброса давления бытового отсека при проверке герметичности люков;

- ◆ разгерметизация кислородной магистрали при подготовке к расстыковке;

- ◆ непрохождение команды на выключение двигательной установки на спуске.

В этот же день чуть позже свою экзаменационную тренировку прошел основной экипаж на тренажере российского сегмента (РС) МКС. Космонавты столкнулись с рядом нарушений в работе оборудования: устранили собой связи между российским и американским сегментами МКС, потерю связи Laptop с центральной вычислительной машиной, выявили неполадки в системе кислородообеспечения. Дополнила череду нештатных ситуаций неисправность ассенизационно-санитарного устройства (АСУ). На заключительном этапе

тренировки экипаж отработал одну из самых серьезных операций – ликвидацию пожара на борту МКС.

За работу на тренажере РС МКС основной экипаж получил оценку «отлично», а дублирующий состав на тренажере ТК «Союз ТМА-М» показал хороший результат.

5 марта команды поменялись тренажерами. Основной экипаж на тренажере корабля «Союз ТМА-М» справился с отказами в работе передатчика при проверке средств связи во время предстартовой подготовки и системы очистки воздуха в бытовом отсеке. По причине неисправности работы бортовой вычислительной системы во время сближения корабля с МКС космонавты выполнили стыковку вручную. В процессе экзамена экипаж столкнулся также с отказом клапана стравливания давления из бытового отсека, сбоем в работе бортовой вычислительной системы при выполнении спуска корабля и неполадками в работе двигательной установки на этапе приземления. Действия экипажа экзаменационная комиссия оценила на 4,9 балла.

Дублеры во время экзамена на РС МКС боролись с такими «нештатками»:

- ◆ отказ приемника УКВ1;
- ◆ отказ электромагнитного клапана на открытие в системе кислородообеспечения «Электрон»;
- ◆ ложное срабатывание датчика дыма;
- ◆ неисправность ассенизационно-санитарного устройства;
- ◆ разгерметизация РС МКС.

Экипаж по итогам тренировки получил оценку 4,97 балла.

6 марта в ЦПК состоялось заседание Межведомственной комиссии (МВК), которая подвела итоги готовности к космическому полету основного и дублирующего экипажей МКС-39/40. Космонавты доложили членам комиссии о готовности к выполнению намеченной программы. По заключению МВК экипажи 39/40-й основной экспедиции на МКС к выполнению космического полета на ТК «Союз ТМА-12М» и РС МКС готовы и рекомендованы к началу подготовки на космодроме Байконур.

По сообщениям пресс-службы ЦПК



Пресс-конференция экипажа МКС-39/40

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото ЦПК

6 марта 2014 г. в Центре подготовки космонавтов (ЦПК) имени Ю. А. Гагарина состоялась пресс-конференция основного и дублирующего экипажей ТК «Союз ТМА-12М», завершивших подготовку к полету по программе 39/40-й основной экспедиции на МКС. Космонавты ответили на вопросы представителей российских и зарубежных СМИ.

О талисмане экипажа – индикаторе невесомости.

А. Скворцов: Талисманом нашего экипажа станет уже побывавший в космосе желтый плюшевый утенок по имени Квака. Я остаюсь верен своим привычкам. Этот маленький утенок, который побывал со мной на орбите в качестве талисмана во время предыдущего полета, уверен, снова принесет нам удачу. Единственное, что в нем поменялось, – это маленькая брошка на его костюме.

О личных вещах, которые космонавты возьмут с собой на МКС.

А. Скворцов: Кроме фотографий родных и близких, возьму с собой православный крестик. В прошлый раз мы стартовали в Страстную пятницу, а сейчас немножко сдвигаемся, но частичку нашей православной веры снова обязательно возьму с собой.

О. Артемьев: В килограмм положенных мне личных вещей, помимо фотографий своей семьи, я положу письма, которые для меня подготовят заранее мои родные и близкие. Каждый день вечером буду вскрывать по одному письму, чтобы хватило на весь полет, а это 169 суток. Правда, конечно, одного ки-

лограмма не хватит, но я рассчитываю, что, когда на станцию будут прилетать грузовые корабли «Прогресс», а у нас будет три грузовика, то в упаковке, надеюсь, будут еще дополнительные письма. Весточки с Земли – это самое дорогое. Кроме того, мой сын хочет дать мне в полет игрушки – символы Олимпиады Сочи-2014 – леопарда, зайца и медведя. Не знаю, пройдут ли они по весу, но тоже хочу их взять.

О предпочтениях в проведении экспериментов.

А. Скворцов: Интересно все, что связано с наблюдением, мониторингом и фотографированием Земли.

О. Артемьев: Мне сейчас интересны все эксперименты.

С. Свонсон: У нас на американском сегменте МКС очень много разных интересных исследований. Их более 170. Трудно выделить из них какой-то один особенный. Лично для меня интересны эксперименты, связанные с изучением изменения мышечной массы человека во время космического полета.

О выходах в открытый космос.

А. Скворцов: Пока официально у нас значится один выход. Он намечен на август. Во время этого выхода мы запустим перуанский научный микроспутник. По второму выходу пока документация не подписана. Возможно, он состоится в июле. Лично я хотел бы дважды поработать в открытом космосе во время нашей экспедиции.

О. Артемьев: Запуск перуанского спутника – самая простая задача из нашей программы выхода в открытый космос, но очень важная. Если говорить, как мы это сделаем, то все очень просто. Александр подает мне спутник, а я отправлю его в свободное плавание.

С. Свонсон: На американском сегменте запланированы два или три выхода в открытый космос. Пока точно не определено, кто из астронавтов будет их выполнять.

О ведении космического блога в интернете.

А. Скворцов: Да, я буду продолжать традицию и вести космический блог. Мне будет приятно, если мой коллега и напарник по экипажу Олег Артемьев тоже будет делать свои записи. Договоренность об этом с пресс-службами Роскосмоса и Центра подготовки космонавтов уже есть.

О психологическом климате в смешанном (мужчины и женщины) экипаже.

А. Скворцов: В моем предыдущем полете я находился вместе с американкой Трейси Колдвелл-Дайсон. Так вот, она предложила все специи разложить по отдельным разноцветным мешочкам:



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

острое – в оранжевом мешочке, соленое – в синем, ну и так далее. Мы это сделали – было очень удобно. Так что, конечно, женщина создает уют.

А. Самокутяев: Я в течение трех месяцев летал с американкой Кэтрин Коулман. Мы с Андреем Борисенко прилетели на МКС новичками, и Кэтрин взяла над нами опеку – как мама. Она все нам спокойно объясняла, как детишкам. Организовывала ужины и все праздники. Мы быстро привыкли к этому. А когда она улетела на Землю, мы остались втроем, и у нас было чувство «брошенных котят». Сейчас в нашем экипаже Елена Серова, и поэтому я уверен, что с ее прилетом на станцию домашнего уюта будет гораздо больше. Безусловно, женщина в экипаже привносит позитивный комфорт.

Во время пресс-конференции спортивный комиссар Федерации космонавтики России Николай Бодин вручил Олегу Артемьеву, отправляющемуся в первый космический полет, удостоверение космонавта Международной аэронавтической федерации (FAI) № 142.



Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-12М»



**Командир ТК
Бортинженер-1 МКС-39/40
Александр Александрович
Скворцов**

510-й космонавт мира
105-й космонавт России

Родился 6 мая 1966 г. в г. Щёлково Московской области. В 1987 г. Александр Скворцов окончил Ставропольское высшее военное авиационное училище летчиков и штурманов по специальности «Летчик-инженер». В 1994 г. он поступил в Военную академию ПВО имени маршала Г. К. Жукова, которую окончил в 1997 г. В 2010 г. окончил Российскую академию государственной службы при Президенте РФ по специальности «Юриспруденция».

По окончании училища Александр проходил службу в качестве летчика, старшего летчика, командира авиационного звена в частях истребительной авиации ПВО. Освоил самолеты Л-39, МиГ-23, Су-27. Имеет общий налет более 1000 часов.

26 июня 1997 г. приказом министра обороны РФ А. А. Скворцов был назначен на должность кандидата в космонавты отряда РГНИИ ЦПК. Он был зачислен в отряд космонавтов до решения МКВ, которое состоялось 28 июля 1997 г., в связи с окончанием академии. С января 1998 г. по ноябрь 1999 г. Александр прошел курс ОКП – и 1 декабря 1999 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В период 2000–2008 гг. А. А. Скворцов занимался в группе космонавтов по программе МКС. Затем готовился в дублирующем экипаже МКС-21/22 и в основном экипаже МКС-23/24.

Свой первый космический полет длительностью 176 суток Александр Скворцов совершил со 2 апреля по 25 сентября 2010 г. в качестве командира ТК «Союз ТМА-18», бортинженера МКС-23 и командира МКС-24.

Летчик-космонавт РФ полковник запаса А. А. Скворцов является космонавтом-испытателем 3-го класса, военным летчиком 1-го класса и инструктором парашютно-десантной подготовки (более 500 прыжков); имеет квалификацию «Офицер-водолаз». Он

награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации, медалью «70 лет Вооруженных Сил СССР», медалями Вооруженных Сил РФ «За отличие в воинской службе» I, II и III степени, «За безупречную службу» III степени, «За воинскую доблесть» II степени, а также двумя медалями NASA.

Александр Александрович женат на Елене Георгиевне; у них есть дочь Анна (1990 г.р.). Отец Александра – А. А. Скворцов-старший состоял в отряде космонавтов ЦПК ВВС в 1965–1968 гг.

**Бортинженер-1 ТК
Бортинженер-2 МКС-39/40
Олег Германович
Артемьев**

534-й космонавт мира
118-й космонавт России

Родился 28 декабря 1970 г. в Риге, Латвийская ССР. В 1986 г. Олег окончил среднюю школу №211 в г. Ленинск (ныне – Байконур) и поступил в Таллинский политехникум, который окончил с отличием в 1990 г. по специальности «Электрооборудование промышленных предприятий и установок». В 1998 г. окончил МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности «Техника и физика низких температур». В 2009 г. с отличием окончил Российскую академию госслужбы при Президенте РФ по специальности «Управление персоналом».

С 1998 г. Олег Артемьев работал в РКК «Энергия» в отделе 293, где занимался разработкой бортовой документации и экспериментальной отработкой методик и оборудования для внекорабельной деятельности (ВКД) в условиях моделирования невесомости на стенде «Селен» и в гидролаборатории ЦПК. Он принимал участие в подготовке служебного модуля «Звезда» к старту в части ВКД и ТОР (техническое обслуживание и ремонт). Кроме этого, участвовал в подготовке к ВКД экипажей МКС; сопровождал выходы космонавтов на МКС в ЦУПе. Артемьев также был задействован в морских тренировках экипажей по приводнению спускаемого аппарата (СА); входил в состав команды техобслуживания СА на месте посадки и работал в составе испытательной бригады в качестве

испытателя скафандров «Орлан М-ГН», «Орлан-ВН», EMU и страхующего водолаза в легководолазном снаряжении.

29 мая 2003 г. Олег Артемьев решением МКВ был отобран в качестве кандидата в космонавты и 8 июля 2003 г. зачислен в отряд космонавтов РКК «Энергия» (22 января 2011 г. переведен в отряд ФГБУ НИИ ЦПК). В 2003–2005 гг. прошел курс ОКП. 5 июля 2005 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 2005–2011 гг. О. Г. Артемьев проходил подготовку в группе космонавтов. В ноябре 2007 г. и в июне–июле 2008 г. принимал участие в двухнедельных испытаниях по программе эксперимента «Марс-500». В 2008 г. был задействован в полном цикле барокамерных испытаний скафандра «Орлан-МК» в ОАО «Звезда». С 31 марта по 14 июля 2009 г. участвовал в 105-суточном подготовительном исследовании по программе эксперимента «Марс-500».

С сентября 2011 г. по сентябрь 2013 г. Олег Артемьев проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-37/38, а затем готовился в основном экипаже МКС-39/40. Он впервые стартовал в космос.

Олег Германович женат на Анне Сергеевне; у них есть сын Савелий.

**Бортинженер-2 ТК
Бортинженер-3 МКС-39
Командир МКС-40
Стивен Рей Свонсон**

455-й космонавт мира
287-й астронавт России

Родился 3 декабря 1960 г. в г. Сиракьюз, штат Нью-Йорк. В 1983 г. Стивен окончил Университет Колорадо со степенью бакалавра наук по технической физике. В 1986 г. во Флоридском Атлантическом университете получил степень магистра прикладных наук в области компьютерных систем, а в 1998 г. в Техасском сельскохозяйственном и машиностроительном университете защитил докторскую диссертацию в области компьютерных наук.

До прихода в NASA Свонсон работал в компании GTE в г. Финикс (штат Аризона) в качестве инженера-программиста. В 1987 г. он поступил на работу в Космический центр имени Джонсона на должность инженера Отделения авиационных операций, где работал с самолетом – имитатором посадки шаттла STA. В 1989 г. он также стал инженером по имитации полета на STA.

4 июня 1998 г. со второй попытки Стивен Свонсон был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 17-го набора. Прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета шаттла.

Свой первый космический полет Стивен Свонсон совершил 8–22 июня 2007 г. на «Атлантисе» (STS-117). Второй полет – 15–28 марта 2009 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-119). Оба полета выполнялись по программе сборки МКС.

Стивен женат на урожденной Мэри Дрейк Янг; у них трое детей.

Подготовил С. Шамсутдинов

26 марта в 00:17:23.053 ДМВ (25 марта в 21:17:23 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий Роскосмоса выполнили пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Т15000-047) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-12М» (11Ф732А47 №712).

В составе экипажа: командир корабля и бортинженер-1 экспедиции МКС-39/40 – космонавт-испытатель 3-го класса Роскосмоса Александр Александрович Скворцов; бортинженер-1 корабля и бортинженер-2 МКС-39/40 – космонавт-испытатель Роскосмоса Олег Германович Артемьев; бортинженер-2 корабля, бортинженер-3 МКС-39 и командир МКС-40 – астронавт NASA Стивен Рэй Свонсон. Позывной экипажа – «Утесы».

В 00:26:11.592 корабль отделился от третьей ступени ракеты и вышел на орбиту с параметрами (по данным ЦУП; в скобках – расчетные значения):

- наклонение – 51.67° (51.67 ± 0.06);
- минимальная высота – 199.56 км ($200+7/-22$);
- максимальная высота – 261.94 км (242 ± 42);
- период обращения – 88.81 мин (88.64 ± 0.37).

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

«Союз ТМА-12М» получил номер **39622** и международное обозначение **2014-013A** в каталоге Стратегического командования США. Его полету присвоили обозначение 38S в графике сборки и эксплуатации МКС.

Масса корабля при старте составляла 7220 кг, из них 564 кг окислителя и 316 кг горючего – в баках комбинированной двигательной установки.

Осуществленный запуск – это 294-й орбитальный пилотируемый космический полет в мире и 126-й в СССР/России. Он стал 47-м для «Союза-ФГ», 1813-м для ракет семейства Р-7, 1419-м орбитальным с космодрома Байконур, 489-м с Гагаринского стартового комплекса и 146-м в рамках программы МКС.

Безопасность при запуске «Союза ТМА-12М» обеспечивали силы и средства Центрального и Восточного военных округов. В частности, ЦВО задействовал 200 военнослужащих, 14 вертолетов Ми-8, четыре самолета Ан-12 и Ан-26 и 15 единиц авиотехники. Авиация дежурила на аэродромах городов Байконур, Аркалык, Джезказган, Караганда, Горно-Алтайск и Кызыл. ВВО использовал спасательное судно «Саяны» в Японском море и четыре самолета Ил-38 и Ту-142МЗ, базировавшихся на авиабазах Каменный Ручей и Николаевка.

Трудное восхождение «Утесов»

Фото О. Урусова



Фото С. Сергеева

Предполетные байконурские будни

А. Красильников

Подготовка ракеты и корабля

Ракета-носитель была доставлена на космодром 1 октября 2013 г., пилотируемый корабль – 13 декабря.

30 января 2014 г. в монтажно-испытательном корпусе (МИК) 254-й площадки в рамках автономных испытаний систем «Союза ТМА-12М» специалисты подмосковной РКК «Энергия» проверили радиотехническую систему сближения «Курс». 7 февраля начались комплексные испытания систем корабля. 11 февраля аппарат поместили в беззубую камеру для тестирования его радиосистем.

4 февраля работники самарского «ЦСКБ-Прогресс» в МИКе 112-й площадки приступили к подготовке четырех блоков первой ступени «Союза-ФГ» для стыковки к блоку второй ступени.

19 февраля «Союз ТМА-12М» транспортировали в МИК 2Б на площадке 2, где загрузили в вакуумную камеру для проверки герметичности. 25 февраля корабль вернули обратно в МИК 254-й площадки. 3 марта была запрошена его система терморегулирования, а на следующий день осуществлена «засветка» панелей солнечных батарей.

«Утесы» и «Тарханы» на космодроме

13 марта на двух самолетах Ту-134 с подмосковного аэродрома Чкаловский в аэропорт Крайний города Байконур прибыли основной и дублирующий экипажи «Союза ТМА-12М». На двух автобусах их доставили на территорию Испытательного учебно-тренировочного комплекса ЦПК на площадке 17, где космонавтам предстояло жить (в отеле

«Звездный») и готовиться к полету (в гостинице «Космонавт»).

На следующий день экипажи отправились в МИК 254-й площадки для первой тренировки в корабле.

– Добрый день. Судя по улыбкам, вы вчера нормально обустроились и подготовились к сегодняшней тренировке. У нас тоже корабль готов, – сказал космонавтам заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Сергей Романов.

«Утесы» в полетных костюмах побывали в «Союзе ТМА-12М»: ознакомились с бортовой документацией и размещением грузов в бытовом отсеке и спускаемом аппарате, протестировали системы радиосвязи. Затем они

облачились в аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ-2», проверив их герметичность, и снова полезли в корабль с целью проверки индивидуальных кресел-ложементов «Казбек-УМ», оценки зазоров до элементов конструкции и досягаемости органов управления, проверки срабатывания звуковой сигнализации через шлемофоны скафандров и взведения кресел. После этого основной экипаж потренировался с лазерным дальномером, спутниковым телефоном и укладками для научных экспериментов. То же самое, но в другом порядке проделали «Тарханы».

– Судя по усталому виду, вы провели очень большой объем работ и готовы нам сейчас рассказать о результатах, – предположил Сергей Юрьевич.

– Замечаний нет. Те замечания, которые были, они были даны [в ходе тренировки], – подчеркнул Александр Скворцов.

– Мы их дальше устраним. Связь?

– Связь нормальная. Все штатно, все хорошо. Вопросов никаких нет.



Фото С. Сергеева



Эмблема экипажа корабля «Союз ТМА-12М»

Эмблему разработал художник из Нидерландов Люк ван ден Абелен (Luc van den Abeelen). Она была утверждена Роскосмосом 10 июля 2013 г.

На графическом символе экипажа показан весь цикл космического полета: от старта мощной ракеты-носителя (под впечатляющим углом зрения: «прямо над головой»), выносящей космический корабль прямо к станции, до завершающего этапа полета – возвращения на Землю. Шесть звезд на рисунке символизируют шестерых членов экипажа МКС. Сама эмблема имеет форму раскрытого парашюта со спускаемым аппаратом (СА) внизу. Вверху на парашюте написаны фамилии космонавтов, а на обшивке СА помещен логотип Роскосмоса.

«Каждый экипаж участвует в разработке своей эмблемы. Мы это тоже делали и постарались вложить смысл в то, что на эмблеме изображено. Она выполнена в форме парашюта. Спуск и посадка корабля после завершения экспедиции совершается на парашюте. Это важный, хотя и заключительный этап полета, – пояснил Александр Скворцов. – Кроме того, мы со Стивеном Свонсоном бывшие военные летчики, и нам парашют напоминает об авиации, а Олег Артемьев очень много занимался парашютной подготовкой еще до того, как пришел в отряд космонавтов. Так что форма нашей эмблемы всему экипажу знакома и близка».

Аналогичную эмблему, только без фамилий, получили и дублиеры. – Л.Р.

– Дальше мы с вами тогда встречаемся на второй тренировке.

15 марта на площадке возле гостиницы «Космонавт» экипажи подняли флаги России, США и Казахстана. График подготовки у «Тарханов» был более щадящим, чем у «Утесов», поэтому они совершили экскурсию по городу Байконур. Александр Самокутяев, Елена Серова и Барри Уилмор возложили цветы к памятникам Юрию Гагарину и Сергею Королёву, посетили городской музей истории космодрома, где приобрели к традициям Казахстана, примерив народные костюмы.

В этот же день на заправочной станции 11Г12 на площадке 31 баки «Союза ТМА-12М» заполнили компонентами топлива и сжатыми газами. 17 марта корабль присоединили к переходному отсеку.

19 марта космонавты продемонстрировали прессе, как проходят их предполетные байконурские будни. Они отработали ручное сближение «Союза» со станцией на функциональном многоцелевом стенде, проштудировали бортдокументацию, потренировались на бегущей дорожке и велоэргоме-

тре, поупражнялись на силовых тренажерах, покрутились на кресле Барани и полежали на ортостатическом столе.

Экипажи поиграли в настольный теннис, шахматы и бильярд. Олег Артемьев и Стивен Свонсон, впервые отправляющиеся в космос с Байконура, посадили деревья на Аллее космонавтов. Детство и юность Артемьева прошли в тогдашнем Ленинске, поэтому он выбрал для посадки не тополь, а крепкий местный карагач.

– Он очень хорошо приживается как одна из разновидностей вяза. Хорошо приживается в соленой почве и хорошо здесь растет. Очень интересная у него история: в древние века из него делали водопроводные трубы, потому что он не подвержен гниению, – пояснил Олег.

А дерево, посаженное Скворцовым в марте 2010 г., подросло и окрепло, потому что, по признанию «садовника», он в каждый свой приезд на космодром поливает его.

– Подготовка на Байконуре для основного экипажа перед стартом – это как тонкая настройка музыкального инструмента. На этом инструменте можно сыграть любую музыку, но если ты захотел сыграть, например, Рахманинова, то его надо, конечно, филигранно настроить. Вот здесь (на Байконуре. – А.К.) происходит именно такая шлифовка, когда отстраняешься от сторонних мыслей и малейшие нюансы дооттачиваются, – признался Скворцов.

19 марта на «Союз ТМА-12М» накатали головной обтекатель ракеты-носителя, называемый специалистами сборочно-защитным блоком 11С517А3 №Т15000-067. На следующий день «Утесы» подготовили личные вещи для укладки в корабль.

21 марта экипажи в полетных костюмах провели вторую тренировку в «Союзе ТМА-12М», осмотрев его в стартовой конфигурации и еще раз проверив размещение доставляемых грузов. После этого они ознакомились с коллекцией музея космодрома и посетили мемориальные домики Королёва и Гагарина на площадке 2, заглянули в МИК на 112-й площадке, где находился их «Союз-ФГ».

22 марта космонавты ознакомились с баллистическими условиями полета «Союза

Товарищ Сухов...

7 марта не стало советского и российского актера театра и кино Анатолия Кузнецова. Он скончался в Москве на 84-м году жизни. В 1969 г. Анатолий Борисович сыграл красноармейца Фёдора Сухова в фильме «Белое солнце пустыни», так горячо любимом космонавтами. По сложившейся традиции, этот фильм всегда смотрят накануне старта.

ТМА-12М», изучили документацию по эксперименту «Экон-М» и встретились с семьями и родственниками, находящимися на Байконуре. Тем временем была завершена общая сборка ракеты космического назначения.

23 марта «Союз-ФГ» транспортировали на стартовый комплекс 17П32-5 площадки 1 и подняли в вертикальное положение со сведением колонн обслуживания. За данным действием наблюдал только дублирующий экипаж – основному это строжайше запрещено.

– Они («Утесы». – А.К.) нам на слово верят, – пошутил Самокутяев. – Мы же посмотрим, как все сделают грамотно и красиво, и доложим им сегодня на завтраке. Так всегда было, и так есть. Это хорошая традиция.

24 марта Государственная комиссия под председательством руководителя Роскосмоса Олега Остапенко утвердила составы основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-12М» и подытожила готовность ракетно-космического комплекса к пуску.

Скворец и лебедь в одной упряжке

На предстартовой пресс-конференции Александр Скворцов поделился своими мыслями насчет использования четырехвитковой схемы сближения корабля со станцией: «У всех нас троих это первый опыт – когда мы будем стыковаться по короткой схеме. У меня до этого был только двухсуточный опыт, который предполагает менее напряженную работу, но более длительный срок. Здесь же придется работать очень напряженно, и есть очень тонкие места, которые понимаем и ЦУП, и мы. Но у нас хорошее взаимодействие, и я думаю, что все готовы. А дальше посмотрим: коэффициент удачи должен присутствовать».



Фото О. Урусова



Фото А. Панюхина

ских корабля Dragon (полеты SpX-3 и -4) и один Cygnus (Orb-2), а также последний европейский грузовик ATV-5.

Как космонавты будут проводить свое свободное время на станции?

– На прошлой пресс-конференции в ЦПК мы договорились со Стивом, который будет командиром МКС, о совместных ужинах на станции. Это очень хорошая традиция, которая позволяет вечером собраться как бы в семейной обстановке и обсудить какие-то насущные проблемы, посмотреть друг другу в глаза, – поведал Скворцов. – Пролетая мимо иллюминатора, мы обязательно посмотрим на Землю, быстренько схватим близлежащий фотоаппарат и что-то сфотографируем, потому что на Землю можно смотреть бесконечно, на эту нашу красивую голубую планету.

Очень своеобразно ответил на этот вопрос Олег Артемьев: «Если вдруг доберусь до станции и если у меня будет личное время, то думаю, что личное время там, наверное, очень дорого для нашего государства, и я буду посвящать его каким-то работам, которые полезны для нас, для станции и для космической промышленности. И какую-то толику этого личного времени я буду тратить на общение с родными и близкими, писать им письма и вести для них какой-нибудь отчет».

Свонсон собирается следить за ходом Чемпионата мира по футболу, который пройдет в Бразилии в июне–июле 2014 г. Да и повод есть: сборные США и Германии оказались в одной группе, а в конце мая на МКС должен прилететь немецкий астронавт Александер Герст...

Победитель детского фестиваля «Птенец» Николай Емельянов задал «Утесам» оригинальный вопрос:

– В вашем экипаже две птичьи фамилии: Скворцов и Свонсон (Swanson; swap – «лебедь» по-английски). Как эти птицы высокого полета будут уживаться друг с другом на станции?

– Даже в природе эти птицы не спорят между собой, поэтому и у нас все в порядке будет. На Земле в порядке, и там тоже. Тем более что мы члены одного экипажа, и у нас прекрасно найден общий язык по всем совместным действиям на МКС, – с улыбкой ответил Скворцов.

Александр очень рад, что количество российских научных экспериментов на МКС с каждым годом растет. «Хорошая такая позитивная нота. Сейчас 43 российских эксперимента», – сказал он.

– Мы одинаково подготовлены ко всем экспериментам на российском сегменте и можем заменить друг друга. С этого полета появились мультисегментные эксперименты. Есть два таких исследования с американской стороны, в которых мы будем помогать. Это очень здорово! Для меня сейчас все эксперименты одинаково интересны. Лишь бы долететь и добраться до них, чтобы начать работу. Но самые интересные опыты – когда ты прикладываешь какие-то физические усилия. Это те эксперименты, которые проводятся при выходах в открытый космос. Один из них называется «Тест» и интересен тем, что по его результатам мы будем понимать, как

Компании СОГАЗ и «Ингосстрах» застраховали «Союз ТМА-12М» на 2.1 млрд руб на случай его полной гибели от момента запуска до открытия переходных люков после стыковки. Договор был заключен с ЦЭНКИ.

распространяется жизнь во Вселенной, – добавил Олег.

Александр признался, что выбрать профессию космонавта его побудили семейные традиции: «Очень приятно, когда отец гордится сыном, что сын пошел чуть дальше. Мой первый полет был посвящен моим родителям. Наверное, второй я буду осуществлять для себя и своей семьи. Папа у меня был в третьем наборе в отряд космонавтов ЦПК, но, к сожалению, не смог осуществить свою мечту и остался летчиком-истребителем. А я, получается, точно так же повторил его судьбу как летчика-истребителя, попал в отряд космонавтов и осуществил его мечту и свою».

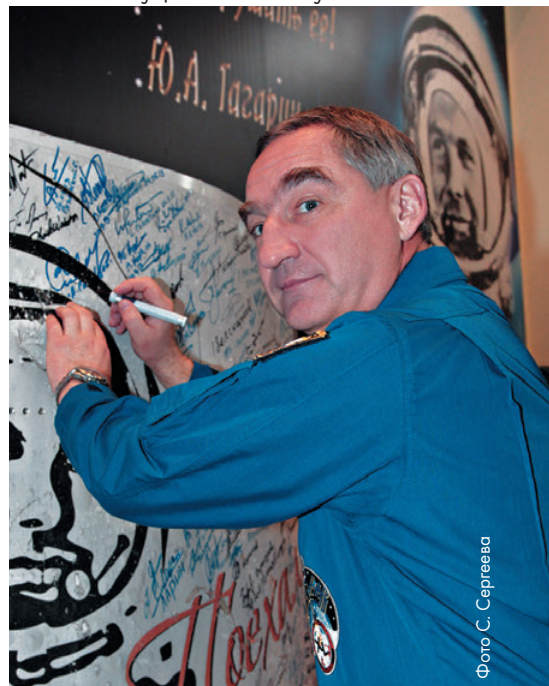


Фото С. Сергеева

– Я-то здесь совершенно случайно, – сказал Артемьев. – Может быть, просто дается некуда было. Когда человек ищет очень интересную работу и хочет увидеть то, что никогда не видел, то в конце концов оказывается в этом кресле. Насчет Героя России в этом контексте не думаешь. Будут давать – пусть дают. Но я пока в этой работе ничего героического не вижу.

– Мне нравится работа, когда напрягаешь мозг и прилагаешь какие-то физические усилия. И, конечно же, это некоторое приключение, – отметил Стивен.

Скворцов пообещал, что экипаж постарается преодолеть любую нештатную ситуацию – при условии, что «нештатная ситуация не будет накладываться на нештатную и еще нештатной погонять».

Для Скворцова Юрий Гагарин навсегда останется человеком, который позвал за собой в космос:

– Мой брат родился 6 апреля 1968 г. Прошло совсем немного времени от 27 марта, когда погиб Юрий Алексеевич, поэтому в нашей семье даже вопроса не было, как назвать моего младшего брата. Вы понимаете, что значило это имя для нашего народа.

Речь зашла об особенностях режима труда и отдыха экипажей на Байконуре в связи с тем, что запуск предстоял ночной, а быстрая схема сближения предполагала длительное бодрствование космонавтов.

– Сейчас накапливается опыт с моментами переворота [по времени]. Наш экипаж – с учетом того опыта, когда мы были дублерами, и разговоров с экипажами, которые уже применяли одну схему [переворота] и вторую, – принял решение, что переворачиваться не будет. Это было единое решение экипажа. И сейчас все сделано для того, чтобы мы были готовы к выполнению полета: и физически, и по состоянию усталости, – отметил Скворцов.

Стивен Свонсон сообщил, что «Утесы» планируют принять на МКС два американ-



Фото О. Хрусова

– Юрий – это символ всего мира. Мы в США ежегодно отмечаем Yuri's Night (Юрьева ночь – международный праздник, отмечаемый 12 апреля в честь первого полета человека в космос. – А.К.). И я рад быть частью истории, – подчеркнул Свонсон.

– В офисе астронавтов NASA стоит бюст Гагарина. И это очень знаменательно, – добавил Сворцов.

Пожелание от экипажа

В день запуска после надевания скафандров на 254-й площадке «Утесы» пообщались «за стеклом» с руководителем Роскосмоса Олегом Остапенко.

– Какие-нибудь просьбы и пожелания есть? – поинтересовался Олег Николаевич.

– Всем, кто будет участвовать в нашем старте и кто принимал участие в его подготовке, передать от нас огромное спасибо, – сказал Александр Сворцов.

– Это я сделаю. После того, как расчеты отработают и вы стартуете, я обязательно построю расчет и скажу дословно, что было сказано тобой как командиром.

– От всего сердца, от всей души.

Переход на двухсуточную схему

Как уже упоминалось выше, «Союз ТМА-12М» отправился к МКС с использованием четырехвитковой схемы сближения. Его стыковка со станцией намечалась на 26 марта в 06:04:13 ДМВ.

Незадолго до старта, после посадки в корабль «Утесы» ввели в память бортовой ЦВМ-101 данные для выполнения первого двухимпульсного маневра на первом–втором витках полета. Они были заранее рассчитаны баллистиками подмосковного ЦУПа с использованием номинальных параметров орбиты выведения (наклонение 51.67°, высота 200×242 км, период обращения 88.64 мин).

Сближающе–корректирующий двигатель (СКД) «Союза ТМА-12М» включился в 01:02:15 (длительность работы – 77.6 сек, величина импульса – 31.23 м/с) и в 01:46:43 (62 сек, 25.08 м/с). В результате аппарат перешел на орбиту наклонением 51.67°, высотой 302.91×349.66 км и периодом обращения 90.77 мин.

На втором–третьем витках планировался второй двухимпульсный маневр, который должен был скомпенсировать ошибки, накопившиеся при выведении корабля на орбиту. А они имели место. Фактическое значение апогея орбиты выведения хотя и было в допуске (200÷284 км), но оказалось выше номинала на 20 км...

Еще до запуска баллистики ЦУПа в соответствии с условиями быстрой схемы сближения выделили на второй двухимпульсный маневр 14 м/с характеристической скорости (два импульса по 7 м/с). После старта, взяв уже фактические значения орбиты выведения, они добавили к ним плановые величины первого двухимпульсного маневра. Полученный таким способом вектор состояния корабля вместе с вектором состояния МКС заложили в память ЦВМ-101, чтобы та самостоятельно вычислила второй двухимпульсный маневр.

Наземное моделирование показало, что у бортовой машины, скорее всего, получатся следующие результаты: времена включе-

ний – 02:38:16 и 02:53:16, величины импульсов – 0.66 и 1.48 м/с. Вот она расплата за слишком высокий апогей при выведении: импульсы вместо 7 м/с превратились в совсем маленькие.

Первый из этих двух импульсов оказался менее 1 м/с, и его предстояло выполнить с помощью «более точных» двигателей причаливания и ориентации, вместо «менее точного» двигателя СКД. Кроме того, данный импульс должен был делаться с курсовым углом 351° к плоскости полета, то есть перед проведением маневра «нос» корабля надо было отклонить по рысканью на 9°.

Однако на третьем витке «Утесы» дожили, что второй двухимпульсный маневр не прошел, так как до осуществления первого из двух импульсов была получена авария «Отсутствие ГСО перед включением двигателей». Иными словами, ориентация «Союза ТМА-12М» в пространстве не соответствовала заданной, поэтому не сформировался признак «Готовность системы ориентации (ГСО)» – и ЦВМ-101 не дала «добро» на запуск двигателей.

Так как это была расчетная, то есть предусмотренная, нештатная ситуация, в соответствии с правилами полета ЦУП-М принял решение перейти на двухсуточную схему сближения со стыковкой к станции 28 марта в 02:58:08.

– Пока нам не понятно точно, что произошло. Мы проанализируем всю телеметрию. На следующем витке будет сеанс связи, во время которого мы сбросим весь массив телеметрической информации и проанализируем его, – сообщила «Земля» экипажу. – Таким образом, у вас будет двухсуточный полет.

– Да, ясно, – ответил Сворцов.

Между тем «Союз ТМА-12М», находясь на более низкой орбите, чем МКС, вскоре должен был обогнать станцию. 26 марта в 05:00 корабль был еще примерно в 950 км позади цели, но при разности периодов ровно в две минуты «выбрал» это расстояние всего за виток и ушел вперед. И теперь для обеспечения начальных условий стыковки через двое суток надо было поднять корабль выше орбиты МКС, чтобы станция обогнала «Союз».

Когда же делать следующий двухимпульсный маневр? Сначала специалисты намеревались выполнить его на 13-м витке, но, посчитав величину опережения за десять витков и соответствующие затраты топлива, ужаснулись: забраться вверх еще хватило бы, а вот спуститься вниз... В связи с этим было решено срочно провести баллистические расчеты для осуществления маневра на пятом–шестом витках, пока «Союз» еще не ушел слишком далеко вперед.

Немаловажная особенность. Данный двухимпульсный маневр предстояло выполнить вне зоны радиовидимости российских наземных измерительных пунктов. Вдобавок к этому для корабля начинались «глухие» витки, то есть его орбита переставала проходить над территорией России. Поэтому результаты маневра российская сторона узнала благодаря информации, сброшенной на одну из американских станций слежения.

Итак, СКД запустился в 07:26:52 ДМВ (84.56 сек, 34.75 м/с) и в 08:14:15



Фото С. Сергеева

О причинах нештатной ситуации с реализацией схемы сближения сообщил руководитель полета российского сегмента МКС Владимир Соловьёв: «Были выявлены определенные замечания в работе программного обеспечения (ПО), которые вызваны редчайшим стечением обстоятельств. В какой-то момент наложились друг на друга определенные режимы, характерные только для шестичасовой схемы: определенная светотеневая обстановка, вкуче с особенностями баллистики, работа определенных датчиков, скоростной режим стыковки, очень маленький импульс и очень маленькие углы разворота. Это все и привело к тому, что появилась неопределенность в работе системы ориентации корабля».

Когда мы летим по короткой схеме, времени на принятие решений довольно мало. Можно было бы выправить... эту ситуацию, но обеспечение надежности и безопасности – наш приоритет, поэтому мы приняли решение не рисковать и перейти на двухсуступный режим полета. Для исключения подобных ситуаций в будущем мы внесем дополнения в ПО бортового компьютера».

Добавим некоторые детали к сказанному. Так получилось, что космонавты тестируют ручку ориентации корабля в то самое время, когда бортовая ЦВМ-101 производила расчет второго двухимпульсного маневра. Во время теста экипаж повернул «нос» корабля на 2,6°, вместо требуемых 2°. Вследствие особенности ПО машина запомнила это рассогласование. И когда строилась ориентация перед выполнением второго двухимпульсного маневра, «Союз ТМА-12М» должен был за жестко заданное время не только развернуться по рысканью на 9°, но и убрать ошибочно записанное рассогласование. А времени на это не хватило. В результате ориентация была построена с ошибкой около 1° (для такой величины импульса, кстати, совершенно несущественной), и признак ГСО не сформировался...

(60.11 сек, 24.79 м/с). В итоге «Союз ТМА-12М» оказался на орбите наклонением 51.66°, высотой 414.32×440.20 км и периодом обращения 92.91 мин. Всего за первые сутки полета было потрачено 281 кг топлива.

Теперь «Союз ТМА-12М» летел примерно на 6 км выше МКС и, тем не менее, даже в 17:30 находился в 1500 км впереди. Чтобы ускорить события, 27 марта на 17-м витке корабль провел «чистящий» маневр. Двигатели ДПО включились в 01:38:59 (28.1 сек, 1.99 м/с), и «Союз» перешел на орбиту наклонением 51.66°, высотой 420.36×440.74 км и периодом обращения 92.98 мин – на 9 км выше станции. Затраты топлива составили еще 7.8 кг. Расстояние стало сокращаться быстрее: в 09:00 – 900 км, в 21:15 – всего 60 км.

Включить или не включить – вот в чем вопрос

В ночь на 28 марта, оказавшись наконец позади и все еще выше станции, «Союз ТМА-12М» начал автономное сближение с нею.

– Подходим со стороны российского сегмента. Наблюдают СМ (Служебный модуль «Звезда». – А.К.), – вел репортаж Александр Скворцов. – Скорость на сближение 3.17 м/с, находимся в трубке. Есть торможение. Прошло торможение. Все в норме. 1.95 м/с. Устойчиво наблюдаю станцию. Импульс на торможение. Угловые размеры СМ подтверждают расстояние 430 м. Стыковочный узел



Фото NASA

МИМ-2 (Малый исследовательский модуль «Поиск». – А.К.) наблюдаю.

В 02:31 ДМВ с расстояния 400 м корабль начал облет станции.

– 260 м, 0.62 м/с. Идет дооблет. Медленный такой дооблет, я бы даже сказал, что зависли, – продолжил доклад Скворцов. – Стыковочный узел наблюдаю, все в норме. Дооблет по тангажу. Миш, с каюты сейчас хорошо должно наблюдаться.

– Улыбайтесь, вас фотографируют! – отозвался со станции Михаил Тюрин.

– Да, я понял. По тангажу практически довернулись. Пошел по крену разворот. 180 м. Четко и устойчиво.

– «Утесы», подготовьте [на дисплее формат] «Причаливание», – дал указание ЦУП-М.

– Выполню. Ухожу на формат.

– Выдавайте [команду] «Причал».

– Выдал «Причал».

В 02:44 «Союз ТМА-12М» приступил к автоматическому причаливанию к МКС.

– Фару [включить] не надо? – поинтересовался Олег Артемьев.

– Да мы на свету, – резонно подметил Скворцов.

– Нет, не надо, подожди, Саш, не надо фару. У тебя еще шесть минут до тени. Успеешь еще включить, – вышел на связь руководитель полета Владимир Соловьёв.

– Сейчас уже точно будем уходить со света.

– У тебя осталось еще пять минут до тени.

– Понял, пять минут, нормально.

– Саш, ты сделай так, как тебе удобнее.

Если надо, то нет возражений, включай фару. Но сейчас почти 100 м, поэтому она тебе не сильно поможет.

– Хорошо, не включаем пока. Стыковочный узел устойчиво наблюдаю. Подтверждаю по нему расстояние порядка 80 м, 0.37 м/с. Мишень наблюдаю, но пока только контуры. Она практически в центре.

– Тогда включи фару, посмотри, может быть, лучше будет.

– Включи фару, – дал команду Скворцов Артемьеву.

– Фара включена, – сказал Олег.

– Но она как бы не помогает...

– Сейчас поближе подлетите, поможет, – успокоил Владимир Алексеевич.

– Хорошо. Мишень в центре. 25 м. Подтверждаю по угловым размерам стыковочного узла. Есть некоторое рассогласование по крену. Прошла инструкция «ССВП (система стыковки и внутреннего перехода. – А.К.) готов» и «Закрытие антенны [2А0-ВКА]».

(Обращаясь к Артемьеву) Ты ближний свет включал на фаре?

– Нет.

– Включи. По клеткам порядка 15 м. (Снова Олегу) Подкрути [яркость] немножко.

– Так?

– Ага, отлично. Мишень в центре, все в норме. Порядка 0.1 м/с. Ожидаем касания. Есть касание! Есть «Механосоединение». Есть «Сцепка».

– Поздравляем, «Утесы», – буднично донесли с Земли.

– Спасибо за поздравление. Вас также.

«Союз ТМА-12М» причалил к модулю «Поиск» 28 марта в 02:53:28 ДМВ. Это была 156-я стыковка, осуществленная кораблями семейства «Союз». В этот момент МКС находилась на орбите наклонением 51.67°, высотой 410.70×431.12 км и периодом обращения 92.77 мин.

После проверки герметичности в 05:34 были открыты переходные люки между «Союзом ТМА-12М» и «Поиском». «Утесы» воссоединились с «Востоками».

По материалам Роскосмоса, ЦЭНКИ, ЦУП, ЦПК, РКК «Энергия», «Интерфакс» и РИА «Новости»

Герб Виллойска и салат «Батавия»

Среди интересных грузов, которые прибыли на МКС на корабле «Союз ТМА-12М», стоит выделить герб якутского города Виллойск, которому в этом году исполняется 380 лет. Его вышила шестиклассница одной из школ города.

Кроме того, ученицы казанской школы №35 Камила Шарифиева и Анна Володина при содействии Роскосмоса и ЦПК отправили на станцию зеленый салат сорта «Батавия» для изучения влияния невесомости на развитие стеблей растений. Они высадили растение в хлопковую вату, смоченную питательным раствором, а когда семена проросли, то поместили их в пластиковую колбу.

В течение десяти дней Олег Артемьев два раза в сутки фотографировал «Батавию» на станции. Правда, 1 апреля он без шуток доложил, что салат начал увядать...

7 апреля Камила и Анна приехали в ЦУП-М. Олег показал им фотографии растения, а школьницы поблагодарили его за помощь в эксперименте и пообещали, что учтут все нюансы и в следующий раз постараются подготовить растение, которое будет устойчивее к условиям невесомости.



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

Полет экипажа МКС-38/39

Март 2014 года

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Экипаж МКС-38:

Командир – Олег Котов
Бортинженер-2 – Сергей Рязанский
Бортинженер-3 – Майкл Хопкинс
Бортинженер-4 – Михаил Тюрин
Бортинженер-5 – Ричард Мастраккио
Бортинженер-6 – Коити Ваката

Экипаж МКС-39 (с 11 марта):

Командир – Коити Ваката
Бортинженер-1 – Александр Скворцов (с 27 марта)
Бортинженер-2 – Олег Артемьев (с 27 марта)
Бортинженер-3 – Стивен Свонсон (с 27 марта)
Бортинженер-4 – Михаил Тюрин
Бортинженер-5 – Ричард Мастраккио

В составе станции на 01.03.2014:

ФГБ «Заря»	МИМ-2 «Поиск»
Node 1 Unity	Node 3 Tranquility
СМ «Звезда»	Cupola
LAB Destiny	МИМ-1 «Рассвет»
ШО Quest	PMM Leonardo
СО-1 «Пирс»	«Союз ТМА-10М»
Node 2 Harmony	«Союз ТМА-11М»
APM Columbus	«Прогресс М-21М»
JPM Kibo	«Прогресс М-22М»

Уговорить клапан не получилось

На протяжении всего месяца российские космонавты потихоньку занимались укладкой удаляемого оборудования в грузовой корабль «Прогресс М-22М», которому предстояло покинуть МКС 7 апреля.

Кислородом из его баллонов регулярно проводился наддув атмосферы станции. 5 марта была включена система получения кислорода «Электрон-ВМ» в Служебном модуле «Звезда». Через четыре дня Михаил Тюрин выключил ее, однако при продувке «Электрона» не закрылся один из двух электрических клапанов в водородной магистрали. Вручную сделать это тоже не удалось. Планируется замена клапана. Кстати, в феврале у «Электрона» автоматически не закрылся электропневматический вакуумный клапан, но тогда экипаж смог привести его в чувство (НК № 4, 2014, с. 12).

5 марта Котов и 19 марта Тюрин перекачали урину из емкостей в баки «Прогресса М-22М», в которых раньше находилась питьевая вода.

13 марта подмосковный ЦУП подготовил объединенную двигательную установку модуля «Звезда» к дозаправке топливом из баков «Прогресса М-22М»: закрыл гидравлические клапаны транзитных магистралей окислителя и горючего и клапаны надува баков окислителя и горючего. 14 и 17 марта было перекачено 108 кг горючего и 207 кг окислителя.

Радиоловительская передача видео

В начале месяца Олег Котов и Сергей Рязанский включили аппаратуру радиоловительской связи «Спутник» в модуле «Звезда». Они пообщались с региональной организацией Союза радиоловителей России в Башкирии и Детско-юношеским центром «Галактика» в Калуге (1 марта), Центром молодежной

политики и туризма Рузаевского муниципального района в Мордовии (2 марта), со школьниками в Центре космической связи в Санкт-Петербурге, а также с учащимися средней школы № 50 имени Ю. А. Гагарина в Курске (3 марта) и средней школы № 2 города Обоянь Курской области (4 марта).

Правда, 3 марта космонавты отметили отсутствие связи с Землей на двух витках во время сеансов радиоловительской связи.

1 марта с использованием радиостанции в европейском модуле Columbus Коити Ваката пообщался со школьниками в Мусасино и Хамуре (Япония). 3 марта он ответил на вопросы учащихся Центральной средней школы в Нью-Йорке. 5 марта Майкл Хопкинс поговорил с детьми из начальной школы Рок-Бридж в городе Колумбия (штат Миссури).

13 марта японец вышел на связь со школьниками в Ричмонде (провинция Британская Колумбия, Канада). На следующий день он пообщался с ребятами из Уоррена (штат Мичиган). 20 марта Коити разговаривал с учащимися начальной школы в Силвер-Спринге (штат Мэриленд). 25 марта он ответил на вопросы школьников гимназии в Колфилде (штат Виктория, Австралия).

6 марта в модуле Columbus Ричард Мастраккио установил радиоловительский видеопередатчик HamTV, работающий в S-диапазоне, и проверил правильность его подключения к источнику питания, видеокамере и антеннам, находящимся на внешней поверхности модуля. 8–9 марта Хопкинс включил передатчик. Тестовое цифровое видеоизображение было передано на наземную станцию Матера на юге Италии и наземную станцию радиоловительского сообщества ARISS на севере Италии, а затем на серверы британского радиоловительского телевизионного клуба BATS. 16 и 23 марта Ваката подправил настройки частоты передатчика HamTV.

Поздравление женщинам в стихах

Российские космонавты Олег Котов, Сергей Рязанский и Михаил Тюрин поздравили женщин с 8 марта, прочитав с борта МКС фрагменты стихотворений «Тайна женщины» Алены Беляевой...

«...О тайне женщины немало говорили,
Она сама ее не в силах разгадать.
Ей нужно только, чтоб ее любили –
Все остальное можно и не знать».

...и «Вариации Некрасова» Наума Коржавина.

«...Столетье промчалось. И снова,
Как в тот незапамятный год –
Коня на скаку остановит,
В горящую избу войдет.
Ей жить бы хотелось иначе,
Носить драгоценный наряд...
Но кони – все скачут и скачут.
А избы – горят и горят».

«Пульсары» готовятся к посадке

3 марта Олег Котов, Сергей Рязанский и Майкл Хопкинс (или «Пульсары») проверили аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ-2» в пилотируемом корабле «Союз ТМА-10М». Удостоверившись в их герметичности, они высушили и положили скафандры на хранение.

Сергей взял пробы конденсата атмосферной влаги из системы регенерации воды СРВ-К2М и пробы воды из блока раздачи и подогрева БРП-М и системы запасов воды СВ0-3В для возвращения на Землю.

4 марта «Пульсары» провели тренировку по спуску на бортовом тренажере и готовили удаляемые и возвращаемые грузы. Котов и Рязанский продолжили предпосадочные «стояния» в пневмовакuumном костюме «Чи-

▲ Фото в заголовке:
Геологические структуры в пустынях
Центрального Ирана, снятые с борта МКС
с 200-мм телеобъективом



бис-М» для облегчения встречи с земным притяжением.

5 марта «Пульсары» подогнали противоперегрузочные костюмы «Кентавр», одеваемые под скафандры «Сокол-КВ-2». Олег зарядил аккумуляторы для двух видеокамер GoPro Hero 3, которым предстояло работать в спускаемом аппарате «Союза ТМА-10М» при возвращении на Землю, а также очистил карты памяти и настроил камеры. К сожалению, видео, записываемое этими камерами, сначала появляется на вебсайтах NASA и ЕКА, а потом уже на российских...

6 марта космонавты укладывали грузы в «Союз ТМА-10М», в том числе результаты экспериментов «Кальций», «Биориск» и «Матрешка-Р». На следующий день «Пульсары» выполнили тест системы управления движением «Союза», ознакомились с предварительными данными на спуск и «прогнали» этапы возвращения с использованием пульта космонавтов «Нептун-МЭ».

8 марта Сергей перенес в «Союз ТМА-10М» контейнеры с плоскими червями по эксперименту «Регенерация-1» (НК №4, 2014, с.14).

Первый японец – командир МКС

9 марта состоялась традиционная церемония передачи командования станции от Олега Котова к Коити Вакате. Коити стал первым японцем, который удостоился такой чести.

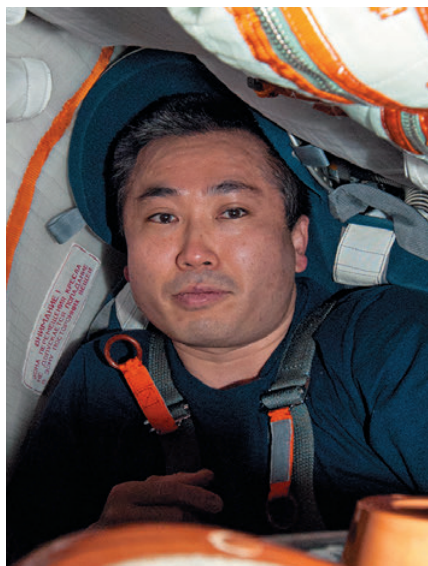
– Это была очень хорошая экспедиция, которая началась с олимпийского факела, – произнес Олег. – У нас было несколько выходов, российских и американских, и мы выполнили много научных экспериментов. Мы осуществили ремонтно-восстановительные работы на всей станции, чтобы наш космический дом был в хорошем состоянии и форме для следующих экспедиций. Я очень рад передать командование МКС моему другу, астронавту JAXA Коити Вакате. Таким образом, пора учить японский язык на борту станции, так что «каригато» («спасибо» по-японски. – А.К.)!

– Я с почтением принимаю командование станцией, – ответил Ваката. – Как японец я очень горд получить эту важную должность – командира МКС. Мы продолжим бережно от-

носиться к станционным операциям, также эффективно и весело, как вы научили нас. Благополучной посадки, и через несколько месяцев мы к вам присоединимся!

В этот же день Котов и Тюрин подписали акт о передаче смены по российскому сегменту станции.

ЦУП-М подзарядил буферные и резервные батареи «Союза ТМА-10М», объединил шар-баллоны по наддуву и баки комбинированной двигательной установки корабля и записал уставки на расстыковку.



10 марта космонавты завершили укладку возвращаемого оборудования в «Союз» и сфотографировали внешнюю поверхность крышки люка-лаза между спускаемым аппаратом и бытовым отсеком для оценки состояния щелевой антенны.

11 марта в 00:02:32 UTC «Союз ТМА-10М» отчалил от Малого исследовательского модуля «Поиск», и спустя три часа «Пульсары» приземлились в Казахстане.

Канадская камера приступила к съемке

В этом месяце на российском сегменте выполнялись наблюдение и фотосъемка Земли для оценки экологической обстановки (эксперимент «Экон-М»), выявления развития

природных катаклизмов («Ураган»), поиска и исследования промыслово-продуктивных районов Мирового океана («Сейнер») и изучения характеристик излучения земной поверхности («Альбедо»).

5 марта космонавтам не удалось сфотографировать вулкан Этна с помощью белорусской фотоспектральной системы из-за плотной облачности. На следующий день объектами съемок были дельта реки Волга и Каспийское и Аральское моря. 13 и 17 марта Тюрин снимал озеро Чад и вулкан Попокатепетль. 19 марта он фотографировал центрально-восточную часть Атлантического океана.

14 марта Михаил с использованием спектрональной ультрафиолетовой системы «Фиалка-МВ-космос» наблюдал районы Атлантического океана и Северной Америки в рамках эксперимента «Релаксация» (исследование естественной крупномасштабной грозовой деятельности в верхних слоях атмосферы).

4 марта Мастраккио и 18 марта Ваката монтировали в обзорном модуле Ciprola японскую видеосистему сверхвысокой четкости (НК № 10, 2013, с.26; № 1, 2014, с.14) для стереоскопических ночных съемок Земли и явлений в ее атмосфере.

Экипаж принял живое участие в поисках пропавшего самолета Boeing 777 авиакомпании Malaysia Airlines, который 8 марта выполнял рейс МН370 из Куала-Лумпура в Пекин. На его борту было 239 человек. К сожалению, на сделанных космонавтами фотографиях не удалось ничего обнаружить (с.69).

В марте продолжилось тестирование камер среднего и высокого разрешения канадской компании UrtheCast, установленных на внешней поверхности модуля «Звезда» (НК №3, 2014, с.37-39). 28 марта камерой среднего разрешения, получившей имя Тейя, были сделаны фотографии района города Монеаг (Moneague) в Ямайке и Санта-Крус-де-Мара (Santa Cruz de Mara) в Венесуэле, которые опубликованы на сайте UrtheCast: <http://www.urthecast.com/firstlight>.

Маневры плановые и внеплановые

В этом месяце баллистики ЦУП-М готовили орбиту МКС к приемам «скоростного» корабля «Союз ТМА-12М» 26 марта и не менее «быстрого» грузовика «Прогресс М-23М» 9 апреля. К сожалению, в эту работу так и не вошел вмешатель непредсказуемый «космический мусор»...

Что будет после МКС?

17 марта, выступая на радиостанции «Эхо Москвы», начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов сообщил о перспективах после завершения проекта МКС: «Может быть вариант осуществления некоей промежуточной программы в одной из точек Лагранжа. И здесь Россия могла бы сделать элементы инфраструктуры в качестве собственного вклада. Мы планируем сделать взлетно-посадочный комплекс, который позволил бы спуститься на поверхность Луны. Это где-то в районе 2028–2029 гг., если будет утверждено Правительством России в 2015 г. в программе на следующую десятилетку».

Ну что ж, поживем – увидим...



13 марта в 04:07:00 UTC при помощи двигателей причаливания и ориентации (ДПО) «Прогресса М-21М» была выполнена плановая коррекция орбиты станции. Двигатели проработали 462 сек и выдали импульс величиной 1.1 м/с. В результате МКС перешла на орбиту наклонением 51.67°, высотой 413.6×429.3 км и периодом обращения 92.79 мин. Правда, перед маневром было зафиксировано замечание: на дисплеях бортовых лэптопов отобразилась некорректная конфигурация двигателей, которая буквально через 20 секунд была исправлена.

И стоило только сделать это, как 17 марта потребовалось провести предопределенный маневр уклонения станции от «космического мусора» (PDAM; НК №2, 2013, с.25-26). «Виновником торжества» был объект с каталожным номером 36917 и обозначением 1979-095BJ – фрагмент метеорологического спутника «Метеор-2», запущенного 31 октября 1979 г. Использовались четыре ДПО на «среднем поясе» корабля «Прогресс М-22М», которые были включены в 01:37:00. Длительность работы двигателей составила 429 сек, приращение скорости – 0.5 м/с. После этого МКС оказалась на орбите наклонением 51.67°, высотой 413.68×430.81 км и периодом обращения 92.80 мин.

20 марта американские баллистики сообщили о высокой вероятности столкновения станции с одним из двух американско-немецких научных спутников GRACE (НК №5, 2002, с.40-41). Началась подготовка к еще одному маневру уклонения типа PDAM при помощи двигателей «Прогресса М-21М» 21 марта в 08:30, но последующие расчеты показали, что опасность миновала. Кстати, оказалось, что если бы этот маневр был выполнен, то на пути МКС 22 марта встал бы другой объект (24080/1994-029EB) – фрагмент верхней ступени HAPS ракеты Pegasus.

На 23 марта прогнозировалось опасное сближение станции с разгонным блоком 2БЛ (19448/1988-076D) носителя «Молния-М», поэтому баллистики наметили маневр типа PDAM в 09:28 с использованием «Прогресса М-21М». Но, как это часто бывает, угроза столкновения сошла на нет...

После прибытия «Союза ТМА-12М», 28 марта в 22:38:00, при помощи двигателей ДПО корабля «Прогресс М-21М» была осуществлена плановая коррекция орбиты МКС. Двигатели отработали 458 сек и выдали импульс 1.04 м/с. В итоге станция продолжила полет по орбите наклонением 51.67°, высотой 413.46×431.40 км и периодом обращения 92.81 мин. Затраты топлива составили 155 кг на саму коррекцию и еще 8 кг на поддержание ориентации во время нее.

Измеритель голени оказался маловат

5 марта Михаил демонтировал детекторы «баббл-дозиметр» с мест экспонирования на станции, считал с них информацию и уложил на хранение в Функционально-грузовой блок «Заря». 20 марта он снова инициализировал «баббл-дозиметры» и расположил их по модулям станции, а спустя пять дней опять демонтировал и снял показания. В рамках эксперимента «Матрешка-Р» детекторы помогают изучать радиационную обстановку на трассе полета и на борту МКС.

6 марта в модуле Columbus Матракии собрал пассивные радиационные детекторы эксперимента DOSIS-3D и передал их россиянам для спуска на Землю на «Союзе ТМА-

10М». Эксперимент позволит создать трехмерную карту радиационной обстановки на борту МКС. 28 марта Ричард установил на станции новую партию дозиметров DOSIS-3D, доставленных на «Союзе ТМА-12М».

27 марта в модуле Kibo Ваката установил пассивные дозиметры для эксперимента PADLES, в рамках которого собираются данные о дозе радиационного излучения внутри модуля.

6–7 марта Сергей тестировал новый силовой нагружатель НС-1М в различных режимах и при различных значениях нагрузок. Тренажер был доставлен на станцию в феврале (НК №4, 2014, с.15-16).

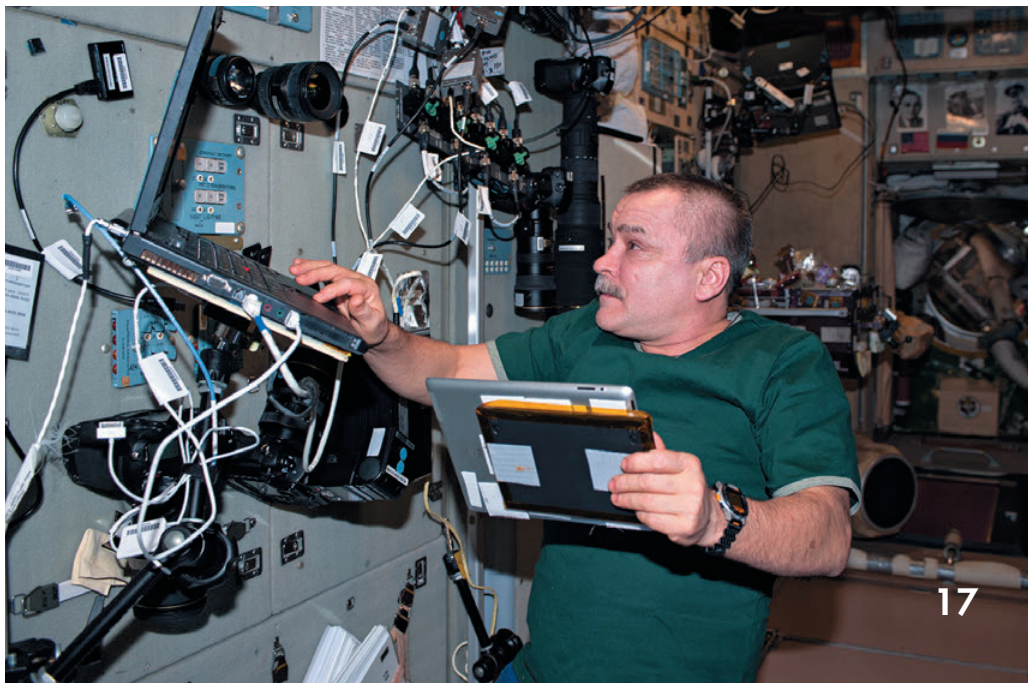
31 марта российские космонавты измеряли объем голени. Александр Скворцов доложил, что индивидуальный измеритель объема голени ему не подходит по размеру: мал, не до конца застегивается молния. В результате, по его мнению, два показания нижней части голени недостоверны. Планируется изготовить новый измеритель для Александра и привезти его на апрельском «Прогрессе М-23М».

В марте россияне также проводили эксперименты «Взаимодействие» (изучение закономерностей поведения экипажа в длительном космическом полете) и «Виртуал» (получение новых данных о механизмах сенсорных взаимодействий и сенсорных адаптаций, динамики устойчивости адаптивных сдвигов в коротких и длительных космических полетах).

Тем временем на американском сегменте станции Матракии тонометром и офтальмоскопом обследовал глаза Вакаты в рамках эксперимента Ocular Health, помогающего найти причины нарушений зрения в условиях микрогравитации. Хопкинс заполнил вопросник и взял пробы с разных частей своего тела для последующих анализов. Эксперимент Microbiome позволит изучить влияние космического полета на иммунную систему человека и его микробиом.

Коити выполнял эксперимент Sprint: оценка возможности минимизации потери мышц, костной ткани и ослабления сердечно-сосудистой системы с помощью физических упражнений высокой интенсивности. При этом Ричард помогал японцу проводить ультразвуковое обследование бедра и голени.

18 марта Ваката осуществил эксперимент Reversible Figures по изучению дина-





▲ Вулкан Кетцальтепек возвышается над городом Сан-Сальвадор, столицей одноименного латиноамериканского государства. Внутри находится маленький вулкан Эль-Букерон

мики когнитивного восприятия человека. 27 марта он выполнил эксперимент Body Measures, исследующий изменение объемов тела за время длительного полета. Мاستракио помог японцу сделать необходимые замеры и фотографии.

В этот же день Коити начал подготовку к новому эксперименту Hybrid Training. Он измерил объем мышц своих рук. На апрель запланированы тренировки его рук на специальном малогабаритном тренажере. Спустя месяц японец снова измерит объем мышц и сравнит результаты.

Данный тренажер создан в качестве альтернативы существующим на станции и как инструмент для поддержания физической формы в небольших космических кораблях, которые послужат в будущем для исследования Луны и Марса.

31 марта Стивен Свонсон взял у себя пробы слюны и крови для эксперимента

На ATV-5 испытают новую систему сближения

Запуск пятого и последнего европейского грузового корабля ATV «Жорж Леметр» намечается на 26 июля. На нем установлены элементы новой системы сближения LIRIS, которая позволит в будущем подлетать к некооперируемым объектам. Система состоит из инфракрасных датчиков изображения производства французской компании Soderp и лазерного дальномера (лидара) немецкой фирмы Jena-Optronik.

Испытания LIRIS планируется провести в августе во время пролета кораблем МКС за несколько дней до стыковки с ней. При этом датчики изображения начнут работать с дальности 30 км, а лидар – с 3,5 км.

Тем временем запуск пятого японского грузовика Kounotori по неизвестным причинам отложен с 1 июля 2014 г. на 1 февраля 2015 г.

Salivary Markers. Эти образцы будут использоваться для измерения маркеров скрытой вирусной реактивации и антимикробных белков слюны, что позволит оценить иммунную функцию организма.

В этом месяце астронавты также оценивали свое физическое состояние с помощью велоэргометра CEVIS и измеряли массу тела пружинным прибором SLAMMD.

Уж полночь близится, а «Дракона» все нет...

В рамках подготовки к прилету американского коммерческого грузового корабля Dragon (миссия SpX-3) 6 марта наземные специалисты подвели дистанционный манипулятор SSRMS к грузовому модулю Leonardo, и 12–13 марта Ваката с Мاستракио потренировались ловить «Дракона».

Запуск корабля намечался на 16 марта, но за три дня до этого было объявлено об отсрочке на две недели из-за капель масла, найденных на внутренних матах экранно-вакуумной теплоизоляции негерметичного отсека «Дракона». Масло попало из швейных машин, на которых шивали ЭВТИ. Специалисты NASA выразили беспокойство, что в вакууме оно может дегазироваться и осесть на находящемся в «кузове» оборудовании OPALS, предназначенном для демонстрации лазерной связи (НК №4, 2013, с.13), и на аппаратуре HDEV для съемки земной поверхности в высоком качестве. Правда, дальше беспокойности дело не пошло, и «Дракону» дали добро на запуск 31 марта без заметных загрязненных матов. Хм...

Тем временем 17 марта при отключении «ловкой» насадки Dextre манипулятора SSRMS отказал дистанционный контроллер RPCM, который, в частности, обеспечивает подачу питания на панель управления дис-

плеями DCP роботизированного рабочего места RWS в Лабораторном модуле Destiny. Еще одно RWS имеется в модуле Cupola, но по правилам для приема «Дракона» необходимо наличие резерва. Поэтому 25 марта Ричард запитал DCP из другого источника. Тем временем в ночь на 25 марта наземные операторы проверили функционирование концевых захвата-эффектора на плече А манипулятора SSRMS и его суставов на основном и резервном питании.

Однако за четыре дня до запланированного старта «Дракона» на территории космодрома произошел пожар, который вывел из строя один из принадлежащих ВВС США радиолокаторов. Это средство было необходимым для обеспечения пуска, поэтому его отложили еще раз – на 14 апреля.

Японец гоняет комариков

4 марта Ваката извлек из морозильника MELFI семена для эксперимента Aniso Tubule и, подержав сутки на свету, положил их в инкубатор CBEF. 7 марта он поместил семена под флуоресцентный микроскоп для наблюдений в течение двух суток, а затем убрал образцы в морозильник для возвращения на Землю. Эксперимент Aniso Tubule исследует роль кортикальных микротрубочек и микротрубочек белков в росте стеблей растений в условиях гравитации и при ее отсутствии.

6 марта японец настроил видеокамеру для наблюдения за ожившими личинками комаров-звонцов, которые были доставлены на станцию в высушенном виде на «Прогрессе М-22М» (НК №4, 2014, с.14) и помещены в воду две недели назад. 10 марта Коити подготовил три укладки с комариками для спуска на Землю на «Союзе ТМА-10М».

7 марта в модуле Columbus Хопкинс заменил восемь фильтров в перчаточном

боксе в стойке Biolab (НК №1, 2014, с.14). 17–18 марта «Земля» провела тесты модуля жизнеобеспечения, держателя и мотора в стойке. На корабле Dragon (SpX-3) прибывает оборудование для эксперимента GRAVI-2 (определение порога восприятия силы тяжести корнями чечевицы), и Biolab планируется использовать для хранения его образцов. Затем в стойке будет проводиться эксперимент TripleLux-B: сравнение клеточных механизмов позвоночного животного (грызуна) и беспозвоночного (синяя мидия), вызывающих ухудшение иммунной функции в невесомости.

14 марта Ваката измерил интенсивность света в модуле Destiny – в том месте, где после доставки на «Дракон» будут располагаться растения эксперимента Petri-Plants.

Куда же делся противогаз?

7 марта Михаил Тюрин, Ричард Мастраккио и Коити Ваката (или «Востоки») перераспределили свои роли и обязанности в аварийных ситуациях, так как после 11 марта они должны были остаться на станции втроем. 14 марта «Востоки» выполнили примерку индивидуальных кресел-ложементов «Казбек-УМ» в спускаемом аппарате «Союза ТМА-11М» для оценки зазоров.

29 марта вновь прибывшие Александр Скворцов, Олег Артемьев и Стивен Свонсон (короче – «Утесы») ознакомились с тренажерами для выполнения физических упражнений. На следующий день экипаж снова перераспределил роли и обязанности – теперь уже среди шести человек.

31 марта Коити Ваката на правах командира станции ознакомил «Утесов» с оборудованием, используемым в аварийных ситуациях. В процессе занятий обнаружилось, что в модуле «Рассвет» находятся три изолирующих противогаза космонавта ИПК-1М вместо четырех, как было указано в бортовой базе системы инвентаризации...

В этот же день «Утесы» потренировались надевать аварийные маски.

«Союз» запаздывает

20 марта Михаил проверил канал передачи телевизионного сигнала с камеры сближающегося корабля на Землю через Ку-диапазон. 24 марта он протестировал голосовую связь между станцией и космодромом Байконур через американский канал S/G1.

«Союз ТМА-12М» с «Утесами» стартовал в ночь на 26 марта. По дороге к станции корабль «подзадержался» и состыковался с ней на два дня позже плана – 27 марта в 23:53:28 UTC. После открытия переходных люков между «Союзом» и модулем «Поиск» «Утесы» высушили скафандры «Сокол-КВ-2» и уложили их на хранение в бытовой отсек.

«Востоки» провели для званных гостей инструктаж по безопасности. «Утесы» законсервировали свой корабль и приступили к его разгрузке: в частности, переносили на МКС оборудование по экспериментам «Константа», «Структура», «Матрешка-Р», «Бактериофаг». Космонавты поместили тубу с образцом зеленого салата «Батавия» в районе рабочего стола модуля «Звезда».

Ваката передал привезенные контейнеры с монокристаллами протеинов для кристаллизации биологических макромолекул и получения биокристаллических пленок в условиях микрогравитации (эксперимент «Кристаллизатор», или JAXA-PCG). Он поместил их в установку PCRf в стойке Ryutai в модуле Kibo. В 2009–2013 гг. был проведен первый этап этого эксперимента, который включал шесть сеансов (НК №9, 2009, с.19). Второй этап также состоит из шести сеансов и начался с марта 2014 г.

Дверца деформировалась от перегрева

3 марта в модуле «Рассвет» Тюрин продолжил возиться с аппаратурой «Капля-2» (исследование гидродинамики и теплопередачи монодисперсных капельных потоков в капельных холодильниках-излучателях в условиях микрогравитации и глубокого вакуума), у которой в январе возникли пробле-

мы (НК №3, 2014, с.34). Он снова проверил функционирование активного заборника капель (АЗК), подтвердив работоспособность его двигателя. Однако Михаил отметил значительное механическое усилие, необходимое для ручного вращения ротора АЗК... Пока специалисты разбираются, 5 марта Тюрин демонтировал «Каплю-2» и уложил ее на хранение.

7 марта в рамках эксперимента «Идентификация» (исследование динамики конструкции МКС при различных внешних силовых воздействиях с учетом изменения ее модульного состава) Рязанский переписал полученные с измерителя микроускорений ИМУ-Ц показания на жесткий диск для возвращения на Землю в «Союзе-ТМА-10М».

3 марта Коити демонтировал из многопользовательской установки DECLIC блок ALI и установил вместо него блок HTI для исследования кипения жидкости в невесомости. На следующий день Хопкинс вынул контейнер с образцом эксперимента по исследованию эффекта Мараньони из установки изучения жидкостей FPEF. Он положил на его место образец эксперимента Dynamic Surf-2, который исследует конвекцию Мараньони при разности температур на границе раздела жидкости и газа в условиях невесомости. 5 марта японец почистил контейнер и заменил в нем уплотнительные кольца и абсорбент, а 6 марта очистил зеркало инфракрасной камеры в установке FPEF. Днем позже Ваката смонтировал тепловизоры и засунул новый образец в FPEF.

4 марта Хопкинс и Мастраккио подготовили очередной образец эксперимента BCAT-KP (исследование коллоидного состояния вещества) для недельных испытаний. 31 марта Ричард начал новую сессию BCAT-KP.

5 и 10 марта Мастраккио и Ваката проводили студенческие эксперименты в научной установке NanoRacks Module 9.

7 марта Ричард удалил из материаловедческой лаборатории MSL картридж образца, прошедшего обработку в печи SQF, и поме-



Носочки «Елена» и «Олежка»

Генеральный директор компании «Кентавр-Наука» Александр Яров сообщил, что российские космонавты на МКС меняют комплект одежды раз в три дня, а американские астронавты – раз в неделю.

«Мы исходим из того, что в условиях гигиенического дискомфорта менять белье нужно чаще. Сложилась целая схема, когда космонавты три дня носят одежду, но сразу ее не выбрасывают, а еще три дня занимаются в ней спортом, и только после этого избавляются от комплекта одежды», – сказал он.

По его словам, согласно нормам, космонавту на полугодовой полет, помимо комплектов одежды, выделяется два сменных костюма, один костюм оператора, один утепленный костюм, одна пара кроссовок и пара велосипедных туфель.

«Вся космическая одежда делается из чистого высококачественного хлопка. И ниже белье, и рубашки, и шорты, и носки. Самая гигиеничная ткань – хлопчатобумажная.



В верхней одежде местами применяются и синтетические волокна», – отметил Александр Сергеевич.

Он добавил, что малые российские предприятия шьют космические костюмы по индивидуальным заказам, а крупные изготавливают массовую продукцию – белье, футболки, носки, салфетки для обтирания. В частности, компания «Кентавр-Наука» размещает заказы на фабриках «Красная заря», «Черемушки» и «Андром».

«Наши изделия стоят дороже, чем обычная одежда в магазине. Один гарнитур белья стоит 5 тыс руб», – поведал Яров.

Он рассказал, что космонавт Елена Серова, которая отправится на МКС в сентябре, очень серьезно подошла к своему первому полету и все хорошенько обдумала насчет одежды.

«Чтобы проводить гигиенические процедуры, Елена заказала себе купальники, будет в них после занятий спортом принимать водные процедуры», – разоткровенничался специалист.

По его словам, по просьбе космонавтов на одежде может быть вышита любая надпись.

«Александр Самокутяев просил нас вышить «SAM» на каждом носочке с двух сторон. Для Елены Серовой уже изготовлены носки с надписью «Елена». По заказу Олега Артемьева мы вышили надпись «Олежка», а Александру Скворцову – его инициалы "АС"», – пояснил Яров.

стиль вместо него новый – для исследования MICAST-2, изучающего процессы затвердевания в металлических сплавах.

14 марта японец сменил погнутую в феврале иглу в установке по изучению горения CIR. 19 марта он завершил подготовку установки к продолжению эксперимента FLEX-2 (изучение горения капель топлива в невесомости). В конце месяца Коити вновь уделил внимание обслуживанию CIR, демонтировал ее направляющие и получил доступ внутрь. После этого началась очередная сессия эксперимента FLEX-2 с использованием капелек смеси из пропанола и глицерина, которая осуществлялась уже под контролем «Земли».

20 и 24 марта Ваката проверял установку ICF2, используемую для эксперимента по изучению капиллярных потоков CFE. 24 марта он настроил микроскоп в стойке FIR и продолжил эксперимент ACE-M-1 по исследованию материалов, содержащих маленькие коллоидные частицы.

27 марта Мастраккио завершил ремонт оборудования эксперимента BASS-2 (изучение зависимости горения в невесомости от концентрации кислорода и скорости потока вентиляции). Дело в том, что 20 февраля была обнаружена деформация дверцы установки от перегрева. Ричард откалибровал вентилятор и укрепил листом алюминия поврежденную дверцу. Потребуются дополни-

тельные проверки, прежде чем эксперимент BASS-2 будет продолжен...

Неисправность не обошла стороной и аппаратуру эксперимента с эмульсиями FASES. 10 марта обнаружилась проблема с одним из двух нагревательных элементов Пельтье. 13 марта Мастраккио переложил кабели в обход электронного блока, защищающего от перегрева. Однако тесты от 19 марта показали, что пониженное поступление питания к нагревателю сохраняется. 23 марта Ричард вернул кабели на прежнее место. 26–27 марта он пропускал через нагреватель высокочастотный ток, а 31 марта проверил целостность цепей.

Подготовка к роботизированной установке камеры

3 марта Ваката и Хопкинс вынули из шлюзовой камеры модуля Kibo многоцелевую экспериментальную платформу MPER и пустые пусковые контейнеры, которые использовались для февральских запусков малых спутников с борта МКС (НК № 4, 2014, с.8-9).

На следующий день Коити поместил на выдвижной стол шлюзовой камеры адаптер JOTI, который планируется использовать для передачи наружу поворотной камеры/светильника CLPA. В будущем японский манипулятор JEM RMS возьмет CLPA и передаст ее «ловкой» насадке Dextre для установки на внешней поверхности станции.

Работа со скафандрами

3 марта в Шлюзовом отсеке Quest Мастраккио подготовил к возвращению на корабле Dragon (SpX-3) скафандр EMU № 3015, у которого в августе 2012 г. вышел из строя сублиматор. Вместо него на этом же «Драконе» будет доставлен новый скафандр EMU № 3003.

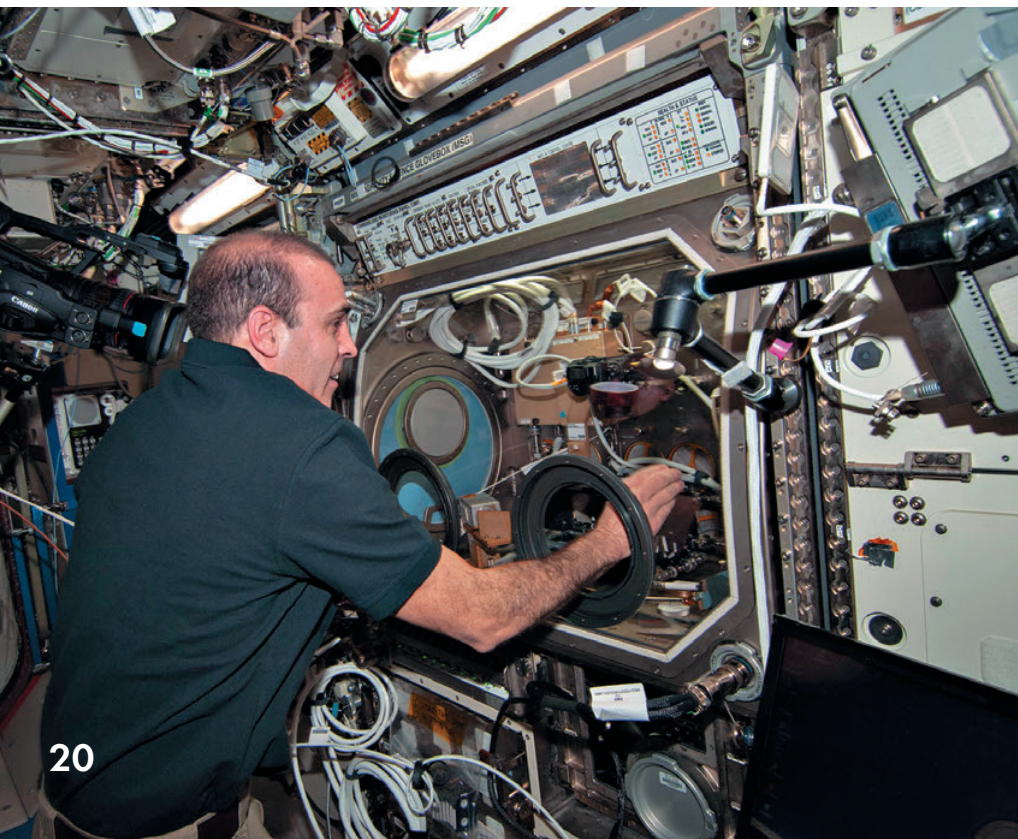
10 марта Ричард должен был установить в EMU № 3005 вентиляционную трубку в магистраль подачи воды, но обнаружил, что она смонтирована в скафандре № 3010. 18 марта он с Коити переставил эту трубку на 3005-й скафандр, а вместо нее поставил другую. На следующий день они заменили на 3005-м фильтр компенсационного клапана в контуре конденсированной воды. Астронавты осмотрели демонтированный фильтр и сообщили, что он не забит загрязнениями (НК № 4, 2014, с.17-18), но имеет кусочек материала неизвестного происхождения...

Избавляемся от плесени

3 марта в планшетные компьютеры iPad американского сегмента загрузили шесть новых приложений, среди которых экспанометр для грузов, которые придут на следующем «Драконе», и акселерометр с целью получения информации о вибрациях при занятиях на тренажерах.

4 марта Михаил заменил в связи с истечением ресурса прибор межбортовой связи ВСБ-589 в модуле «Звезда». Он также протестировал жидкокристаллический телевизионный индикатор ИТ-ЖК аппаратуры «Символ-Ц».

4 марта Мастраккио и Ваката повернули одну из стоек в модуле Destiny для переключения дистанционного блока управления потоком со среднетемпературного контура охлаждения (MTL) на низкотемпературный



(LTL). Это была превентивная мера с целью обеспечения переноса сюда морозильника MELFI из модуля Kibo в случае отказа насоса в контуре MTL японского модуля. Напомним: с января в модуле Kibo работает только один контур – MTL, так как в LTL вышел из строя насос, а запасного насоса на станции нет...

5 марта экипаж сбросил на Землю log-файлы с ноутбука RSK-2. Дело в том, что с 23 декабря 2013 г. на нем перестала обновляться антивирусная база. На остальных ноутбуках вспомогательной компьютерной сети российского сегмента такого не наблюдается.

6 марта Тюрин обновил программное обеспечение на трех управляющих ноутбуках RS, а на следующий день сменил аккумуляторную батарею №1 в системе электропитания модуля «Звезда». 13 марта он заменил центральную вычислительную машину ЦВМ-1 в бортовой вычислительной системе «Звезды», отказавшую 3 января, однако ее можно будет ввести в строй только после перезапуска остальных двух ЦВМ.

6 марта в Узловом модуле Tranquility Хопкинс и Мастраккио сменили каталитический реактор в блоке переработки WPA в системе регенерации воды WRS. Дело в том, что в феврале специалисты заподозрили утечку из него литра воды (НК №4, 2014, с.12). И оказались правы: 18 марта Ричард проверил герметичность реактора – обнаружено 11 (!) мест утечки в прокладке. Инженеры подумывают о том, чтобы заменить прокладку и использовать этот реактор в качестве запасного до привоза следующего в... августе 2015 г.

Система WRS перерабатывает конденсат атмосферной влаги и мочу в питьевую воду, или, как выразился астронавт Дональд Петтит, «превращает вчерашний кофе в сегодняшний».

12 марта в 07:10 UTC отключился газоанализатор MCA в модуле Tranquility из-за отказа основного насоса, срок службы которого давным-давно истек. В 18:09 газоанализатор перезапустили на резервном насосе.

В этот же день в 07:35 выключилась система удаления углекислого газа CDRA в модуле Destiny. Ее успешно включили снова. 14 марта система опять вырубилась, и ее снова перезапустили. Причины такого поведения пока непонятны.

20 марта Мастраккио занимался аналогичной системой CDRA, установленной в модуле Tranquility. Он убрал воздуховод между клапаном ASV 103 и адсорбирующим слоем и проверил герметичность воздуховода – все в норме. Это было продолжение работы по поиску источника воды, попадающей в реактор Сабатье (НК №4, 2014, с.7).

13 марта Михаил смонтировал переносной репортажный светильник ССД-307 в модуле «Звезда», а 14 марта протестировал связь между блоком размножения интерфейсов и компьютером центрального поста КЦП2 для выявления причин не поступления информации от системы радиационного контроля.

17 марта астронавты завершили очистку складской стойки ZSR в модуле Unity от плесени, количество которой превышало допустимые пределы. Через месяц они возьмут пробы, чтобы удостовериться в эффективности очистки.



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

▲ Стивена Свонсона можно причислить к фанатам культового американского научно-фантастического сериала «Светлячок» (Firefly)

28 марта в модуле Columbus отказал датчик углекислого газа. Ничего – есть запасной. В этот же день «Земля» включила на восемь часов оборудование для удаления углекислого газа Amine Swingbed – впервые в штатном режиме после окончания 1000-часовых испытаний.

29 марта ЦУП-Х штатно сменил роли командно-управляющих компьютеров С&С MDM американского сегмента. Теперь №3 стал основным, №1 – запасным, №2 – в режиме ожидания. 31 марта в 17:10 космонавты сообщили о сбойной работе программного обеспечения бегущей дорожки БД-2 в модуле «Звезда». Специалисты разбираются.

29–30 марта программное обеспечение внешних и внутренних мультиплексоров-демультиплексоров американского сегмента обновили до версии X2R12.1.

Туалетные страдания

В марте астронавты продолжили разбираться с участвовавшими срабатываниями датчика некачественного консерванта в туалете российского производства в модуле Tranquility. 3 марта они удостоверились в нормальном функционировании клапана воды, а 12 марта «прозвонили» кабель, подключенный к датчику.

17 марта Мастраккио сменил шланги и насос-дозатор и наполнил водой смывной бак. А 20 марта он промыл водой и консервантом все оборудование туалета, чтобы удалить скопившиеся в нем бактерии и грибки, предположительно вызывающие образование пузырьков газа в системе. Ричард также заменил фильтр и емкость для урины. 21 марта он повторил промывку туалета и сменил емкость с консервантом.

Все эти действия помогли избавиться от назойливого сигнала о плохом консерванте. 25 марта Ваката заменил фильтр-вставку и приемник урины. 27 марта он протестировал смывной бачок в туалете, чтобы убедиться в отсутствии обратного поступления воды в емкость с консервантом через насос-дозатор. После этого специалисты ЦУП-Х наконец-то признали туалет полностью работоспособным.

18 марта Тюрин провел тестовый сеанс связи с Землей в первом канале УКВ-диапазона через модернизированный комплекс коммутации и обработки звукового сигнала. Результат: ЦУП-М слышал Михаила, а он не слышал ЦУП-М. 19–20 марта тесты были повторены – на этот раз уже без замечаний.

18 марта Ричард полностью восстановил работоспособность нагревателя пищи №1007 (НК №4, 2014, с.12): отремонтировал поврежденный кабель заземления и съехавший тумблер питания.

21 марта Мастраккио заменил аудиотерминал ATU-2 в модуле Columbus: оказалось, что именно он был «виновником» появления помех в одном из двух оптоволоконных кабелей системы оповещения американского сегмента (НК №4, 2014, с.12).

24 марта в 00:18:09 космонавты были разбужены сигналами «Пожар в МИМ-2 (модуль «Поиск»)», «Разгерметизация от клавиши МПИ (многофункциональный пульт-индикатор) МИМ-2» и «Состав атмосферы от клавиши МПИ МИМ-2». При этом сам МПИ находился в выключенном состоянии... В связи с этим автоматически отключилась система удаления углекислого газа «Воздух», блок очистки от микропримесей, системы пожаробнаружения и вентиляции. Экипаж доложил, что дыма и запаха гари на российском сегменте нет, да и показания газоанализатора CSA-CP в норме. Анализ ситуации выявил нарушение обмена между терминальным вычислительным устройством ТВУ-1 в модуле «Поиск» и ЦВМ в модуле «Звезда». В 01:20–01:35 был перезапущено ТВУ в «Поиске».

На следующий день Тюрин включил вентиляцию в модуле «Рассвет» и систему «Воздух» в «Звезде». Правда, в 14:10 был зафиксирован сигнал «Пожар» от датчика дыма №8 в модуле «Заря». Поскольку ни дыма, ни запаха гари на станции не обнаружили, то провинившийся датчик отключили.



С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Новости Роскосмоса

Встреча в Париже

4 марта 2014 г. в Париже состоялась встреча руководителя Роскосмоса О. Н. Остапенко с генеральным директором ЕКА Ж. -Ж. Дордэном. В ходе беседы главы агентств обменялись мнениями по вопросу дальнейшего сотрудничества по проекту ExoMars, обсудили возможные направления взаимодействия в области освоения Луны робототехническими средствами, подвели промежуточные итоги работы в области пилотируемых программ. Руководители Роскосмоса и ЕКА высоко оценили имеющееся сотрудничество и согласились с необходимостью усиления координации и интенсификации совместной деятельности по существующим направлениям взаимодействия.

В тот же день, 4 марта, Олег Остапенко встретился с президентом – генеральным директором компании Arianespace Стефаном Израэлем. Они обсудили ход работ по текущим проектам, а также обговорили ряд перспективных программ двустороннего сотрудничества.

5 марта состоялась встреча руководителя Роскосмоса с президентом Национального центра космических исследований Франции (CNES) Жан-Ивом Ле Галлем. В ходе переговоров главы агентств обсудили ряд актуальных вопросов российско-французского сотрудничества в области космоса, сделав акцент на взаимодействии в сфере совместных научных исследований.

В ходе визита руководителя Федерального космического агентства в Париж состоялась также встреча с руководством ряда ведущих ракетно-космических компаний Европы.

Коллегия Роскосмоса

12 марта О.Н. Остапенко провел заседание Коллегии Роскосмоса, на котором рассматривались итоги космической деятельности в 2013 г. и задачи Федерального космического агентства и организаций ракетно-космической промышленности на 2014 г. В заседании приняли участие руководители предприятий ракетно-космической промыш-

ленности, представители Российской академии наук, Военно-промышленной комиссии, Совета безопасности, Главного контрольного управления Президента России, Государственной Думы РФ, Счетной палаты, а также министерств и ведомств.

В своем выступлении Олег Николаевич отметил, что в 2013 г. задачи, предусмотренные федеральными целевыми программами, в целом выполнены. Россия осуществила 32 пуска ракет-носителей (39.5% от всех пусков РН, выполненных в мире в течение 2013 г.). Начаты летные испытания РН «Союз-2» этапа 1В. На орбиту выведены 75 аппаратов. Кроме того, выполнены два пуска российских ракет с Гвианского космического центра.

Российская орбитальная группировка космических аппаратов научного и социально-экономического назначения по состоянию на начало 2014 г. включает 70 КА. В соответствии с программой полета МКС выполнены четыре запуска грузовых кораблей «Прогресс» и четыре запуска пилотируемых кораблей «Союз». На борту российского сегмента МКС проведена работа по 65 экспериментам.

Продолжается строительство космодрома Восточный. Выполнен большой объем работы на объектах первой очереди космодрома. Продолжена практика по расширению использования результатов космической деятельности (РКД). Более 70% регионов России приняли целевые программы использования РКД.

Заслушав и обсудив доклады и выступления, Коллегия приняла решение в качестве главной цели 2014 г. установить безусловное выполнение государственной программы «Космическая деятельность России на 2013–2020 годы» на основе совершенствования научно-производственного движения организаций РКП и повышения их готовности к созданию современных образцов ракетно-космической техники (РКТ).

К числу приоритетных направлений деятельности Федерального космического агентства в 2014 г. отнесены следующие:

- ♦ обеспечение эффективного функционирования средств выведения и орбитальных группировок космических систем;
- ♦ безусловное выполнение заданий государственного оборонного заказа на 2014 г. и на плановый период 2015–2016 гг. по созданию РКТ и Государственной программы вооружения на 2011–2020 гг.;
- ♦ повышение устойчивости функционирования системы ГЛОНАСС, наращивание ее функциональных возможностей и расширение сфер использования;
- ♦ повышение эффективности использования РКД в интересах различных пользователей;
- ♦ реализация дополнительных мер по повышению качества и надежности РКТ, совершенствованию организации ее подготовки и контроля готовности к применению;
- ♦ реализация практических мероприятий, обеспечивающих расширение и закрепление участия России на мировом рынке космических товаров и услуг;
- ♦ повышение эффективности работы Федерального космического агентства по организации разработки, производства и применения РКТ и обеспечение четкого разграничения функций Роскосмоса и ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация».

Олег Остапенко посетил «ЦСКБ-Прогресс»

18 марта О.Н. Остапенко ознакомился с работой самарского ракетно-космического центра «ЦСКБ-Прогресс». Он посетил цех окончательной сборки и испытаний ракет-носителей и космических аппаратов, осмотрел участок сборки нового носителя легкого класса «Союз-2.1В», а также участок сборки самолета «Рысачок».

Во время рабочего совещания генеральный директор «ЦСКБ-Прогресс» А.Н. Кирилин доложил руководителю Роскосмоса о текущем состоянии дел и перспективных проектах предприятия. В совещании также приняли участие руководители ОАО «Кузнецов» и Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королёва.

Инспекция космодрома Восточный

27 марта Олег Остапенко вместе с заместителем председателя правительства Амурской области, министром по строительству космодрома Константином Чмаровым осмотрел строительные площадки технического и стартового комплексов РН «Союз-2» и жилой зоны космодрома.

Руководитель космического агентства осмотрел также стартовый комплекс РН «Союз-2», ознакомился с ходом строительства жилого микрорайона. Уже заложены фундаменты под детский сад на 230 мест с бассейном и административное здание, которое во время предыдущего визита Олег Остапенко предложил использовать под научный центр. Завершив осмотр объектов нового комплекса, руководитель Роскосмоса провел совещание в культурно-досуговом центре ЗАТО Углегорск.

По сообщениям пресс-службы Роскосмоса

ОРКК зарегистрирована



преобразования в открытые акционерные общества.

13 марта Председатель Правительства России Д.А. Медведев подписал распоряжение №358-р. Перечень ОАО с государственным участием, решения по которым принимаются Правительством РФ, Председателем Правительства или по отдельному поручению его заместителем, был дополнен позицией следующего содержания: «32-24. «Объединенная ракетно-космическая корпорация», г.Москва». 14 марта вышло распоряжение №370-р, санкционирующее избрание И.А. Комарова в установленном порядке генеральным директором ОРКК.

«Желаю вам успехов и надеюсь, что все задачи, поставленные президентом и правительством, будут выполняться», – сказал Дмитрий Медведев, обращаясь к Игорю Комарову и отметив при этом, что со стороны правительства будет оказана вся необходимая поддержка.

И.А. Комаров поблагодарил за доверие и выразил уверенность в дальнейшей совместной плодотворной работе с Федеральным космическим агентством: «Те задачи, которые поставлены вами, мы совместно с Роскосмосом и всем коллективом отрасли выполним и сделаем все, чтобы добиться тех результатов, которые от нас требуются».

18 марта был сформирован Наблюдательный совет ОРКК во главе с заместителем министра экономического развития А.Н. Клепачем. 19 марта Наблюдательный совет утвердил в должности генерального директора корпорации И.А. Комарова. Ожидается, что в связи с новым назначением он будет освобожден от должности заместителя руководителя Роскосмоса.

Руководитель Федерального космического агентства О.Н. Остапенко сообщил, что

решены практически все организационные вопросы, в том числе и по выбору здания, где будет размещаться ОРКК. Еще 3 февраля во исполнение указа №874 Правительство РФ выпустило распоряжение №114-р. В документе поручается довести до 100% размер находящегося в федеральной собственности пакета акций ОАО «Научно-исследовательский институт космического приборостроения» (г.Москва) с последующим переименованием его в ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация». Будет прекращено право хозяйственного ведения ФГУП ЦЭНКИ в отношении здания по адресу Бережковская набережная, д. 22 (площадь 11015.9 м²), для последующим внесением этого здания, а также земельного участка, находящегося по тому же адресу (площадь 15571 м²), в качестве вклада Российской Федерации в порядке оплаты выпуска дополнительных акций ОАО в связи с увеличением размера уставного капитала.

Генеральный директор ОРКК И.А. Комаров начал формирование своей команды. Эксперты отмечают, что часть ее представителей ранее работали на предприятиях российской государственной корпорации «Ростех» (до декабря 2012 г. – «Ростехнологии»). Так, заместителем гендиректора по качеству и надежности ракетно-космической техники в ОРКК стал В.Г. Евдокимов, генеральный директор ОАО «Авиатехприемка» (100-процентное дочернее предприятие «Ростеха», на которое возложены функции центра мониторинга качества продукции военного и двойного назначения, выпускаемой предприятиями корпорации).

По словам источника в Росимущество, еще одним заместителем И.А. Комарова в ОРКК станет Г.А. Хворостянко, бывший вице-президент «АвтоВАЗа» по стратегии. Источник в Росимущество уверяет, что в ОРКК он также займется разработкой стратегии развития корпорации.

Как пояснили в ОРКК корреспонденту «Известий», на сегодня команда менеджеров корпорации формируется. Пока еще не произведены все назначения, и официальные комментарии последуют, когда этот процесс закончится.

31 марта Игорь Комаров сообщил, что формирование ОРКК завершится через год. По его словам, на первом этапе к концу августа текущего года планируется передача ОАО, присоединяемых к корпорации. На втором этапе, который продлится до лета 2015 г., планируется завершить акционирование присоединяемых ФГУП и передачу их в корпорацию. Руководитель ОРКК также добавил, что уже заключенные госконтракты останутся на предприятиях; в будущем же крупные международные контракты могут заключаться от имени корпорации, остальные – входящими в нее организациями. «Наша задача – развивать предприятия и имеющиеся у них мощности», – пояснил гендиректор.

По сообщениям www.government.ru, Газета.ру, «Известия», РИА «Новости», «Интерфакс»

И. Афанасьев. «Новости космонавтики»

5 марта заместитель председателя Правительства РФ, председатель Военно-промышленной комиссии (ВПК) при Правительстве РФ, курирующий оборонзаказ, военно-промышленный комплекс, атомную и космическую промышленность, авиастроение, судостроение, экспортный контроль и военно-техническое сотрудничество, Д.О. Рогозин написал в своем твиттере: «Объединенная ракетно-космическая корпорация зарегистрирована! Приступаем к масштабной реформе отечественной космонавтики».

Напомним: указ Президента РФ №874 «О системе управления ракетно-космической отраслью», предусматривающий создание Объединенной ракетно-космической корпорации (ОРКК), был подписан 2 декабря 2013 г. (НК №2, 2014, с.2-5). Основная цель образования Корпорации – обеспечить долгосрочную конкурентоспособность России в производстве космической продукции и услуг при безусловном достижении целей и решении задач в области космической деятельности, установленных государством.

«Нужно, чтобы корпорация управляла ракетной промышленностью с точки зрения того, какие услуги она может предоставить и выполнить в интересах России», – подчеркнул ранее Д.О. Рогозин.

В состав ОРКК войдут предприятия космической тематики – как работающие на гражданскую отрасль, так и выполняющие заказы Минобороны. Создаваемому ОАО «ОРКК» планируется передать активы десяти интегрированных структур, включающих 48 организаций, и 14 самостоятельных предприятий ракетно-космической промышленности, а также девять федеральных государственных унитарных предприятий (государственных предприятий) после их



В состав Наблюдательного совета вошли первый заместитель председателя Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ И.Н. Харченко, генеральный директор госкорпорации «Ростех» С.В. Чemezov, заместитель начальника управления Федерального агентства по управлению государственным имуществом С.В. Баринов, заместитель министра обороны Ю.И. Борисов, заместитель министра финансов Л.В. Горнин, заместитель генерального директора Фонда перспективных исследований В.А. Давыдов, первый заместитель руководителя Роскосмоса А.Н. Иванов, заместитель руководителя Роскосмоса И.А. Комаров, независимый директор С.Г. Недорослев, исполнительный вице-президент ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация» А.В. Туляков.

К 80-летию Юрия Гагарина

Празднование на родине первого космонавта

Л. Дёмина*, И. Маринин.
«Новости космонавтики»

9 марта 2014 г. могло бы исполниться 80 лет первому космонавту планеты Земля, смольянину Юрию Алексеевичу Гагарину. В памяти человечества он навсегда остался молодым, радостным, полным сил и надежд. Всего 108 минут продолжался космический полет Гагарина, но, безусловно, не количеством минут определяется его вклад в историю освоения космоса.

Он родился в 1934 г. в селе Клушино, что в нескольких километрах от города Гжатска (ныне – Гагарин). После войны семья переехала в Гжатск. Отец будущего космонавта разобрал сельский дом и вновь собрал его в городе. Позднее в Клушине сделали копию дома Гагариных. Благодаря этому посетители могут ознакомиться с условиями жизни семьи первого космонавта до войны, во время войны (восстановлена землянка, в которой семья жила во время оккупации) и после войны. Кроме того, сохранился дом, который уже после полета Юрия Алексеевича, во времена Н. С. Хрущёва, построили для его родителей, а также довольно большой Дом космонавтов, который появился уже после гибели Гагарина. В нем мать Юрия Анна Тимофеевна принимала многочисленных гостей, в том числе друзей и коллег своего сына – космонавтов.

Смольяне свято чтят память Юрия Гагарина. В 1970-е годы город был объявлен комсомольской стройкой. Появились многоэтажные дома, предприятия, благодаря которым сократился отток молодежи в Смоленск и в Москву. Более того, по инициативе друга Юрия Алексеевича летчика-космонавта Алексея Архиповича Леонова в городе 41 год назад были организованы ежегодные общественно-научные чтения.

И в этом году **9 марта**, в день 80-летия первого космонавта, состоялась очередные, ХLI Гагаринские чтения. Жители города по традиции гостеприимно встретили своих

▼ Деревня Клушино. Дом, в котором родился Юрий Гагарин

добрых друзей, тех, кто свято чтит память их славного земляка. На родину Ю. А. Гагарина приехали многочисленные делегации из различных регионов России, а также из Белоруссии, Казахстана, с Кубы и даже из Боливии, чтобы принять участие в праздничных мероприятиях, приуроченных к юбилейной дате и открытию 41-х чтений.

По традиции, все прибывшие гости посетили местное кладбище и возложили цветы на могилы родителей Юрия Алексеевича. Ровно в полдень на центральной площади города состоялся торжественный митинг: присутствовали летчики-космонавты, руководители Смоленской области и Гагаринского района, мэры городов-побратимов, гости и жители города. По окончании митинга председатель оргкомитета Международных общественно-научных чтений, почетный гражданин г. Гагарина А. А. Леонов дал старт Гагаринскому квесту «Поехали!» Гости и участники чтений провели встречи в учебных заведениях и на предприятиях, посетили музеи, побывали на презентациях новых программ и выставок.

В Музее Первого полета прошла презентация, где стартовала новая интерактивная программа «Гагаринская орбита». В качестве операторов ЦУПа выступили летчики-космонавты СССР В. В. Горбатко, П. И. Климук и летчики-космонавты России Ю. М. Батурин и С. Н. Ревин. Эстафету подхватили ребята – участники молодежной секции из Гагарина, Ижевска, Омска, Новосибирска, Зеленодольска, из Казахстана, Белоруссии. Они отследили основные этапы траектории полета легендарного космического корабля «Восток», услышали голос первого космонавта с орбиты.

Летчик-космонавт СССР, член Союза художников России В. А. Джанибеков присутствовал на открытии Межрегиональной художественной выставки «Гагаринская весна».

В Центре детского творчества «Звездный» прошла торжественная церемония вручения ежегодной премии имени Ю. А. Гагарина за 2014 г. лучшим учащимся города и района.



Впервые за 41 год работы Гагаринских чтений их посетил глава космической промышленности страны. Руководитель Федерального космического агентства Олег Николаевич Остапенко выступил с краткой речью на митинге, возложил цветы к подножию памятника первопроходцу Вселенной, осмотрел экспозицию Музея Первого полета, посетил мемориальные дома семьи Гагариных, Дом космонавтов, другие достопримечательности города и области.

Центральным событием праздничного дня стало торжественное открытие 41-х Гагаринских чтений, состоявшееся в культурном центре «Комсомолец». На вечере присутствовали почетные гости: губернатор Смоленской области А. В. Островский, председатель областной Думы И. В. Ляхов, народный артист СССР, друг Юрия Гагарина И. Д. Кобзон; члены первого отряда космонавтов А. А. Леонов, В. В. Горбатко и Б. В. Волюнов, летчик-космонавт СССР, президент Ассоциации музеев космонавтики В. А. Джанибеков, летчики-космонавты СССР и России А. П. Арцебарский, А. Н. Березовой, А. А. Волков, П. И. Климук, В. П. Савиных, Ю. М. Батурин, С. А. Волков, Ю. П. Гидзенко, Ю. В. Лончаков, Ю. И. Маленченко, С. Н. Ревин, Р. Ю. Романенко. Делегацию ЦПК имени Ю. А. Гагарина возглавлял начальник Центра, летчик-космонавт С. К. Крикалёв.

Председатель оргкомитета А. А. Леонов открыл чтения. На вечере друзья, соратники, родные Ю. А. Гагарина с большой теплотой и любовью вспоминали первого космонавта.

10–12 марта прошли секционные заседания, где с докладами выступили участники подготовки и осуществления первого полета, представители ЦПК, предприятий космической отрасли и музеев. Самой многочисленной была молодежная секция: в ней участвовали ребята из многих регионов страны и ближнего зарубежья.

**Людмила Михайловна Дёмина, заслуженный работник культуры РФ, заведующая Музеем Первого полета Объединенного мемориального музея Ю. А. Гагарина города Гагарин.*



Торжественная церемония у Кремлевской стены

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

9 марта рано утром у Кремлевской стены были возложены цветы к захоронениям летчика-космонавта СССР Ю. А. Гагарина, летчика-испытателя В. С. Серёгина, главного конструктора С. П. Королёва и летчиков-космонавтов СССР В. М. Комарова, Г. Т. Добровольского, В. Н. Волкова, В. И. Пацаева. В торжественной церемонии участвовали представители Роскосмоса, ЦПК имени Ю. А. Гагарина, Федерации космонавтики России, Центрального совета ветеранов Космических войск и других организаций.

Мероприятия в ЦПК

9 марта ветераны-космонавты, руководство Центра подготовки космонавтов и его сотрудники, представители администрации Звёздного городка, его глава и местные жители приняли участие в торжественном митинге, посвященном дню рождения первого космонавта планеты. Собравшиеся почтили память легендарного первооткрывателя и возложили цветы к подножию его памятника.

Разумеется, ЦПК, который носит имя первого покорителя космического пространства с 1968 г., не мог остаться в стороне от празднования такой знаменательной даты. В этот день ЦПК имени Ю. А. Гагарина сделал подарок жителям и гостям Звёздного городка: гостеприимно распахнул свои двери для желающих погрузиться в космическую атмосферу и ознакомиться с процессом подготовки к полету. Для посетителей Центра были открыты двери в залы центрифуги ЦФ-18, тренажеров транспортного пилотируемого корабля «Союз ТМА-М», Космоцентра, а также в гидролабораторию.



▲ Руководитель Роскосмоса Олег Остапенко ознакомился с экспозицией Музея Первого полета. Слева направо: М. Степанова, О. Остапенко, Л. Дёмина и Ю. Лончаков

На всех уникальных тренажерных комплексах гостей встречали специалисты и экскурсоводы ЦПК. Они рассказывали о каждом из представленных объектов, отвечали на самые разнообразные вопросы присутствующих.

Президентская библиотека представила книги Юрия Гагарина

Уникальную серию книг первого космонавта Земли Юрия Гагарина в оцифрованном виде представили в Президентской библиотеке имени Б. Н. Ельцина (<http://www.prlib.ru>). Среди изданий – «Дорога в космос», «Виджу Землю», «Психология и космос» и другие. Кроме того, на портале Президентской библиотеки доступна коллекция «Открытый космос». В ней собраны книги, личные вещи, коллекции российских ученых и популяризаторов идей космонавтики; предметы, побывавшие в космосе, а также газеты, плакаты и фотографии.

Вновь открыт музей-квартира в Оренбурге

В Оренбурге после реставрации вновь открыт музей-квартира Гагариных. Реставрация завершилась к юбилею первого космонавта Земли. «Особая благодарность за помощь и консультации в подготовке экспозиции Валентине Ивановне Гагариной», – сказал на открытии музея мэр Оренбурга Юрий Мещеряков. Теперь вещи в квартире расставлены точь-в-точь, как в 1950-е годы, когда здесь, в двухкомнатной коммунальной квартире, проживала семья Валентины Гагариной (Горячевой). Именно в этой квартире в 1957 г. Гагарины сыграли свадьбу, после того, как Юрий окончил Чкаловское (Оренбургское) военное авиационное училище.

Музей-квартиру открыли в 2001 г. к 40-летию первого пилотируемого полета. Сейчас здесь более 200 экспонатов. Среди них есть подлинные вещи: платье и вышивка Валентины Гагариной, кружка, из которой Гагарин пил кумыс в 1962 г. в Доме отдыха

▼ Торжественный митинг на Красной площади города Гагарина



«Кумысный», но основная часть экспонатов – это фотографии и альбомы.

«В квартире полностью воссоздан облик 50-х годов прошлого столетия, когда здесь жила семья Горячевых. Сейчас здесь появилась новая фотография семьи на диване», – рассказала директор музея истории Оренбурга Роза Чубарева. Новые экспонаты добавились после того, как сотрудники музея обратились к горожанам с просьбой принести сохранившиеся вещи Гагарина для пополнения коллекции. Сюда принесли фотографии, парадный костюм Гагарина, в котором он ездил на встречу с Фиделем Кастро на Кубу, и многие предметы быта прошлого столетия – сундуки, шкафы, посуду. «В музее появились новые залы. Один из них – специальный демонстрационный, где можно посмотреть фильмы про первого космонавта», – добавила Роза Чубарева.

9 марта в Оренбурге у памятника Гагарину состоялся торжественный митинг, приуроченный к юбилею героя космоса. На площади перед памятником активисты городских молодежных движений и организаций города провели танцевальный флэшмоб под названием «Поехали!» и запустили в небо символическую ракету из воздушных шаров.

Фестиваль в Калуге

В Государственном музее истории космонавтики имени К. Э. Циолковского в Калуге был организован традиционный Гагаринский фестиваль, который продлился с 12 марта по 12 апреля. Открылся фестиваль музейным праздником «Вспомяная Гагарина», посвященным 80-летию первого космонавта. Этот праздник подготовили совместно работники музея и преподаватели и воспитатели интерната № 1, а участниками его стали учащиеся интерната.

▼ Возложение цветов у Кремлевской стены 9 марта



Фото ФК России

В рамках фестиваля прошла акция «Музей – школе». Музейные лекторы посетили школы области с двадцатью различными лекциями для школьников всех возрастов о К. Э. Циолковском и Ю. А. Гагарине, об истории развития космонавтики и освоении безвоздушного пространства. В школах областного центра прошли традиционные гагаринские уроки. На этих уроках ученики познакомились с биографией первого космонавта, узнали, как детская мечта о полетах привела Юрия Гагарина в отряд космонавтов и как он стал первым из них. На гагаринских уроках в самом музее ребята могли ознакомиться с экспонатами, посвященными первому пилотируемому полету.

В ЛИИ открыли мемориальную доску

История Лётно-испытательного института (ЛИИ) неразрывно связана с историей полета первого человека в космос. На территории института в 1960 г. проходила предполетная подготовка первых космонавтов СССР – Юрия Гагарина, Германа Титова, Андрияна Николаева, Павла Поповича, Валерия Быковского. Покорители космоса жили на третьем этаже здания только что построенной к тому времени поликлиники ЛИИ.

12 марта в память о первых советских космонавтах в торжественной обстановке состоялась открытие мемориальной доски на фасаде спецполиклиники. На эту торжественную церемонию пришли летчики-испытатели, ветераны ЛИИ, сотрудники администрации, ученики школы № 13, школы-интерната, учащиеся Жуковского авиационного техникума. По бокам от закрытой красной тканью мемориальной доски в почетном карауле стояли курсанты учебного клуба вневойсковой подготовки «Каскад».

Церемония открытия началась выступлением генерального директора ЛИИ имени М. М. Громова, Героя Российской Федерации Павла Власова. Свое слово сказал и глава города Жуковский Андрей Войтюк. Воспоминаниями с собравшимися поделились летчик-космонавт СССР Игорь Волк и старший научный сотрудник Российского института культурологии РАН Леонид Китаев-Смык, который в 1960–1974 гг. работал в отделе научно-космической медицины в ЛИИ и непосредственно участвовал в подготовке космонавтов, ставших позднее легендарными.

С особым вниманием слушатели восприняли слова Героя Советского Союза, заслуженного летчика-испытателя СССР Георгия Константиновича Мосолова, близкого друга Юрия Алексеевича Гагарина. О значении ЛИИ в подготовке полета первого космонавта на орбиту рассказал профессор, доктор технических наук Николай Мельников.

Далее Андрей Войтюк и Павел Власов подошли к мемориальной доске и сняли закрывавшую ее красную материю. Взору присутствовавших предстала черная гранитная доска с выгравированной



Фото ЛИИ



▲ Открытие мемориальной доски в Лётно-испытательном институте имени М. М. Громова

на ней эмблемой ЛИИ, изображением знака «Летчик-космонавт СССР» и памятной надписью: «В этом здании в 1960 году во время подготовки в ЛИИ к полету в космос жили летчики-космонавты СССР: Гагарин Юрий Алексеевич, Титов Герман Степанович, Николаев Андриян Григорьевич, Попович Павел Романович, Быковский Валерий Федорович».

Под песню «Памяти погибших летчиков» к фасаду здания под памятной доской сотрудники администрации и пришедшие на церемонию возложили венки-корзины из живых цветов.

Открытый космический урок

13 марта Роскосмос провел открытый космический урок для учащихся 8–11 классов ГБОУ «Центр образования № 1239». Космонавт Роман Романенко рассказал школьникам о подготовке и полетах в космос, требованиях к космонавтам и причинах, побуждающих к выбору такой профессии.

Ученики активно участвовали в дискуссии, задавали вопросы: про возможность и необходимость полетов на Луну и планеты Солнечной системы; о быте и проводимых на МКС операциях и экспериментах; нагрузках, которые испытывают космонавты; ребят интересовал вопрос о существовании НЛО и других форм жизни. Естественно, у мальчиков приезд Р. Ю. Романенко вызвал особый интерес. Они встречали космонавта прямо у

входа, а после общения провожали с цветами и памятными подарками.

Встреча была приурочена к 80-летию со дня рождения Юрия Гагарина. Перед выступлением Романа Романенко представители Роскосмоса показали ученикам новый документальный фильм о первом человеке, покорившем космос. Кинолента подготовлена телестудией Роскосмоса, адаптирована для детей и содержит интересные архивные съемки о легендарном полете.

Имя Юрия Гагарина присвоено комплексу НПП «Звезда»

14 марта губернатор Московской области Андрей Воробьёв посетил ОАО «НПП "Звезда"». В связи с 80-летием со дня рождения Юрия Гагарина и в память о его подвиге губернатор поддержал инициативу коллектива предприятия назвать Научно-исследовательский испытательный комплекс «Звезды» именем первого космонавта Земли.

А. Ю. Воробьёв и летчик-космонавт СССР А. А. Леонов торжественно открыли на здании памятную доску, сообщающую, что комплекс носит имя Ю. А. Гагарина. Гости предприятия посетили музей, где хранятся скафандры Юрия Гагарина, Валентины Терешковой и самого Леонова, а также другие изделия, созданные и изготовленные в НПП «Звезда».

Программа для воспитанников детских домов

14 марта в Московском планетарии прошел большой благотворительный праздник для детей, организованный по инициативе Федерального космического агентства и при поддержке благотворительного фонда помощи детям «Чистое небо». Мероприятие было посвящено 80-летию со дня рождения первого в мире космонавта. В связи с этим знамена-



▲ Могилы семьи Гагариных

тельным событием Роскосмос и планетарий подготовили специальную программу для воспитанников детских домов Москвы и Московской области.

На празднике дети встретились с космонавтом Евгением Тарелкиным, совершившим в 2012–2013 гг. 143-суточный полет на МКС. В ходе встречи Евгений Юрьевич поделился с ребятами секретами своей удивительной профессии и ответил на все интересующие их вопросы.

Воспитанники детских домов увидели новый фильм о Юрии Гагарине, подготовленный телестудией Роскосмоса специально ко дню его рождения. Кинолента рассказывает о редких фактах из биографии легендарного героя космоса и включает уникальные кадры его подготовки к полету.

После просмотра фильма состоялся космический мастер-класс в «конструкторском бюро» Роскосмоса в планетарии, где ребята своими руками «создавали» ракеты. Затем они отправились на увлекательные экскурсии по интерактивному и классическому му-

зеям, где смогли поближе познакомиться с удивительным миром звезд и планет, а также провести собственные космические опыты и эксперименты. В завершение программы участники совершили «космический полет» в Большом звездном зале планетария.

В честь Юрия Гагарина предложено назвать аэропорт...

Председатель Общественной палаты Саратовской области Александр Ландо предложил назвать строящийся аэропорт в Сабуровке в честь первого космонавта Юрия Гагарина. С таким предложением он обратился к главе региона Валерию Радаеву.

Общественник мотивирует свое предложение тем, что имя Гагарина тесно связано с областью. «В нашем городе он получил образование, в том числе научился летать на самолете. А после полета в космос 12 апреля 1961 г. космонавт приземлился неподалеку от Энгельса», – напомнил он. Александр Ландо выразил надежду, что решение о при-



▼ Возложение цветов к памятнику Гагарину в Звездном городке

своени новому аэропорту имени Юрия Гагарина будет встречено жителями области с радостью, как когда-то они восприняли первый полет человека в космос.

...а также трассу «Формулы-1» в Сочи

Компания, занимающаяся организацией Гран-при России по автогонкам в классе машин «Формула-1», рассматривает возможность назвать построенную в Сочи трассу именем Юрия Гагарина. Идею назвать трассу в честь первого космонавта планеты уже поддержали родственники покорителя космоса и тысячи любителей автогонок.

Организаторы отметили, что окончательное решение пока не принято. Как только предложение будет рассмотрено, о нем сразу же сообщат общественности. Первый в истории российский этап «Формулы-1» пройдет в Сочи с 10 по 12 октября этого года.

Выставка в Тель-Авиве

К 80-летию со дня рождения первого космонавта планеты в библиотеке Российского культурного центра в Тель-Авиве (Израиль) открылась литературно-художественная выставка «Знаете, каким он парнем был...» Центральное место в экспозиции занимают историко-биографические и документальные материалы о жизненном пути Ю. А. Гагарина, воспоминания его друзей и соратников по первому отряду советских космонавтов. На выставке представлены любимые книги Гагарина – роман Антуана де Сент-Экзюпери «Ночной полет», произведения А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, А. Т. Твардовского, М. В. Исаковского.

Художественное оформление экспозиции составили уникальные фотографии, живописные портреты Юрия Гагарина, репродукции космических пейзажей космонавта Алексея Леонова. Посетителям выставки была предоставлена возможность посмотреть российские художественные и документальные фильмы разных лет, посвященные жизни и подвигу первопроходца космоса. Музыкальным сопровождением выставки стал цикл

▼ Алексей Архипович Леонов выступает на митинге 27 марта у мемориала

песен А. Н. Пахмутовой и Н. Н. Добронравова «Созвездие Гагарина».

Узбекистан отметил юбилей

80-летие первого космонавта планеты в Узбекистане отметили фотовыставкой, лекциями и презентациями. По сообщению главы представительства Россотрудничества, советника посольства России в Узбекистане Валерия Кайера, 9 марта в Российском центре науки и культуры в Ташкенте прошли открытые уроки, посвященные жизни Ю. А. Гагарина.

Представительство Россотрудничества провело слайд-презентацию с редкими кадрами о пребывании Гагарина в Узбекистане. «Юрий Гагарин неоднократно бывал с визитами в Узбекистане, встречался с авиаторами, хлопкоробами, выступал на многочисленных встречах», – отметил дипломат.

Кроме того, на авиационном факультете Ташкентского государственного технического университета открылась фотовыставка и прошел круглый стол, посвященный 80-летию со дня рождения первого космонавта.

По сообщениям Роскосмоса, ЦПК, ФКР, ИТАР-ТАСС, РИА «Новости», Интерфакс, газеты «Московский комсомолец», zhukvesti.ru, nversia.ru

День памяти Гагарина и Серёгина

46 лет назад, 27 марта 1968 г., неподалеку от деревни Новосёлово под Киржачом произошла авиационная катастрофа, которая унесла жизни двух героев – Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР полковника Юрия Алексеевича Гагарина и Героя Советского Союза, летчика-испытателя 1-го класса полковника Владимира Сергеевича Серёгина. С тех пор ежегодно в день скорбного события на место трагедии приезжает множество людей, чтобы почтить память погибших.



▲ Стела на месте гибели Гагарина и Серёгина

День памяти Ю. А. Гагарина и В. С. Серёгина по многолетней традиции начался рано утром 27 марта с возложения цветов к захоронениям Героев у Кремлевской стены. В этой церемонии приняли участие представители Роскосмоса, ЦПК имени Ю. А. Гагарина, Федерации космонавтики России и других организаций. Затем кавалькада автобусов и машин с Красной площади направилась в Киржачский район Владимирской области – к месту гибели космонавта и его наставника по летной подготовке.

У памятника вновь собрались люди, которые лично знали Юрия Гагарина и Владимира Серёгина, – их коллеги, соратники и сослуживцы, близкие и друзья. По традиции, отдать дань уважения погибшим приехали ветераны отряда космонавтов, действующие космонавты и представители ЦПК.

На митинге, посвященном памяти героев, присутствовали товарищи Ю. А. Гагарина по первому набору в отряд космонавтов – дважды Герои Советского Союза, летчики-космонавты СССР А. А. Леонов и Б. В. Вольнов. Легендарные космонавты поделились своими воспоминаниями о Юрии Гагарине и Владимире Серёгине.

Почтить память героев и принять участие в митинге приехали представители Роскосмоса и администрации городского округа Звёздный городок, учащиеся и учителя школы имени В. М. Комарова, сотрудники администрации Владимирской и Смоленской областей, городов Гагарин и Киржач, представители Федерации космонавтики России и молодежных организаций Москвы. К мемориалу пришло множество людей – это в очередной раз подтвердило, что подвиги героев не забыты и всегда остаются в наших сердцах.

По окончании мероприятия собравшиеся прошли к мемориалу и возложили цветы к стеле, расположенной на месте гибели Ю. А. Гагарина и В. С. Серёгина.

По сообщению пресс-службы ЦПК



Фото ЦПК



85 лет Энергомашу

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

15 мая исполняется 85 лет с того дня, когда было основано НПО Энергомаш имени академика В. П. Глушко – ведущий мировой разработчик мощных жидкостных ракетных двигателей. Начало предприятию положила группа по разработке электрических и жидкостных ракетных двигателей (ЖРД), созданная 15 мая 1929 г. в составе Газодинамической лаборатории (ГДЛ) в Ленинграде. Организатором и руководителем группы стал Валентин Петрович Глушко.

В 1930–1931 гг. в ГДЛ были разработаны, изготовлены и испытаны на стенде первые отечественные ЖРД типа «опытный ракетный мотор» ОРМ. Здесь не только проектировались конкретные конструкции, но и исследовались перспективные пути и решения в области жидкостного двигателестроения. Впервые были предложены азотная кислота и ряд других веществ в качестве компонентов ракетного топлива, карданная подвеска ЖРД с насосными агрегатами и ряд других идей. В 1932 г. испытывались конструкции экспериментальных двигателей (от ОРМ-4 до ОРМ-22) для изыскания типа зажигания, метода запуска и систем смешения различных компонентов топлива. Здесь был спроектирован и испытан на стенде ряд двигателей от ОРМ-23 до ОРМ-52 с пиротехническим и химическим зажиганием, отработывалась конструкция турбонасосного агрегата с центробежными насосами.

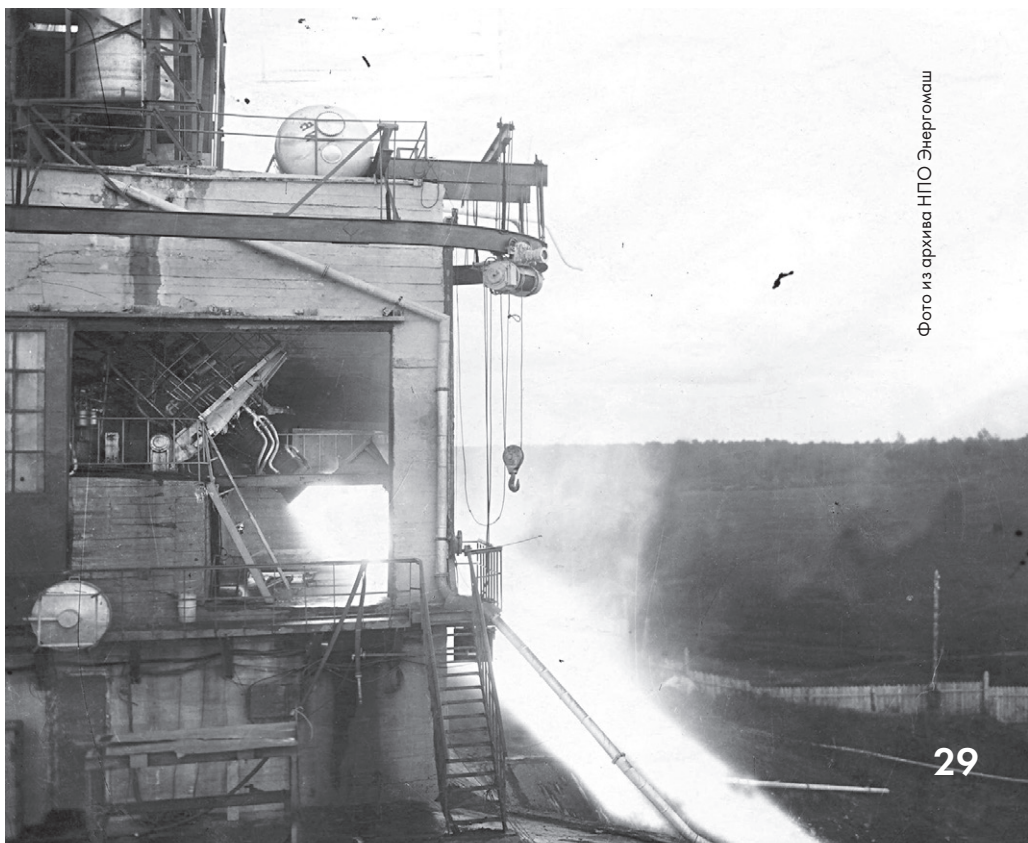
С сентября 1933 г. группа продолжила работу в составе Реактивного научно-исследовательского института (РНИИ) в Москве, созданного на базе ГДЛ и Московской группы изучения реактивного движения (МосГИРД). В период с 1934 по 1938 год подразделение под руководством В. П. Глушко разработало и испытало двигатели от ОРМ-53 до ОРМ-102. Среди них выделялся ОРМ-65 для ракетоплана РП-318-1 и крылатой раке-

ты 212, который был лучшим отечественным ЖРД своего времени.

В 1939–1940 гг. группа трудилась в 4-м спецотделе НКВД при Тушинском авиамоторостроительном заводе № 82. В 1940–1944 гг. коллектив перебазировался на Казанский завод № 16, где в 1944 г. на базе группы организовали опытно-конструкторское бюро спецдвигателей (ОКБ-СД) под руководством В. П. Глушко.

В годы Второй мировой войны были созданы конструкции самолетных ЖРД – ускорителей для боевой авиации: РД-1, РД-1ХЗ с тягой 300 кгс, РД-2 с тягой 600 кгс, экспериментальный трехкамерный РД-3 с тягой 900 кгс. Двигатели РД-1 и РД-1ХЗ прошли около 400 пусков в полете на самолетах Пе-2Р, Ла-7Р и 120Р, Як-3, Су-6 и Су-7 и государственные испытания (отчеты по ним утверждались

▼ Огневые испытания двигателя РД-101



И. В. Сталиным) и с 1944–1945 гг. были запущены в серийное производство.

В июне 1945 г. группа работников ОКБ-СД была направлена в Германию для изучения немецкой трофейной техники. Знакомство с ракетой А-4 (V-2) и осознание необходимости иметь подобное вооружение в Красной Армии способствовали тому, что в сравнительно короткие сроки было принято правительственное постановление о создании Специального комитета по реактивной технике. Во исполнение этого постановления был образован ряд предприятий, в том числе и ОКБ-456 по разработке мощных ЖРД, организованное в 1946 г. на базе ОКБ-СД, которое переехало в г. Химки Московской области – на место бывшего авиационного завода № 84, шеф-пилотом которого был в свое время легендарный летчик Валерий Чкалов.

Первым заданием ОКБ-456 стало воспроизведение двигателя немецкой ракеты А-4. Отечественный аналог получил название РД-100: он устанавливался на ракете дальнего действия Р-1. Этот двигатель стал прототипом для более мощных РД-101 и РД-103, которые нашли применение в ракетах Р-2 и Р-5 соответственно. Путем ряда конструктивных усовершенствований по охлаждению, тепловой защите и упрочнению удалось повысить давление и температуру в камере, увеличив при этом тягу и удельный импульс.

Вскоре было принято решение о прекращении разработок на базе немецких двигателей и форсировании работ, которые велись параллельно на экспериментальных камерах КС-50 «Лилипут» и ЭД-140. Новая камера, ставшая предшественником всех камер паяно-сварной конструкции, оказалась весьма удачной. На основе экспериментальных камер были спроектированы и испытаны двигатели РД-107/108, которым выпала честь вывести на орбиту Первый искусственный спутник Земли 4 октября 1957 г.

Эти двигатели работали на кислородно-керосиновом топливе, имели четырехкамерную конструкцию с боковыми рулевыми

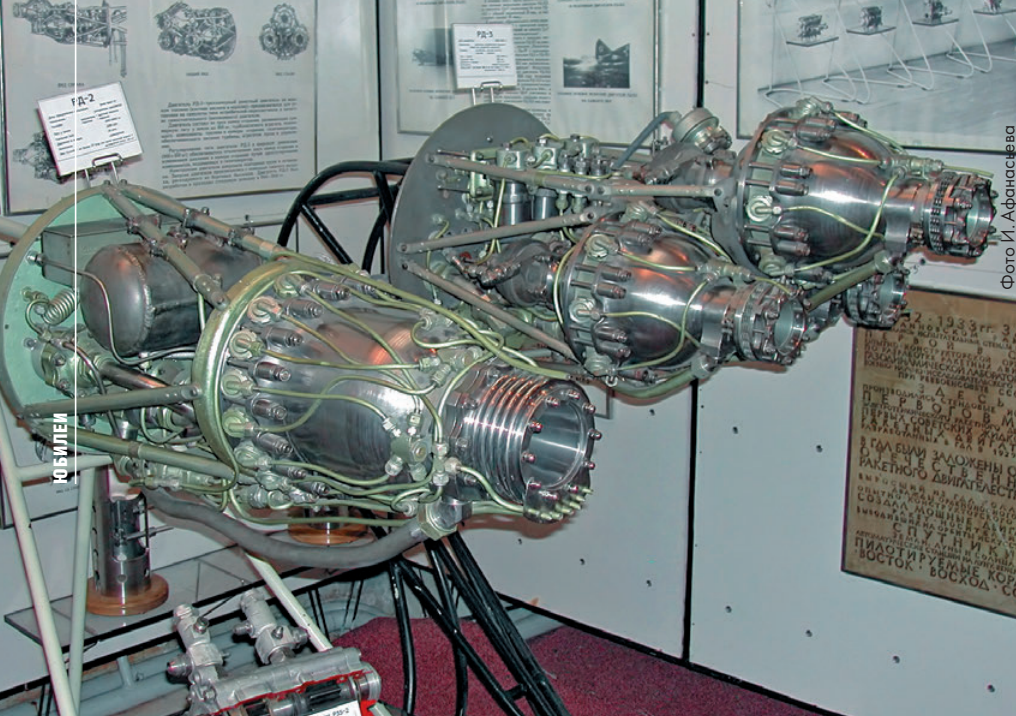


Фото И. Афанасьева

▲ Самолетные ракетные двигатели РД-2 и РД-3 разработки ОКБ-СД

камерами для управления направлением полета ракеты. Многокамерность позволила упростить технологическую отработку камер, а также снизить габариты производственного оборудования, существенно уменьшить длину двигателя и массу ракеты. Принцип многокамерности нашел широкое применение во многих последующих ЖРД разработки Энергомаш.

Модификации РД-107/108 до сих пор обеспечивают выполнение пилотируемых, научных и прикладных задач, в том числе по коммерческим контрактам. В конце 1990-х годов – начале нового столетия прошла модернизация двигателей с новой форсуночной головкой (РД-107А и РД-108А). С мая 2001 г. двигатели используются для запусков грузового корабля «Прогресс», а с октября 2002 г. – пилотируемых «Союзов». В настоящее время Энергомаш готов к внедрению системы химического зажигания вместо пиротехнического. Комплекс огневых испытаний показал полную готовность к сертификации и летным испытаниям новой модификации двигателей.

Параллельно с кислородно-керосиновой тематикой предприятие создавало двигатели на долгохранимом топливе для использования в боевых ракетах. В 1952–1957 гг. был разработан азотнокислотный РД-214, положивший начало мощным ЖРД на высококипящих компонентах топлива, в 1958–1961 гг. – РД-216, РД-218 и РД-219 для первых и второй ступеней боевой ракеты Р-16 и носителя «Космос», работающие на азотной кислоте и несимметричном диметилгидразине (НДМГ). В 1961–1965 гг. создан двигатель РД-251, состоящий из трех двухкамерных блоков и предназначенный для первой ступени ракеты Р-36 и носителя «Циклон» и работающий на азотном тетроксиде и НДМГ. Одноблочный вариант РД-252 нашел применение на второй ступени Р-36 и «Циклона».

Дальнейший прогресс ЖРД связан с освоением схемы с дожиганием генераторного газа. Большим практическим достижением явилось создание в 1961–1965 гг. двигателя РД-253 для тяжелого носителя «Протон». В конце 1990-х – начале 2000-х годов проводилась последовательная модернизация



Фото из архива НПО Энергомаш

▲ Исполнительный директор НПО Энергомаш В.Л. Солнцева

этого двигателя с форсированием параметров по тяге и удельному импульсу: она позволила увеличить массу полезного груза, выводимого ракетой «Протон-М».

В последующие годы дальнейшее развитие получили двигательные установки с замкнутым циклом на высококипящих компонентах топлива, созданные для боевых ракет: РД-274 установлен на современных высокосовременных Р-36М2.

Качественно новым шагом в создании ЖРД для нового поколения носителей стала разработка кислородно-керосиновых двигателей РД-170/171 для первых ступеней комплексов «Энергия–Буран» и «Зенит». Они обладают наивысшим уровнем параметров и характеристик для ЖРД данного класса, в том числе ресурсом: РД-170 предназначен и аттестован для многократного (до 10 раз) использования. Один из экземпляров был испытан на огневом стенде до 20 раз. Двигатель характеризуется высокой надежностью функционирования на всех этапах эксплуатации, ремонтно- и контролепригодностью и имеет большой запас по ресурсу – не менее пятикратного.

В ходе данных работ в 1985 г. был создан однокамерный РД-120 для второй ступени РН «Зенит». Первый полет данной ракеты с двигателями РД-171 и РД-120 был осуществлен в апреле 1985 г. В 1987–1988 гг. состоялись пуски сверхтяжелого носителя «Энергия» с двигателями РД-170.

С 1999 г. эксплуатация РД-171 продолжается и в составе ракеты «Зенит 3SL» по программе «Морской старт». С 2006 г. на носителе установлены модернизированные РД-171М и РД-120, значительно повысившие его возможности.

Дальнейшим расширением данного семейства были двигатели для РН Atlas III и Atlas V. Проект двухкамерного РД-180 стал в январе 1996 г. победителем конкурса, объявленного компанией Lockheed Martin. Разработка велась в сотрудничестве с компанией Pratt & Whitney, с которой НПО Энергомаш в 1992 г. заключило соглашение о совместном маркетинге и лицензировании российских двигателей в США. В 1997 г. было создано совместное предприятие RD AMROSS по мар-



Фото из архива НПО Энергомаш

кетингу и реализации РД-180. Уже в ноябре 1996 г. были начаты огневые испытания двигателя РД-180. Первый полет Atlas IIIA состоялся 24 мая 2000 г., а Atlas V – 21 августа 2002 г. Всего контрактом предусмотрена поставка около 100 двигателей, из которых уже отгружено больше половины.

НПО Энергомаш с 1998 г. ведет разработку однокамерного двигателя РД-191 для семейства новых российских носителей «Ангара». Первое огневое испытание РД-191 состоялось в июле 2001 г. К настоящему времени двигатель завершил межведомственные испытания, и началась поставка товарных изделий. Прототип РД-191 работал без замечаний в трех пусках южнокорейской ракеты Naro-1 (KSLV-1). Ведется подготовка к первому летному испытанию в составе РН «Ангара-1.2ПП».

Особый интерес среди специалистов аэрокосмической промышленности всего мира вызывают проекты трехкомпонентных двухрежимных ЖРД семейства РД-700. Они обеспечивают последовательную работу: сначала на I режиме – на трех компонентах (кислород – керосин – водород) с максимальной тягой, а затем на II режиме – на двух компонентах (кислород – водород) с максимальным удельным импульсом. Предусматривается многократное (до 15 раз) использование двигателя. Двухкамерный РД-701 предназначен для авиакосмической системы МАКС, а однокамерный РД-704 может служить основой для реализации перспективной концепции многоразового одноступенчатого носителя с вертикальным взлетом и посадкой.

Всего за прошедшие годы изготовлено около 18 тысяч двигателей, разработанных в НПО Энергомаш. Около 5 тысяч из них использованы в ходе отработки элементов конструкций и других испытаний двигателей, а 13 тысяч успешно эксплуатировались в составе первых и вторых ступеней космических ракет. Это значительно выше, чем у какой-либо иной ракетной двигателестроительной фирмы.

К настоящему времени НПО Энергомаш освоило диапазон тяги от 80 до 800 тс, что

▼ Мощные маршевые ракетные двигатели разработки НПО Энергомаш

позволяет спроектировать практически любой носитель – от легкого до сверхтяжелого класса. Ведется разработка новых двигателей. Так, для первой ступени «Союза-2.1В» на основе конструкции РД-191 делается РД-193, а для американского носителя Antares на той же базе – РД-181. В классе сверхмощных двигателей началось проектирование «тысячетонника» РД-175, который может найти применение на перспективных ракетах среднего, тяжелого и сверхтяжелого классов.

Проект РД-175, как и РД-191, сделан с широким применением новых 3D-технологий. «Тем самым повышается система качества, поскольку программное обеспечение помогает избежать многих человеческих ошибок, – подчеркивает исполнительный директор НПО Энергомаш В.Л. Солнцев. – Новый двигатель тягой 1000 тс вписывается в габариты ракеты «Зенит». Мы основываемся на том, чтобы геометрические параметры не выходили за габариты сегодняшних носителей; у него будет несколько увеличена камера сгорания, на нем будут установлены два турбонасосных агрегата, которые должны обеспечить более эффективную работу двигателя. Зарубежных аналогов у него нет... Мы планируем выйти на окончательное решение по компонентке нового изделия к 2015 г.»

НПО Энергомаш приняло программу инновационного развития на 2011–2020 гг., которая охватывает все без исключения сферы деятельности: проектирование, науку, производство, техническое перевооружение, подготовку кадров, качество, систему

управления и многое другое. Для реализации данной задачи была создана новая организационная структура – ООО «Центр инновационной деятельности НПО Энергомаш», которая внесена в реестр Инновационного центра «Сколково» в качестве участника Кластера космических технологий и телекоммуникаций. Работы, уже полученные гранты Сколково, касаются новых типов высокоэффективного ракетного горючего «ацетам». Сейчас детально изучаются свойства и характеристики этого горючего, организуется его производство.

Среди инновационных разработок важное место занимает лазерное зажигательное устройство (ЛЗУ) для воспламенения несамовоспламеняющихся компонентов ракетного топлива в камерах и газогенераторах ЖРД. По расчетам специалистов, от внедрения ЛЗУ в перспективе ожидается серьезный экономический эффект.

Новым направлением перспективных исследований в НПО Энергомаш стала оценка возможности использования принципа детонационного горения в ракетных двигателях, что в теории позволяет повысить удельный импульс ЖРД на 7–10%.

Что касается производственной деятельности, на предприятии ведется масштабное техническое перевооружение за счет создания парка высокопроизводительного и уникального оборудования. За последние годы приобретено свыше 170 единиц современного оборудования на сумму более 500 млн руб. Уже есть первые результаты: по выручке Энергомаш в 2013 г. приблизился к 7 млрд руб, что вчетверо выше показателя трехлетней давности. По сравнению с цифрами 2012 г. прирост составил 10%, относительно 2011 г. – рост в два раза. А согласно плану развития предприятия до 2020 г. выручка должна удвоиться по отношению к сегодняшнему дню, то есть примерно до 15 млрд руб в год. Потенциал для этого у прославленного предприятия есть.



Фото из архива НПО Энергомаш

КОБИЛЕИ



Фото И. Афанасьева

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

Фото С. Сергеева

Сотый «Бриз» и два «Экспресса-АТ»

16 марта в 02:08:00.036 ДМВ (15 марта в 23:08:00 UTC) с 24-й пусковой установки 81-й площадки космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий Роскосмоса осуществили пуск ракеты-носителя «Протон-М» (8К82КМ №93542) с разгонным блоком (РБ) «Бриз-М» (14С43 №99545) и российскими спутниками непосредственного телевидения «Экспресс-АТ1» и «Экспресс-АТ2».

В 02:17:42 «Бриз-М» с аппаратами отделился от третьей ступени «Протона-М» на незамкнутой орбите. Выведение спутников на геостационарную орбиту было обеспечено за счет четырех включений маршевого двигателя (МД) разгонного блока (табл. 1).

«Верхний» из двух спутников – «Экспресс-АТ1» отделился от «Экспресса-АТ2» в 11:10:27.569. Отделение «Экспресса-АТ2» от «Бриза-М» произошло в 11:28:41.234.

В каталоге Стратегического командования (СК) США «Экспрессу-АТ1» присвоили номер **39612** и международное обозначение **2014-010А**, «Экспрессу-АТ2» – номер **39613** и обозначение **2014-010В**.

21 марта СК США опубликовало первые двухстрочные элементы на «Экспресс-АТ1», расчет по которым дал следующие параметры орбиты:

- наклонение – 0.16° ;
- минимальная высота – 35 414.7 км;
- максимальная высота – 35 776.2 км;
- период обращения – 1428.04 мин.

По данным СК США на 23 марта, орбита аппарата «Экспресс-АТ2» имела такие параметры:

- наклонение – 0.15° ;
- минимальная высота – 35 403.7 км;
- максимальная высота – 35 779.8 км;
- период обращения – 1426.34 мин.

Любителей статистики информируем: это был 1418-й орбитальный пуск с космодрома Байконур, 81-й полет «Протона-М» и 81-й старт с пусковой установки № 24.

Отдельно стоит выделить *100-й полет РБ семейства «Бриз»*. В это число вошли три «Бриза-К» (14С12), запущенные в 1990–1994 гг. ракетами «Рокот» (14А01), 77 «Бризов-М» (14С43), летающих с 1999 г. на «Протонах», и 20 «Бризов-КМ» (14С45), использующихся с 2000 г. на «Рокотах» (14А05).

Железногорское предприятие «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени М.Ф. Решетнёва, изготовившее оба «Экспресса-АТ», сообщило, что механические системы аппаратов раскрылись и с ними установлена связь.

▼ Найденный фрагмент 2-й ступени РН «Протон-М» в районе падения № 327



Фото В. Авдошкина

Табл. 1. Расчетная циклограмма запуска

Событие	Время (ДМВ)
Старт	02:08:00
Отделение 1-й ступени РН	02:10:00
Отделение 2-й ступени РН	02:13:27
Отделение 3-й ступени РН (незамкнутая орбита: 51.55°, 178×442 км)	02:17:42
1-е включение МД РБ (формирование опорной орбиты: 51.56°, 180×180 км)	02:19:16 02:23:22
2-е включение МД РБ (формирование промежуточной орбиты: 50.3°, 272×5007 км)	03:15:28 03:33:10
3-е включение МД РБ (формирование переходной орбиты: 48.7°, 390×35 809 км)	05:36:57 05:54:49
Сброс дополнительного топливного бака РБ	05:56:10
4-е включение МД РБ	10:56:17 11:09:38
Отделение «Экспресса-АТ1» (целевая орбита: 0.002°, 35793×35793 км, 1436.07 мин)	11:10:48
Отделение «Экспресса-АТ2» (целевая орбита: 0.012°, 35764×35793 км, 1435.33 мин)	11:28:40
1-й увод РБ на орбиту длительного существования (0.032°, 35 626×36 007 км)	13:41:20 13:41:35
2-й увод РБ на орбиту длительного существования (0.17°, 35 831×42 539 км)	14:48:30 14:50:10

Табл. 2. Кооперация разработчиков спутников

Аппаратура и оборудование	Предприятие
Блок управления бортового комплекса управления (БКУ), интерфейсный блок БКУ, привод солнечной батареи (СБ), энергопреобразующий комплекс, блок подачи ксенона, межблочные трубопроводы, подсистема терморегулирования, устройство отделения, механическое устройство СБ, бортовая кабельная сеть, конструкция спутника	ОАО «Информационные спутниковые системы» имени М. Ф. Решетнёва (Железногорск)
Полезная нагрузка, бортовая аппаратура командно-измерительной системы с антенно-фидерными устройствами	Thales Alenia Space (Франция)
Бортовой цифровой вычислительный комплекс, бортовая аппаратура телесигнализации	ОАО «Ижевский радиозавод» (Ижевск)
Солнечная батарея	ОАО НПП «Квант» (Москва)
Блок электроники для аккумуляторной батареи, система преобразования и управления, электромеханический исполнительный орган, фильтр защиты	ОАО НПП «Полус» (Томск)
Прибор ориентации на Солнце, прибор ориентации на Землю, датчик направления на Солнце	ОАО НПП «Геофизика-космос» (Москва)
Блок коррекции, двигательный блок ориентации	ФГУП ОКБ «Факел» (Калининград)
Блок хранения ксенона	ФГУП НИИмаш (Нижняя Салда)
Блок хранения и подачи	ФГУП КБХМ имени А.М.Исаева (Королёв)
Малогабаритный блок измерения угловых скоростей	ФГУП ЦЭНКИ (Москва)
Звездный прибор	Sodern (Франция)
Литий-ионная аккумуляторная батарея VES 180	SAFT (Франция)

«Запуск спутников «Экспресс-АТ1» и «Экспресс-АТ2» крайне важен для развития рынка отечественного непосредственного вещания, – сказал генеральный директор ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) Юрий Прохоров. – Жители Сибири и Дальнего Востока получают доступ к новым российским и зарубежным телеканалам. После ввода в эксплуатацию этих спутников специалисты ГПКС переведут на них действующие сети с КА Volput 1. Кроме того, будет реализовано много новых интересных проектов в России».

Компания «Ингосстрах» и Страховой центр «Спутник» застраховали риски утраты «Экспресса-АТ1» и «Экспресса-АТ2» при запуске и в течение года после него на сумму 3.60 и 2.98 млрд руб соответственно.

31 марта «Экспресс-АТ1» достиг тестовой точки 69.5° в.д., где были проведены проверки его модулей служебных систем и полезной нагрузки. С 5 по 14 апреля спутник переместился в рабочую точку 56° в.д. До конца апреля намечается ввод его в эксплуатацию.

Тем временем «Экспресс-АТ2» 8 апреля стабилизировался в точке 69.5° в.д. для тестирования своих систем. К концу мая его планируется перевести в рабочую точку 140° в.д. и передать заказчику.

▼ «Экспрессы-АТ» прибыли на космодром 3 февраля 2014 г.

Трехлетний путь к старту

Спутники «Экспресс-АТ1» и «Экспресс-АТ2» созданы фирмой ИСС совместно с российскими и европейскими предприятиями (табл. 2) по заказу ГПКС в соответствии с Федеральной целевой программой «Развитие телерадиовещания в России на 2009–2015 гг.» и в рамках Федеральной космической программы России на 2006–2015 гг.

Трехсторонний контракт на производство аппаратов был подписан 22 сентября 2010 г. между ГПКС, ИСС и Thales Alenia Space (TAS). В соответствии с ним решетнёвская фирма отвечала за проектирование, разработку и изготовление модулей служебных систем (МСС) и конструкции модуля полезной нагрузки (МПН), а также интеграцию и испытания спутников, а TAS – за создание полезной нагрузки (ретрансляторы и антенны). Парный запуск «Экспрессов-АТ» намечался в конце 2012 г.

15 марта 2011 г. контракт вступил в силу. Финансирование проекта ГПКС обеспечило за счет привлечения кредита у Газпромбанка под гарантии французского экспортного кредитного агентства COFACE.

17 июня 2012 г. ИСС отправили в TAS конструкцию МПН аппарата «Экспресс-АТ2» для установки ретрансляционного оборудования. 19 августа за ним последовал МПН «Экспресса-АТ1». К моменту их возвращения в Россию в Железногорске изготовили МСС для обоих спутников.

В мае 2013 г. специалисты ИСС приступили к интеграции модулей служебных систем и полезной нагрузки «Экспресса-АТ2», в июле – «Экспресса-АТ1». Затем последовали всевозможные испытания, итогом которых стала доставка ап-

паратов на космодром Байконур 3 февраля 2014 г. самолетом Ан-124-100.

«Бриз-М» прибыл на космодром 6 февраля тоже на «Руслане», а «Протон-М» – 7 февраля по железной дороге. 13 марта ракета космического назначения была вывезена на правый стартовый комплекс 81-й площадки.

«Экспресс-АТ1» верхом...

Аппарат «Экспресс-АТ1» построен на базе платформы (модуль служебных систем) «Экспресс-1000НТВ», разработанной в ИСС. Он стал седьмым по счету спутником на платформе серии «Экспресс-1000», запущенным в космос (табл. 3).

«Экспресс-АТ1» предназначен для обеспечения непосредственного телевидения на территории Европейской части России, Сибири и Казахстана.

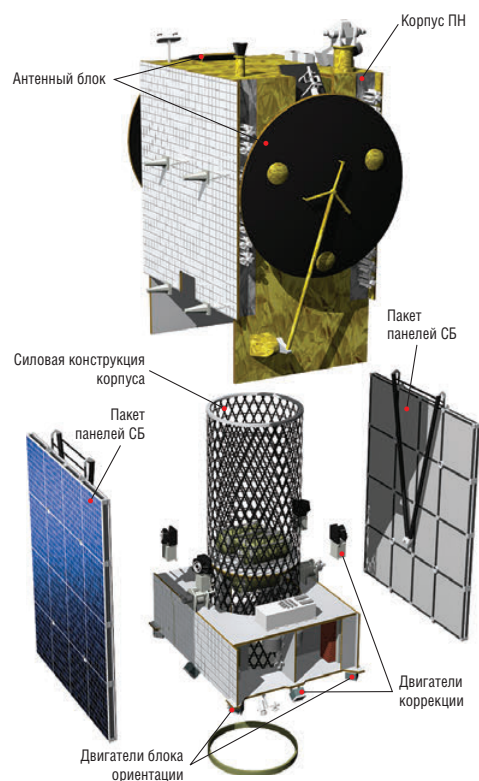


Рисунок ОАО ИСС



Фото А. Пантюхина

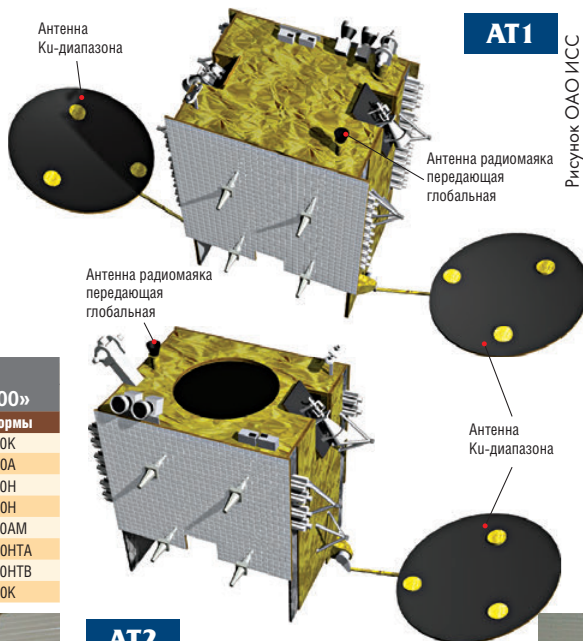


Масса спутника при запуске составляла 1747 кг, масса на геостационарной орбите (ГСО) – 1672 кг, масса полезной нагрузки (без конструкции) – 329 кг, гарантийный срок активного существования (САС) по целевому назначению – 15 лет, мощность для питания полезной нагрузки в конце САС (включая тени) – 5792 Вт.

На аппарате смонтированы две приемопередающие раскрываемые

Табл. 3. Запущенные спутники на базе платформы «Экспресс-1000»

№ п/п	Название	Вариант платформы
1	Глонасс-К1 № 11	Экспресс-1000К
2	Луч-5А	Экспресс-1000А
3	Amos-5	Экспресс-1000Н
4	Telkom-3	Экспресс-1000Н
5	Луч-5Б	Экспресс-1000АМ
6	Ямал-300К	Экспресс-1000НТА
7	Экспресс-АТ1	Экспресс-1000НТВ
8	Экспресс-АТ2	Экспресс-1000К



АТ1

Рисунок ОАО ИСС

платуацию *Вопит 1* планируется отправить «на пенсию», а *DirectTV 1R* оставить в качестве резервного аппарата.

В 2012 г. спутниковый оператор *Eutelsat* арендовал у «Космической связи» 19 транспондеров на «Экспрессе-АТ1», десять из которых позже отдал в аренду «Триколору ТВ». Представители «Триколора ТВ» отмечают, что арендованные емкости позволят оператору втрое увеличить «сибирский» пакет цифрового телевидения, и тем самым он сравнится с предложением, доступным абонентам Европейской части России.

НТВ+ арендовала на «Экспрессе-АТ1» пять транспондеров.

...на «Экспрессе-АТ2»

Спутник «Экспресс-АТ2» создан на основе платформы «Экспресс-1000К».

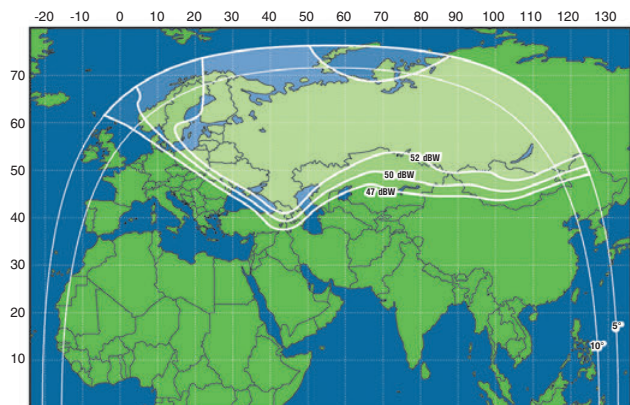
АТ2

антенны Ки-диапазона диаметром 2 м с фиксированными лучами и глобальная передающая антенна радиомаяка. Полезная нагрузка спутника представлена 40 транспондерами (стволоми ретрансляции), из них 32 активных и восемь резервных (табл. 4).

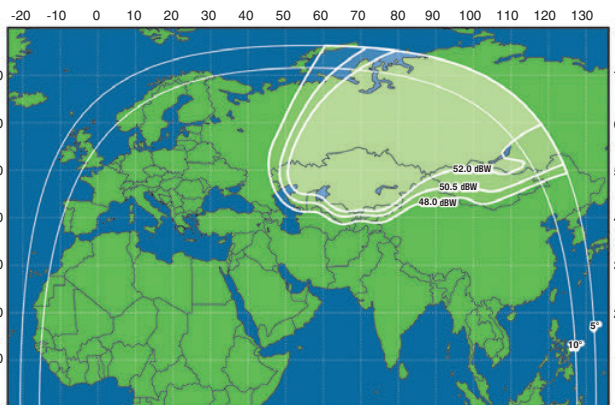
«Экспресс-АТ1» должен заменить аппарат *Вопит 1* в точке стояния 56° в.д., расчетный срок службы которого закончился в 2010 г. Если сравнивать «старичка» с «новичком», то количество транспондеров на «Экспрессе-АТ1» в 4 раза больше, чем у *Вопит 1*, да и зона обслуживания существенно шире.

Поскольку «Экспресс-АТ1» «задержался» на Земле более чем на год, ГПКС пришлось взять в аренду спутник *DirectTV 1R* и в январе 2013 г. перевести с *Вопит 1* на него трансляцию пакетов цифрового телевидения российских операторов «Триколор ТВ» и НТВ+ на Урале и в Сибири (НК №2, 2014, с.59). После ввода «Экспресса-АТ1» в экс-





▲ «Экспресс-АТ1»: широкая фиксированная зона Ки-диапазона



▲ «Экспресс-АТ1»: восточная фиксированная зона Ки-диапазона

Он предназначен для предоставления услуг прямого телевидения на территории Дальнего Востока.

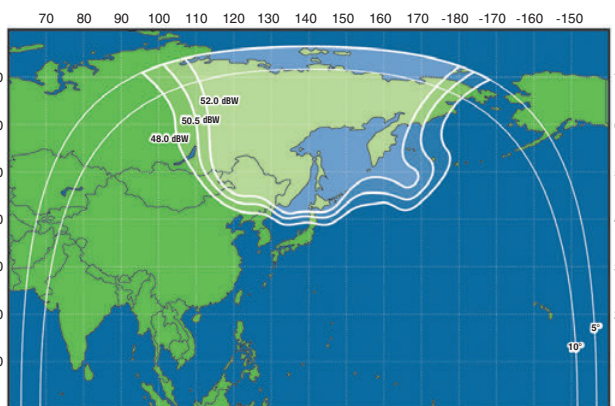
Стартовая масса аппарата – 1397 кг, масса на рабочей орбите – 1326 кг, масса полезной нагрузки (без конструкции) – 159.2 кг, гарантийный срок службы по целевому назначению – 15 лет, мощность для питания в конце срока службы (включая тени) – 2928 Вт.

На «Экспрессе-АТ2» установлены приемопередающая раскрываемая антенна Ки-диапазона диаметром 2 м с фиксированным лучом и глобальная передающая антенна радиомаяка. Спутник имеет 20 транспондеров, в том числе 16 активных и четыре резервных (табл. 4).

Оператор Eutelsat арендовал у ГПКС половину транспондеров на «Экспрессе-АТ2» на весь срок службы спутника. Как и на «Экспрессе-АТ1», часть транспондеров (шесть

он отдал в аренду «Триколору ТВ» на пять лет с возможностью продления.

Напомним, что изначально «Экспресс-АТ2» намечалось отправить в точку 36° в.д. для замены спутника Eutelsat 36A, часть транспондеров которого была взята в аренду ГПКС. Но в ноябре 2012 г. «Космическая связь» и Eutelsat заключили соглашение, что ретрансляторы на Eutelsat 36A будут использоваться ГПКС до ввода в эксплуатацию в этой же точке аппарата «Экспресс-АМУ1», запуск которого ожидается в 4-м квартале 2015 г.



▲ «Экспресс-АТ2»: фиксированная зона Ки-диапазона

Табл. 4. Характеристики ретрансляторов

Название зоны обслуживания	Количество активных транспондеров (полоса пропускания)	Эквивалентная изотропно излучаемая мощность в пике луча, дБВт	Добротность в пике луча, дБ/К
Экспресс-АТ1			
Широкая фиксированная	32 (33 МГц)	55	+6
Восточная фиксированная		55	+7.5
Экспресс-АТ2			
Фиксированная	16 (33 МГц)	55	+9

▼ Сборка аппарата «Экспресс-АТ1» в цехе ОАО ИСС



Фото ОАО ИСС

Дальнейшие планы ГПКС

В мае намечается ввести в эксплуатацию телекоммуникационный спутник «Экспресс-АМ5», запущенный в декабре 2013 г. (НК № 2, 2014, с.56-59).

11 марта пресс-служба ИСС сообщила об успешном окончании доведения аппарата с геопереходной орбиты на геостационарную при помощи стационарного плазменного двигателя СПД-100. Использование такой схемы объясняется тем, что стартовая масса «Экспресса-АМ5» (3358 кг) превышала энергетические возможности РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М» при прямом выведении на ГСО (3250 кг). Аналогичное техническое решение будет применено при запуске «Экспресса-АМ6».

10 марта «Экспресс-АМ5» прибыл во временную точку 145° в.д. для проведения приемо-сдаточных испытаний полезной нагрузки. В период с 3 по 14 апреля аппарат был переведен в рабочую позицию 140° в.д. Его ввод в эксплуатацию предусмотрен в конце апреля.

В 2014 г. ожидается запуск еще четырех спутников по заказу «Космической связи». Старт «Экспресса-АМ4R» намечался на 6 апреля, но был отложен на 16 мая из-за того, что ремонт пусковой установки (ПУ) № 39 площадки 200 на космодроме Байконур занял больше отведенного времени. В его ходе проводится замена механизма стыковки электропневморазъемов (сборка 03). Такая же работа осуществлялась в прошлом году на ПУ № 24 площадки 81 во исполнение

рекомендации аварийной комиссии, расследовавшей причину «мертвой петли» «Протона-М» с тремя «Глонассами-М» в июле 2013 г. (НК № 9, 2013, с.20-23).

По текущему графику запуск «Экспресса-АМ6» планируется в июле, «Экспресса-АМ7» – в сентябре и «Экспресса-АМ8» – в 4-м квартале.

По материалам Роскосмоса, ИСС, ГПКС, «Интерфакс» и ComNews



Фото С. Сергеева



В. Мохов.
«Новости космонавтики»

22 марта 2014 г. в 19:04 по местному времени Французской Гвианы (22:04 UTC) со стартового комплекса ELA3 Гвианского космического центра силами компании Arianespace был выполнен пуск РН Ariane 5ECA (миссия VA216). На орбиту выведены два телекоммуникационных КА – Astra 5B, принадлежащий люксембургской компании SES S.A., и спутник Amazonas 4A, созданный для испанской компании Hispasat S.A.

По сообщению Arianespace, вторая ступень ESC-A с полезной нагрузкой вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 2.99° ($3.00 \pm 0.06^\circ$);
- высота в перигее – 249.7 км (249.7 ± 4 км);
- высота в апогее – 35895 км (35888 ± 240 км).

Параметры орбит спутников и других объектов от этого пуска, их международные

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	Р, мин
39616	2014-011A	Amazonas 4A	3.02°	238	35712	627.7
39617	2014-011B	Astra 5B	3.02°	237	35736	628.2
39618	2014-011C	Ariane 5 R/B	3.34°	239	35654	626.6
39619	2014-011D	Sylda 5A	3.03°	242	35698	627.6

Спутники разных полушарий

В полете – Astra 5B и Amazonas 4A

регистрационные обозначения и номера в каталоге Стратегического командования США приведены в таблице.

Череда переносов

При старте миссии VA215 29 августа 2013 г. объявили, что пуск следующего Ariane 5 с КА Astra 5B и Amazonas 4A состоится в декабре. Еще 6 августа в Гвиану на судне MN Toucan была доставлена РН Ariane 5ECA с бортовым номером L571. 2 октября компания Arianespace уточнила дату старта – 13 декабря. Однако уже 29 октября планы изменились. Запуск европейского космического телескопа Gaia с помощью российской РН «Союз-СТБ», планировавшийся на 20 ноября, был перенесен на 19 декабря, и для более равномерной загрузки персонала Гвианского космического центра был скорректирован график подготовки к миссии VA216. Он имел резерв по времени как раз из-за планировавшегося на конец ноября пуска «Союза». Теперь этот резерв не требовался, поэтому старт Ariane 5 перенесли на более раннюю дату – 6 декабря с окном 21:57–23:03 UTC.

7 ноября в Гвиану прибыл КА Astra 5B. Однако предполагавшаяся вслед за этим доставка второго КА не состоялась, и 13 ноября Arianespace объявила, что из-за необходимости дополнительных испытаний Amazonas 4A старт миссии VA216 откладывается на неопределенный срок. Испанский Hispasat тогда же объявил, что на Amazonas 4A «необходимо провести ряд корректировок для повышения надежности спутника; потребность в них возникла вследствие аномалии, выявленной во время одного из последних испытаний Amazonas 4A перед отправкой на космодром». По заявлению владельца КА, «испытания показали, что риск является незначительным; Hispasat предпочитает решать любые проблемы, влияющие на функционирование спутника, ... считая, что устойчивость и надежность КА имеют первостепенное значение». В свою очередь, компания SES S.A. объявила, что рассчитывает на запуск своего КА Astra 5B в январе.

При всей, казалось бы, «незначительности» проблемы компания Orbital Sciences Corp. (OSC), изготавливавшая Amazonas 4A, видимо, не успевала и к январю устранить замечания к КА. Уже 11 декабря появилась предварительная информация, что старт миссии VA216 перенесен на 19 февраля, вследствие чего вперед пропускался следующий пуск – миссия VA217 с КА ABS 2 и Athena-Fidus. 19 декабря компания Arianespace официально подтвердила, что VA217 намечена на 23 января, а VA216 – на 19 февраля. Видимо, Рождество и Новый год внесли некоторые коррективы в графики подготовки: 14 января стало известно, что пуск VA217 планируется на 6 февраля, а VA216 – на 7 марта. И VA217 улетел точно по расписанию. А вот с миссией VA216 опять возникли задержки: 14 февраля Arianespace отсрочила этот старт уже на 21 марта – со стартовым окном с 22:04 до 23:02 UTC.

Однако 20 марта старт был отложен на 24 часа: во Французской Гвиане дули сильные приповерхностные ветра, не позволявшие начать транспортировку РН из здания окончательной сборки на стартовую площадку. Это удалось сделать лишь 21 марта к 15:30 UTC. Старт состоялся на следующий день в назначенное время. Выведение проводилось по стандартной баллистической схеме с одним включением верхней ступени ESC-A, предусматривающей выведение на геопереходную орбиту наклонением 3° . Отделение КА Astra 5B состоялось через 26 мин 52 сек после контакта подъема РН, переходника Sylda 5A – через 32 мин 56 сек, КА Amazonas 4A – через 34 мин 27 сек.

Ракета Ariane 5ECA (бортового номер L571) изготовлена компанией Airbus Defence and Space (ADS). Верхним при запуске был КА Astra 5B, который через адаптер PAS 1194VS (производство RUAG Aerospace AB) крепился к переходнику Sylda 5 тип A высотой 6.4 м (ADS). Внутри переходника размещался КА Amazonas 4A, зафиксированный на адаптере PAS 937S (RUAG). Адаптер размещался на переходном конусе 3936, закрепленном на второй ступени ESC-A. Снаружи





вата – вся Западная Европа от Великобритании и Франции на западе до Чехии, Австрии, Хорватии, Боснии и Герцеговины на востоке.

Аппаратура системы EGNOS включает две антенны. Она будет использоваться для повышения точности и надежности системы GPS до начала эксплуатации европейской спутниковой навигационной системы Galileo. Система EGNOS состоит из сети наземных станций, главной станции, аккумулирующей информацию от спутников GPS, а также геостационарных спутников EGNOS, через которые эта информация транслируется на GPS-приемники, поддерживающие прием дифференциальных поправок. Аппаратура на Astra 5B станет уже шестым геостационарным комплектом EGNOS. Первые пять были установлены на КА Inmarsat 3 F1 (работает в точке 64.5° в.д.) и F2 (15.5° з.д.), Artemis (21.5° в.д.), Inmarsat 4 F2 (25° в.д.) и SES-5 (5.0° в.д.).

Astra 5B заменит в точке 31.5° в.д. КА Astra 1G. До него в этой орбитальной позиции работал КА Astra 5A, стартовавший в ноябре 1997 г. под названием Sirius 2, переданный компании SES Astra в апреле 2008 г. и начавший вещать в точке 31.5° в.д. 1 сентября 2008 г. Однако уже 52 дня спустя, 22 октября, на КА произошел сбой – и в результате Astra 5A в течение двух недель не использовался по назначению. 16 января 2009 г. на КА произошел повторный сбой, последствия которого не удалось исправить, и он был объявлен утраченным. Для замены 5A в 31.5° в.д. и был переведен 1G, который стартовал в декабре 1997 г. и при гарантийном ресурсе 15 лет проработал на орбите уже более 16 лет.

По планам SES S.A. запуск четвертого КА из заказа 2009 г. – Astra 2G – намечен на июнь 2014 г. с помощью РН «Протон-М».

головная часть РН была закрыта стандартным обтекателем длиной 17 м и диаметром 5.4 м (RUAG). Общая масса полезной нагрузки в миссии VA216 (включая адаптеры, балласт и переходник) составила 9468 кг при массе двух КА в 8662 кг.

Этот старт стал вторым для РН Ariane 5 в 2014 г. Следующий пуск носителя намечен на 27 мая. В ходе миссии VA218 на геопереходную орбиту планируется вывести телекоммуникационные КА MEASat 3b (для малайзийского оператора MEASat Satellite Systems Sdn. Bhd.) и Optus 10 (для австралийского оператора Singtel Optus).

Точка 31.5° в.д.

Аппарат Astra 5B стал третьим из четверки, заказанной SES S.A. оптом у компании Astrium в декабре 2009 г. Спутники Astra 2E, Astra 2F, Astra 2G и Astra 5B на базе платформы Eurostar 3000 планировалось запустить в период с 2012 по 2014 г. Первым из них 28 сентября 2012 г. стартовал Astra 2F на РН Ariane 5ECA. Год спустя, 29 сентября 2013 г., на «Протоне-М» на орбиту отправился Astra 2E. Оба этих КА, как и пока еще изготавливаемый Astra 2G, предназначались для второй рабочей точки системы Astra – 28.2° в.д.

Третий из серии – Astra 5B – к 4 апреля прибыл во временную позицию 43.5° в.д., откуда после испытаний будет переведен в точку №5 – 31.5° в.д. Он собран на основе тяжелой версии платформы Eurostar 3000LLX. По сравнению с прежними вариантами версия LLX имеет большую массу – до 6000 кг (для сравнения: LX – около 5400 кг). Стартовая масса Astra 5B составила 5724 кг, габариты КА при запуске – 5.2×3.3×2.8 м. Спутник работает в режиме трехосной стабилизации. Система электропитания платформы включает две четырехсекционные солнечные батареи с размахом 39.4 м. Мощность ее увеличена до 14 кВт (у LX было 13 кВт) за счет применения новых фотоэлектрических преобразователей из арсенида галлия, двух сборок новых регуляторов электропитания

PSR (Power Supply Regulator) для распределения электроэнергии и регулирования и литий-ионных аккумуляторов нового типа.

Спутник оснащен апогейной ДУ, состоящей из двигателя и четырех топливных баков. ДУ работает на двухкомпонентном топливе (монометилгидразин и оксид азота). Для поддержания ориентации КА на геостационарной орбите по широте и по долготе имеется плазменная двигательная установка, работающая на ксеноне. Расчетный срок эксплуатации спутника составляет 15 лет.

Полезная нагрузка Astra 5B включает 40 транспондеров Ku-диапазона (14/11 ГГц), шесть транспондеров Ka-диапазона (20–40 ГГц), а также дополнительную полезную нагрузку L-диапазона в интересах европейского геостационарного дополнения EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) навигационной системы GPS.

В Ku-диапазоне Astra 5B будет предоставлять услуги персонального платного телевидения и широкополосной спутниковой связи. Для этого КА сформирует два луча:

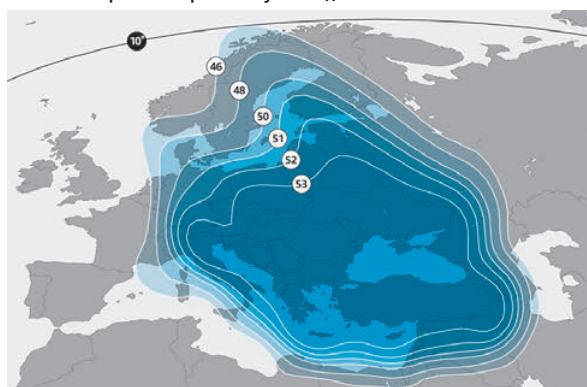
- ◆ луч высокой мощности для обеспечения приема телепрограмм на антенны диаметром 0.5 м на территории Восточной Европы, на Балканах, в Греции, Турции и на Кавказе;

- ◆ широкий луч для обеспечения приема телепрограмм на антенны диаметром 0.6 м на территории уже охваченных первым лучом регионов, а также в странах Балтии, Белоруссии, Украины и на большей части европейской части России.

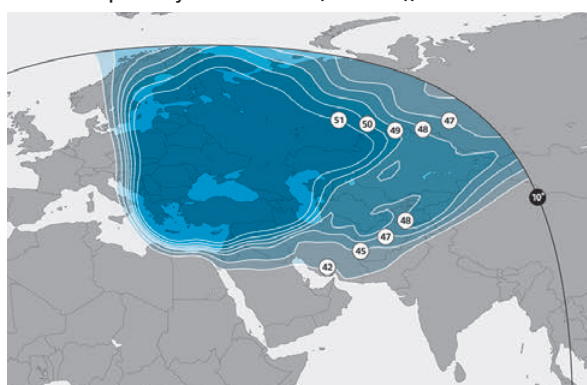
Полезная нагрузка Ka-диапазона формирует один луч, предназначенный для широкополосной спутниковой связи. В его зоне ох-



▼ Зона покрытия широкого луча Ku-диапазона



▼ Зона покрытия луча высокой мощности Ku-диапазона





Точка 61° з.д.

Система Amazonas, созданная испанским оператором Hispasat S.A., обеспечивает предоставление услуг непосредственного телевидения, телефонии, передачи данных и доступа в Интернет пользователям южноамериканского континента, панамериканских стран, трансатлантических маршрутов, а также части стран Западной Европы, включая Испанию, Португалию и Францию. Основная позиция для КА системы – 61° з.д. Для этой точки в Международном союзе электросвязи (МСЭ) согласованы рабочие частоты в диапазонах С (5.725–6.7/3.4–4.8 ГГц), Ku (13.75–14.5/10.7–12.75 ГГц) и Ka (27–30/17.7–20.7 ГГц). С учетом спроса на латиноамериканском рынке первые два КА семейства Amazonas, запущенные в 2004 и 2009 гг., располагали транспондерами С- и Ku-диапазонов. Лишь на КА Amazonas 3 было решено установить ретрансляторы не только С- и Ku-, но и Ka-диапазона. Тем самым Hispasat стал первым оператором в Южной Америке, предоставляющим в этом диапазоне интерактивные услуги и мультимедийные приложения по региону.

Все три первых КА системы были тяжелыми спутниками: первые два собрала компания Astrium на базе платформы Eurostar 3000, третий – Space Systems/Loral на базе LS-1300. Два новых КА – Amazonas 4A и Amazonas 4B – компания Hispasat предпочла заказать в более легкой «весовой категории» у американского производителя Orbital Sciences Corp. (OSC). Базой для них стала платформа Star-2.4E. Контракт на оба КА четвертой серии был подписан с OSC в июне 2012 г. Спутники

▼ Amazonas 4A на испытаниях в компании OSC.

Справа – весьма оригинальное здание центра управления компании Hispasat в городе Арганда-дель-Рей в 35 км от Мадрида



решили оснастить только транспондерами Ku-диапазона, наиболее востребованными в настоящее время в Южной и Центральной Америке для прямого телевидения. Оба КА предназначались для наращивания мощностей системы в Ku-диапазоне и оперативной замены ретрансляторов на КА Amazonas 1 и 2 в случае их выхода из строя.

Стартовая масса Amazonas 4A составила 2938 кг, стартовые габариты 4.7×3.2×2.5 м. Аппарат имеет трехосную систему ориентации. Система электропитания (СЭП) включает две четырехсекционные панели солнечных батарей, размах которых после раскрытия на геостационаре составит 23 м. После запуска СЭП должна обеспечить мощность более 6750 Вт. Для перевода на геостационарную орбиту используется апогейный двигатель ВТ-4 тягой 454 Н. Для маневров и грубой ориентации КА оснащен 20 однокомпонентными (топливо – монометилгидразин) двигателями малой тяги. Четыре из них имеют тягу 22 Н, 12 – 0.9 Н и еще четыре – 0.3 Н. В состав системы управления входят силовые маховики

для управления трехосной ориентацией КА. Расчетный срок эксплуатации КА – 15 лет.

Полезная нагрузка Amazonas 4A состоит из 30 транспондеров Ku-диапазона (14/11 ГГц), из которых одновременно должны работать 24, остальные шесть будут в холодном резерве. Они сведены в две группы по 15 транспондеров, каждая из которых подключена к одной из двух развертываемых эллиптических антенн с габаритами в раскрытом состоянии 2.5×2.7 м. Amazonas 4A должен обеспечивать непосредственное телевидение, предоставлять услуги телефонии и передачи данных.

К 4 апреля Amazonas 4A достиг временной точки стояния 51° з.д. Позднее предполагалось разместить его в орбитальной позиции 61° з.д., чтобы обеспечить 100-процентное покрытие территории стран Латинской Америки с испаноязычным населением и 94% территории стран с населением, говорящим на португальском. На ключевых рынках региона (Аргентина, Мексика, Чили, Колумбия, Венесуэла и Бразилия) более половины подписчиков кабельных сетей подключены к ресурсам системы Amazonas. При запуске Amazonas 4A особо отмечалось, что он обеспечит трансляции с Чемпионата мира по футболу (июнь–июль 2014 г.) и с XXXI Летних Олимпийских игр (август 2016 г.), которые пройдут в Бразилии.

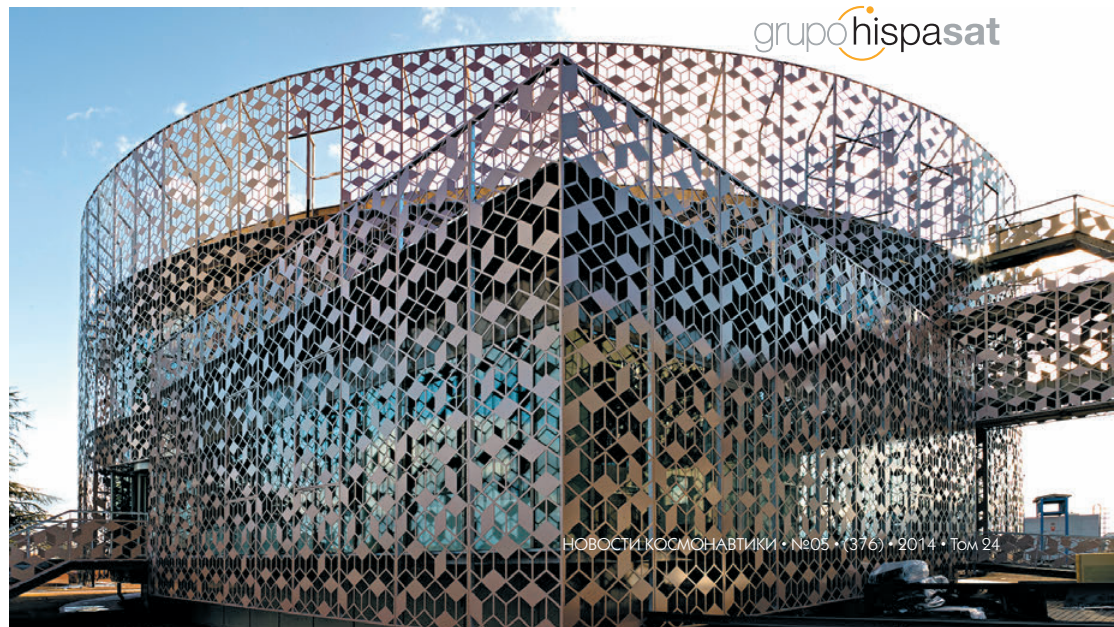
14 апреля Hispasat объявил, что имеет место частичный отказ системы электропитания КА, и отказался уточнить, удастся ли ввести спутник в эксплуатацию.

Запуск второго КА четвертой серии Amazonas 4B планируется на 2015 г. Спутник будет изготовлен OSC также на базе платформы Star-2.4E и оснащен 30 транспондерами Ku-диапазона. Его разместят в той же стандартной для системы точке 61° з.д.

По информации Arianespace, Astrium, SES, Hispasat, Orbital Sciences Corp.

Аппараты системы Amazonas

Аппарат	Дата и время старта (UTC)	Ракета-носитель	Платформа КА (изготовитель)	Стартовая масса КА, кг	Габариты при старте, м	Мощность СЭП через 15 лет, кВт	Кол-во транспондеров и диапазон	Точка стояния
Amazonas 1	04.08.2004 22:32	«Протон-М»/«Бриз-М»	Eurostar 3000S (Astrium)	4605	5.8×2.9×2.4	9.6	32 Ku, 19 C	61° з.д.
Amazonas 2	01.10.2009 21:59	Ariane 5ECA	Eurostar 3000 (Astrium)	5465	6.7×2.9×3.5	15.3	54 Ku, 10 C	61° з.д.
Amazonas 3	07.02.2013 21:36	Ariane 5ECA	LS-1300 (Space Systems/Loral)	6265	8.1×3.6×2.9	14.0	33 Ku, 19 C, 9 Ka	61° з.д.
Amazonas 4A	22.03.2013 22:04	Ariane 5ECA	Star-2.4E (Orbital Sciences Corp.)	2938	4.7×3.2×2.5	6.75	30 Ku	61° з.д.
Amazonas 4B	План 2015	Нет данных	Star-2.4E (Orbital Sciences Corp.)	~3000	4.7×3.2×2.5	6.75	30 Ku	61° з.д.



grupo hispasat

Точечное восполнение группировки ГЛОНАСС

24 марта в 01:54:03.331 ДМВ (23 марта в 22:54:03 UTC) с 4-й пусковой установки 43-й площадки Государственного испытательного космодрома Плесецк боевой расчет Войск воздушно-космической обороны при участии специалистов предприятий Роскосмоса выполнил пуск ракеты-носителя «Союз-2.1Б» (14А14-1Б № 78085168) с разгонным блоком «Фрегат-М» (14С44 № 112-01) и навигационным спутником «Глонасс-М» (14Ф113 № 54).

Выведение аппарата на целевую орбиту прошло штатно в соответствии со схемой, описанной в НК № 12, 2011, с. 26. Спутник отделился от «Фрегата-М» в 06:26:01.147 и вышел на орбиту с параметрами (по данным Роскосмоса; в скобках – расчетные значения):

- наклонение – 64.79° (64.8 ± 0.08);
- минимальная высота – 19 152.3 км ($19 136 \pm 35$);
- максимальная высота – 19 159.9 км ($19 139 \pm 35$);
- период обращения – 676.49 мин (675.73 ± 1.33).

Аппарат был взят на управление Главным испытательным космическим центром имени Г.С.Титова с присвоением ему официального названия «Космос-2491». После запуска железнодорожное предприятие «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени М.Ф.Решетнёва сообщило, что спутник функционирует нормально, раскрытие его механических систем и ориентация на Солнце и Землю прошли успешно.

«Космос-2491» получил номер **39620** и международное обозначение **2014-012A** в каталоге Стратегического командования

США. «Глонасс-М» № 54 был единственным спутником в блоке № 48с аппаратов системы ГЛОНАСС.

Это был 1593-й орбитальный пуск с космодрома Плесецк, 278-й пуск со стартового комплекса 17П32-4 и 11-й пуск носителя «Союз-2.1Б».

На обтекатель ракеты красовалось число 500 – именно столько пусков было выполнено боевым расчетом воинской части 14056, в ведении которой находится площадка 43. Вместе с тем, по данным автора, в сумме с двух стартовых комплексов данной площадки (17П32-3 и 17П32-4) осуществлено 492 пуска, в том числе два суборбитальных. Автору неизвестно, какие еще восемь пусков пошли в зачет и являлись ли они пусками в традиционном смысле этого понятия.

Запуск и летно-конструкторские испытания «Глонасса-М» № 54 были застрахованы на сумму более 915 млн руб компаниями СО-ГАЗ и «Ингосстрах».

Спутник привезли на космодром 13 февраля. 21 марта полностью собранная и испытанная ракета космического назначения была транспортирована на стартовый комплекс.

Новая нумерация «Фрегат»

Это был 41-й полет разгонного блока «Фрегат». До этого полета серийные номера «Фрегат» на ракетах типа «Союз» начинались с единицы (1001, 1002 и так далее), а номера «Фрегат-СБ» на ракетах «Зенит-3SLБФ» – с двойки (2001, 2002 и так далее).

Теперь же начинает применяться новая система обозначения серийных номеров, которая в будущем постепенно заменит старую систему. Согласно ей номера имеют вид XYZ-VV, где X обозначает ракету-носитель (1 – «Союз», 2 – «Зенит»), Y – космодром (1 – Плесецк, 2 – Байконур, 3 – Гвианский космический центр, 4 – Восточный); Z – заказчика («Фрегата») (1 – Министерство обороны РФ, 2 – Роскосмос, 3 – компания Arianespace), VV – порядковый номер использования определенной комбинации XYZ.

Таким образом, комбинация 112-01 означает первый (по новой нумерации) «Фрегат», произведенный по заказу Роскосмоса для запуска на «Союзе» с Плесецка.

Платформа для отработки новшеств

«Глонасс-М» № 54 стал 41-м запущенным спутником данной модификации, в том числе четвертым с космодрома Плесецк. В орбитальной группировке ГЛОНАСС ему присвоили системный номер 754.

С целью проведения испытаний и получения летной квалификации, на аппарате установлен модуль системы прецизионной термостабилизации, который планируется использовать на спутниках «Глонасс-К». Он создан ИСС совместно с Институтом вычислительного моделирования Сибирского отделения РАН.

Лабораторные тесты показали, что данный модуль способен регулировать тепловой режим с точностью до одной сотой градуса. Подобная стабильность температуры

График ближайших запусков по программе ГЛОНАСС

Дата	Средство выведения	Спутники
14.06.2014	Союз-2.1Б/Фрегат-М	Глонасс-М №51 (блок 49с)
Октябрь-ноябрь 2014	Протон-М/ДМ-03	Глонасс-М №52, 53, 55 (блок 50)
Конец 2014	Союз-2.1Б/Фрегат-М	Глонасс-К1 №12 (блок К2с)
	Протон-М/ДМ-03	Глонасс-М №56, 57, 58 (блок 51)
2015–2016	Союз-2.1Б/Фрегат-М	Глонасс-М №59 (блок 52с)
	Союз-2.1Б/Фрегат-М	Глонасс-М №60 (блок 53с)
	Союз-2.1Б/Фрегат-М	Глонасс-М №61 (блок 54с)

необходима для оборудования, измеряющего расстояние от аппарата до Земли: чем стабильнее температура, тем точнее определены координаты времени и пространственных координат. Иными словами, модуль позволит повысить точность навигационных определений почти в десять раз по отношению к существующей.

Практика испытаний экспериментально-оборудования спутников нового поколения на аппаратах предыдущего поколения используется далеко не в первый раз.

Так, на «Глонассе-М» № 47 (НК № 6, 2013, с.50–51) была установлена экспериментальная аппаратура бортовой беззапросно-квантовой оптической системы для отработки системы лазерных измерений псевдодалности и расхождения бортовой и наземной шкалы времени. На начальной стадии работы расхождение при сличении шкалы времени наземных стандартов частоты и бортовой системы управления спутника не превысило 37 пс. Более того, в течение трех месяцев не было зафиксировано срывов синхронизации шкалы времени.

В 2011–2012 гг. на «Глонассах-М» № 28 и 29 осуществлялись испытания аппаратуры межспутниковой лазерной навигационно-связной системы для обеспечения ГЛОНАСС геодезическими и эфемеридно-временными данными повышенной точности. На «Глонассах-М» № 52 и 53, запуск которых намечен на октябрь–ноябрь 2014 г., установлен терминал межспутниковой лазерной системы передачи высокоскоростной информации.

Вместе с этими спутниками на орбиту отправится «Глонасс-М» № 55, на котором поставлена аппаратура для передачи навигационного гражданского сигнала с кодовым разделением в частотном диапазоне L3. Аппаратура прошла отработку на первом «Глонассе-К1» (НК № 4, 2011, с.31–33), и решено продолжить ее испытания на «Глонассах-М» начиная с № 55.

Состояние группировки

По данным на 31 марта 2014 г., в состав орбитальной группировки системы ГЛОНАСС входило 29 спутников, из которых 24 работали по целевому назначению, три пребывали в орбитальном резерве («Глонасс-М» с системными номерами 712, 722, 724), один проходил летно-конструкторские испытания («Глонасс-К1» № 701) и один находился на этапе ввода в эксплуатацию («Глонасс-М» № 754).

С момента аварийного старта трех «Глонассов-М» в июле 2013 г. (НК № 9, 2013, с.20–23) в космическом сегменте системы произошел ряд изменений.

16 октября группировку покинул «Глонасс-М» № 728, который еще 1 июля был отдан на исследования главного конструктора.

12 февраля 2014 г. в резерв перевели «Глонасс-М» № 724, занимавший 18-ю рабочую точку в третьей орбитальной плоскости системы. Он входит в «группу риска» из-за использования в его полезной нагрузке не радиационно-стойкой тайваньской микросхемы памяти. Сейчас из шести «Глонассов-М» (№ 724–729), в аппаратуре которой имеется эта микросхема, по целевому назначению работает только один – № 725.

Вместо 724-го пришлось «вывести из спячки» 714-й, находившийся в окрестностях 17-й точки третьей плоскости. Его включили 24 февраля, но не стали переводить в позицию № 18, так как к тому времени было решено запустить в 18-ю точку аппарат № 754.

Новый спутник прибыл в точку к 8 апреля. 11 апреля работавший на подмене 714-й был вновь отправлен в резерв, а 14 апреля 754-й начал работать по целевому назначению.

Дальнейшие планы

В 2014 г. намечено запустить еще четыре «Глонасса-М» (см. таблицу). Три аппарата (№ 51–53) уже изготовлены и хранятся в ИСС, а спутник № 55 проходит испытания.

«Мы готовим запуск следующего аппарата «Глонасс-М» 14 июня ракетой-носителем «Союз» [-2.1Б] с Плесецка. Мы запускаем этот аппарат в третью плоскость (предположительно для подстраховки 725-го. – А.К.), а во вторую плоскость, где три аппарата (715, 716, 717. – А.К.) уже переработали семилетний срок активного существования, мы го-



товим пуск «Протона» с тремя спутниками в октябре-ноябре», – рассказал генеральный директор ИСС Николай Тестоедов.

По его словам, в 2015 г. предприятие завершит изготовление последнего аппарата серии «Глонасс-М».

«В 2014 г. производим пять аппаратов [«Глонасс-М»], в 2015 г. – еще два. Они будут выводиться на орбиту до середины 2016 г. После этого начнется производство только новых аппаратов «Глонасс-К», – пояснил Николай Алексеевич.

Он сообщил, что в конце 2014 г. планируется отправить в космос второй «Глонасс-К1», старт которого был отложен из-за проблем с бортовыми стандартами частоты, выявленными на первом «Глонассе-К1», запущенном в феврале 2011 г. (НК № 4, 2011, с.31–33).

«На этом аппарате [установлены] два цезиевых и два рубидиевых устройства. Вопросы были и к тем, и к другим, – уточнил Н. А. Тестоедов. – По итогам летных испытаний проведены все необходимые комиссионные рассмотрения, приняты меры, доработаны все рубидиевые источники. Ждем новой партии цезиевых источников из Фрязино (Научно-производственное предприятие «Исток» имени А. И. Шокина. – А.К.). В мае от РИРВа (Российский институт радионавигации и времени. – А.К.) мы получим бортовое синхронизирующее устройство, и это позволит нам, после цикла совместных испытаний доработанной аппаратуры и аппарата, обеспечить его запуск в конце этого года.

По материалам Роскосмоса, ИСС, НПК «Системы прецизионного приборостроения», Интерфакса и газеты «Известия»



И. Лисов.

«Новости космонавтики»

31 марта в 10:46:03.445 по пекинскому времени (02:46:03 UTC) с пусковой установки № 603 на площадке 43 Центра космических запусков Цзюцюань был выполнен пуск РН «Чанчжэн-2С» (CZ-2C). На орбиту успешно выведен спутник «Шицзянь-11» № 06, предназначенный, по официальному сообщению, «главным образом для проведения экспериментов в области космической науки и техники».

Американскими средствами контроля космического пространства спутник был найден на солнечно-синхронной орбите с параметрами:

- наклонение – 98.26°;
- минимальная высота – 692.3 км;
- максимальная высота – 720.3 км;
- период обращения – 98.75 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **39624** и международное обозначение **2014-014A**.

По официальному сообщению, спутник «Шицзянь-11» № 06 (实践十一号06星), как и все его предшественники с таким именем, изготовлен Космической спутниковой компанией «Дунфанхун» («Хантянь Дунфанхун вэйсин гунсы»; Aerospace Dongfanghong Satellite Co.), входящей в состав Китайской корпорации космической науки и техники CASC.

По неизвестным причинам в официальном сообщении о запуске было названо время старта 10:58, однако точное фактическое время фигурировало на экранах центров управления в двух различных телерепортажах. Параметры орбиты КА – в частности, местное время прохождения нисходящего узла орбиты, равное 09:03, – также соответствуют запуску в 10:46 пекинского времени (см. таблицу).

Запуски спутников «Шицзянь-11»								
Дата и время старта, UTC	Наименование	Номер	Обозначение	Параметры начальной орбиты			Время узла	
				i	Нр, км	На, км		P, мин
12.11.2009, 02:45	Шицзянь-11 № 01	36088	2009-061A	98.28°	699.5	718.0	98.76	09:02
06.07.2011, 04:28	Шицзянь-11 № 03	37730	2011-030A	98.23°	697.9	718.8	98.77	10:45
29.07.2011, 07:42	Шицзянь-11 № 02	37765	2011-039A	98.11°	697.3	718.3	98.77	13:59
18.08.2011, 09:28	Шицзянь-11 № 04	Нет	Нет	–	–	–	–	15:45
15.07.2013, 09:27	Шицзянь-11 № 05	39202	2013-035A	98.11°	692.9	721.0	98.75	15:44
31.03.2014, 02:46	Шицзянь-11 № 06	39624	2014-014A	98.26°	692.3	720.3	98.78	09:03

Как и в других случаях после августовской аварии 2011 г., анонса пуска не было. В то же время предупреждения для авиации о закрытии районов падения первой ступени и головного обтекателя РН были опубликованы еще 27 марта. Первый район закрывался на 31 марта на время с 02:35 до 02:57 UTC, второй – с 02:35 до 03:05. Так как границы районов в точности совпали с объявленными перед пуском 15 июля 2013 г., не приходилось сомневаться в характере полезного груза, как и в том, что аппарат будет выводиться примерно в плоскость КА № 01.

Из таблицы видно, что в интересах космической системы «Шицзянь-11» в 2009–2014 гг. были выполнены шесть пусков, из них пять успешных. Среди низкоорбитальных китайских систем она является рекордсменом по количеству стартов, что говорит о высокой важности выполняемых задач. В то же время истинное ее назначение остается неизвестным.

Шесть пусков проводились в четыре орбитальные плоскости. Повторный запуск



Шестой китайский разведчик неясного назначения

аппарата № 05 в плоскость 15:45 был вынужденным, так что КА № 06 стал первым, который выведен в уже занятую плоскость. Правда, на момент нового запуска спутник № 01 в результате естественного дрейфа параметров проходил свой нисходящий виток в 08:49 местного времени, так что витки спутника № 06 ложатся почти посередине между витками КА № 01.

Вплоть до сентября 2013 г. аппараты группировки не проводили коррекций. Высокая точность выведения в сочетании с достаточной высотой орбиты и поэтому очень слабым торможением в верхних слоях атмосферы позволяли спутникам системы довольно точно удерживать заданное время прохождения узла орбиты. В то же время уход как по положению плоскости, так и по высоте был достаточно велик, чтобы говорить о кратности орбиты или о точном повторении трассы одного спутника другим.

В самом первом приближении можно считать, что орбиты КА системы имеют семисуточную кратность с повторением трассы через семь суток и 102 витка и межвитковым расстоянием 393 км. При желании для начальной орбиты можно подобрать и более точную кратность: например, 729 витков за 50 суток, но снижение орбиты всего на 3 км за три года полета разрушает ее.

Первый маневр в группировке был зарегистрирован лишь 2–6 сентября 2013 г., когда аппарат № 02 выполнил микроскопическое – всего на 0.2 км – снижение средней высоты орбиты. Второй состоялся за несколько суток до описываемого старта, 23–24 марта 2014 г.: спутник № 01 поднял орбиту на такую же величину и практически синхронизировал свое движение с аппаратом № 02.

Учитывая эту коррекцию, вряд ли можно полагать, что «06-й» предназначен для

замены «01-го» по исчерпанию проектного ресурса. Более вероятно, что они будут работать совместно, поочередно просматривая объекты в полосе обзора.

Первоначальное представление, что спутники «Шицзянь-11» предназначены для обнаружения баллистических ракет, остается недоказанным и выглядит весьма спорным. Во всяком случае, в мире не существует других низкоорбитальных группировок КА СПРН, а для обеспечения сплошного покрытия ее численность должна была бы быть гораздо выше.

Никакой новой информации о реальном назначении аппаратов «Шицзянь-11» и о составе их бортовой аппаратуры не поступало. Аккуратное распределение спутников по плоскостям, а теперь еще и маневрирование, говорит в пользу согласованной программы наблюдений. По некоторым данным, задачей КА «Шицзянь-11» является круглосуточное наблюдение в ИК-диапазоне спектра.

Чрезвычайно интересным представляется факт почти точного совпадения структуры группировки «Шицзянь-11» с построением четырех спутников оптико-электронного наблюдения «Цзяньбин-6», запущенных в 2007–2010 гг. под именем «Яогань вэйсин» с номерами 11, 4, 2 и 7. Указанные аппараты при запуске имели времена прохождения нисходящего узла 09:00, 11:00, 13:30 и 15:00 соответственно. Орбиты этих КА примерно на 50 км ниже, а наземная трасса повторяется приблизительно через семь суток и 103 витка и точно – после 49 суток и 722 витков.

Продолжая ту же логику, следует отметить, что три спутника неуставленного назначения «Цзяньбин-9» («Яогань вэйсин» с номерами 8, 19 и 15) выведены на высокие (1200 км) солнечно-синхронные орбиты в плоскости 09:30, 10:30 и 14:30 соответственно. В случае запуска еще одного КА в плоскость 15:30 структура и этой системы будет весьма похожа на уже описанные.



Первый старт с Вэньчана отложен на 2015 год

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

3 марта член Всекитайского комитета Национального политического консультативного совета Китая, вице-президент и секретарь парткома Китайской исследовательской академии ракет-носителей CALT Лян Сяохун сообщил агентству Синьхуа, что первый пуск ракеты-носителя CZ-7 среднего класса с нового космодрома Вэньчан на острове Хайнань (НК №9, 2012) состоится не в 2014 г., как планировалось, а в первой половине 2015 г.

Лян Сяохун сказал также, что в течение 2014 г. будет выполнена обширная программа наземных испытаний, предшествующих первому пуску тяжелого носителя «Чанчжэн-5» (CZ-5). В частности, еще предстоит выполнить огневые испытания первой ступени, динамические проверки технологического экземпляра носителя и тесты раскрытия створок крупногабаритного головного обтекателя диаметром 5.2 м и длиной 20.5 м. Успешное их проведение откроет путь к изготовлению, сборке и отправке на полигон первой летной ракеты.

Три новые ракеты

Напомним, что носители семейства CZ-5 планируется использовать на третьем этапе китайской программы исследования Луны автоматическими КА и при запусках по программе будущей китайской модульной пилотируемой станции. Они также будут выводить на орбиты тяжелые телекоммуникационные спутники и научные КА.

Проект *тяжелого носителя* CZ-5 прорабатывался с начала 2000-х годов и был официально утвержден к реализации в октябре 2006 г. (НК №10, 2006; №3 и №11, 2008). В феврале 2009 г. начался этап изготовления и отработки компонентов, а в июле

* Речь идет о глубокой модернизации с переходом от открытой схемы к закрытой с повышением удельного импульса с 438 до 442 сек.

2013 г. был дан старт производству технологических и первых летных изделий.

CZ-5 комплектуется из центрального блока диаметром 5.0 м с двумя кислородно-водородными двигателями YF-77 тягой по 52 тс на уровне моря и около 71 тс в вакууме и четырех стартовых ускорителей с кислородно-керосиновыми двигателями YF-100 тягой по 122 тс. Грузоподъемность носителя в таком полуступенчатом варианте достигает 25 т на низкую околоземную орбиту. Установка второй ступени с двумя кислородно-водородными ЖРД YF-75D замкнутой схемы тягой по 9 тс позволяет доставить до 14 т на геопереходную орбиту при стартовой массе 867 т. Создание CZ-5 позволит Китаю сравняться или даже превзойти по характеристикам основных конкурентов (американская Delta IV, европейская Ariane 5 и российская «Ангара-5»).

Проект CZ-5 стал основой для двух полупутных разработок – средней ракеты CZ-7 и легкой CZ-6. Китайцы описывают концепцию всего семейства словами «четыре двигателя, три ракеты». При этом из четырех двигателей лишь YF-75D можно признать развитием ныне используемого YF-75*, а YF-77, YF-100 и YF-115 являться новыми разработками.

Носитель CZ-7 изначально рассматривался как глубокая модернизация существующей ракеты CZ-2F на высококипящих компонентах топлива за счет перехода на кислородно-керосиновые двигатели большей тяги с ростом грузоподъемности примерно с 9 до 13.5 т для низких орбит и до 5.5 т для солнечно-синхронных. Как и CZ-2F, новая версия имеет по два двигателя на центральном блоке и по одному на каждом из четырех ускорителей, но тяга YF-100 почти на 60% выше, чем у старых ЖРД. Поскольку проектанты сохранили существующие диаметры центрального блока (3.35 м) и стартовых ускорителей (2.25 м), унаследованные еще от первых китайских ракет большой дальности DF-4 и DF-5, новая ракета получилась очень высокой (53 м) и с

непропорционально длинными «боковушками». Вторая ступень оснащается четырьмя кислородно-керосиновыми ЖРД YF-115 тягой по 18 тс. При необходимости носитель может быть дополнен третьей ступенью с двумя YF-75D. В таком варианте он способен доставить до 7 т на геопереходную орбиту.

Следует отметить, что первоначальный проект предусматривался целый спектр вариантов CZ-5 и CZ-7 разной конфигурации и грузоподъемности.

Для CZ-5 предлагалось шесть вариантов, отличающихся комплектацией ускорителями большого (3.35 м) и малого (2.25 м) диаметра и наличием или отсутствием второй ступени. Кроме того, фигурировал форсированный вариант CZ-5DY с шестью стартовыми ускорителями и четырьмя кислородно-водородными двигателями на первой и второй ступенях, обеспечивающий при стартовой массе 1600 т доставку на низкую орбиту 50-тонного груза.

Для CZ-7 рассматривалось аж 16 (!) вариантов: три базовых – без ускорителей, с двумя или четырьмя ускорителями на ЖРД; с двумя твердотопливными ускорителями; с заменой второй ступени на кислородно-водородную; с использованием вместо третьей ступени разгонного блока с ЖРД YF-50 на традиционных компонентах топлива.

В настоящее время усилила ракетчиков CALT нацелены на создание двух основных вариантов тяжелого носителя. Полуступенчатый вариант, сохранивший проектное обозначение CZ-5B, делается в интересах Канцелярии пилотируемой программы КНР с целью запуска модулей перспективной китайской орбитальной станции (НК №7, 2013). Стартовая масса CZ-5B в настоящее время оценивается в 837.5 т, грузоподъемность – в 22 т на орбиту наклонением 42.4° и высотой 200×400 км.

Вариант с дополнительной ступенью, необходимый, в частности, для реализации начиная с 2017 г. третьего этапа исследования Луны автоматическими КА, фигурирует под общим обозначением CZ-5. Проектное обозначение наиболее тяжелого 2.5-ступенчатого варианта было CZ-5E.

Для CZ-7 наиболее важным является базовый 2.5-ступенчатый вариант стартовой массой 595 т. Как заявил 2 марта 2014 г. главный конструктор Китайской программы пилотируемых полетов Чжоу Цзяньпин, уже в 2016 г. на CZ-7 должен быть запущен грузовой корабль «Тяньчжоу» с целью снабжения топливом и другими грузами орбитальной лаборатории «Тяньгун-2». Сама же лаборатория должна быть выведена на орбиту до конца 2015 г. существующим носителем CZ-2F.

В то же время считается, что примерно к 2021 г. разные варианты CZ-7 возьмут на себя выведение до 80% китайских КА, которые в настоящее время запускаются ракетами семейств CZ-2, CZ-3 и CZ-4.

Двигатели ракет CZ-5 и CZ-7 разработаны 11-м институтом 6-й исследовательской академии в г. Сиань, а их производство освоено на 7103-м заводе. К изготовлению баковых отсеков и ступеней 5-метрового диаметра

▲ Фото в заголовке:
Производство стартовых ускорителей для ракет CZ-5 организовано на 149-м заводе в Шанхае



▲ Центральный блок РН CZ-7 в производстве на 211-м заводе в Пекине

приступил вновь созданный завод в районе Биньхай в г. Тяньцзинь, а производство ракетных блоков диаметром 3,35 м для ускорителей CZ-5 передано на субподряд 149-му заводу Шанхайской исследовательской академии космической техники SAST. Все ступени для CZ-7 изготавливает 211-й завод CALT в Пекине.

Проект *легкого носителя* CZ-6 был утвержден значительно позже, в августе 2009 г. Его разработчиком является 805-й институт SAST, а запуски планируются с космодрома Тайюань, на котором, как и на Хайнэне, осуществляется обширная программа строительства новых технических и стартовых комплексов.

Ракета со стартовой массой около 103 т рассматривается как основа дешевой системы быстрого запуска. Она может быть подготовлена к пуску за семь суток и доставлена к месту старта мобильным колесным транспортером. Расчетная грузоподъемность CZ-6 – 1000 кг на солнечно-синхронную орбиту высотой 700 км.

Из шести возможных компоновок CZ-6, предлагавшихся изначально, за основу для реализации был взят вариант С с короткой и «толстой» первой ступенью, которая – в целях унификации оснастки и производственных процессов на шанхайском 149-м заводе – выполняется в диаметре 3,35 м. Один ЖРД YF-100 в двухступенном подвесе для управления по тангажу и рысканью дополнен двумя газовыми соплами управления по крену. Вторая ступень выполняется в диаметре 2,25 м и имеет один ЖРД YF-115, третья оснащается маршевым двигателем двукратного включения неустановленного типа. Неизвестно также, как в окончательном варианте решена задача стабилизации и управления полетом второй и третьей ступени CZ-6.

Проектный «вариант С» имел на третьей ступени четыре перекисно-керосиновых двигателя тягой по 100 кгс, однако из описаний проведенных огневых испытаний следует, что от него отказались. Существует версия, что вместо этого был создан перекисно-керосиновый ЖРД тягой 350 кгс. В одной из публикаций 2011 г. указывалось, что третья ступень использует двигатель YF-85 или YF-85A, но без указания его характеристик.

Известно также, что в мае 2013 г. SAST анонсировала разработку собственной верхней ступени TY-1 с двигателем много-

кратного включения на долговечных компонентах. Представляется возможным, что она и будет выполнять роль третьей ступени CZ-6.

Интересно отметить, что CZ-6 в стандартной конфигурации идентичен по заявленной грузоподъемности одной из самых легких версий «семерки» – 720(SM), хотя последняя имеет по два ЖРД YF-100 и YF-115 на первых ступенях. Однако наряду с легкими вариантами CZ-7 рассматриваются и тяжелые варианты CZ-6!

Уже весной 2011 г. были сделаны заявления,

что для увеличения грузоподъемности CZ-6 может быть оснащена твердотопливными ускорителями, а в мае 2013 г. SAST анонсировала такой вариант официально. Новое изделие имеет мало общего с CZ-6: по сути сходство ограничивается использованием двигателя YF-100 на первой ступени. Два твердотопливных ускорителя, увеличенный объем баков 1-й ступени и кислородно-водородный двигатель на 2-й ступени (условный вариант CZ-6B) позволили бы довести грузоподъемность на ССО до 3 т, а в случае установки на первой ступени двух YF-100 (вариант CZ-6A) – и до 4 т.

Планы создания «тяжелой шестерки» могут рассматриваться как «партизанский набег» ракетчиков SAST на поле их пекинских коллег. Следует также отметить, что CZ-6 с твердотопливными ускорителями требует мобильность и требует иного подхода к подготовке пуска. Тем не менее имеются китайские публикации, в которых датой первого пуска CZ-6A называется 2017 год.

Главными конструкторами трех ракет является Ван Юэ (王珏), Лю Цзижун (刘继忠) и Чжан Вэйдун (张卫东).

Вэньчан–2014

Решение о строительстве нового китайского космодрома Вэньчан было принято в августе 2007 г. (НК № 11, 2007), а торжественная закладка первого камня состоялась 14 сентября 2009 г. В настоящее время строительство основных сооружений Центра космических запусков Вэньчан вступило в завершающую стадию. В их число входят:

- ◆ Стартовый стол и башня обслуживания РН CZ-5 (сооружения 101 и 102);
- ◆ Стартовый стол и башня обслуживания РН CZ-7 (сооружения 201 и 202);
- ◆ Железнодорожный подъездной путь (сооружения 105 и 205) для транспортирования носителя в вертикальном положении на стартовый комплекс;
- ◆ Монтажно-испытательные корпуса для вертикальной сборки носителей CZ-5 и CZ-7 (сооружения 501 и 502);
- ◆ Зал приема и хранения ракет (сооружение 503);
- ◆ Корпус испытаний КА (сооружение 506);
- ◆ Корпус заправки и капсулирования КА;
- ◆ Кислородно-водородно-азотный завод;
- ◆ Центр управления (сооружение 508) и средства контроля пусков;
- ◆ Комплекс обеспечивающих сооруже-

ний и систем, включая зону тренировок и подготовки космонавтов, а также офисные и жилые здания.

Основные строительные работы на космодроме Вэньчан планируется завершить в июне 2014 г. Об этом заявил 9 февраля на сессии хайнаньского провинциального собрания народных представителей секретарь горкома КПК города Вэньчана Пэй Чэнминь.

За один лишь 2013 г. в строительство космодрома Вэньчан и его инфраструктурных объектов было вложено 3250 млн юаней (517 млн \$), из которых 2500 млн юаней пошло на сооружение самого космодрома. В течение 2014 г. капиталовложения составят еще около 2 млрд юаней.

Помимо собственно космодрома, рядом с ним активно строится туристический центр – тематический парк и 28 отелей, в том числе три пятизвездочных. По оценке Пэй Чэнминя, в месяц первого запуска он примет до 300 тысяч посетителей.

Информация из зоны строительства поступает не слишком регулярно, но, судя по снимкам, уже готовы в конструкции монтажно-испытательные корпуса и башни обслуживания стартовых комплексов, проложены железнодорожные пути. Сообщается также, что к 24 февраля на двух пусковых установках были смонтированы стационарные стартовые платформы. На «пятерочном» комплексе платформа имеет размеры 27,5×23 м при высоте 8,7 м. «Семерочная» платформа чуть короче – 26×23 м – при той же высоте.





СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

@闲聊外交
weibo.com/u/2101259075

▲ Макет первой очереди космодрома Вэнчан

В ноябре–декабре 2013 г. отработывались операции по доставке ракетных ступеней на космодром Вэнчан с использованием двух специализированных транспортных кораблей «Юаньван-21» и «Юаньван-22».

Первый из них был заложен на Цзяннаньском заводе 1 апреля, спущен на воду 29 ноября 2012 г. и передан заказчику 6 мая 2013 г. Второй спустили на воду 24 января и сдали 28 июня 2013 г. Корабли имеют следующие основные параметры: длина 130 м, ширина 19 м, высота 12 м, расчетная осадка 5.8 м, водоизмещение при полной загрузке – 9080 т. Как и одноименные суда командно-измерительного комплекса, эти транспорты базируются в Цзяньине вблизи Шанхая.

Для транспортировки ступеней CZ-5 в 15-м институте CALT был разработан крупногабаритный грузовой контейнер длиной 36.2 м, шириной 6.4 м и высотой 6.6 м. При собственной массе около 50 т контейнер может вмещать ракетную ступень диаметром до 5 м и массой до 35 т. Предполагается, что специальный тягач будет доставлять загруженный контейнер из цеха завода-изготовителя к причалу для погрузки на корабль. В середине октября 2013 г. два таких контейнера были доставлены морем в Тяньцзинь.

«Юаньван-21» и -22 вышли в море 31 октября и 4 ноября также прибыли в Тяньцзинь. Опытная погрузка на «Юаньван-21» произ-

водилась 5–6 ноября, а на «Юаньван-22» – 7–8 ноября. Во второй половине дня 8 ноября оба корабля покинули Тяньцзинь, в ночь на 15 ноября прошли Тайваньский пролив и 17 ноября прибыли в Вэнчан. Какие работы с ними производились в порту назначения, неизвестно. Установлено лишь, что 30 ноября оба «Юаньвана» прошли Тайваньский пролив в обратном направлении и 3 декабря вернулись в Цзяньинь.

Наземная отработка

В момент утверждения *первый полет CZ-5* планировался на 2013 г., однако в 2008 г. был отложен на 2014 г. Таким образом, нынешний перенос стал первым за пять лет реализации проекта. Из сообщений профильных китайских СМИ следует, что он связан с техническими трудностями, обусловленными освоением новых технических процессов и не имеющими характера неустранимых недостатков.

Напомним, что первые секции баковых отсеков пятиметрового диаметра были изготовлены на заводе в Тяньцзине в декабре 2010 г. Для этого использовался уникальный станок СКХ5680 китайской фирмы Wuzhong Group, позволяющий удерживать в горизонтальном положении с погрешностью 0.025 мм и обрабатывать заготовку максимальным диаметром 8.5 м и массой 160 т.

Испытания ДУ первой ступени CZ-6, проведенные 27 ноября 2012 г., стали первыми для нового стенда на полигоне 101-го института CALT в районе Юньган в юго-западной части Пекина. Судя по спутниковым снимкам, это четвертый стенд, построенный на полигоне. К проектированию сооружения приступили в 2008 г., к строительству – в 2009 г., приемка и испытания систем началась весной 2012 г., а в августе стенд признали годным к испытательным работам – и началась подготовка к первому тесту.

В двух первых испытаниях 27 ноября 2012 г. и 3 апреля 2013 г. двигательная установка включала один двигатель YF-100 тягой 120 тс, в третьем – 29 июня 2013 г. – работали два таких двигателя. Четвертый и пятый прожиги 13 ноября и 17 декабря 2013 г. проводились на ДУ с одним двигателем.

Первыми были изготовлены баковые отсеки второй ступени, имеющие меньшую длину. 5 мая 2012 г. первый водородный бак второй ступени доставили для статических испытаний на стенде 702-го института CALT. Однако лишь в ноябре (!) вместо июня по плану удалось провести тест при охлаждении бака до криогенных температур. Криогенные статические испытания кислородного бака 1-й ступени начались 30 ноября и успешно завершились в марте 2013 г.

В конце 2011 г. был сварен и в январе 2012 г. предъявлен заказчику первый бак жидкого водорода первой ступени. Это наиболее габаритное и сложное изделие длиной 21 м и объемом 380 м³ было изготовлено из восьми отдельных кольцевых секций и двух донных частей. Общая протяженность сварных швов превысила 300 м. Сообщалось, что бак прошел рентгеновский контроль качества швов и в мае – гелиевый тест на герметичность.

В августе 2012 г. был изготовлен второй водородный бак 1-й ступени, причем количество дефектов сварных швов удалось сократить более чем на 70%. Это изделие было предназначено для виброиспытаний, имитирующих полетные нагрузки. Однако в начале 2013 г. стало известно, что имеются замечания к конструкции бака, а также проблемы с теплоизоляцией и уплотнениями.

Проблемы, обнаруженные при прочностных испытаниях баковых отсеков 1-й ступени, оказались главной причиной срыва директивного срока перехода от изготовления и проверок опытных изделий по проекту CZ-5 к выпуску первых комплектных образцов для наземных и летных испытаний.

▼ Вид с башни обслуживания РН CZ-5 на два МИКа и СК РН CZ-7 (справа)



▼ Подъездной путь к стартовому комплексу РН CZ-7



@李逸帆的头你转没转
weibo.com/u/2372295354



▲ Огневые испытания 1-й ступени РН CZ-6 на новом стенде 101-го института в районе Юньган под Пекином 27 ноября 2012 г.

Вместо декабря 2012 г. этот шаг был сделан лишь в июле 2013 г. Как следствие, сдвинулся и срок первого пуска: если в ноябре 2012 г. вице-президент CALT еще говорил о возможности старта в конце 2014 г., то 1 марта 2013 г. Лян Сяохун заявил, что пуск состоится «в ближайшие три года», то есть фактически признал его перенос на 2015 г. Впрочем, год спустя Лян Сяохун констатировал, что выявленные сложности в основном разрешены, и подтвердил 2015 год как срок первого старта.

Освоение в производстве ускорителей диаметром 3.35 м под кислородно-керосиновые двигатели не встретило подобных трудностей. 28 декабря 2012 г. на стенд динамических испытаний в Тяньцзине (см. текст ниже) установили самый первый комплектный ракетный блок – ускоритель с двумя двигателями YF-100 диаметром 3.35 м, длиной 27.6 м и массой свыше 14 т. Тем самым был начат цикл динамических испытаний CZ-5, рассчитанный почти на год, но затянувшийся на еще более длительное время.

В июле–августе 2013 г. на тяньцзиньском заводе была изготовлена первая комплектная первая ступень CZ-5, представляющая собой изделие для динамических испытаний диаметром 5.0 и длиной 33 м. Сборка полной ракеты на стенде динамических испытаний началась 16 октября с установки первого ускорителя. К 11 декабря на стенд была поставлена и состыкована 1-я ступень, а к 23 марта 2014 г. сборка полуступенчатого носителя завершилась. По-видимому, его динамические и вибрационные испытания будут проводиться в течение весны и лета 2014 г.

Что касается двигателей и огневых испытаний, то базовый 120-тонный кислородно-керосиновый ЖРД YF-100 прошел путь от первых прожигов в мае 2002 г. до разрешения на серийное производство в мае 2012 г., за которым последовало зачетное испытание на 902-м стенде 165-го института в районе деревни Баолуньюй южнее Сианя в июле 2012 г. (НК № 9, 2012).

93-метровый Корпус динамических испытаний, принадлежащий 702-му институту CALT, построен в Тяньцзине вблизи завода по производству пятиметровых ракетных блоков. Он оснащен системами и средствами для испытаний отдельных ступеней и носителей в сборе массой до 1000 т под нагрузками до 70 т. Аппаратура стенда имитирует синусоидальные, случайные и ударные нагрузки. Система измерения насчитывает свыше 1000 каналов для регистрации нагрузок и прочих параметров. Первые тесты на стенде были проведены в сентябре 2012 г. с отсеком системы управления РН CZ-5.

24 мая 2013 г. комплектный ускоритель CZ-5 поставили на новый стенд огневых испытаний 101-го института в пекинском пригороде Юньган (см. текст на с. 44). Подготовка к тесту двигательной установки продолжалась более месяца. Прожиг начался 29 июня в 15:30 включением двух двигателей YF-100, которые отработали около трех минут и в соответствии с программой штатно отключились. Намеченная цель испытания была достигнута.

16 мая и 17 августа 2012 г. на другом стенде 101-го института состоялись испытания кислородно-водородного двигателя YF-77 для первой ступени, в ходе которых он проработал 520 и 500 сек соответственно. Огневые испытания двигательной установки первой ступени по состоянию на март 2014 г. еще не проводились.

26 марта 2012 г. на пекинском стенде было выполнено первое огневое испытание ЖРД YF-75D с имитацией высотных условий, а 24 мая – первый длительный прожиг со вторым включением. Еще один тест состоялся в ноябре 2013 г., причем двигатель использовался без переборки, а продолжительность включения была рекордной для ЖРД этого типа. Наконец, в феврале 2014 г. было проведено испытание двухдвигательной связки для оценки динамических и вибрационных нагрузок.

Первый пуск CZ-7 изначально планировалось осуществить примерно на год раньше, чем CZ-5. Вплоть до конца 2013 г. утверждалось, что старт с Вэньчана состоится в 2014 г., однако в январе китайская ведомственная пресса признала, что он также перенесен на 2015 г. 19 января Лян Сяохун сообщил, что первый пуск CZ-7 состоится не позже июня, а CZ-5 – до конца 2015 г.

Ключевыми моментами отработки первой ступени CZ-7 были два прожига пары двигателей YF-100 с независимым качанием в двух плоскостях, проведенные в Сиане 15 января и 8 февраля 2012 г. Кроме того, в начале мая состоялись приемочные испытания ЖРД для стартового ускорителя.

29 декабря 2012 г. на стенде 165-го института в Сиане прошли первые огневые испытания двигательной установки 2-й ступени с четырьмя ЖРД YF-115. Тем самым был продемонстрирован последний из шести полетных режимов новых кислородно-керосиновых двигателей:

- ◆ неподвижного двигателя YF-100 – внутреннего для ускорителя CZ-5 диаметром 3.35 м;

- ◆ с качанием в одной плоскости одного двигателя YF-100 – внешнего из двух ЖРД для ускорителя CZ-5 диаметром 3.35 м и единственного для ускорителя диаметром 2.25 м;

- ◆ двух YF-100 с качанием в двух плоскостях – для центрального блока CZ-7;

- ◆ одного YF-100 с качанием в двух плоскостях – для центрального блока CZ-6;

- ◆ четырех YF-115 с качанием в одной плоскости – для второй ступени CZ-7;

- ◆ одного YF-115 с качанием в двух плоскостях – для второй ступени CZ-6.

Добавим, что 28 марта 2014 г. силами 6-й академии был проведен прожиг ЖРД YF-115 с целью изучения тепловых режимов, в ходе которого двигатель проработал почти 3000 секунд.

25 января 2013 г. Академия CALT и Канцелярия пилотируемой программы КНР при Главном управлении вооружений и военной техники подписали контракт на разработку варианта CZ-7 в интересах пилотируемой программы. Документ предусматривает завершение разработки и осуществление первого испытательного пуска ракеты с поэтапной оплатой работ.

В сентябре 2012 г. на 211-м заводе был изготовлен первый бак окислителя для стартового ускорителя CZ-7. Изделие диаметром 2.25 м и длиной около 13 м с толщиной стенок порядка 1.7 мм было выполнено из нового материала и по новой технологии, под управлением компьютера. К концу 2013 г. были изготовлены и прошли необходимые испытания все баки CZ-7 – как керосиновые (работающие при обычной температуре), так и кислородные (криогенные). В течение 2014 г. должны состояться динамические и вибрационные испытания ступеней – сначала второй, затем первой и ускорителей.

Осенью 2013 г. пекинские ракетостроители изготовили первые комплектные ускорители длиной около 27 м. Это позволило провести на новом стенде в Юньгане огневое испытание двигательной установки ускорителя CZ-7. Подготовка теста началась 23 сентября, а само испытание провели 13 ноября 2013 г. ДУ включилась в 15:00 и проработала около 170 сек. По заключению испытателей, двигатель функционировал стабильно, в соответствии с циклограммой, тест завершился успехом. Второе испытание состоялось 17 декабря; в соответствии с видоизмененной программой двигатель проработал 167 сек до исчерпания топлива, после чего штатно выключился. Кстати говоря, это были первые тесты новой ступени пекинского производства после 1993 г., когда на стенд была поставлена и трижды испытана третья ступень РН CZ-3А.

В ноябре 2013 г. была начата и продолжалась вплоть до февраля сборка первой ступени CZ-7. 11 марта 2014 г. ступень длиной 25.1 м с двумя ЖРД была установлена на стенд для огневых испытаний.

▼ Кислородно-керосиновый ЖРД YF-100





▲ Макет РН CZ-6 на космодроме Тайюань

В конце 2014 г. на Вэньчан планируется отправить технологический экземпляр носителя CZ-7 для отработки операций на техническом и стартовом комплексе. Это позволит выполнить в первой половине 2015 г. первый пуск среднего носителя и приступить к осуществлению программы пилотируемой космической станции.

По программе наземной отработки CZ-6 в марте 2012 г. было проведено огневое испытание двигательной установки третьей ступени с двумя включениями маршевого ЖРД. Еще одно подобное испытание на стенде 101-го института состоялось 11 июля

«Дальний поход» на орбиту

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

3 марта агентство Синьхуа «порадовало» космическую общественность информацией о разработке в Китае новой верхней ступени, неуклюже переведенной как «космическая челночная платформа». Со ссылкой на все то же Лян Сяохун изделие «Юаньчжэн-1» (YZ-1; 远征一号; «Дальний поход») было описано как верхняя ступень с собственной двигательной установкой, используемая после выведения штатным носителем на начальную орбиту – иначе говоря, разгонный блок.

Отличие YZ-1 от общеизвестных китайских дополнительных верхних ступеней типа SM или SMA – в том, что этот РБ жидкостный. «Юаньчжэн-1» имеет несколько вариантов использования и способен доставлять некоторое число КА на различные орбиты. Как заявил Лян Сяохун, в будущем он будет играть важную роль в исследованиях Луны и Марса, а также в очистке от космического мусора (!). При этом время активного существования ступени невелико: составляет 6,5 часа, а двигатель рассчитан только на два включения.

Новым в этой публикации, пожалуй, является лишь факт официального объявления. Действительно, верхняя ступень «Юаньчжэн» упоминалась в обзоре разгонных блоков,

* Предположительно именно он имеет обозначение YF-50.

2013 г. В начале 2014 г. были выполнены огневые испытания 3-й ступени с качанием двигателя с использованием электрического сервопривода.

27 ноября 2012 г. на новом стенде в Юньгане с успехом прошло первое огневое испытание двигательной установки первой ступени CZ-6. Повторная проверка была 3 апреля 2013 г., а в начале августа был выполнен прожиг YF-100 продолжительностью 500 секунд для подтверждения надежности.

В первой половине 2013 г. (возможно, 21 марта) состоялось испытание двигательной установки 2-й ступени. Таким образом, к июлю 2013 г. прошли огневые испытания ДУ всех трех ступеней CZ-6. Как следствие, в августе было дано разрешение на изготовление комплектных ступеней для наземных и летных испытаний.

О других испытаниях по проекту CZ-6 информации практически нет. Известно лишь, что 20 июля 2002 г. на стенде 800-го института SAST были начаты и через месяц успешно завершились статические испытания кислородного бака первой ступени.

Первый пуск CZ-6 предполагалось провести в 2013 г. В марте 2013 г. прошла информация о переносе на 2014 г., но о дальнейших сдвигах не сообщалось. Более того, 16 ноября 2013 г. была опубликована фотография примерочного изделия на стартовом комплексе космодрома Тайюань: это свидетельствует в пользу того, что именно с этой ракеты начнутся летные испытания китайских носителей нового поколения.

Такой подход представляется вполне логичным. Легкая ракета оснащена теми же

опубликованном в июне 2013 г. в китайском техническом журнале «Даодань юй хантянь юньцай цзишу» («Боевые ракеты и космические носители»). Точнее, даже две ступени с индексами «1» и «2». В статье утверждалось, что обе они используют ЖРД на долгохраняемом топливе (НДМГ/АТ) тягой 6,5 кН (около 650 кгс) с удельным импульсом 3092 м/с*. «Юаньчжэн-1» предназначалась для использования совместно с носителями семейства CZ-3А, а «Юаньчжэн-2» – с новыми ракетами CZ-5. Разные диаметры верхних ступеней названных РН, очевидно, подразумевали и разные геометрические параметры новых РБ. Указывалось также, что разработка началась в 2009 г., а первое использование «Юаньчжэн-1» запланировано на 2015 г.

Нашлись и значительно более старые статьи, в которых YZ-1 и YZ-2 предлагалось применять в качестве третьей ступени ракеты CZ-2F/H, то есть в современных обозначениях CZ-7, причем первая позволила бы увеличить выводимую на ССО массу с 5,5 до 8,0 т, а вторая – доставить 2,65 т на геопереходную орбиту.

Возникли также обоснованные предположения, что под описательным наименованием «перспективная верхняя ступень» осенью 2012 г. на выставке в Чжухае демонстрировался именно макет «Юаньчжэна».

Вскоре последовали новые официальные разъяснения. 7 марта Академия CALT со ссылкой на главного конструктора носителей семейства CZ-3А Цзян Цзе объявила, что назначение РБ состоит в прямом выведении КА на высокие орбиты, чего существующая

Стартовый комплекс для ракеты CZ-6 на космодроме Тайюань построен в точке с координатами 38.8683° с.ш., 111.5803° в.д., примерно в 1 км к северо-западу от существующей пусковой установки №901 на площадке №9, с которой начиная с 2008 г. осуществляются запуски ракет CZ-4В, CZ-4С и CZ-2С. На имеющихся спутниковых снимках за ноябрь 2010 г. в этом месте еще ничем не нарушенный ландшафт, в апреле 2013 г. зрителю предстает панорама строительства, а на кадре, сделанном 11 января 2014 г., уже виден установщик, известный по фотографии CZ-6 от 16 ноября 2013 г.

Кроме того, восточнее и юго-восточнее старой ПУ №701 на площадке №7 в 2010 г. были заложены и к настоящему времени построены четыре новых корпуса неустановленного назначения. К одному из них в обход 7-й площадки пробита новая железнодорожная ветка.

двумя основными двигателями, что и средняя CZ-7, и имеет общий для всех трех типов двигатель YF-100. В то же время она использует один экземпляр каждого двигателя, а не шесть и четыре, как CZ-7, и не восемь, как на базовом варианте CZ-5. Следовательно, технический риск первого пуска CZ-6, да еще с существующего полигона с хорошими традициями обеспечения безопасности и качества, заведомо ниже.

Вторым на старт выйдет CZ-7, конструкция и обслуживание которой проще, ввиду отсутствия водородного двигателя YF-77. Наконец, третьей должна стартовать тяжелая CZ-5. При этом, как считается, первым будет испытан вариант с дополнительной верхней ступенью.



▲ Макет перспективной верхней ступени на выставке в Чжухае в ноябре 2012 г.

третья кислородно-водородная ступень не обеспечивает. Цзян Цзе сообщила, что первый полет YZ-1 состоится уже в 2014 г. в составе носителя CZ-3С с первым навигационным спутником «Бэйдоу» нового поколения, а в 2015 г. новый РБ будет использован на ракете CZ-3В с целью доставки на целевую орбиту сразу двух спутников «Бэйдоу».

Цзян Цзе также заявила, что в 4-м квартале 2014 г. состоится первый пуск РН CZ-3В второго этапа модернизации. Полезным грузом будет экспериментальный возвращаемый аппарат для комплекса доставки лунного грунта по проекту «Чаньэ-5».

«Даблшоты» на «Протоне-М»

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

10 марта International Launch Services (ILS) и ОАО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени академика М. Ф. Решетнёва заключили соглашение о сотрудничестве по парному запуску двух КА одной специально выделенной РН «Протон-М».

Соглашение, подписанное президентом ILS Филом Слэком (Phil Slack) и генеральным директором ИСС имени М. Ф. Решетнёва Николаем Тестоедовым, подразумевает, что обе компании будут совместно работать над поиском спутников, которые смогут запускаться в виде блока аппаратов, при этом верхний КА во время запуска будет опираться на нижний, а также совместно оценивать техническую осуществимость данных мероприятий. Посредством данного соглашения ILS сможет искать изготовленный за рубежом спутник, который можно будет объединить с аппаратом производства ИСС в целях парного запуска.

«Данное соглашение закладывает прочный фундамент для нашего сотрудничества с ИСС имени М. Ф. Решетнёва, одним из наиболее мощных производителей спутников, в части удовлетворения коммерческого спроса на экономически эффективные РН для выведения легких КА. Подобный инновационный подход, несомненно, будет очень выгодным для наших как текущих, так и будущих заказчиков», – заявил Фил Слэк.

«Это создает идеальный сценарий, выгодный для всех участников. Он позволит своевременно запускать спутники, изготовленные в ИСС имени М. Ф. Решетнёва, с конкурентоспособной ценой запуска. Мы с нетерпением ждем дальнейшего сотрудничества с ILS и совместного предоставления заказчикам высококачественных пусковых услуг», – в свою очередь, сказал Николай Тестоедов.

В настоящее время мастером по запуску двух тяжелых спутников за раз является компания Arianespace: на это способна ее основная РН Ariane 5, оснащенная переходником Sylta. Это легкая конструкция массой не более 500 кг собрана из композитных сэндвич-панелей и способна нести снаружи спутник массой до 6.5 т. Центр композитов фирмы Astrium (Space Transportation Composites Centre) в Ле-Мюро, недалеко от Парижа, производит несколько вариантов переходника: Sylta A имеет длину 6.4 м, В – 6.1 м, С – 5.8 м, а D – 5.5 м. Новое поколение переходников, известное как Sylta+2100, на 0.6 м длиннее, чем Sylta A, что позволяет Arianespace расширить спектр запускаемых нагрузок.

На «Протоне-М» предлагается осуществлять парные запуски путем размещения верхнего КА на силовой конструкции нижнего, при условии, что последний изготовлен в ИСС. Предприятие разработало платформу

«Экспресс-1000», содержащую усиленный силовой цилиндр, который и позволяет устанавливать один спутник на второй, обходясь без специального адаптера – типа того, что использует Ariane 5. Аналогичное решение было применено ранее на платформе «Яхта» ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. К настоящему времени выполнено четыре двойных запуска: 11 февраля 2009 г. («Экспресс-AM44» и «Экспресс-МД1»), 16 июля 2011 г. (SES-3 и «КазСат-2»), 6 августа 2012 г. (Telkom 3 и «Экспресс МД2») и 16 марта 2014 г. («Экспресс-АТ1» и «Экспресс-АТ2»). Верхние спутники для двух средних запусков были обеспечены по контрактам ILS.

Возможность парных запусков позволяет ILS диверсифицировать свои легкие спутники и разгрузить пусковой манифест. «Протон-М» обычно летает десять раз в год, выводя на орбиту спутники коммерческих заказчиков и российских правительственных организаций. Решение о «даблшотах» было принято, чтобы удовлетворить спрос растущего рынка небольших КА. «Спаривание» должно помочь захватить часть рынка спутников с электроракетными двигателями выведения. Как правило они легче аппаратов, оснащенных двигательной установкой на химическом топливе. В зависимости от массы спутника ILS позиционирует «Протон-М» как носитель, способный доставить «полностью электрический» спутник гораздо ближе к своей окончательной орбитальной позиции, чем конкуренты.

Заметим, что интерес к «даблшотам» в последнее время проявляют и другие компании. Так, в ходе недавних слушаний по теме «Программы космических запусков в области национальной безопасности» подкомитета по обороне Комитета по ассигнованиям Сената, генеральный директор «Объединенного пускового альянса» ULA (United Launch Alliance) Майкл Гасс (Michael Gass) также отметил, что его компания рассматривает парные запуски. «Заглядывая в будущее, ULA инвестирует в новые технологии. Мы вкладываем собственные средства в развитие потенциала для запуска двух спутников GPS одновременно, что позволит сократить расходы на пусковую кампанию почти вдвое», – сообщил он законодателям.

Чтобы вместить более крупные спутники на «Протоне», компания ILS также изучила удлинение на 2.5 м существующего головного обтекателя (ГО) диаметром 4 м. Этот расширенный вариант должен быть доступен во второй половине 2016 г. Одновременно ILS прекратила продвижение ГО диаметром 5 м, поскольку, по-видимому, он не будет востребован на рынке. «Обтекатель диаметром 5 м будет использован на «Ангаре 5», – напомнил Фил Слэк. Ракету планируется вывести на рынок после того, как она сможет нормально летать с космодрома Восточный.

В 2014 г. ILS рассчитывает провести четыре или пять пусковых кампаний, что меньше семи, выполненных в 2013 г., по



скольким компания не обслуживает запуски по российской государственной программе, которые, тем не менее, составляют большую часть ежегодных миссий – десять пусков в текущем году. В частности, Фил Слэк сказал, что ILS ведет переговоры с оператором Inmarsat о запуске второго из двух запланированных спутников Inmarsat Global Xpress, и для него есть место в манифесте.

В этом году ILS предполагает выполнить запуски спутников Astra 2G для SES (Люксембург), «Ямал-401» для «Газпром космические системы» (России), Inmarsat 5 F2 (Inmarsat), MexSat-1 для оператора Mexsat (Мексика) и Turksat 4B для оператора Turksat (Турция).

Чтобы привлечь больше заказчиков, ILS ожидает помощи со стороны нового Экспортного страхового агентства России (ЭКСПАР), мандат которого выглядит привлекательнее, чем у предшествующей организации, предоставлявшей финансовую помощь для российского экспорта. ЭКСПАР, в чью сферу внимания входит процедура аттестации западных банков, не станет предоставлять прямые кредиты, как делает Экспортно-импортный банк Соединенных Штатов, а скорее будет обеспечивать государственные гарантии по кредитам, выданным коммерческими банками, – в том случае, если они номинируются в долларах, евро или рублях. Французское экспортно-кредитное агентство Soface действует аналогичным образом.

По материалам ИСС имени М. Ф. Решетнёва, NASAspaceflight.com и Air et Cosmos

Подводя итоги очередного года, западные аналитики представляют рынок запусков в виде круглого пирога. Провайдеры пусковых услуг нарезают ломти этого пирога, используя в качестве ножей свои ракеты-носители. Картина рынка постепенно меняется – и с точки зрения числа игроков, и с точки зрения их зримых долей. Последние годы число провайдеров устоялось, и их имена были у всех на слуху. Однако сейчас, с выходом на рынок новых носителей, положение может кардинально измениться.

Новые инструменты для разделки пирога

Рынок запусков отвечает на вызовы времени

Орудия труда европейских «поваров»

Более 30 лет носители семейства Ariane позволяли Европе удерживать лидерство на рынке запусков, несмотря на сильное давление со стороны конкурентов. Уже третий год тяжелой Ariane 5 помогают легкая Vega и средний «Союз», запускаемый из Гвианского космического центра (ГКЦ) и с Байконура в интересах Arianespace. В 2013 г. эта компания осуществила восемь пусков, в том числе семь из ГКЦ и один с Байконура, причем только четыре пришлось на Ariane 5. Объем выполненных за это время заказов оценивается в сумму 975 млн €. При этом, по словам нового генерального директора Arianespace Стефана Израэля* (Stephane Israel), выручка по сравнению с показателем 2012 г. снизилась на 26% из-за меньшего, нежели планировалось, числа пусков.

В 2014 г. компания планирует установить собственный рекорд, осуществив до 14 пусков, хотя, скорее всего, это цифра не будет достигнута – по той же причине, по которой не выполнен план 2013 г.: две пусковые кампании Ariane 5 и три «Союза-ST» были задержаны, а одна перенесена на 2014 г. из-за неготовности полезных нагрузок. Реалистичный Израэль полагает, что будет произведено 12 стартов: шесть Ariane 5, четыре «Союза» и два Vega. При этом все же есть возможность превзойти рекорд 2012 г. (десять полетов, объем выполненных контрактов 1.3 млрд €). Однако потребуются значительная эксплуатационная гибкость, над которой работают Arianespace, французский Национальный центр космических исследований CNES и промышленность.

В 2013 г. было заключено 18 контрактов (15 – на PH Ariane 5, три – на Vega) на общую сумму 1.4 млрд. €, в результате чего сово-

купный портфель заказов достиг 4.3 млрд €. В геостационарном сегменте Arianespace взяла 11 из 18 КА массой от 4 до 5 т, упустив три «средних» спутника. «Мы даже толком не сделали предложения, потому что у нас есть сложности «спаривания» аппаратов такого размера», – признал Израэль. Ожидается рост числа «легких» КА на геостационарной орбите: из девяти контрактов, полученных на 2014 г., только три приходится на «тяжелые» и шесть – на «легкие» спутники.

Для увеличения гибкости компаний планируется сократить время межпусковой реконфигурации телеметрических станций по трассе полета с 19 до 14 дней. Также созданы рабочие группы для сокращения продолжительности кампаний «Союза» и Vega. С завершением эксплуатации грузового корабля ATV высвободятся помещения здания S5, где можно будет готовить спутники. Вблизи стартового комплекса «Союза» строится новый корпус NBR (Nouveau bâtiment de remplissage), расширяющий потенциал здания S3B, которое в настоящее время занято операциями с разгонным блоком «Фрегат». NBR будет готов к середине 2015 г.

Arianespace хотела бы увеличить темп пусков до одного полета в месяц, как и ее новый конкурент SpaceX. 6 января третий экземпляр ракеты Falcon 9 v1.1 стартовал с мыса Канаверал с КА Thaicon 6 (HK №3, 2014, с.19-20). Запустив свой второй геостационарный спутник всего через 34 дня после первого, SpaceX продемонстрировал способность решать сложные задачи в темпе один пуск в месяц. Чтобы выполнить свои контракты и подтвердить позицию в качестве надежного конкурента Arianespace, американский оператор теперь обязан сохранить этот темп и положительную статистику – осуществить в 2014 г. по крайней мере десяток стартов.

Новичок на пусковой «кухне»

До недавнего времени традиционным конкурентом Arianespace была компания International Launch Services (ILS) с носителем «Протон-M»: после аварии в июле 2013 г. ей удалось наверстать упущенное и набрать неплохой темп пусков.

Оживились и американцы, которые в какой-то момент сделали вид, что уходят с рынка коммерческих запусков.

Роберт Клив (Robert Cleave), президент Отделения коммерческих пусковых услуг компании Lockheed Martin, объявил на Вашингтонской конференции Satellite 2014 уникальное для отрасли предложение «Возврат средств, или повторный пуск» (Refund or Reflight), состоящее в 100-процентном возврате оплаты заказчику в случае аварии PH. Предложение также предполагает частичную компенсацию в случае частично неудачного пуска и относится ко всем неправительственным американским миссиям с использованием обеих ракет Lockheed Martin: Atlas V среднего или тяжелого класса либо легкой Athena.

В 2014 г. объявила о выходе на коммерческий рынок ISRO: успешный старт долгожданной ракеты GSLV Mk.II с отечественной криогенной верхней ступенью ознаменовал вхождение Индии в элитный «Водородный клуб» (HK №3, 2014, с.14-18). GSLV Mk.II будет объявлена действующей после полета D6, который состоится в начале 2015 г., однако ее ограниченная грузоподъемность (2200 кг на переходную к геостационарной орбите) не позволяет рассматривать ее в качестве серьезного конкурента. Тем не менее этот успех открывает дорогу для вдвое более мощного носителя GSLV Mk.III, который уже через три года станет доступен для коммерческих заказов.

Однако самый серьезный вызов рынку бросает именно SpaceX. Барри Матумори (Barry Matsumori), первый вице-президент

* В апреле 2013 г. прежний руководитель компании Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) оставил эту пост, чтобы возглавить CNES.

этой компании, обозначил планы запустить в 2014 г. еще девять ракет Falcon 9, то есть в самом деле выполнять один пуск каждые 30 дней. Пока сделать это непросто. Что касается планов превращения «Фолкона» в многоразовую ракету, работы в этом направлении будут продолжаться. Мацумори намекнул на желание сделать возвращаемой и вторую ступень: бизнес может стать прибыльным из-за снижения в будущем затрат на предпусковую подготовку и пуск.

Между тем европейская аэрокосмическая индустрия продолжает сталкиваться с проблемой эффективности. Особенно печальным это выглядит на фоне достижений SpaceX. Европейцы, посетившие завод этой калифорнийской фирмы в городе Хоторн, делятся впечатлениями: «Мы видим металлические заготовки на одном конце и ракеты – на другом». SpaceX сосредоточила в одном месте до 75% производства FH Falcon 9, что снижает затраты до минимума, тогда как европейская кооперация размазана по сотням поставщиков.

На семинаре «Космические перспективы 2014» (Perspectives spatiales 2014), который состоялся в Париже 13 февраля по инициативе компаний Euroconsult и Gifas, Франсуа Ок (Francois Auque), генеральный директор космического подразделения Airbus D&S, счел необходимым обратить внимание на уроки SpaceX. В первую очередь, на государственно-частное партнерство с NASA по коммерческой доставке грузов на МКС. По мнению Ф. Ока, такое партнерство в ряде случаев позволяет «поглотить постоянные издержки и облегчить вступление в коммерческий рынок на конкурентной основе».

Приводя пример европейских правительств, проводящих конкурсы на запуски гражданских и военных спутников, в которых участвуют и которые выигрывают не европейские компании, Стефан Израэль призвал открыть для международной конкуренции правительственный американский рынок космических пусков. «Мы готовы...

▼ Falcon-9 v.1.1 – основная «головная боль» существующих провайдеров пусковых услуг



«американизировать» нашу ракету, предложив рабочие места в США взамен на открытие правительственного рынка», – сказал он.

SpaceX не даром взят в качестве ориентира. По мнению европейцев, ситуация на рынке становится еще более сложной из-за появления FH Falcon 9, которую пусковой провайдер предлагает по рекордно низкой цене – 55–60 млн \$ за пуск (например, старт SES-8 обошелся примерно в 55 млн \$; *НК* № 2, 2014, с.34–36). Европейские эксперты считают, что эта цифра не отражает реальных затрат. Даже по оценкам NASA, выполненным в 2011 г., каждый пуск ракеты SpaceX реально стоит от 111 до 144 млн \$. Тем не менее Элон Маск настаивает на своем, и его ракеты явно беспокоят Европу.

Что касается общерыночных тенденций, ILS и Arianespace согласны, что спрос на коммерческие запуски останется стабильным (в районе 20–25 спутников в год) даже в случае снижения цены на запуск. В ILS отмечают некоторый сдвиг в пользу более легких спутников, которые могут выводиться парно, однако своей рыночной нишей компания видит выведение самых тяжелых аппаратов, где SpaceX не сможет конкурировать.

Делаем новый нож или правим старый?

Решить проблему европейцы рассчитывают с помощью модернизированной Ariane 5ME и совершенно новой Ariane 6 (*НК* № 7, 2009, с.48–49; № 7, 2010, с.44–45; № 3, 2011, с.40–42; № 4, 2011, с.34; *НК* № 1, 2013, с.38–39; *НК* № 8, 2013, с.65–66).

Общие затраты на проект Ariane 6 оцениваются в 4 млрд €, включая расходы на управление программой, проектирование и строительство наземных систем, в том числе новой стартовой площадки в ГКЦ. Целевой стоимостью пуска считается 70 млн € (примерно 96 млн \$) – около половины текущей цифры для Ariane 5. При этом себестоимость ракеты Ariane 6 будет около 55 млн €. Указанные цифры, по сути, стали единственным ориентиром для проектантов и конструкторов. Таким образом, впервые Европа разрабатывает носитель не просто для захвата и удержания части рынка запусков, но и для снижения расходов на выведение как коммерческих, так и военных и научных полезных нагрузок.

Проект Ariane 6, одобренный ЕКА и CNES летом 2013 г., стал результатом длинной череды сравнительных исследований. В 2012 г. ЕКА изучало концепции «новых европейских пусковых услуг» NELLS (New European Launch Service), оценив более 700 конфигураций РН, способных выводить на геопереходную орбиту от 3 до 6.5 т. Учитывались такие факторы, как затраты на разработку и пуск, полезная нагрузка, надежность и риски. После консультации с промышленными фирмами в июле 2013 г. ЕКА получило 160 (!) предложений по Ariane 6, после чего в ноябре 2013 г. агентство отобрало 15 компаний, от которых ожидалось получить более конкретные предложения. В итоге четыре фирмы – Airbus Defence and Space, Safran, MT Aerospace и Avio – договорились совместно обсудить и предложить наиболее подходящую архитектуру ракеты.



▲ Французский проект Ariane 6 на базе концепции Multi-P, включающий две твердотопливные и одну криогенную ступень

Плод их работы был представлен ЕКА 14 февраля 2014 г. Основные рассмотренные концепции включали:

- ◆ КН: кислородно-керосиновая первая ступень с двигателями НК-33;
- ◆ НН: кислородно-водородная первая ступень с тремя двигателями Vulcain-3 и без твердотопливных ускорителей;
- ◆ НН-РРВ: кислородно-водородная первая ступень с двумя двигателями Vulcain-3 и небольшими твердотопливными ускорителями P20;
- ◆ РРН: твердотопливная первая ступень Р340, твердотопливная вторая ступень Р110;
- ◆ Multi-P: ракета из унифицированных твердотопливных модулей;
- ◆ РРН-РРВ: первая твердотопливная ступень Р180, вторая твердотопливная ступень Р110, твердотопливные ускорители Р40;
- ◆ КН-ССВ/НН-ССВ: кислородно-водородная или кислородно-керосиновая первая ступень с ускорителями аналогичной конструкции для достижения требуемой грузоподъемности 6.5 т.

Во всех концепциях кислородно-водородная верхняя ступень с одним двигателем Vinci служила разгонным блоком.

Вариант РРН оказался самым дешевым, особенно при малых темпах запусков. Тем не менее он и самый рискованный, поскольку первая ступень Р340 должна быть оснащена самым большим и самым мощным монокристаллическим твердотопливным двигателем из когда-либо созданных.

▼ Германский проект Ariane 6 с двумя криогенными ступенями и несколькими твердотопливными ускорителями



Остальные варианты имели близкую стоимость, чуть большую, чем у PPH. Однако более гибким был Multi-P, сочетающий низкую цену «линейной» концепции с универсальностью модульных конструкций, умеренный риск разработки и не слишком большой рост расходов при низком темпе пусков. Кроме того, единый блок мог служить и в качестве первой ступени «Веги», что позволяло увеличить полезную нагрузку и снизить стоимость легкого носителя.

В конечном итоге Multi-P и был выбран за основу трехступенчатой РН Ariane 6, включающей нижние твердотопливные ступени на базе P135¹ и криогенную верхнюю ступень, оснащенную кислородно-водородным двигателем Vinci многократного включения. Первый испытательный пуск нового носителя должен состояться в 2021 г. По нашему мнению, данный вариант Ariane 6 концептуально во многом напоминает «классическую» линейку Ariane 1 – Ariane 4, только выполненную на новом технологическом уровне.

«Полный» вариант с тремя унифицированными твердотопливными блоками на первой ступени способен вывести на геопереходную орбиту 6,5 т, тогда как с двухдвигательной² первой ступенью – всего 3,4 т. Недавно CNES заявил, что Ariane 6 сможет выводить и до 8 т, если эту ступень оснастить пятью твердотопливными блоками. Конфигурация с шестью блоками тоже возможна, но требует внесения изменений в текущий проект.

Однако «не успели еще высохнуть чернила» под одобрением облика Ariane 6, как Германия предложила пересмотреть дизайн ракеты. Это произошло накануне назначенной на 28 марта встречи в Женеве министров стран – участниц ЕКА. Иоганн-Дитрих Вернер (Johann-Dietrich Woerner), председатель исполнительного совета Германского аэрокосмического центра DLR, заявил, что Европа не может позволить себе разработку предложенного варианта носителя, представленного членам агентства на заседании

Совета ЕКА 19 и 20 марта. «По нашему мнению, мы должны по крайней мере провести еще один обсуждение», – сказал он.

Германия, которая является ведущим финансовым вкладчиком в основные программы ЕКА, в финансировании средств выведения занимает второе место после Франции. Немцы усиленно продвигают проект модернизации основного нынешнего носителя, известный как Ariane 5ME (Mid-life Evolution): первый пуск запланирован на 2018 год. Разработка носителя идет успешно. В компании MT AeroSpace в Бремене уже завершено оснащение производственного корпуса, в котором с конца 2014 г. будет изготавливаться новая верхняя ступень с двигателем Vinci.

С точки зрения некоторых экспертов, одной из причин такой позиции является тот факт, что германская промышленность откровенно слаба по части твердотопливных двигателей³, в отличие от жидкостных. Значительная часть компонентов жидкостных ступеней и двигателей для Ariane 5 изготавливается в Германии, поэтому страна заинтересована как в продлении эксплуатации этой ракеты, так и в максимальной преемственности ее элементов и решений в носителе следующего поколения. Несмотря на то, что верхние ступени Ariane 5ME и Ariane 6 во многом аналогичны и предположительно будут собираться на заводе в Бремене, основные инвестиции Германии в создание носителей закончатся после завершения разработки Ariane 5ME, что немцам совершенно не интересно.

«Наше намерение заключается в дальнейшем использовании наследия, а значит и главного двигателя Vulcain – для будущего носителя», – сказал Вернер. – Наша перспектива – дешевле, быстрее и гибче. Мы не знаем, каким будет спутниковый рынок через десять лет, поэтому лучше, если решение будем более гибким».

По мнению немецких специалистов, «эволюционный» носитель может быть

¹ Первая ступень – связка из нескольких (от двух до пяти) двигателей, вторая – один P135. Этот двигатель также будет стоять на модернизированном варианте легкого носителя Vega.

² Такая конфигурация была первоначально утверждена CNES, но не упоминалась в течение некоторого времени.

³ Зато в них сильны французские и итальянские фирмы, которые получают самый лакомый кусок денежного пирога в случае принятия «твердотопливной» версии Ariane 6.

⁴ Российская ракета среднего класса «Союз» занимает место между тяжелым носителем Ariane 5 и легким Vega. По мнению некоторых чиновников ЕКА и ArianeSpace, «Союз» может быть интересен для рынка полезных грузов в классе 3,5 т. Поэтому предполагается, что эксплуатация российского носителя из ГКЦ продлится до 2020-х годов.

создан на базе криогенной центральной ступени EPS ракеты Ariane 5 и дополнен навесными твердотопливными ускорителями меньшего размера, чем те, что используются сейчас. На аналогичной концепции строятся носители Atlas V и Delta IV компании United Launch Alliance (ULA). «При минимальном числе ускорителей носитель может рассматриваться как замена РН «Союз»⁴, – подытожил Вернер.

Демарш Германии не остался без ответа. Представитель Франции на встрече в Женеве министр высшего образования и научных исследований Женевиэва Фиоразо (Genevieve Fioraso) заявила, что ее страна не определилась, может ли позволить себе параллельное использование Ariane 5ME и Ariane 6. Она также сказала, что Франции необходимо рассмотреть жизнеспособность криогенной промышленности страны в будущем, намекая на возможность изменения проекта путем включения в него большей доли двигателей на жидком топливе.

Таким образом, Франция дала понять, что готова к компромиссу с Германией. Впрочем лишь в том, не приведет ли это к продлению стадии выбора облика Ariane 6 и еще одной отсрочке начала ее эксплуатации. Независимо от дизайна, главной проблемой является экономическая эффективность новой ракеты. Смогут ли европейцы достичь установленных целевых показателей по стоимости разработки и единичного пуска? Опыт показывает, что сроки почти всегда срываются, а стоимость всегда растет относительно проектных значений. Генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн (Jean Jacques Dordain) считает, что достичь целей по расходам трудно, но возможно.

Хотя основным конкурентом на рынке коммерческих запусков европейцы рассматривают компанию SpaceX, к заявлениям Элона Маска они относятся с некоторым скептицизмом, поскольку Falcon 9 пока не набрал необходимой статистики успешных пусков. Тем не менее если SpaceX реально понизит цены до декларируемого уровня, то он сможет захватить значительную часть рынка. В этих условиях Ariane 6 должна быть, как минимум, конкурентоспособна с текущими носителями при частоте не менее девяти пусков в год.

Однако и в борьбе со SpaceX далеко не все безнадежно. Одноразовый вариант Falcon 9 v1.1 выводит полезную нагрузку 4850 кг на такую орбиту, с которой переход на геостационар требует приращения скорости 1800 м/с. Для Ariane 6 эта цифра составит всего 1500 м/с. При эквивалентном недоборе Falcon 9 v1.1 доставит всего 3500 кг, что означает существенное повышение удельной стоимости выведения, которая будет почти идентична с ценой Ariane 6.

Европейцы говорят, что готовы и к борьбе с многократными вариантами ракет SpaceX. Дело в том, что повторное использование первой ступени вызовет уменьшение полезной нагрузки почти на 30%, а для Falcon Heavy это снижение может оказаться еще больше, так как ее первая ступень будет отделяться гораздо позже, чем на Falcon 9. Однако не стоит забывать, что по стоимости проведения пуска многократный американский носитель будет в 2–3 раза дешевле одноразового. Лишь учитывая все эти условия,

можно говорить о конкурентоспособности той или иной пусковой системы.

Поскольку основная цель европейской программы – обеспечить независимый доступ в космос, то создание коммерчески жизнеспособной РН – дело второе. С учетом сказанного выше на рынке тяжелых спутников в ближайшие десять лет бояться европейцам особо некого. Куда больше их волнует то обстоятельство, что «Фолконы» отнимут сегмент легких спутников у Ariane 5, из-за чего к моменту выхода в свет Ariane 6 доля европейских ракет на рынке может снизиться до катастрофически низкого уровня. Кроме прочего, из этой неблестящей ситуации Европа делает вывод о необходимости сохранить усилия в области многоразовых средств выведения: «Возможность повторного использования необходимо заложить и в Ariane 6. Наш проект [на базе Multi-P], по крайней мере, позволяет держать такую возможность хотя бы в уме».

Европейские «точила»

Все эти шараханья и споры заставляют задуматься об эффективности сложных европейских механизмов согласования различных интересов и точек зрения. Жан-Жак Дордэн призвал определиться: «Все это пустая трата времени и сил. Мы должны жить с этими сложностями... Для оптимизации Ariane нам следует заменить «справедливую доходность» на «справедливую долю».

О чем речь? Поставив целью снижение удельной стоимости выведения на 30% относительно Ariane 5, ЕКА решило отбросить обычную схему организации работ. До сих пор стандартной для этого сообщества была практика, когда входящие в его состав государства «скидывались» на некий проект, получая взамен заказы для своих фирм на сумму, соответствующую доле финансирования данной страны. Это позволяло согласовать финансовые интересы, но усложняло и удорожало работы. Новая схема Дордэна была построена «от противного»: ЕКА ждало (и по-

12 марта в рамках подготовительной программы по будущим средствам выведения (Future Launchers Preparatory Program) ЕКА и CNES провели огневые стендовые испытания (ОСИ) двигателя под названием «Экспериментальный демонстратор колебаний давления» POD-X (Pressure Oscillation Demonstrator eXperimental). Тест дал информацию о пульсациях давления в твердотопливных двигателях.

Имитатор твердотопливного ускорителя Ariane 5, уменьшенного в масштабе до 2:9, спроектирован и изготовлен компанией Europropulsion при партнерстве фирм Herakles и Avio SpA. Корпус двигателя длиной 6 м и диаметром 0,7 м изготовлен из высокопрочной стали, содержит заряд в 2700 кг твердого топлива и предназначен для повторного использования в течение 30 раз. За эксплуатацию и испытания отвечало французское агентство военных закупок DGA.

В первом включении двигатель работал 28 сек при давлении в камере 65 атм. 263 датчика в разных точках двигателя выдавали информацию, которая поможет проверить численные инструменты моделирования явлений в камере, а также тестировать инновационные конфигурации (в частности, для Ariane 6) и технологии при соблюдении принципа репрезентативности.

лучило) от промышленности проект, отвечающий техническим и стоимостным требованиям, и теперь будет просить правительства соответствующих стран внести пропорциональные средства в бюджет агентства. Заявлено, в частности, что за счет такого подхода база поставщиков сократилась на две трети.

Пока модернизированные и новые носители еще проектируются, европейцы ищут иные возможности повысить конкурентоспособность своих ракет.

Ariane 5 до сих пор довольно успешно конкурировала с российским «Протоном», но всегда требовала значительного объема государственных субсидий. Один пуск Ariane 5 обходится заказчику в сумму примерно 150 млн € при выведении 10000 кг на переходную к геостационарной орбите, при этом Arianespace получает от государств – участников ЕКА в среднем 120 млн € в год в виде субсидий. Для сравнения: запуск на «Протоне» полезной нагрузки 6500 кг стоит менее 80 млн €. При этом Ariane 5 запускает два спутника одновременно: например, один «тяжелый» (в диапазоне от 6000 кг) и один «легкий» (от 3000 кг). Поэтому каждый клиент должен ждать, когда ему «подберут пару». Поскольку масса спутников постепенно растет, делать это все труднее и труднее.

Разработка Ariane 5ME, для завершения которой нужны 1,2 млрд € (около 1,6 млрд \$), должна снизить удельные затраты примерно на 20% и устранить необходимость субсидий. Но даже при том, что рост грузоподъемности носителя снижает остроту проблемы парного запуска, она по-прежнему останется.

Согласно исследованиям рынка, выполненным по заказу Arianespace, с развитием электроракетных двигателей массы геостационарных спутников в конце десятилетия должны более равномерно распределиться по различным сегментам, что придает смысл Ariane 5ME. Возможность запуска от 11200 до 11500 кг (без учета адаптера Sylدا) на переходную орбиту упрощает подбор пар спутников для запуска. При этом возможны сочетания как двух тяжелых или средних КА, так и тяжелого с легким, массой от 3400 до 4000 кг. Такое решение вкюпе с верхней ступенью, оснащенной двигателем повторного запуска, позволит не только охватить более широкий спектр полезных нагрузок, но и расширить диапазон орбит выведения. В результате Ariane 5ME сможет выполнять более сложные миссии, включая развертывание орбитальных группировок. Особенно ценно то, что новые возможности будут доступны по цене действующей Ariane 5ECA. Результатом подобной гибкости должно стать освоение новых сегментов рынка и обеспечение плавного перехода к Ariane 6.

Керамический хай-тек сантоку ботэ*

Основная цель программы разработки средств выведения у Японии (как, впрочем, и у большинства других стран) – независимый доступ в космос. Коммерческие пуски при этом рассматриваются как весьма желательная опция, в первую очередь, для корпораций, производящих ракетно-космическую технику. Долгое время выходу японских носителей на рынок препятствовала их высокая



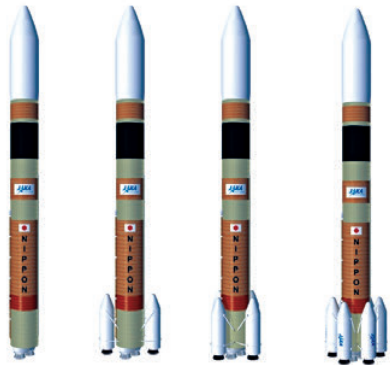
стоимость и не слишком хорошая статистика успешных пусков. Но времена меняются.

Глобальные страховые компании уже рассматривают нынешний японский основной носитель H-IIA как надежное транспортное средство, а усилия японских менеджеров привели к постепенному снижению стоимости пусков. Наохико Абэ (Naohiko Abe), директор департамента по развитию бизнеса в Отделении космических систем фирмы Mitsubishi Heavy Industries Ltd. (MHI), генерального подрядчика H-IIA, сказал, что его компания поставила перед собой цель снизить затраты на 50% к 2020 г. Даже менее значительные улучшения в структуре себестоимости носителя позволили MHI выиграть контракт на запуск своего первого коммерческого КА – телекоммуникационного Telstar 12 Vantage, принадлежащего фирме Telesat (Канада). Миссия, запланированную на конец 2015 г., должна совершить усовершенствованная H-IIA. Наохико Абэ заметил, что MHI «предложила хорошую цену... специальную цену», чтобы Telesat превратилась в первого клиента.

Наряду с совершенствованием имеющегося парка носителей, Япония намерена разработать новую РН под условным названием H-III. 27 февраля агентство JAXA объявило конкурс среди отечественных промышленных фирм на выбор частного партнера по этой программе.

«Комиссия по национальной космической политике при Секретариате Кабинета министров рекомендует включить [в проект] частный сектор, который будет играть важную роль на протяжении всего проекта по созданию РН, конкурентоспособной на международном рынке», – сообщило JAXA в своем пресс-релизе. Частная компания должна быть в состоянии самостоятельно

* Сантоку ботэ (santoku bōchō), или бунка ботэ (bunka bōchō), – универсальный кухонный нож, подходящий для любых целей и хорошо сбалансированный.



▲ Линейка перспективных носителей Н-III

обеспечить пусковые услуги. 4 марта агентство получило первый транш на начало разработки нового носителя, который должен вступить в строй к началу 2020-х годов. «Новая флагманская РН будет свежей разработкой с целью обеспечить Японии возможность независимого запуска спутников и других полезных нагрузок, получив конкурентоспособность в международной области коммерческих запусков, – говорится в заявлении JAXA. – Кроме того, проект призван поддержать имеющуюся промышленную базу и обеспечить ее развитие».

Выбор партнера был сделан 25 марта – частной компанией стала все та же МНІ, в чем, собственно, никто и не сомневался.

Японские официальные лица говорят, что двухступенчатая ракета Н-III должна быть более дешевой и гибкой при запуске различных типов спутников для государственных и коммерческих клиентов. На первой ступени будут установлены два вновь разрабатываемых кислородно-водородных двигателя LE-X тягой около 136 тс каждый. Двигатель построен по открытой схеме и будет проще, надежнее и дешевле, хотя и несколько тяжелее современного LE-7 с первой ступени Н-IIА.

Н-III может использоваться как без стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ), так и с двумя, четырьмя или шестью СТУ, что обеспечит ей необходимую гибкость. Базовая конфигурация без СТУ может вывести до 3000 кг (например, спутник наблюдения) на солнечно-синхронную орбиту (ССО). Самый мощный вариант носителя, с шестью СТУ, способен доставить полезную нагрузку в 6500 кг на геопереходную орбиту. Можно видеть, что новый носитель будет сопоставим по энергетике с европейской Ariane 6.

Бюджет Н-III в 2014 г. – около 70 млн \$, которые пойдут на разработку эскизного проекта и его защиту, после чего начнется основная стадия проектирования. Впрочем, бюджет все еще нуждается в одобрении японского парламента. Разработка Н-III, по прогнозам, будет стоить около 1.9 млрд \$ (190 млрд иен) в течение восьми лет.

Когда ракета поступит в эксплуатацию, как надеется JAXA, ее пуск будет стоить 65–50 млн \$, что существенно ниже, чем у Н-IIА (около 100 млн \$). По заявлениям JAXA, такая экономия может быть достигнута за счет использования блоков бортового радиоэлектронного оборудования и твердотопливных ракетных двигателей, заимствованных с ракеты Epsilon.

Почему Япония приняла решение разработать новую флагманскую РН именно сейчас?

Использование космического пространства в настоящее время необходимо в различных областях повседневной жизни. Отсюда важно обеспечить независимый космический потенциал, не полагаясь на другие страны в деле запуска спутников. Соответственно японское правительство декларировало автономность в области космических запусков в качестве фундамента космической политики.

Нынешний флагманский носитель Н-IIА основан на концепции своего предшественника Н-II и имеет возраст порядка 30 лет. Система стала настолько стара, что затраты на ее техническое обслуживание растут из года в год. Кроме того, за последние 15 лет не было реализовано ни одного проекта крупного носителя, из-за чего опытные инженеры состарились. Специалисты считают, что если оставить эту ситуацию без внимания, Япония столкнется с проблемой сохранения возможностей разработки РН в будущем. Кроме того, страна стремится снизить затраты на пуск, чтобы, кроме выведения спутников по госпрограммам, выйти на коммерческий рынок. «Мы должны обновить всю систему запуска и разработать новую флагманскую РН с высокой конкурентоспособностью для преодоления вышеуказанных проблем, сделав этот процесс устойчивым», – говорят чиновники JAXA.

Чем удобнее резать пирог?

Итак, Европа готовит свой ответ на вызов SpaceX. Нечто похожее вызревает в недрах космических агентств Японии, Китая и Индии. Перечисленные страны за последние два десятилетия уже ввели в строй новые или модернизированные ракеты и готовятся сменить их. Наша долгожданная адекватная замена «Протонам» и «Союзам» – «Ангара» – выходит на летные испытания. Будет ли она эффективна и востребована – зависит от многих факторов, предсказывать которые пока рано.

Между тем, если мы считаем необходимым оставаться на рынке коммерческих запусков, отвечать на вызовы этого рынка отечественная ракетно-космическая промышленность обязана. Еще недавно (НК № 2, 2014, с.36-38) мы отмечали, что в самой ближайшей перспективе нашему положению в этой области космической деятельности конкуренция не угрожает. Но это пока – нельзя «экстраполировать бесконечно».

Европейцы, к примеру, в ближайшие годы видят в американцах, китайцах или японцах угрозу отобрать у них сектор легких спутников, однако это их особенно не страшит – перспектива утратить рынок тяжелых спутников в период после 2020 г. заботит их куда больше. А фирма Элона Маска уже не раз продемонстрировала способность добиваться поставленных целей.

Нельзя исключить, что энергетика РН Falcon 9 v1.1 может быть улучшена, например, за счет форсирования двигателей или установки небольшого разгонного блока. Явную угрозу несет и многоразовый носитель, особенно в форме Falcon Heavy.

При этом американские ракеты не слишком угрожают японским, китайским и индийским носителям: последние слабо представлены на коммерческом рынке и больше ориентированы на удовлетворение собственных нужд. Япония так и вообще

пока в принципе не может запускать со своих космодромов более двух-четырёх ракет в год, и для нее будет большим достижением одна-две коммерческие миссии в год. Если их не будет, никакой трагедии не произойдет – японские корпорации надежно защищены государством.

Что касается китайских и индийских ракет, то в их пользу говорит изначально низкая стоимость – их изготавливает сравнительно недорогая рабочая сила. Из-за этого они сами, скорее, несут угрозу для SpaceX. Например, индийская GSLV Mk.III имеет энергетiku не хуже, чем у Falcon 9 v1.1, а по стоимости может быть дешевле американского носителя.

В России все несколько сложнее. Спрос на «Протон-М» пока не удовлетворен, о чем свидетельствует проект ILS по парным запускам (см. материал на с.47). Ограничения, вводимые Казахстаном на пуски этой ракеты с Байконура, влияют на число возможных коммерческих миссий: необходимо учитывать, что часть пусков выполняется по федеральным программам. При современном росте цен на комплектующие, энергоносители и все остальное говорить о возможном снижении стоимости ракеты, по всей видимости, не стоит.

Кроме того, срок жизни заслуженной ракеты-ветерана истекает. Об этом в последнее время стараются не говорить, но это так. По идее, его должна сменить «Ангара-А5». Но ее коммерческая эксплуатация будет целесообразна лишь с космодрома Восточный, а это произойдет не ранее 2018–2020 гг. К этому моменту серийное производство еще не наберет темпов, а ракета – статистики, что, возможно, не позволит ей адекватно конкурировать с носителями семейств Falcon 9 и Ariane 5ME.

Повода для паники пока нет, однако реагировать необходимо. Представляется, что России требуется носитель, способный выполнять все миссии – от запусков на низкую орбиту до выведения тяжелых спутников массой до 8 т на геопереходную орбиту и межпланетных зондов на отлетные траектории. При этом ракета должна быть достаточно эффективной даже при относительно низкой частоте пусков. Теоретически таким носителем сможет стать «Союз-5» (НК № 10, 2013, с.54-55). В любом случае, чтобы «не отстать от поезда», решение следует принимать уже сейчас.

С использованием материалов JAXA, Aviation Week, spacenews.com, space.com, spaceflightnow.com, nasaspaceflight.com, Air et Cosmos



4 марта 2014 г. Администрация президента Обамы внесла в Конгресс проект бюджета на 2015 финансовый год (ф.г.), который начнется 1 октября. Национальному управлению по авиации и космосу предлагается выделить 17 460.6 млн \$. Это немного меньше, чем было запрошено (17 715.4 млн) и получено (17 646.5 млн) космическим агентством США на текущий 2014 ф.г. Запрошенный бюджет NASA составляет 0.45% от общей суммы расходов в 3901 млрд \$, при этом доходы бюджета прогнозируются в размере 3337 млрд.

Бюджеты четырех следующих лет, которые не подлежат утверждению и являются лишь декларацией о намерениях, демонстрируют слабую тенденцию к росту. В последние два года сумма расходов будущих лет фиксировалась, и готовность их увеличивать – хотя бы на 1.0% в год – говорит о некотором объективном улучшении в бюджетной сфере. Действительно, за счет снижения госрасходов и некоторого роста доходов завершившийся 2013 ф.г. был сведен с превышением расходов над доходами на 24.5%, что выглядит почти прилично по сравнению с 44.5% в 2012 ф.г. и, тем более, – с 67.3% в 2009 ф.г. Превышение за пять месяцев текущего 2014 ф.г. лишь на 7% выше, чем за аналогичный период в последнем предкризисном 2008 ф.г., и с определенной осторожностью можно прогнозировать, что США завершат 2014 ф.г. с дефицитом в пределах 15–20%.

В оценке администратора NASA задаваемые бюджетом приоритеты выглядят следующим образом: «Этот бюджет позволяет нам остаться на том же самом, устойчивом пути, которым мы следовали до сих пор – по шаговому движению с целью в 2030-е годы отправить людей на Марс. Это путь, на котором были достигнуты многие недавние успехи, – от запуска GPM на прошлой неделе... до возвращения на американскую почву миссий по снабжению МКС силами частных американских компаний... до подачи питания на Orion и подготовки к его первому летному испытанию позднее в этом году... и до поставки последних зеркал для телескопа JWST. Настоящий бюджет гарантирует, что США останутся мировым лидером в освоении космоса и в научных открытиях на многие годы вперед».

Действительно, распределение средств в проекте почти не отличается от того, что утверждено на текущий бюджетный период. Существенных отклонений только три, и все они повторяются уже несколько лет подряд. На планетные исследования предусмотрено направить 1280.3 млн \$ – больше, чем администрация затребовала годом ранее, но



Бюджет NASA-2015: свободный полет по инерции

значительно меньше, чем Конгресс выделил в реальности (1345.0 млн). Занижены на 330 млн \$ по отношению к утвержденным на текущий год расходы на пилотируемый корабль Orion и носитель SLS. А вот на разработку коммерческих космических кораблей запрошена рекордная сумма – 848.3 млн, при том что во всех предыдущих бюджетных циклах законодатели сокращали эту статью, и в текущем году NASA располагает лишь 525 миллионами плюс 171 млн при выполнении определенных условий.

Основные параметры бюджета–2015 приведены в таблице 1.

Численность персонала NASA в 2015 ф.г. составит 17 392 человек (эквивалентных

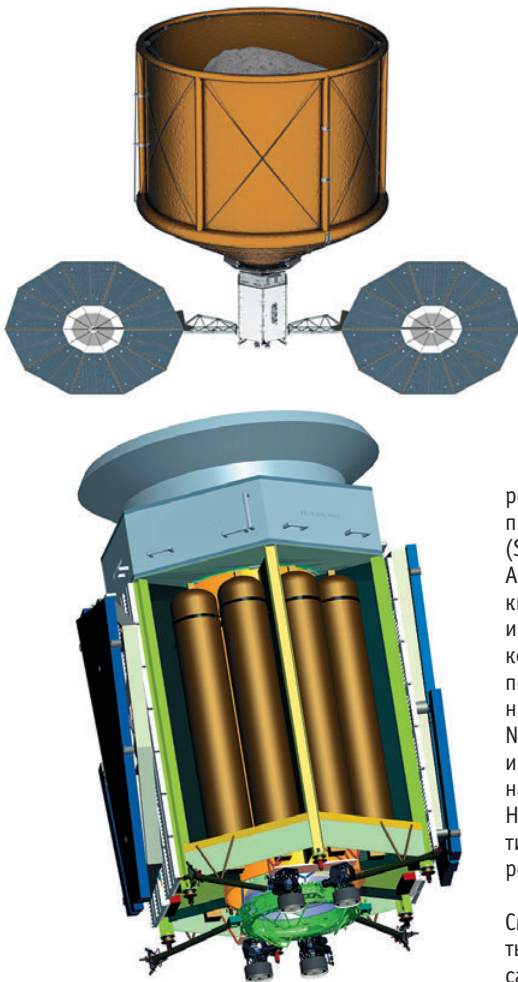
полных ставок) против 17 699 в текущем году. Еще 213 человек работают в Управлении генерального инспектора NASA.

Астероид, да не тот

При составлении бюджета в качестве ближайшей перспективной цели пилотируемой программы была подтверждена миссия по доставке и исследованию астероида ARRМ (Asteroid Redirect and Retrieval Mission; *HK* №6, 2013), объявленная год назад. В настоящее время она рассматривается как часть трехэтапной программы. На первом этапе осуществляется проект Asteroid Grand Challenge, в ходе которого согласованными усилиями NASA и его американских и за-

Табл. 1. Прогноз бюджета NASA на 2013–2019 ф.г. (суммы в млн \$)

Статья расходов	Бюджет 2013 ф.г.	Бюджет 2014 ф.г.	Проект 2015 ф.г.	Прогноз 2016 ф.г.	Прогноз 2017 ф.г.	Прогноз 2018 ф.г.	Прогноз 2019 ф.г.
Всего	16 865.2	17 646.5	17 460.6	17 635.3	17 811.5	17 989.7	18 169.7
1. Наука	4 781.6	5 151.2	4 972.0	5 021.7	5 071.9	5 122.6	5 173.9
1.1. Наука о Земле	1659.2	1826.0	1770.3	1815.5	1837.6	1861.9	1886.3
1.2. Наука о планетах	1274.6	1345.0	1280.3	1304.9	1337.1	1355.7	1374.1
1.3. Астрофизика	617.0	668.0	607.3	633.7	651.2	696.8	933.0
1.4. Космический телескоп имени Джеймса Вебба JWST	627.6	658.2	645.4	620.0	569.4	534.9	305.0
1.5. Гелиофизика	603.2	654.0	668.9	647.6	676.6	673.3	675.5
2. Аэронавтика	529.5	566.0	551.1	556.6	562.2	567.8	573.5
3. Космическая техника	614.5	576.0	705.5	712.6	719.7	726.9	734.2
4. Исследование и освоение космоса	3 705.5	4 113.2	3 976.0	4 079.9	4 049.4	4 107.7	3 673.4
4.1. Космические системы для пилотируемых полетов	2883.8	3115.2	2784.4	2863.3	2905.9	2982.1	3106.6
4.2. Разработка коммерческих средств доставки экипажа на МКС	525.0	696.0	848.3	872.3	791.7	730.9	172.0
4.3. НИОКР	296.7	302.0	343.4	344.3	351.8	394.7	394.7
5. Эксплуатация космических систем	3 724.9	3 778.0	3 905.4	3 951.9	4 062.8	4 085.6	4 601.8
5.1. Space Shuttle	38.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.2. Международная космическая станция	2775.9	...	3050.8	3126.5	3266.9	3290.3	3818.6
5.3. Обеспечение космических полетов	910.2	...	845.6	825.4	795.9	795.3	783.2
6. Образование	116.3	116.6	88.9	89.8	90.7	91.6	92.6
7. Обеспечение	2 711.0	2 793.0	2 778.6	2 806.4	2 834.4	2 862.8	2 891.4
7.1. Содержание полевых центров NASA	1991.6	...	2038.8	2059.2	2079.7	2100.5	2121.6
7.2. Содержание центрального аппарата	719.4	...	739.8	747.2	754.7	762.3	769.8
8. Строительство и охрана окружающей среды	646.6	515.0	446.1	379.0	382.7	386.6	390.4
8.1. Строительство	589.5	...	370.6	302.7	305.7	308.8	311.8
8.2. Охрана и восстановление окружающей среды	57.0	...	75.5	76.3	77.0	77.8	78.6
9. Управление генерального инспектора	35.3	37.5	37.0	37.4	37.7	38.1	38.5



▲ Проект американского «ловца астероидов»

ЭРДУ, включая развертываемые солнечные батареи, аппаратуру распределения питания и собственно электрореактивные двигатели, для использования как в дальнем космосе, так и на околоземных орбитах, должны быть представлены к концу 2014 ф. г.

В обосновании бюджета говорится, что миссия ARRM может состояться к 2025 г., и отмечается, что она «представляет собой доступное средство осуществить инициативу президента отправить до 2025 г. астронавтов к астероиду, сближающемуся с Землей». Что это означает в действительности? Это означает, что NASA и Бюджетное управление Администрации Б. Обамы согласились отказаться или отложить на неопределенный срок настоящий межпланетный полет к астероиду хоть сколько-то заметных размеров, что еще год назад было официальной ближайшей целью программы SLS/Orion, заменив его «симулякром» – работой с семи-метровой глыбой, доставленной в пределы непосредственной досягаемости, не далее Луны.

Да, изучение малого астероида является неплохим тестом для экспедиционного корабля и представляет собой интересную научную задачу. Однако можно ли, используя как полигон окололунное пространство, действительно «отработать системы и процедуры, необходимые для миссий марсианского класса»? Ответ представляется отрицательным. Кроме того, сам факт тихой и незаметной подмены более амбициозной цели вызывает законные сомнения в реальности намерений по осуществлению продолжительных пилотируемых полетов в дальнем космосе вообще. Вспомним: в январе 2010 г.

Администрация Обамы закрыла программу Constellation, имеющую целью создание обитаемой лунной базы. В апреле того же года Б. Обама санкционировал более медленную («в соответствии с доступным финансированием») программу освоения космоса с первой задачей полета на астероид к 2025 г. и второй – полета на орбиту вокруг Марса в середине 2030-х. Таким образом, в марте 2014 г. произошел фактический отказ и от этой умеренной программы.

На слушаниях, состоявшихся 27 марта в космическом подкомитете Комитета по науке, космосу и технологии Палаты представителей, председатель Комитета республиканец Ламар Смит (Lamar Smith) и председатель подкомитета Стивен Палаццо (Steven Palazzo) выступили против проекта ARRM. «Администрация продолжает проталкивать эту миссию через NASA, хотя она не имеет никакой связи с планами освоения космического пространства в целом и не поддерживается ни научным сообществом, ни консультативными органами самого NASA, – сказал Л. Смит. – Это миссия, не имеющая ни реалистического бюджета, ни назначения, ни определенной даты запуска. Наш комитет слышал много возражений против этого проекта и знаком со многими интересными альтернативами».

В качестве такой альтернативы Ламар Смит назвал более сложный, но и более захватывающий инициативный проект облета Марса и Венеры, обсуждавшийся под его председательством 27 февраля (НК №4, 2014). Как и следовало ожидать, эта облетная версия не нашла отражения в проекте бюджета. Даже если бы NASA согласилось рассмотреть такой вариант, не было бы никакой возможности экстренным порядком «впихнуть» новую миссию в уже согласованные документы.

На корабль Orion, известный также под техническим обозначением MPCV (Multi-Purpose Crew Vehicle – многоцелевой пилотируемый корабль), запрашивается 1052.8 млн \$ (в 2014 ф.г. выделено 1197.0 млн), в том числе 1042.3 млн непосредственно на разработку корабля и 10.5 млн на обеспечивающие работы.

Первый испытательный полет корабля Orion в упрощенном варианте (двухвитковая миссия EFT-1 с подъемом до высоты 5800 км и входом в атмосферу со скоростью около 9000 м/с) планируется на конец 2014 г. на приспособленном носителе Delta IV Heavy. В его ходе предполагается «закрыть» 10 из 16 основных рисков и отработать 47% технических решений и 50% бортового программного обеспечения, необходимых для пилотируемого полета, что позволит перейти к фазе С проекта – детальному проектированию летного изделия и изготовлению его компонентов. Первый беспилотный старт «Ориона» на сверхтяжелом носителе SLS с комплекса LC-39B в Космическом центре имени Кеннеди по программе EM-1 и беспилотный полет до Луны и обратно продолжительностью 25 суток запланирован на 2018 ф.г. Испытание системы аварийного спасения AA-2 состоится в 2019 ф.г. с учетом результатов этой миссии. Наконец, первый пилотируемый полет EM-2 должен быть выполнен в 2021–2022 гг.

Официально подтверждены планы доставки на МКС в полете грузового корабля Dragon в мае 2015 г. экспериментального наддувного модуля компании Bigelow Aerospace – Bigelow Expandable Activity Module (BEAM). Цель эксперимента – протестировать технологию наддувных конструкций для использования в дальнем космосе при полетах более продолжительных, чем 21-суточный ресурс «Ориона» в автономном варианте.

Не будут финансироваться работы по созданию «космических заправок» – складов компонентов ракетного топлива, пополняемых на коммерческой основе и позволяющих значительно уменьшить стартовые массы систем для полетов в дальний космос.

На создание системы выведения SLS сверхтяжелого класса запрошено 1380.3 млн \$ (в текущем году – 1600.0 млн). Из этой суммы непосредственно на разработку SLS пойдет 1350.7 млн и на обеспечение – 29.6 млн. Создание и эксплуатация наземной инфраструктуры, а также необходимые исследовательские работы обойдутся в 351.3 млн, а на новое строительство объектов для программы SLS/MPCV выделяется еще 52.3 млн \$.

Проект SLS в июле и августе 2013 г. прошел предварительную защиту и вступил в стадию изготовления оснастки для производства сверхтяжелого носителя на заводе в г. Мичуд (штат Луизиана) и производства полномасштабных моделей центрального блока PH первого этапа (Block I). К январю 2014 г. были выполнены все технические требования, необходимые для перехода проекта SLS в фазу С. Соответствующее решение должно быть оформлено в апреле 2014 г. В течение года планируется провести критическую защиту проекта по центральному блоку и пятисегментным стартовым ускорителям фирмы Alliant Techsystems Inc., после чего начнется производство летного «железа» для миссии EM-1.

Как известно, параллельно с созданием на бюджетные средства корабля MPCV в США ведутся разработки частных пилотируемых кораблей. NASA частично финансирует и эти работы, так как намеревается использовать такие системы для «надежного, безопасного и эффективного по стоимости» транспортного обеспечения МКС. Несмотря на то что Конгресс год за годом срезает от половины до трети запрошенной суммы, NASA сохранил запрос на 2015 ф.г. на весьма высоком уровне – 848.3 млн \$. Данные о бюджетном финансировании этих проектов до 2013 ф.г. включительно приведены в таблице 2.

В случае выделения Конгрессом полной суммы NASA сможет сохранить конкуренцию американских подрядчиков на новом, пятом этапе «частной» программы, который получил наименование CcTcap (Commercial Crew Transportation Capability). NASA опубликовало официальный запрос к участникам 19 ноября 2013 г., получило предложения и планирует изучать их до августа и выдать контракты до конца 2014 ф.г. Они будут охватывать стадии завершения проектных работ, испытания и верификацию техники с допуском ее к демонстрационным пилотируемым полетам к 2017 г., а также первые полеты к МКС на принципах оплаты услуг по доставке астронавтов.

Табл. 2. Бюджетное финансирование коммерческих транспортных систем

Партнер	Этап (программа)								
	COTS	CCDev1	CCDev2	CCISap	CCISp	Всего			
SpaceX	396.0	396.0			460.0	259.0	856	655	
Orbital Science Corp.	288.0	288.5					288	288.5	
RocketPlane Kistler	206.8	32.1					206.8	32.1	
Sierra Nevada Corp.		20.0	20.0	105.6	97.6	227.5	107.5	353.1	225.1
Boeing		18.0	18.0	112.9	112.9	480.0	339.0	610.9	469.9
Blue Origin		3.7	3.7	22.0	22.0			25.7	25.7
Paragon SDC		1.4	1.4					1.4	1.4
United Launch Alliance		6.7	6.7					6.7	6.7
Всего	890.8	716.6	49.8	240.5	232.5	1167.5	705.5	2348.6	1704.4

Примечание. Для каждой позиции дана максимальная сумма контракта и сумма по оплаченным этапам работ.

Для реализации этой программы в полном объеме агентство рассчитывает «выбить» для «частников» 872.3 млн в 2016 ф. г., 791.7 млн в 2017 ф. г. и 730.9 млн в 2018 ф. г. Лишь в 2019 ф. г. финансирование этой темы можно будет сократить до 172.0 млн \$, но одновременно на 528 млн \$ будут увеличены расходы... на доставку экипажей и грузов на МКС. Можно понять, когда США готовы переплачивать по полмиллиарда в год, чтобы американские астронавты не летали на «Союзах», – но это крайне неэффективно. Считается, однако, что принятое в январе решение продлить эксплуатацию МКС до 2024 г. оправдывает расходы как на разработку частных кораблей, так и на закупку транспортных услуг у их операторов.

В проекте бюджета расходы на МКС сохраняются на практически неизменном уровне. В 2015 ф. г. американский сегмент потребит 3050.8 млн \$ из бюджетного раздела «Эксплуатация космических систем», которые распределяются следующим образом:

- ◆ управление и обслуживание систем МКС – 1207.9 млн \$;
- ◆ исследования на МКС – 312.2 млн \$;
- ◆ оплата доставки астронавтов и грузов – 1530.7 млн \$.

Еще 160.5 млн \$ выделяются на МКС из средств НИОКР по «исследовательскому» разделу. Из него финансируются избранные медико-биологические эксперименты в интересах перспективной пилотируемой программы.

На слушаниях 27 марта, проходивших в весьма напряженной обстановке из-за украинского кризиса и угрозы ввода американских санкций против России и опасения потенциальных ответных мер, Чарлз Болден возложил на Конгресс ответственность за то, что вместо 2015 г. по первоначальным планам полеты коммерческих кораблей начнутся на два года позже. «Нас отделили бы считанные месяцы от запуска американцев с земли Америки, и я бы не должен был беспокоиться об уплате русским еще 450 млн \$, – заявил он и добавил: – Если мы не получим то, что запрашивает президент, я не могу гарантировать и 2017 года, я не могу гарантировать конкуренции, и мы будем продолжать платить русским».

Более того, Чарлз Болден бросил на чашу весов последний улов. Отвечая на вопрос С.Палаццо об уменьшении запроса на SLS, глава NASA заявил: «Мне не нужны будут SLS и Orion, если я не смогу доставить мои экипажи на низкую околоземную орбиту». Почему эту задачу не может выполнять Orion – вопрос, как говорится, риторический, однако это были не пустые слова. Несколько позже, когда вице-председатель

подкомитета Мо Брукс (Mo Brooks) подробно перечислил все решения Администрации Обамы, приведшие к кризису с пилотируемыми полетами в США, Чарлз Болден заявил буквально следующее: «Если Конгресс решит не финансировать коммерческие корабли, то наша страна не будет иметь никакого плана [доставки астронавтов на МКС]». И тогда, сказал глава NASA, «я выйду к президенту с

предложением прекратить работы по SLS и Orion, потому что без МКС у меня не будет места для проведения медицинских тестов, для разработки технологий. Мы просто дурим всем голову, если думаем, что можно отправиться в дальний космос, не имея МКС. Я не хочу, чтобы кто-нибудь думал, что мне нужны SLS или Orion, если у меня не будет Международной космической станции».

Науки все меньше

Хотя финансирование космической науки остается практически на прежнем уровне – почти 4 млрд \$, в области космических исследований проектом не предусмотрено начало реализации ни одного нового проекта. Более того, весь список научных космических проектов в стадии реализации сократился до 15 единиц, хотя всего шесть лет назад в нем было 24 названия. Что же касается межпланетных аппаратов, то после запуска в 2013 г. LADEE (HK №9, 2013) и MAVEN (HK №1, 2014) в перечне реализуемых проектов осталось только три позиции: InSight, OSIRIS-REx и Mars Rover 2020.

Финансирование действующей программы исследования внешних планет в 2015 ф. г. снизится до отметки 95.7 млн \$, а после прекращения в 2017 г. полета КА Cassini фактически сойдет на нет.

Чисто формально, под давлением Конгресса, в рамках этой программы на 2015 ф. г. (и только на него) заложены 15 млн \$ на предварительные исследования специализированной миссии по изучению спутника Юпитера Европы в ходе многократных пролетов с реализацией после 2020 г. NASA объявило, что рассмотрит несколько вариантов такого проекта, в том числе с использованием перспективных носителей SLS и Falcon Heavy. Учитывая, что Бюджетное управление отказалось принять к реализации не только проект Europa Orbiter расчетной стоимостью 4.7 млрд \$, но и значительно более дешевый Europa Clipper (2.1 млрд \$), и ограничило расходы на проект суммой 1 млрд \$, шансов найти приемлемое решение немного.

Помимо указанных, предусматриваются средства на изготовление американских приборов и компонентов для европейского проекта JUICE по изучению Ганимеда и системы Юпитера. Ультрафиолетовый спектрограф UVS и работы американских специалистов по приборам RIME и PEP обойдутся налогоплательщику суммарно примерно в 100 млн \$.

Перспектива конца замаячила и перед программой New Frontiers, на которую в 2015 ф. г. запрошено пиковое финансирование в размере 281.5 млн \$. После пролета КА New Horizons у Плутона в июле 2015 г., завершения миссии Juno и запуска в 2016 г.

аппарата OSIRIS-REx никакого продолжения не предполагается, и с 2018 г. в программе останутся только незначительные средства на управление полетом и обработку накопленных данных измерений. Кстати сказать, после 2017 ф. г. не предусмотрено финансирование головной АМС New Horizons, что поставит крест на вполне официальных планах использовать этот аппарат для изучения других тел пояса Койпера.

Программа Discovery, в рамках которой на конкурсной основе выбираются проекты относительно дешевых межпланетных миссий, пройдет минимум финансирования одновременно с запуском ее «крайнего» КА InSight (HK №10, 2012): на нее запрошено 230.8 млн на 2015 ф. г. и заложено лишь 163.0 млн в 2016 ф. г. и 174.2 млн в 2017 ф. г. Лишь после этого оно вновь будет увеличено и позволит реализовать еще одну или даже две миссии. Пока предполагается объявить конкурс на 13-ю миссию в рамках этой программы в 2014 г. и сделать в 2015 г. предварительный отбор проектов для проработки их концепций.

В рамках Discovery должны быть профинансированы два дополнительных года работы лунного разведчика LRO, поскольку программа LunarQuest, в рамках которой он эксплуатируется сегодня, закрывается.

В проекте бюджета заложены большие, чем год назад, средства на исследование Марса. В 2015 ф. г. марсианская программа должна получить 279.3 млн \$, то есть почти столько же, сколько в текущем году. В 2016 ф. г. финансирование увеличится до 381.7 млн, а в 2017–2018 ф. г. будет на уровне 550–570 млн, что позволит подготовить к пуску в 2020 г. второй экземпляр тяжелого марсохода типа MSL (HK №3, 2013). В ноябре 2013 г. формально начата фаза А проекта (проработка концепции), в сентябре 2014 г. предполагается начать фазу В (предвари-



тельный проект). Кроме того, по итогам конкурса, объявленного в сентябре 2013 г., в апреле должен быть выбран состав научной аппаратуры. Однако уже в 2019 ф. г. «марсианская» строка бюджета вновь начнет чахнуть, поскольку никакие планы после 2020 г. не утверждены. Кроме того, как мы уже сообщали (НК № 4, 2014), назревает сокращение количества эксплуатируемых марсианских аппаратов.

Из положительных сторон документа: продолжается совместная программа NASA и Министерства энергетики по производству плутония-238 для перспективных дальних аппаратов. К 2019 г. производство радиоизотопного материала должно быть доведено до 1.5–2.0 кг в год, что позволит закрыть первоочередные потребности без дополнительной дорогостоящей разработки преобразователя ASRG на цикле Стирлинга.

В области астрофизики средства пойдут на малую миссию по поиску экзопланет TESS (98.8 млн \$), но главным образом – на обеспечение эксплуатации и обработку данных работающих космических телескопов, в том числе «Хаббл» (75.3 млн) и «Чандры» (55.8 млн). Заложено также 14.0 млн \$ на проработку перспективных проектов, таких как новая версия широкоугольного обзорного ИК-телескопа WFIRST с использованием полученного от Национального разведывательного управления NRO объектива диаметром 2.4 м.

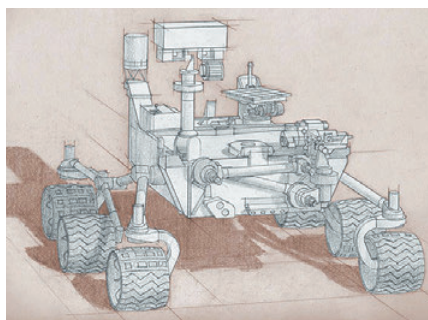
Проектом предусмотрено сократить до минимума и с 2016 ф. г. полностью прекратить финансирование самолетной астрономической обсерватории SOFIA с 2.5-метровым телескопом. Авторы бюджетного обоснования утверждают, что необходимые для этого 80 млн \$ ежегодно можно применить более эффективным образом в других проектах. NASA проведет переговоры с Германией и другими возможными зарубежными партнерами с целью изыскать компенсирующий источник средств для эксплуатации в течение ее 20-летнего ресурса, но при отсутствии такового SOFIA будет законсервирована.

На пресс-конференции 4 марта администратор NASA Чарлз Болден сказал по поводу проекта SOFIA: «Нам пришлось что-то выбирать». По имеющейся информации, альтернативой ее консервации было прекращение работы одного из «больших» планетных аппаратов – Cassini или Curiosity – по истечении очередного срока.

Скандалное решение снять с эксплуатации обсерваторию стоимостью 1.1 млрд \$ в ценах 2000 г. через 11 дней после окончательного ввода ее в строй (!) уже стало 26 марта предметом дискуссии в Комитете по науке, космосу и технике Палаты представителей. Директор Управления научно-технической политики Белого дома Джон Холдрен (John Holdren) не смог дать ему внятного обоснования. Председатель комитета Ламар Смит и участвовавшие в заседании конгрессмены от обеих партий дали понять, что Конгресс не согласится с закрытием проекта.

Запрошенное финансирование разрабатываемых космических проектов, млн \$				
Проект	Срок запуска	2013 ф. г.	2014 ф. г.	2015 ф. г.
Планетология				
InSight (Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport)	Март 2016	122.7	193.3	170.0
OSIRIS-Rex (Origins Spectral Interpretation Resource Identification Security Regolith Explorer)	Октябрь 2016	125.5	218.7	224.8
Mars Rover 2020	2020	0.0	65.0	92.0
Астрофизика				
TESS (Transiting Exoplanet Survey Satellite)	3-й квартал 2017	34.8	...	98.8
Телескоп Вебба	Октябрь 2018	627.6	658.2	645.4
Гелиофизика				
MMS (Magnetospheric Multiscale)	Март 2015	183.3	120.9	39.5
ICON (Ionospheric Connection Explorer)	Февраль 2017	18.2	...	78.2
SPP (Solar Probe Plus)	Июль 2018	108.2	104.8	145.6
Solar Orbiter	Октябрь 2018	19.1	...	76.5
Науки о Земле				
GPM (Global Precipitation Mission)	27.02.2014	91.4	60.3	18.7
OCO-2 (Orbiting Carbon Observatory)	Февраль 2015	80.3	81.2	21.0
SMAP (Soil Moisture Active and Passive)	Март 2015	210.3	88.3	74.9
GRACE F/O (Gravity Recovery and Climate Experiment Follow-On)	Август 2017	50.1	...	64.4
ICESat II (Ice, Cloud, and Land Elevation Satellite)	Пересматривается	165.9	140.7	109.5
SWOT (Surface Water and Ocean Topography)	2019	17.4	...	66.0

Примечание. В 2015 ф. г. также планируется запуск океанографического спутника Jason-3. В этом международном проекте за американскую часть отвечает не NASA, а Национальное управление по океанам и атмосфере NOAA.



Проект большого космического телескопа JWST (James Webb Space Telescope) развивается успешно, и заявленный срок запуска в 2018 г. остается неизменным. Лишь после этого, в 2019 ф. г., появится возможность начать финансировать новый большой астрономический проект в области исследования экзопланет.

В части исследования Земли как планеты по графику реализуются проекты GPM (совместно с Японией, запущен 27 февраля 2014 г.), SMAP и GRACE-FO (совместно с Германией).

По проекту ICESat-2, имеющему целью измерение толщины полярных льдов и высоты растительного покрова, разработчики его полезной нагрузки – лазерного высотомера ATLAS (Advanced Topographic Laser Altimeter System) – столкнулись с серьезными проблемами и не могут обеспечить запуск КА в установленный срок в мае 2017 г. В ближайшее время будет подготовлен скорректированный план реализации проекта.

Перспективная миссия CYGNSS (Cyclone Global Navigation Satellite System), предусматривающая точные измерения скорости ветров над океаном путем приема прямого и отраженного GPS-сигнала на восьми микроспутниках, находится с июля 2013 г. в стадии предварительного проекта (фаза В). На 1-й квартал 2015 г. планируется критическая защита проекта, а в 2017 г. – запуск.

Совместно с Индией реализуется проект NI-SAR (NASA-ISRO Synthetic Aperture Radar) с целью регистрации процессов в твердом теле Земли и движения ледников, изучения растительного покрова, а также реагирования на чрезвычайные ситуации и угрозы.

Заявленный в бюджете–2014 проект OCO-3 не будет реализован, а одноименный прибор не будет размещен на МКС в 2016 г. Это решение обосновывается тем, что достаточные данные по уровню углекислого газа в атмосфере можно получить от других миссий. Запланирован, но пока не имеет гарантированного финансирования перспективный аппарат для изучения аэрозолей, облачности и цветности океанов Земли PACE (Pre Aerosol, Clouds, and ocean Ecosystem).

Прибор SAGE III для измерения плотности аэрозолей и концентрации малых газовых компонентов атмосферы Земли начнет работу на МКС не в августе 2014 г., а в марте 2016 г. из-за задержки с поставкой ЕКА системы Nexarod для установки его на внешней поверхности станции. Полезные нагрузки RapidScat

для измерения ветров и CATS для регистрации атмосферных аэрозолей планируется разместить на МКС по графику в 2014 г. Кроме того, аппаратура TEMPO для контроля загрязнения воздушной среды над Северной Америкой будет установлена на коммерческом телекоммуникационном спутнике.

«Черная касса»

Интересным и странным нововведением является появление своеобразной «черной кассы» под названием OGSИ (Opportunity, Growth, and Security Initiative – Инициатива возможностей, роста и безопасности). Речь идет о выделении сверх официального бюджета дополнительной суммы, частично компенсирующей секвестр бюджета в 2014 ф. г. и сокращение расходов в 2015 ф. г. В рамках 56-миллиардной OGSИ космическому ведомству выделяется 885.5 млн \$, которые могут быть использованы для дополнительной «подпитки» отдельных программ, в частности:

- ❖ 100 млн \$ на заказ компонентов с длительным сроком производства, на снижение технических и программных рисков по перспективной пилотируемой технике (SLS и Orion);
- ❖ 250 млн на поддержку конкуренции в области коммерческих космических кораблей и снижение риска срыва сроков их разработки;
- ❖ 100.6 млн дополнительно на оплату коммерческих услуг по снабжению МКС;
- ❖ 15 млн на радиоизотопные системы;
- ❖ 50 млн на работы по проекту PACE;
- ❖ 29 млн на официально закрываемый проект OCO-3;
- ❖ 20 млн дополнительно на проект обсерватории WFIRST;
- ❖ 35 млн на продление эксплуатации ряда научных аппаратов.

Впрочем, вероятность прохождения Инициативы OGSИ через Конгресс наблюдатели оценивают невысоко. Считается, что против нее выступают республиканцы, контролирующие Палату представителей и считающиеся на ноябрьских выборах получить большинство и в Сенате.

По материалам NASA и www.spacepolitics.com

28 марта руководители ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация» (ОРКК) во главе с генеральным директором И. А. Комаровым посетили ОАО «Протон – Пермские моторы»* («Протон-ПМ») в целях обсуждения перспектив развития предприятия. Они провели ряд рабочих встреч, осмотрели цеха, объекты, реконструируемые в рамках реализации инвестиционных проектов, побывали на огневом испытании ракетного двигателя. Генеральный директор ОАО «Протон-ПМ» И. А. Арбузов представил главе ОРКК состояние дел, рассказал о новых проектах компании. И. А. Комаров подчеркнул важность усилий по повышению качества корпоративного управления, снижению затрат и себестоимости продукции, внедрению информационных технологий, отметил необходимость выстраивания эффективных кооперационных связей между компаниями отрасли в рамках будущих дивизионов ОРКК.

По итогам 2013 г. общий объем производства «Протона-ПМ» достиг 5,673 млрд руб, что на 18,3% выше уровня 2012 г. Выручка от реализации продукции составила 5,318 млрд руб, чистая прибыль – 48,5 млн руб. В целом доля продукции космического назначения в продуктовом портфеле предприятия приблизилась к 81%.

Инвестиции в основной капитал в 2013 г. возросли до 1 млрд руб (на 9,8% к уровню 2012 г.), включая собственные вложения ОАО и средства, получаемые по Федеральной целевой программе «Развитие оборонно-промышленного комплекса России на 2011–2020 годы». Основной объем финансирования был направлен на техническое перевооружение в целях освоения узлов и агрегатов двигателя РД-191 для семейства модульных РН «Ангара» и реализацию новых проектов в интересах Министерства обороны.

По словам Игоря Арбузова, «к 2013 г. ОАО удалось полностью выполнить свои обязательства перед заказчиками. Сегодня из числа российских предприятий ракетного двигателестроения «Протон-ПМ» является самым загруженным – по объему заказов и федеральных инвестиций, направляемых на модернизацию и техническое перевооружение. Это способствует не только росту объемов производства, но и технологическому развитию, и, конечно же, требует от нас ответных усилий по снижению себестоимости продукции, повышению производительности труда и сокращению затрат».

29 марта полномочный представитель Президента РФ в Приволжском федеральном округе М. В. Бабич, заместитель министра экономического развития РФ А. Н. Клепач, руководитель ОРКК И. А. Комаров, губернатор Пермского края В. Ф. Басаргин обсудили ход реализации проекта инновационного территориального кластера ракетного двигателестроения «Новый Звездный» (НК № 3, 2012, с. 52; № 5, 2012, с. 46; № 1, 2014, с. 62–63), включенного в Программу социально-экономического развития Пермского края до 2016 г.

Развитие кластера, ключевая роль в проекте которого отводится ОАО «Протон-ПМ», подразумевает модернизацию производства и создание комфортной среды для жизни



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Пермский технополис готовится к производству

и работы людей, чтобы привлечь в отрасль высококвалифицированных молодых специалистов в интересах реализации крупных инвестиционных проектов, в частности производства узлов и агрегатов РД-191.

«Мы не первый раз обсуждаем тему... сегодня – впервые на городской площадке, – заметил Михаил Бабич. – Надеюсь, это не очередное, а завершающее по этой теме совещание, чтобы окончательно определиться в приоритетах и в том, что еще необходимо сделать, чтобы кластер действительно состоялся».

Губернатор Пермского края поблагодарил руководителя ОРКК и заместителя министра экономического развития за визит и участие в решении стратегического вопроса региона. «Мы действительно хотим войти в проект, который сегодня инициировало Министерство экономического развития, чтобы получить дополнительное финансирование на развитие инновационного кластера, – сказал В. Ф. Басаргин. – Сегодня этот кластер способен реализовать стратегические задачи, связанные с ракетным двигателестроением. Технополис может стать российским центром компетенций, где генерируются идеи и реализуется в полном объеме выпуск продукции». Глава региона также отметил, что, рассчитывая на федеральные средства, краевые власти в полном объеме выполняют свои обязательства по строительству социальной, транспортной, жилищной, инновационной инфраструктуры.

В ходе совещания обсуждались возможные меры поддержки проекта на федеральном уровне. Перед руководством технополиса «Новый Звездный» поставлена задача предоставить четкие обоснования потребных инвестиций на инновации с указанием эффекта и конкурентных преимуществ для страны на мировом рынке.

* Одно из ведущих предприятий ракетно-космической промышленности России. Производит маршевые ракетные двигатели РД-276 для первой ступени РН «Протон-М»; изготавливает детали и узлы авиадвигателей, газоперекачивающих агрегатов, газотурбинных электростанций (ГТЭС), силовые установки и турбонасосные агрегаты; выполняет сборку и испытания ГТЭС, авиационных двигателей и газотурбинных установок.

** Всего по итогам года представителям российской научно-промышленной элиты присвоено 30 правительственных премий.

Заместитель гендиректора ОАО «Протон-ПМ» С. В. Запелалов стал лауреатом премии** Правительства РФ в области науки и техники за 2013 год (НК № 4, 2014, с. 58). Высокая награда вручена за разработку и внедрение современных технологий создания высоконадежных ракетных двигателей, обеспечивших повышение конкурентоспособности РН тяжелого класса. В числе представителей авторского коллектива, удостоенного премии, работники Камского филиала НПО «Энергомаш» и другие руководители и специалисты предприятий-партнеров.

Работники ОАО «Протон-ПМ» уже дважды становились лауреатами премии Правительства РФ в области науки и техники: в 1998 г. – за создание и отработку модернизированного двигателя РД-275 (14Д14), обеспечившего выход РН «Протон» на международный рынок коммерческих услуг. Тогда премия была вручена гендиректору В. А. Сатюкову, зам. гендиректора И. А. Арбузову, главному контролеру И. Л. Гельштейну. В 2007 г. премию за создание и отработку нового российского космического ракетного комплекса «Протон-М» получил гендиректор И. А. Арбузов.

В конце марта «Протон-ПМ» взял кредит в Сбербанке России на сумму 1,8 млрд руб. Невозобновляемая кредитная линия предоставлена для финансирования текущей деятельности. Как сообщили в пресс-службе предприятия, денежные средства нужны для погашения старых задолженностей. Кредит выдан «Протону-ПМ» до 31 декабря 2015 г. Известно, что размер кредита в процентах от стоимости активов предприятия составляет 16,28%. Активы предприятия стоят около 11 млрд руб.

По сообщениям пресс-службы Администрации Пермского края, РИА «ФедералПресс», Накануне.ги, «Интерфакс»

«Изящное решение» или «своя игра»?

Американские фирмы спорят по поводу российских двигателей

Обострение российско – американских отношений, ставшее очевидным на фоне украинского кризиса, вновь вызвало дискуссию среди американских ракетостроителей о надежности поставок двигателей, изготовленных в России (НК №12, 2013, с.30 – 33). Пока разногласия между двумя странами не повлияли на этот вопрос, но американцы готовятся к худшему.

И. Чёрный.

«Новости космонавтики»

24 марта журнал Aviation Week & Space Technology поднял эту тему, предоставив страницы экспертам для высказываний. По общепринятому мнению, Министерство обороны США осуществляет «триединую» политику в отношении российских РД-180 для носителей Atlas V, используемых в рамках американских правительственных программ.

Первая ее часть подразумевает создание запасов двигателей. График снабжения составлен с участием Lockheed Martin, компании – разработчика ракеты, и в течение многих лет и сейчас предусматривает опережающие поставки из России. В результате США располагают запасом РД-180 более чем на двухлетнюю программу запусков. Об этом в марте сообщил законодателям генеральный директор «Объединенного пускового альянса» ULA (United Launch Alliance) Майк Гасс (Mike Gass). Такой норматив в отношении иностранных источников стратегически важного оборудования был утвержден высшими инстанциями еще в 2000 г.

Вторая часть политики представлена планом «изящного» («graceful») перехода на выпуск РД-180 в Соединенных Штатах – путем организации при необходимости ответственного производства.

И, наконец, третья часть рассматривает крайний случай реального прекращения поставок: чиновники Пентагона намерены определить, для каких миссий следует использовать Atlas V, а какие перенести на ракету Delta IV, также созданную в рамках семейства «Продвинутого одноразового носителя» EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle) для взаимного функционального дублирования. ВВС регулярно проводят анализ поставок как для Atlas V, так и для Delta IV.

Решение проблемы путем выпуска РД-180 на американской территории на сегодня представляется самым затратным. Хотя договор о поставках и подразумевал обязательное создание производственной линии (этой требование было установлено в самом



начале программы), полномасштабных попыток наладить выпуск двигателей не предпринималось.

«У нас есть лицензия на производство и поставку двигателей», – напоминает Мэтью Бейтс (Matthew Bates), представитель компании Pratt & Whitney*. «Мы купили все чертежи и спецификации [РД-180] и привезли их в страну», – вторит ему Майк Гасс. Однако имеющуюся документацию еще необходимо адаптировать к американским технологиям и материалам. Переход на последние неизбежно потребует налаживания сложной кооперации и проведения дорогостоящего цикла стендовых испытаний.

В 2007–2008 гг. фирма Pratt and Whitney в очередной раз выпустила необходимый пакет документов для подготовки американского производства РД-180 – вплоть до расчетов серийной линии, опробования технологий путем изготовления и автономных испытаний нескольких агрегатов двигате-

ля. Эксперты Минобороны и NASA, рассмотрев результаты расчетов и испытаний, сделали вывод о выполнении воспроизводства необходимых технологий, оценив потребные затраты на освоение производства пятью годами и суммой 1 млрд \$. В тот раз переход к третьей фазе программы** не состоялся из-за ее большой дороговизны и отсутствия актуальности.

В настоящее время Соединенные Штаты вновь выясняют возможность налаживания производства РД-180 на американской территории. Это подтвердил заместитель министра ВВС Эрик Фэннинг (Eric Fanning).

Вместе с тем, поскольку речь идет о критически важной части американской программы космических запусков, «желательно иметь более разнообразные предложения», а не полагаться только на одного производителя, утверждает замминистра ВВС. По его словам, американская сторона «изучает вопрос, как этого можно добиться, сколько в действительности стоило бы создание линии производства данного двигателя в США. Сейчас проводится бизнес-анализ этого вопроса, рассматривается эффективность такого рода инвестиций». Комментируя в октябре 2013 г. вопрос о возможности сборки РД-180 по лицензии в Соединенных Штатах, Фэннинг заявил, что это привело бы к росту стоимости такой продукции на 50 %.

Что касается переноса части ключевых миссий с ракеты Atlas V на семейство Delta IV (если первые носители станут недоступны из-за проблем с РД-180): Пентагон уже давно придерживается стратегии «гарантированного доступа в космос» путем эксплуатации двух различных ракетных систем. Поэтому-то к окончанию конкурса на EELV и было принято решение не выбирать одного победителя, а разработать и пустить в серию носители обоих конкурсантов – и Delta IV компании Boeing, и Atlas V корпорации Lockheed Martin.

Однако в ряде случаев Delta IV является менее привлекательным вариантом для некоторых полезных нагрузок из-за неоптимального соотношения характеристик и стоимости ракеты. «Для некоторых миссий такой запуск обошелся бы дороже, чем выведение при помощи PH Atlas V, поскольку требует тяжелого

В ответ на запрос сенатора-республиканца Роберта Адерхолта (Robert Aderholt) во время слушаний в оборонном подкомитете Комитета по ассигнованиям Палаты представителей 13 марта министр обороны США Чак Хейгл (Chuck Hagel) заявил, что политика Пентагона по поставкам жизненно важных систем из России будет пересматриваться

* Так как целью программы являются запуски коммерческих спутников и аппаратов правительства США, то чтобы сделать поставки российских РД-180 законными, фирма Pratt & Whitney считается «совместным производителем» РД-180. Между тем на сегодня все производство двигателя сосредоточено в России; продажу осуществляет совместное предприятие RD AMROSS, созданное в 1997 г. Pratt & Whitney и НПО «Энергомаш».

** Первая фаза – проектирование двигателя, вторая – серийное производство в России и эксплуатация в составе американской ракеты, третья – серийное производство в США.

варианта [Delta V Heavy] – сообщила Морин Шуманн (Maureen Schumann), пресс-секретарь Министерства обороны США. Считается, что в число таких КА входят некоторые спутники производства Lockheed Martin на базе платформы A2100, такие как военные телекоммуникационные аппараты AENF и спутники для связи с мобильными пользователями MUOS.

На волне обостренного интереса к данному вопросу, не упуская возможности закрепиться в сегменте федеральных запусков, основатель и генеральный директор компании Space Exploration Technologies (SpaceX) Элон Маск (Elon Musk) предложил Пентагону устранить зависимость от российского двигателя путем использования ракеты Falcon 9 v1.1, которая, по его мнению, может заменить Atlas V.

Аргумент Маска не нов: его применял Boeing, когда конкурировал с Lockheed Martin в рамках первого тура конкурса на EELV. Тем не менее 5 марта перед подкомитетом Сената по обороне Маск утверждал, что правительство должно прекратить использование Atlas V и полагаться на ракеты Delta IV Альянса ULA и Falcon 9 компании SpaceX. «Atlas V не может быть признан как обеспечивающий гарантированный доступ в космос нашей стране, ведь поставщик главного двигателя зависит от разрешения [российского] президента», – предупреждает глава SpaceX. Он отмечает, что запуск ULA в среднем обходится ВВС в 380 млн \$, в то время как по проекту SpaceX он может стоить менее 100 млн \$. Между тем ракеты SpaceX все еще находятся в процессе сертификации: ВВС считают, что их еще слишком рано допускать к запускам полезных нагрузок в интересах национальной безопасности. Кроме того, Falcon 9 v1.1 может конкурировать по энергетическим возможностям лишь с «младшими» моделями «Атласов» – 401 и 501. Более мощная ракета Falcon Heavy выйдет на летно-конструкторские испытания лишь в 2015 г.

Да, «скинуть с пьедестала» Atlas V не так-то легко. Почти ежегодно лица, утверждающие бюджет, предлагают отменить его эксплуатацию и опираться на одного поставщика по финансовым причинам, но статус детища Lockheed Martin остается неизменным: ракета доказала свою надежность и энергетические возможности. Благодаря этому

ULA в 2013 г. получил пятилетний контракт стоимостью в несколько миллиардов долларов на поставку услуг ВВС, которые покупают пуски ракет для военных и разведывательных целей. Согласно контракту ULA изготовит 36 носителей для применения в военных целях. Это первая договоренность об «оптовой закупке», которую Альянс достиг с ВВС. В рамках этой стратегии обозначены еще 14 миссий, которые открыты для участия сертифицированных конкурентов в торгах.

Пока американские ракетчики ведут дискуссии с политиками, кажется, нашел разрешение внутренний спор* между компанией Orbital Sciences Corporation (OSC) и ULA о возможности использования РД-180 на ракетах Antares. 20 марта OSC отозвала антимонопольный иск против Альянса и ведет private переговоры о праве приобретения РД-180. Компания сообщила, что согласилась закрыть дело в Комиссии США по ценным бумагам и биржам без компенсации ущерба.

«[OSC и ULA] теперь пытаются по-деловому договориться о доступе OSC к ракетному двигателю РД-180 с учетом всех необходимых согласований со стороны правительства США и России, – говорится в сообщении OSC. – Если взаимоприемлемое разрешение не будет достигнуто, наша фирма получит возможность повторно подать свой иск».

Активность компании вызвана тем фактом, что сегодня маршевый двигатель НК-33 для установки на ракету Antares берется из уже произведенных запасов, в то время как спрос на носитель, похоже, растет. Хотя руководители Aerojet Rocketdyne, поставляющей AJ26-62 (НК-33), поддерживают возобновление его производства в России, должностные лица OSC заявляли, что не уверены в технической или экономической жизнеспособности такого проекта. В результате OSC в 2013 г. начала оценку альтернативных двигателей для ракеты Antares, которая успешно стартовала уже три раза – в испытательный полет и в двух миссиях снабжения МКС.

«Мы должны принять окончательное решение в нашем долгосрочном подходе по двигательной установке и продолжить выполнять предстоящие запуски так же хорошо, как прошли первые три, – сказал во время селекторного совещания с инвестиционными аналитиками в феврале Дэвид Томпсон (David Thompson), председатель со-



вета директоров и главный исполнительный директор OSC. – Мы настроены довольно оптимистично в отношении среднесрочной перспективы для PH Antares за рамками ближайшей пары лет».

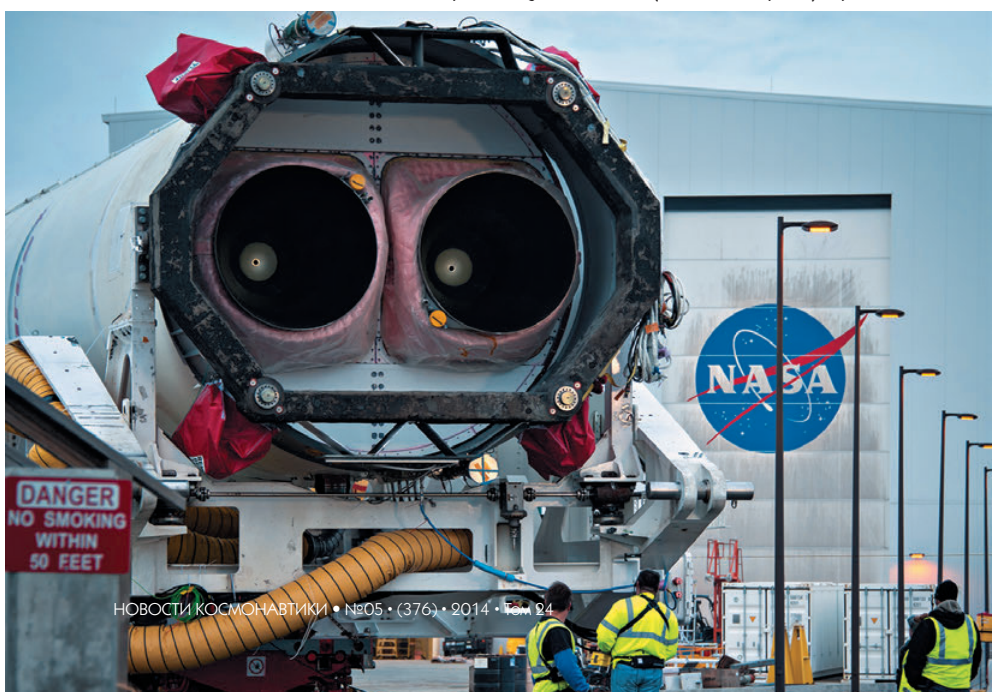
Руководство компании заявило, что приобрело двигатели для всех пусков Antares, имеющихся в манифесте. Семь полетов ракеты забронированы NASA для старта до 2016 г. с грузовым кораблем Cygnus. Для них достаточно имеющегося запаса AJ26-62. Для последующих запусков** OSC как раз рассматривает другие двигатели, в том числе РД-180. В феврале Д. Томпсон сказал, что оценка должна завершиться к середине 2014 г.

OSC также сообщила о получении заказа на запуск неназванного пока коммерческого спутника на ракете Antares. В мартовском интервью сетевому изданию Spaceflight Now Д. Томпсон отметил, что указанная полезная нагрузка будет выведена на орбиту с высоким наклоном. Обычно такие спутники запускаются с Ванденберга, но Antares сможет сделать это, стартовав со Средне-Атлантического регионального космодрома MARS на восточном побережье Вирджинии. Кроме того, во второй половине 2014 г. компания намерена принять участие в конкурсе на запуск военного спутника для федерального заказчика.

«Мы нацелены к концу десятилетия в среднем выполнять пять-шесть пусков в год, – сообщил Д.Томпсон. – В ближайшие два года достигнуть этого невозможно, но, думаю, при этом графике у нас будет достаточно хорошие шансы на пять или шесть пусков в год к 2018 или 2019 г.».

* Иск, поданный в июне 2013 г. против ULA и RD AMROSS, должен был разблокировать эксклюзивный доступ к двигателю РД-180. В своем иске OSC обвинила ULA в антиконкурентной практике и запросила в качестве возмещения ущерба сумму в 1,5 млрд \$. В иске в качестве соответчика привлекалась компания RD AMROSS (НК № 11, 2013, с.27-28; № 12, 2013, с.33).

** Сейчас OSC все больше внимания уделяет ракете Antares, в том числе с точки зрения возможности работать с NASA по коммерческой доставке грузов на МКС вплоть до 2024 г.





Восточный в марте

17 марта космодром Восточный с рабочей поездкой посетил директор Федерального агентства специального строительства (Спецстрой России) А. И. Волосов. Он проверил ход строительства объектов наземной космической и обеспечивающей инфраструктуры (в том числе технического комплекса (ТК), монтажно-испытательных корпусов (МИК), склада блоков РН), осмотрел площадку промышленной строительной базы, жилого городка, оценил, насколько эффективны предпринимаемые меры для ускорения темпов строительства.

По сообщению пресс-службы Спецстроя России, наибольшее внимание было уделено возведению стартового комплекса (СК) ракеты «Союз-2», окончание которого намечено на конец июля 2015 г. Технологический блок кислорода, азота и сжатых газов комплекса уже передан под монтаж оборудования.

Начальник Спецстроя России провел рабочее совещание с представителями Роскосмоса, Дальспецстроя, других подразделений Спецстроя и предприятий, осуществляющих возведение. В частности, временно исполняющий обязанности начальника Дальспецстроя В. И. Кузнецов доложил о положительной динамике в темпах строительства. А. И. Волосов потребовал и далее неуклонно наращивать темпы, не снижая качества выполняемых работ.

В настоящее время на космодроме развернута вся инфраструктура, необходимая для строительства: бетонные заводы, арматурные производства, дробильно-сортировочные хозяйства. Ведется постоянная работа по привлечению квалифицированных кадров. Сейчас вахтовым способом работает более пяти тысяч человек*. Для участия в строительстве, помимо собственных сил, Спецстрой России привлекает субподрядчиков. Сегодня здесь трудятся представители 22 субподрядных организаций из Амурской области. В 2013 г. их отчисления в виде налогов принесли в консолидированный бюджет области 338 млн руб, что в 3 раза больше показателей 2012 г.

* По последним данным – 6100 человек.

Напомним: 24 февраля, во время инспекции космодрома Восточный вице-премьер Д. О. Рогозин заявил, что теперь этот объект стал приоритетом в сфере строительства: «Олимпиада закончилась – теперь этот объект является ключевым».

Космодром научного, социально-экономического и коммерческого назначения возводится в соответствии с указом Президента РФ для обеспечения подготовки и запуска КА различного назначения, транспортных грузовых кораблей и модулей орбитальных станций (платформ), выполнения программ пилотируемых космических полетов и перспективных космических программ по изучению и освоению небесных тел, а также осуществления международного сотрудничества в данной сфере.

В составе космодрома планируется ввести десять технических и обеспечивающих площадок, на которых будут размещены:

- ◆ СК носителя среднего класса повышенной грузоподъемности (до 20 т) в составе двух пусковых установок;

- ◆ МИКи для испытаний и подготовки к запуску автоматических КА и пилотируемых космических кораблей;

- ◆ объекты для предполетной и предстартовой подготовки космонавтов;

- ◆ кислородно-азотный и водородный заводы;

- ◆ современный измерительный комплекс, включая и морской;

- ◆ аэродромный комплекс для приема всех существующих отечественных и зарубежных типов самолетов;

- ◆ внутрикосмодромные автодороги протяженностью 115 км, железные дороги – 125 км;

- ◆ объекты инженерного обеспечения (мини-котельные, водозаборные и очистные сооружения, все виды связи, объекты МЧС (пожарное депо и убежища) и др.);

- ◆ различные складские, перегрузочные и ремонтные объекты.

Через несколько лет возле космодрома вырастет современный город, рассчитанный на проживание 25 тысяч человек эксплуатационного персонала космодрома. Уже строятся объекты жилищного фонда с необходимой инженерной инфраструктурой, зда-

ниями социального и культурно-бытового обеспечения и благоустройством территории. В рамках первого этапа будет возведено 12 жилых домов высотой от 6 до 12 этажей. Сейчас ведутся работы по бетонированию стен цокольного этажа на восьми жилых домах, и еще на четырех заканчиваются подготовительные работы. Одновременно строится детский сад с бассейном на 230 мест. Выполняются строительные-монтажные работы на административном здании, рассматривается вопрос о размещении в нем научного центра.

Летом 2014 г. будет сдан первый этап железной дороги, а в апреле 2015 г. – второй этап автомобильной дороги. В августе-сентябре 2014 г. планируется сдать объекты промышленной строительной-эксплуатационной базы первой очереди (ПСЭБ-1): крытого склада, автотранспортного хозяйства, административного комплекса, пожарного депо, котельной, очистных сооружений и открытого склада.

В 2014 г. предполагается начать строительство следующих объектов ПСЭБ-2: центрального узла связи, комплекса районов падения, метеорологического и административного комплексов, системы телекоммуникационного обеспечения и связи.

27 марта ход работ на космодроме проинспектировали руководитель Федерального космического агентства О. Н. Остапенко вместе с зампредом областного правительства К. В. Чмаровым. На административных зданиях МИКа велись работы по устройству перекрытий, возведению стен и перегородок, продолжался монтаж металлических конструкций. На складе блоков РН «Союз-2» укладывались стеновые панели.

Участники рабочей поездки ознакомились с ходом строительства объектов наземной космической и обеспечивающей инфраструктуры. На ТК они оценили ход строительства МИКов космического аппарата и ракеты-носителя, трансбордерной галереи, склада блоков, энергоблока. Объекты ТК планируется передать под монтаж технологического оборудования в установленные графиком сроки – с мая по ноябрь 2014 г.

Наиболее пристальное внимание уделяется строительству всех основных зданий и сооружений СК ракеты «Союз-2». Выполнены строительные-монтажные работы, позволяющие передать под монтаж оборудования технологический блок сжатых газов, а также технологический блок азота и кислорода. Строго в соответствии с графиком производятся работы на технологическом блоке керосина и нафта, где в ближайшее время начнется установка оборудования, а также в командном пункте, административно-служебном здании, на станции технологического пожаротушения, в холодильном центре, убежище, центральном распределительном пункте, коммуникационных тоннелях, насосной станции обратного водоснабжения с резервуаром и градирнями и других сооружениях. В период до сентября 2014 г. ряд объектов стартового комплекса будет передан под монтаж технологического оборудования. Сохраняется положительная динамика выполнения строительные-монтажных работ на стартовом сооружении, где удалось существенно сократить отставание от графика.



▲ СК «Союза-2» на космодроме Восточный будет отличаться от комплексов на Байконуре и в Плесецке – в целом он больше похож на СК в Гвианском космическом центре. В частности, на Восточном будет также установлена мобильная башня обслуживания. В отличие от Куру, здесь есть наработки по беспроводной передаче данных, но на первом пуске будет еще использовано оптоволокно. По словам Л. Н. Шалимова, генерального директора НПО автоматики (Екатеринбург), для применения беспроводной технологии нужно изучить помеховую обстановку космодрома

О. Н. Остапенко и К. В. Чмаров осмотрели также СК «Союза-2», технологический блок, комплекс измерительных средств. Особое внимание было уделено стартовому сооружению, на котором в этот момент работали 394 человека. Начальник «Спецстройтехнологий» С. С. Макаров пояснил: «В соответствии с технологическим процессом, наибольшее количество людей требуется при выполнении армирования, установки опалубки, а во время заливки бетонной смеси рабочих нужно гораздо меньше, так что на этот период мы переводим персонал на другие объекты стартового комплекса, что позволяет наиболее рационально использовать рабочую силу».

В настоящее время Спецстрой России предпринимает комплекс мер, направленных на ускорение темпов строительства. По решению директора агентства, в целях повышения темпов производства работ, обеспечения контроля за строительством объектов и монтажом технологического оборудования космодрома Восточный, в ЗАТО Углегорск переведено ФГУП «Спецстройтехнологии» и создано обособленное подразделение Дальспецстроя по управлению и контролю за строительством объектов космодрома.

Благодаря стройке перестала быть актуальной одна из серьезнейших проблем – трудоустройство граждан. Взаимодействие с органами власти Дальневосточного федерального округа по вопросам возведения космодрома приносит ощутимые результаты: на строительство космодрома привлекаются трудовые ресурсы, что, в свою очередь, приводит к снижению уровня безработицы как в Амурской области, так и во многих других регионах Дальнего Востока. Уже сейчас около половины работающих на строительных площадках – амурчане, а почти 90% – представители всех территорий Дальнего Востока.

Кадровые службы Спецстроя России активно набирают персонал на возведение объектов космодрома, постоянно участвуют в ярмарках вакансий, размещают информацию в СМИ. Только в феврале 2014 г. ярмарки состоялись в Красноярске и Иркутске, в марте специалисты по набору персонала планируют выехать в города Комсомольск-на-Амуре, Амурск и Вяземский. «Такие мероприятия давно стали регулярными во многих регионах Дальнего Востока... При этом мы не оставляем без внимания и соседние регионы – Забайкальский край, Иркутскую область. Любой желающий мо-

жет ознакомиться с вакансиями на нашем сайте, информацию мы размещаем в газетах и на телевидении. Эта работа уже дает хорошие результаты: на космодроме постоянно прибывают люди», – сообщил С. С. Макаров.

Ведется сотрудничество с учебными заведениями Хабаровского края и Амурской области по организации работы строительных студенческих отрядов в летний период. В феврале 2014 г. достигнута новая договоренность с Министерством внутренней и информационной политики Амурской области о трудоустройстве 250 бойцов студенческих строительных отрядов на строительных объектах Восточного.

Для бойцов стройотрядов Приморья это не первый опыт работы на крупном объекте: ранее они активно участвовали в подготовке к саммиту АТЭС 2012 г. В частности – работали на стройках моста через Золотой Рог, моста на остров Русский, международного аэропорта и других объектов, сообщили в Администрации Приморья.

И все же потребность в кадрах по-прежнему высока. На космодроме ждут представителей широкого спектра рабочих специальностей из всех регионов страны: арматурщиков, бетонщиков, каменщиков, монтажников стальных и железобетонных конструкций, плотников-бетонщиков, плотников, водителей...

Для комфорта проживания строителей космодрома реконструированы и функционируют благоустроенные общежития на 1259 мест, столовая на 312 посадочных мест пропускной способностью 1000 человек в сутки, кинозал, оборудовано девять вахтовых городков, способных одновременно принять 2917 человек. На территории каж-

1 марта космодром Восточный посетила делегация Республики Беларусь во главе с министром сельского хозяйства и продовольствия Л. К. Зайцем. В ходе визита гости провели переговоры с руководителями региона и строительства Восточного, обсудив возможность участия белорусской стороны в строительстве космодрома и прилегающей инфраструктуры. Приамурье также заинтересовано в продукции белорусского машиностроения. Леонид Константинович подчеркнул, что в следующий приезд в состав белорусской делегации будут включены специалисты строительной сферы, чтобы более детально обсудить вопросы дальнейшего сотрудничества.

дого городка имеются столовые, медицинские пункты, бани. Для обеспечения безопасности и правопорядка на космодроме налажено взаимодействие с силовыми структурами и областной администрацией.

Большое внимание уделяется экологической безопасности. Общественная палата Амурской области в марте опубликовала ответы специалистов на вопросы, заданные во время общественных слушаний в Свободненском, Зейском и Тындинском районах осенью прошлого года. В целом отмечено, что негативное влияние на экологию, а также на здоровье людей будет сведено к минимуму.

Специалисты Роскосмоса сообщили, что на этапе летных испытаний и эксплуатации ракет будет проводиться мониторинг позиционного района космодрома Восточный. Предложения по Программе мониторинга приведены в материалах Оценки воздействия на окружающую среду комплекса «Союз-2». До начала эксплуатации космодрома Институтом водных и экологических проблем Сибирского отделения Академии наук проводится научно-исследовательская работа по экологическому мониторингу строительства космодрома и в предполагаемых районах падения отделяемых частей для последующего анализа влияния запусков РКН на окружающую среду региона.

Исполняющий обязанности генерального директора ФГУП ЦЭНКИ С. В. Лазарев заявил: «Падение отделяемых и отработанных частей ракет будет отслеживаться подвижными радарными. Мы будем прогнозировать и знать с точностью до 100 м, куда будут падать отделяемые части».

По сообщениям Спецстроя России, ИТАР-ТАСС, INFOLine, «Российской газеты», INFOLine (Advis.ru), Росбалт, «Новой газеты»

▼ Строительство жилого микрорайона космодрома Восточный



ПАСПОРТ ОБЪЕКТА
 Строительство объектов жилищного фонда Российской Федерации с необходимостью инженерной инфраструктуры, объектов социального и культурно-бытового обеспечения, благоустройством территории
 1 этап строительства

Местонахождение объекта: РФ, Амурская область, Свободненский район, ЗАТО Углегорск
 Федеральное почтовое агентство (Роскосмос), тел. (495) 631-97-64
 ФГУП «Спецстройтехнологии» при Спецстрое России, тел. (495) 223-06-71
 Специальный подрядчик: ОАО «Илрумстрой», тел. (499) 978-16-65

Технико - экономические показатели	
1. Площадь застройки	55 433,870
2. Численность населения	7 337 чел.
3. Количество квартир	2 402 кв.
4. Общая площадь квартир	146 747,20
5. Строительный объем	1 004 858,8

Начало строительства: сентябрь 2013 года
 Окончание строительства: декабрь 2015 года

Шпион высокого полета

Геостационарный часовой готов к запуску

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

События последних месяцев в мире всколыхнули риторику среди высокопоставленных чиновников Пентагона о необходимости реализовать новые возможности в области «космической ситуационной осведомленности» SSA (Space Situational Awareness), то есть информированности о ситуации в околоземном космическом пространстве.

В течение многих лет слышны были одни слова. Эксперты знали, что ВВС США требуют расширить свои возможности в SSA, но непонятно было, как они это сделают. Теперь же официально признано существование по крайней мере одной такой программы, хотя ее бюджет по-прежнему остается тайной.

Геостационарные «наблюдатели»

Для решения этого вопроса два новых ранее секретных спутника планируются запустить в этом году, а еще два для их замены – в 2016 г., сообщил 21 февраля генерал Уильям Шелтон (William Shelton), командующий Космическим командованием ВВС США. Аппараты разработаны специалистами BBC и фирмы Orbital Sciences Corporation (OSC) в рамках секретной Программы обеспечения осведомленности об обстановке в геостационарной области GSSAP (Geosynchronous Space Situational Awareness Program).

Как следует из названия программы, аппараты предназначены для наблюдения за геостационарной орбитой – местом, где трудятся не только коммерческие спутники связи, но и критически важные средства национальной безопасности, такие как аппараты ИК-наблюдения системы раннего предупреждения о ракетном нападении SBIRS (Space-Based Infrared System), а также военные телекоммуникационные аппараты EHF-диапазона частот AEHF (Advanced

Extremely High Frequency), предназначенные для обеспечения защищенной связи для президента США даже в условиях ядерной войны. «Один дешевый выстрел* против AEHF будет разрушительным. Аналогично и по SBIRS – один дешевый выстрел создаст дыру в нашей системе», – заявил Шелтон, выступая на ежегодном симпозиуме Ассоциации BBC по авиационным боевым системам (Air Warfare Symposium) в Орlando.

Итак, основная задача программы – защита американской орбитальной группировки и других КА от противоспутникового оружия путем наблюдения и своевременного обнаружения космических объектов противника. Объявлено, что два первых спутника системы GSSAP будут запущены в рамках миссии, известной ранее под обозначением Air Force Space Command-4 (AFSPC-4). В настоящее время пуск с мыса Канаверал планируется на июнь 2014 г.

Спутники системы GSSAP будут эксплуатировать 50-е космическое крыло на авиабазе Шривер, штат Колорадо. Они будут «дрейфовать» выше и ниже плоскости геостационарной орбиты, используя оптико-электронные датчики для сбора информации о КА и других объектах в этой области, пояснил Шелтон. В официальной справке BBC, опубликованной после его выступления, назначение аппаратов описано как «точное отслеживание и описание» объектов на геостационарной орбите.

Генерал Шелтон отказался сообщить, сколько стоит разработка и постройка спутников GSSAP и как долго она осуществлялась. Очевидно, аппараты достаточно малы, чтобы два из них могли быть выведены одновременно на геостационар на сравнительно легком варианте PH Delta IVM+(4,2). Брайан Уиден (Brian Weeden), бывший офицер Объединенного центра космических операций Космического командования ВВС США, а ныне представитель фонда «Безопасный мир» (Secure World Foundation), новые КА, по всей видимости, напоминают модернизированный вариант спутников MiTEX (Micro-satellite Technology Experiment, Ми-

кроспутниковый технический эксперимент), созданных по заказу DARPA и выведенных на околостационную орбиту 21 июня 2006 г. (НК № 8, 2006, с. 11-12; № 3, 2009, с. 58).

Таким образом, GSSAP является одним из элементов растущего семейства систем обеспечения осведомленности об обстановке в космосе. Первый американский спутник системы космического слежения за космическими объектами SBSS (Space-Based Space Surveillance) был запущен 26 сентября 2010 г. (НК № 11, 2010, с. 34-36) на орбиту высотой около 550 км и эксплуатируется до настоящего времени. Аппарат, построенный фирмами Boeing и Ball Aerospace, оснащен оптико-электронной системой наблюдения за объектами на геостационарной орбите. Делая один виток менее чем за 100 минут, он обеспечивает более частый просмотр геостационарной области, чем наземные радиолокационные и оптические средства, не испытывая при этом помех со стороны атмосферы и облачности. Однако, по словам специалистов, большое расстояние и сравнительная слабость оптики, скорее всего, не позволяют ему получать изображения высокой четкости.

Новые аппараты системы GSSAP будут вести наблюдения с более близкой дистанции, что улучшит возможности распознавания объектов. В то же время вряд ли можно согласиться, что они будут способны маневрировать в такой степени, чтобы «ставить им задачу» по сбору разведанных о конкретных целях точно так же, как самолетам-шпионам в воздухе. Движение вдоль стационара выше или ниже его по определению является достаточно медленным. Более вероятно, что каждый из двух КА будет «пасти» свой сравнительно небольшой сектор орбиты, перемещаясь над ним на запад и затем под ним на восток.

В уже упомянутой справке говорится: «Данные геостационарной системы будут иметь уникальное значение для своевременных и точных предсказаний орбит КА, улучшения наших знаний о ситуации на геостационарной орбите, а также обеспечения безопасности космического полета, включая избежание столкновений спутников».

Некоторые эксперты полагают, что спутники системы могут нести другие полезные нагрузки: например, радиоподслушивающие устройства или постановщики помех.

Рассекречивание программы GSSAP было одобрено уполномоченными на то органами американского правительства, в том числе и для того, чтобы оказать сдерживающее воздействие на противников, стремящихся проводить враждебную деятельность в космосе. Активность КА на геостационарной орбите, и прежде всего его маневры, может быть обнаружена как союзниками, так и возможными противниками США. Таким образом, публикация хотя бы минимальной информации не только является шагом в сторону «прозрачности» в космической политике, но и позволяет снять опасения в том, что такие средства будут иметь наступательный характер, разъяснил представитель Минобороны США.

Однако, подчеркивают эксперты, программа GSSAP, скорее всего, будет рассматриваться Россией и Китаем как потенциально враждебная и может привести к

* Имеется в виду любое противоспутниковое воздействие.

возобновлению глобальной дискуссии об использовании космического пространства в военных целях.

Появление программы GSSAP, вероятно, объясняет тот факт, что BBC отсрочили дальнейшее развитие программы SBSS. Действительно, финансирование проекта SBSS Follow-On в 2015 ф.г. не предусмотрено вообще, оно возобновляется с 2016 ф.г. и лишь в 2019 ф.г. превысит 100 млн \$. Вполне вероятно, что геостационарные «наблюдатели» обеспечивают большую гибкость и более высокую достоверность данных, чем низкоорбитальные SBSS, хотя чиновники не сравнивали их возможности публично.

BBC также намерены в ближайшее время объявить подрядчика по строительству объекта новой наземной радиолокационной системы обнаружения КА на Кваджалейне (HK № 10, 2013). Кроме того, радиолокатор С-диапазона на острове Антигуа и оптико-электронная система в штате Нью-Мексико будут передислоцированы в Австралию, чтобы обеспечить более широкий охват Южного полушария, где проходят трассы выведения китайских спутников.

Только один из вариантов

Таким образом, BBC США публично сообщили о предстоящем запуске двух пар аппаратов GSSAP, которые смогут шпионить за самыми ценными и потенциально опасными (для США) зарубежными спутниками. Не за теми, кто летает низко и кого можно проконтролировать с Земли, а более дорогими, работающими на геосинхронных орбитах: там обращаются КА наблюдения и связи, оставаясь неподвижными над заданной точкой земного экватора.

Аппараты GSSAP мобильны; они будут двигаться вдоль геостационарной орбиты, проверяя потенциальных противников и, в частности, отыскивая спутники, предназначенные для атаки других спутников в этом пространстве. Оставляя за скобками вопрос о том, как они смогут отличить телекоммуникационный аппарат от перехватчика (по-видимому, у BBC США есть некие соображения на этот счет), можно точно предсказать, что своими действиями они стимулируют гонку вооружений. В частности, Китай сможет подзревать, что, кроме функции наблюдения, GSSAP имеют и возможности атаки, чтобы выбить ключевые (особенно в военное

время) китайские коммерческие и военные спутники на геостационарной орбите.

До появления программы GSSAP считалось, что лучший способ борьбы с геостационарными спутниками – забить их сигналы помехами. Это привело к более широкому использованию технологий защиты от помех, таких как скачкообразная перестройка частоты и расширение спектра методом прямой последовательности DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) при отправке информации со спутников и с наземных станций. Но все пользователи гражданских КА не могут оснащаться такими устройствами подавления помех. В теории спутниковые операторы могут использовать эти способы для управляющих сигналов (идущих на спутник и возвращающихся на наземную станцию), и это все больше становится необходимым. Однако одна из проблем с этим подходом заключается в том, что помехозащищенность уменьшает объем передаваемых и принимаемых данных, что серьезно увеличивает стоимость коммерческих спутников связи.

Между тем возможность «забывания» помехами гражданских пользователей растет, как правило, в рамках государственных программ цензурирования. Например, в конце 2012 г. Сирию и Иран обвинили в блокировании служб новостей каналов BBC, France 24, Deutsche Welle и Voice of America, работающих на эти две страны по радио и через спутник: по-видимому, они «включили глушилки в отместку за отказ европейских операторов спутниковой связи продолжать трансляцию 19 иранских теле- и радиоканалов (в рамках растущего эмбарго на Иран) на аудиторию за пределами страны. Сирия и Иран отрицали, что они воспользовались постановщиком помех, но западные службы собрали достаточно (с их точки зрения) доказательств того, что помехи шли с территории этих двух стран: за последнее десятилетие в США разработаны оборудование и методы для обнаружения источника помех со значительной точностью...

Существует все большее число инцидентов, связанных со «взломом» спутников. Считается, что это, по большей части, является следствием увеличения числа КА и роста объема данных, идущих в небо. Большинство из этих «взломов» на поверку оказывается следствием несогласованной работы двух

КА в близких позициях. То же самое происходит в случаях, когда люди считают, что их сигналы GPS или спутниковой связи «подавлены помехами». Реальные причины, как правило, менее интересны и лежат не в плоскости конспирологии, а в области техники, причем зачастую с участием «человеческого фактора» (ошибка операторов). Хотя проблема 2012 г. с блокировкой спутникового приема в Иране и Сирии все-таки выглядит как целенаправленное подавление.

Однако все случаи использования помех только демонстрируют, как легко это сделать нарочно. В ответ на «вызовы времени» BBC США взяли на себя инициативу в разработке электронных средств для нападения и защиты спутниковой связи и самих КА. Они обучают свой персонал владению этими методами. Данные усилия включают выпускные новые или улучшение старых способов «глушения» спутников и... засекречивание, чтобы новые технологии не попали в руки потенциального противника. Затем на очереди – работа над способами преодолеть помехи. Большая часть способов вертится вокруг самих сигналов.

Тем не менее, по утверждению экспертов, требуется немало проб и ошибок, да и полученный результат не гарантирует уход от нового витка гонки вооружений в космосе, который может привести к фактической войне. В самом деле: используя помехи против спутников, можно ожидать, что противник придумает что-то необычное и неожиданное. Таким образом, в ряде случаев имеет место быстрая импровизация, что не всегда приводит к прямым или косвенным преимуществам. По очевидным причинам потенциальные противники не допускают никаких утечек информации по этому поводу. Дискуссии об использовании различных методов подавления работы спутников ведутся уже на уровне правительственных встреч.

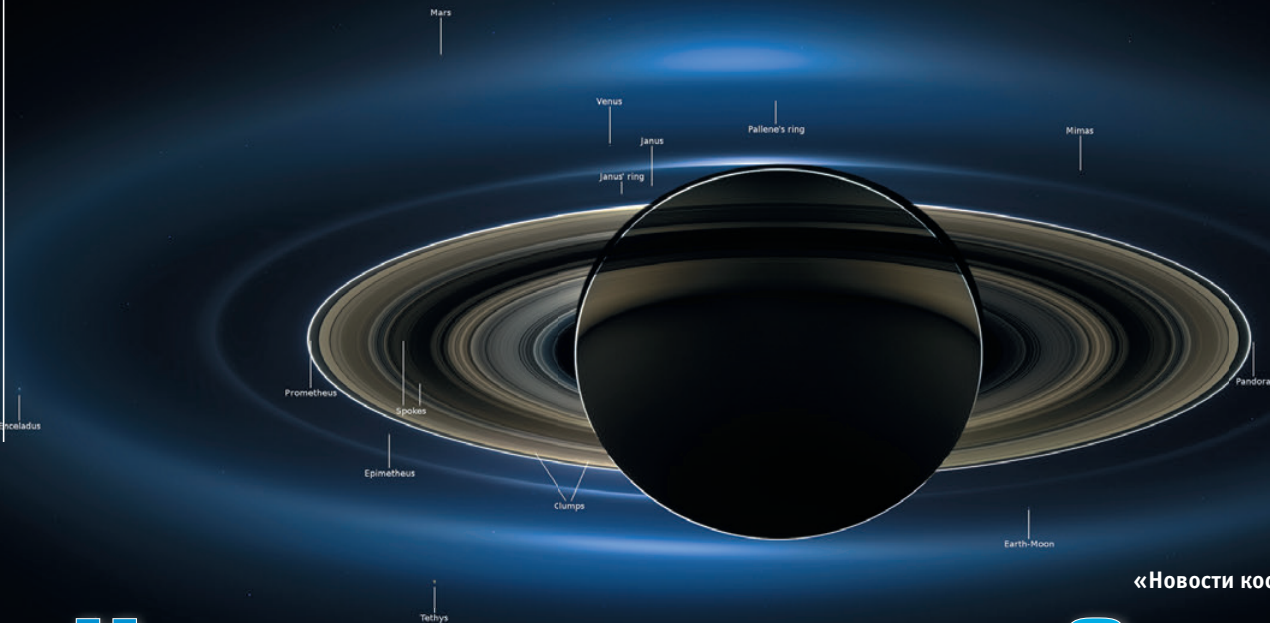
Есть еще один повод для беспокойства: терроризм. Запрещенная в Китае религиозная секта «Фалунгун» совершила в августе 2003 г. информационную диверсию, используя государственный телевизионный спутниковый канал для пропаганды своих деструктивных идей. В течение двух дней сектанты несколько раз вклинивались со своей программой в сетку передач Центрального телевидения Китая и других телеканалов, которые вещают через государственный КА связи SinoSat, транслируя лозунги и целые «образовательные программы» на многомиллионную аудиторию в разных районах страны. Компания, обслуживающая спутник, проводила собственное расследование инцидента, а спецслужбы КНР установили, что диверсионная техника была установлена в столице Тайваня – Тайбэе*.

Так что даже тот факт, что исказить или даже прекратить работу спутника можно даже без его уничтожения, не делает жизнь легче.

По сообщениям BBC США, Aviation Week and Space Technology, Defense News

* 15 марта 2014 г. сообщалось о целенаправленном воздействии на российские телекоммуникационные КА из западных районов Украины.





А. Ильин.
«Новости космонавтики»

Новые приключения Cassini

Окончание. Начало в НК №4, 2014

Титан – весенние шторма, ледяные «корни» и пропилен

Две новые модели атмосферы Титана показывают, что весной и летом на спутнике Сатурна должны начаться активные процессы. Весна пришла в северное полушарие Титана в августе 2009 г., а вскоре Cassini сможет наблюдать, как ее сменит лето.

«Сделать хороший прогноз погоды на Титане еще труднее, чем на Земле, – докладывает Скотт Эджингтон (Scott Edgington), заместитель научного руководителя программы Cassini из Лаборатории реактивного движения (JPL). – Мы знаем, что некоторые погодные процессы на нашей планете и в этом странном мире схожи, но есть и различия, вызванные тем, что роль воды на Титане исполняет метан».

Когда Cassini достиг системы Сатурна в 2004 г., северная полярная область Титана, покрытая морями и озерами из жидких углеводородов, была погружена во тьму. Солнце взошло там лишь после наступления равноденствия в августе 2009 г. Учитывая, что каждый сезон на Титане длится около 7 лет, во время завершения миссии Cassini в 2017 г. северное полушарие спутника будет только приближаться к середине лета.

С учетом обширных полей дюн, наметенных ветром, странно было наблюдать отсутствие волн на морях и озерах Титана. Научная группа под руководством Александра Хейеса (Alexander G. Hayes) попыталась выяснить, какова должна быть скорость ветра,

чтобы поднять волны. Их новая модель учитывает и силу тяжести на Титане, и вязкость и поверхностное натяжение жидких углеводородов в озерах, и соотношение плотности воздуха и жидкости.

«Мы теперь знаем, что скорость ветра в период, когда Cassini наблюдает Титан, – ниже порога, необходимого для образования волн, – говорит Хейес. – Однако теперь, по мере наступления весны и начала лета, скорость ветра должна вырасти настолько, чтобы вызвать волнение на поверхности метаново-этановой жидкости».

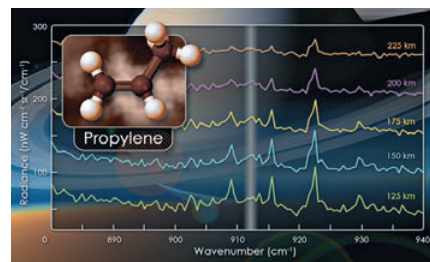
Согласно новой модели, чтобы вызвать волны на поверхности углеводородных озер Титана, скорость ветра должна достигать 2–3 км/ч. До сих пор она была ниже, однако для весны модель предсказывает рост этой скорости до 3 км/ч и выше. В зависимости от состава озер ветра такой силы достаточно, чтобы вызвать волны высотой около 15 см.

Другая модель атмосферы Титана предсказывает, что нагрев северного полушария должен привести к образованию ураганов или тропических циклонов. Тропические циклоны на Земле получают энергию за счет испарения морской воды, а их миниатюрные аналоги наблюдаются над большими озерами. Моделирование этих процессов показывает, что аналогичный механизм должен работать и на Титане, за исключением того, что испаряться будет метан, а не вода. Наиболее подходящий сезон для формирования этих ураганов – разгар лета в северном полушарии, когда поверхность морей становится теплее, а движение воздуха над ней – более бурным. Согласно модели воздух должен закручиваться над поверхностью северных водоемов, что приведет к появлению ураганов со скоростью ветра в 70 км/ч!

«Для развития ураганов нужна правильная смесь углеводородов в озерах, – говорит Тэцья Токано (Tetsuya Tokano), автор модели. – Но мы до сих пор не знаем их точного состава. Если мы увидим ураганы, значит в озерах достаточно метана, чтобы поддерживать этот вид атмосферной активности».

Еще один сюрприз атмосферы крупнейшего спутника Сатурна: Cassini обнаружил на

Титане пропилен – химическое соединение, которое на Земле применяется для изготовления контейнеров для хранения пищевых продуктов, бамперов автомобилей и других потребительских товаров. Пропилен является первой новой молекулой, обнаруженной на Титане с помощью ИК-спектрометра CIRS. Выделяя один и тот же сигнал на разных высотах, не выходя за пределы нижних слоев атмосферы, исследователи идентифицировали химическое соединение с высокой степенью достоверности.



«Это химическое соединение в повседневной жизни окружает нас повсюду, связываясь в длинноцепочечные молекулы, из которых формируется пластик, называемый полипропиленом», – рассказывает Конор Никсон (Conor A. Nixon), ученый из Центра космических полетов имени Годдарда и ведущий автор данной научной работы.

Спектрометр CIRS может идентифицировать специфический газ, ярко светящийся в нижних слоях атмосферы, по его уникальной

▲ Фото в заголовке:

19 июля 2013 г., находясь в тени Сатурна, Cassini сделал 141 снимок, из которых было скомпоновано это изображение. Показаны крупнейшие луны Сатурна: яркий из-за ледяного покрова Тетис, видимый как темный силуэт Мимас, Эпиметей, голубоватый Энцелад, рядом с которым едва видны его гейзерные струи. Кроме того, на изображении можно рассмотреть мелкий спутник Паллена, имеющий всего 4 км в диаметре.

Позади Сатурна видны Венера, Земля и Марс, которые выглядят как яркие точки на темном фоне. Внешнее видимое на изображении кольцо Сатурна (кольцо E) имеет необычный голубой цвет. Он объясняется рассеянием проходящего солнечного света на частичках пыли

Встречи со спутниками Сатурна в феврале 2013 г. – марте 2014 г.

Виток	Спутник	Дата	Высота, км
181	Титан (T-89)	17.02.2013	1978
183	Рея (R-4)	09.03.2013	997
185	Титан (T-90)	05.04.2013	1400
190	Титан (T-91)	23.05.2013	970
194	Титан (T-92)	10.07.2013	964
195	Титан (T-93)	26.07.2013	1400
197	Титан (T-94)	12.09.2013	1400
198	Титан (T-95)	14.10.2013	961
199	Титан (T-96)	01.12.2013	1400
200	Титан (T-97)	01.01.2014	1400
201	Титан (T-98)	02.02.2014	1236
202	Титан (T-99)	06.03.2014	1500

тепловой характеристике. Задача состоит в том, чтобы выделить сигнатуру этого газа из сигналов всех остальных окружающих газов.

Обнаружение данного вещества занимает «пробел» в химии атмосферы Титана, существовавший с наблюдений «Вояджера-1». «Вояджер» идентифицировал многие углеводороды в туманной атмосфере Титана, где они образуются в результате разложения под действием солнечных лучей метана, второго по распространенности компонента атмосферы. Высвободившиеся фрагменты могут снова связываться с образованием цепей с двумя, тремя или большим числом атомов углерода.

«Вояджер» обнаружил в атмосфере Титана все углеводороды с одним и двумя атомами углерода (к ним, в частности, относится этан). Из группы с тремя атомами углерода космический аппарат обнаружил наиболее тяжелый пропан и самый легкий пропилен. Однако остальные соединения группы, в том числе и пропилен, отсутствовали.

Со временем исследователи открыли с помощью наземных и космических инструментов много других соединений в атмосфере Титана, но пропилен так и оставался неуловимым. И вот наконец он обнаружен в результате более детального анализа данных спектрометра CIRS.

«Данное измерение было очень сложно выполнить, потому что слабая сигнатура пропилена была «стиснута» родственными химическими соединениями с гораздо более сильными сигналами, – поясняет Майкл Флейзар (F. Michael Flasar), ученый из Центра космических полетов имени Годдарда и научный руководитель CIRS. – Успех, которого мы добились, прибавляет нам уверенности, что мы обнаружим еще много химических соединений, спрятанных в атмосфере Титана».

Масс-спектрометр Cassini – другой прибор для изучения состава атмосферы Титана, – ранее уже наводил на мысль, что присутствие пропилена в верхних слоях атмосферы также вполне возможно. Однако уверенной идентификации добиться не удалось.

«Я всегда волнуюсь, когда ученые обнаруживают молекулу, которую никогда прежде не находили в атмосфере, – делится впечатлениями Скотт Эджингтон. – Это новый элемент мозаики, который поможет нам понять, насколько хорошо мы представляем себе весь «зоопарк» химических соединений, из которых состоит атмосфера Титана».

Под атмосферой и даже под ледяной поверхностью Титана загадок также немало: анализ данных о конфигурации гравитационного поля и топографии спутника показал, что внешняя оболочка ледяной луны сложнее, чем казалась. Ученые предполагают, что некоторые особенности рельефа могут быть связаны с ледяными «корнями», уходящими далеко в подповерхностный океан.

Внимание планетологов Дугласа Хемингуэя (Douglas Hemingway) и Фрэнсиса Ниммо (Francis Nimmo) из Университета Калифорнии в Санта-Крус привлекло странное и нелогичное совпадение между топографией и силой тяжести.

«Обычно, если вы летите над горой, сила тяжести увеличивается из-за дополнитель-

ной массы горы, – рассказывает Ниммо. – А на Титане в таком случае сила тяжести снижается – это очень странно».

Возможно, дело в том, что каждый выступ на поверхности Титана компенсируется глубоким «корнем», который настолько велик, что снимает гравитационный эффект рельефа на поверхности. Эти образования чем-то напоминают подводные части айсбергов, основная часть которых расположена ниже ледяного панциря в подледном океане. Поскольку плотность льда меньше плотности воды, Cassini обнаружил снижение силы тяжести там, где присутствуют крупные куски льда.

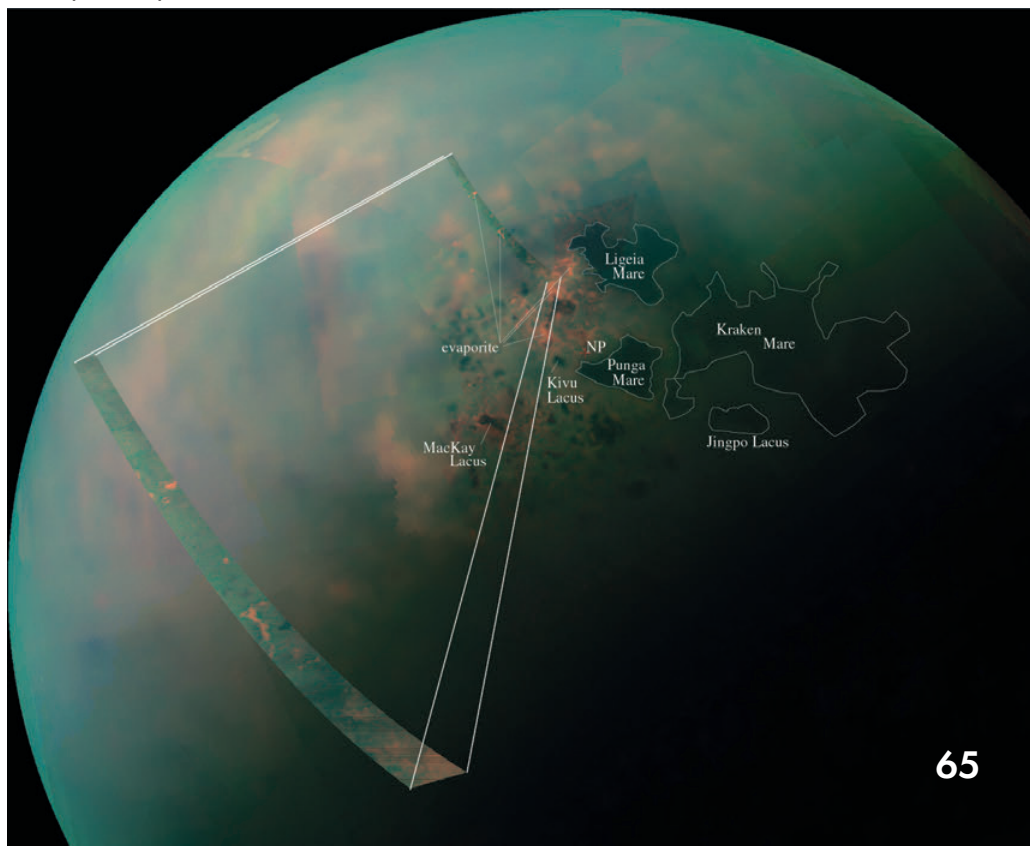
«Представьте себе большой надувной шар, который погружен в воду под ледниковым щитом, – поясняет Хемингуэй. – Удерживать его там можно только в том случае, когда ледяной покров достаточно силен. Если корни под ледяной оболочкой действительно есть, оболочка Титана должна быть очень толстой и жесткой».

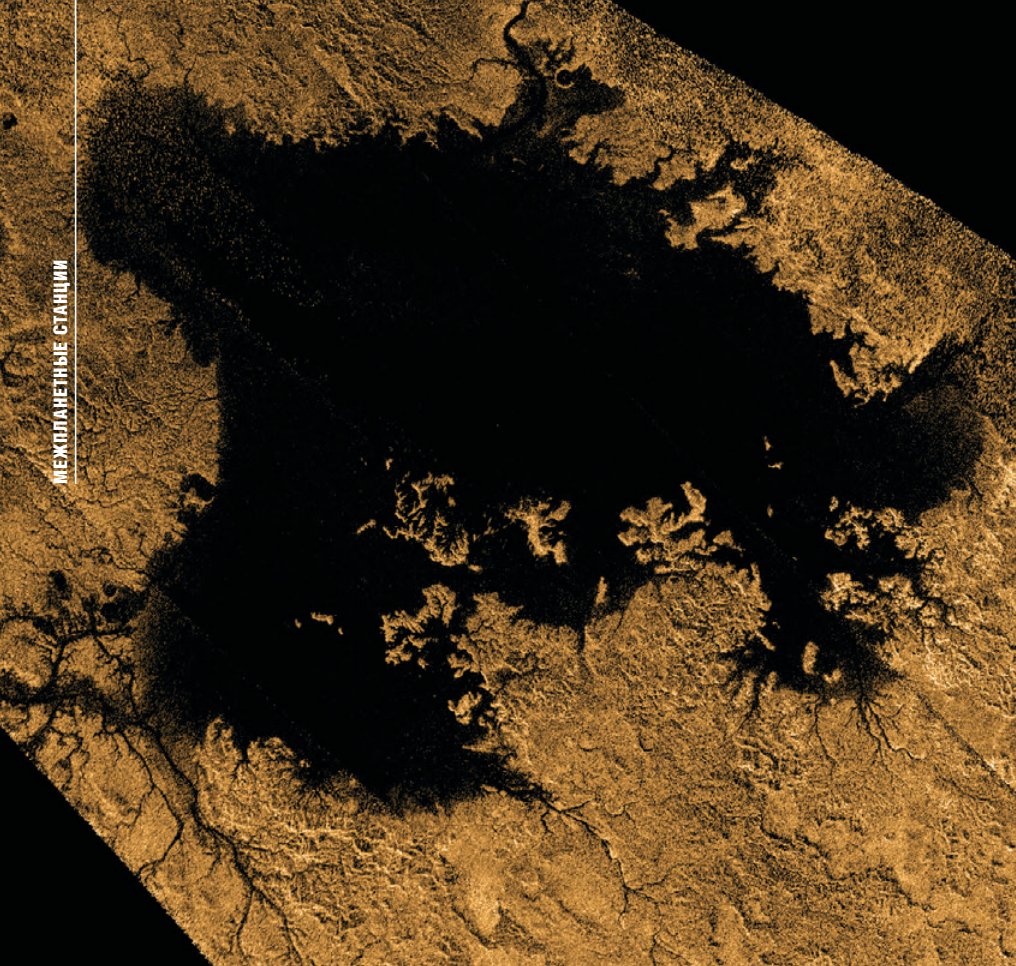
Согласно модели, толщина такого слоя должна достигать 40 км. Ученые в новом исследовании доказали, что необходимы сотни метров поверхностной эрозии и осаднения для объяснения наблюдаемого дисбаланса между большими корнями и малыми выступами на поверхности. Аналогичную оценку давали и предыдущие расчеты эрозии кратеров и других топографических особенностей Титана.

Из этого следует, что на Титане, скорее всего, отсутствуют ледяные вулканы, с помощью которых ранее пытались объяснять наблюдаемые особенности поверхности. По-видимому, конвекция или тектоника плит также не перемешивает ледяную оболочку Титана, как это происходит с геологически активной земной корой.

«Она сидит на одном месте, погода и эрозия воздействуют на нее, перемещая материал туда-сюда и перекладывая отложения, – комментирует Ниммо. – Если «выключить» тектонику плит, поверхность Земли была бы такой же».

▼ Северная полярная область Титана





▲ Радарный снимок Моря Лигеи в северной полярной области Титана

рассеялись – и Cassini обнаружил на севере еще одно крупное озеро, окруженное несколькими мелкими водоемами. Все они имеют своеобразную форму – очень крутые склоны, как будто вырезанные округлыми формочками для выпечки. Ученые уже выдвинули несколько предположений об их происхождении: они могли образоваться в результате вулканических процессов или из-за разъедания твердых пород жидкостью.

Удивление вызывает и расположение озер: процессы, из-за которых водоемы формируются на севере, остаются невыясненными. Новые снимки, по мнению специалистов, могут сузить круг возможных объяснений происхождения водоемов.

Еще в 2005 г., после получения снимков Cassini, некоторые ученые предположили, что под ледяной корой спутника есть жидкая прослойка, из-за которой объекты на поверхности Титана за пару лет сдвигаются на десятки километров. При этом в составе подповерхностной воды может быть до 10% аммиака, который понижает температуру ее замерзания. Океан под поверхностью гипотетически мог бы обеспечить благоприятные условия для возникновения простейших живых организмов. Другие исследователи в своих гипотезах идут еще дальше и считают, что живые организмы могут существовать и в метаново-этановых озерах на поверхности.

В свою очередь, на основе радарных данных Cassini была построена самая подробная на сегодняшний день модель северной полярной области Титана. На ней можно увидеть, как самые крупные моря – Море Кракена (Kraken Mare) и Море Лигеи (Ligeia Mare), так и некоторые близлежащие озера.

«Узнавая больше о морях и озерах Титана, мы можем лучше понять, как взаимо-

действуют на нем твердые, жидкие и газообразные вещества, делая его настолько похожим на Землю, – полагает Стив Уолл (Steve D. Wall), член команды ученых, которые в JPL занимаются обработкой данных, полученных радаром Cassini. – Несмотря на то что эти два мира совсем не одинаковые, получая новые изображения, мы видим все больше и больше процессов, которые роднят Титан с Землей».

Эти новые изображения показывают, что Море Кракена является более обширным и сложным, чем считалось ранее, и что почти все озера Титана находятся в области размером приблизительно 900 на 1800 км. Только три процента жидкости на Титане встречается за пределами этой области.

«Ученые давно пытались понять, почему озера Титана расположены именно там. Эти снимки показывают нам, что сама геология материка в этом месте благоприятствует образованию озер, – разъясняет Рэндольф Кёрк (Randolph L. Kirk) из Геологической службы США. – Мы думаем, что они, возможно, образовались таким же образом, как древние высохшие озера в Неваде и Калифорнии, где благодаря деформации коры получились трещины, которые позже могли быть наполнены водой».

С помощью метода, который раньше использовался для анализа данных с Марса, удалось узнать, что глубина Моря Лигеи около 170 м. Впервые ученым удалось измерить глубину моря или озера на Титане – отчасти этому помогло то, что жидкость оказалась чрезвычайно прозрачной для сигнала радара. Новые результаты показывают: жидкость – это в основном метан, в чем-то похожий на жидкую форму природного газа на Земле.

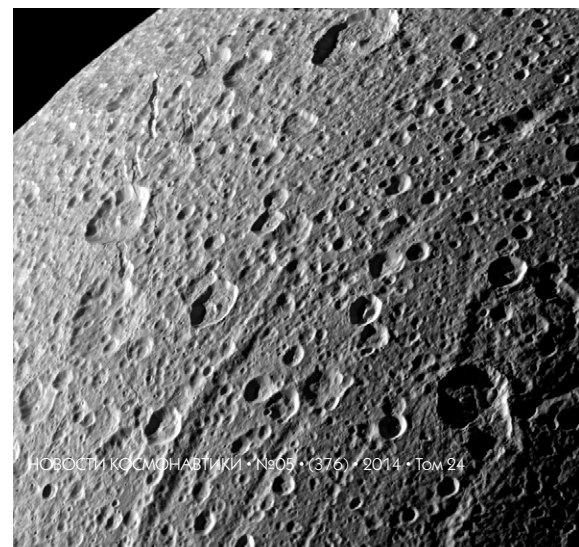
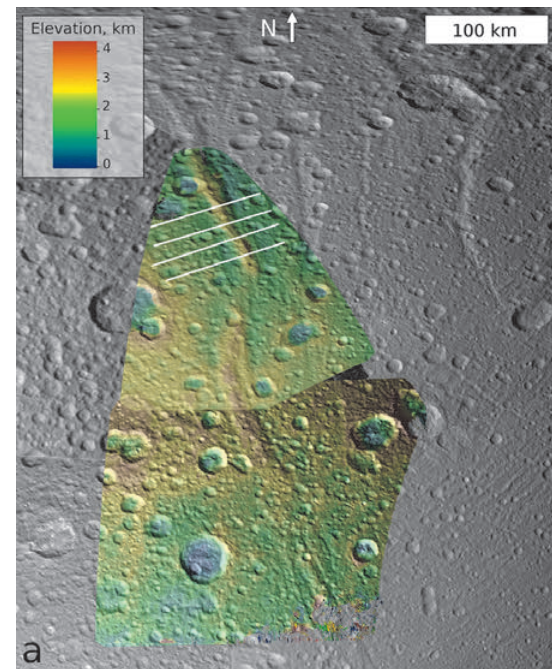
Благодаря последним данным, ученые наконец смогли установить полный объем жидкости на Титане. Расчеты показывают, что это около 9000 км³ жидкого углеводорода – примерно в 40 раз больше, чем во всех известных нефтяных месторождениях на Земле.

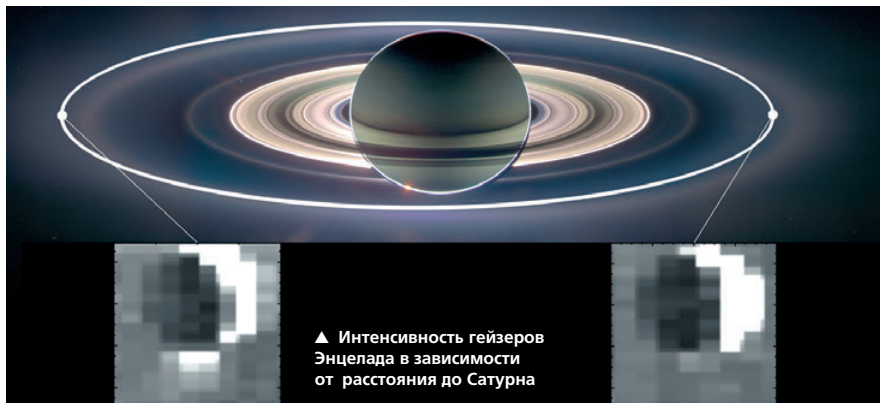
Океаны Дионы

Новые данные Cassini свидетельствуют о наличии океана под ледяной оболочкой небольшого спутника Сатурна – Дионы. На маленькой луне, диаметр которой составляет всего 1123 км, есть возвышенность длиной 800 км и высотой от 1 до 2 км – гряды Яникул (Janiculum Dorsa).

Фотографии Cassini показывают, что кора Дионы образует полукилметровую складку под хребтом. По мнению ученых, ее наличие доказывает, что во время образования хребта кора была теплее, что нельзя объяснить теплом от радиоактивного распада. Нагрев можно объяснить растяжением и сжатием Дионы под действием притяжения Сатурна, но только если предположить существование океана под поверхностью спутника. Если под поверхностью спутника есть жидкий слой и кора может свободно скользить по нему, эффект от притяжения Сатурна увеличивается – и тепла вырабатывается в 10 раз больше, чем если бы жидкого слоя не было. Ученые оценивают толщину подледного океана в 50 км.

▼ Диона, гряда Яникул





▲ Интенсивность гейзеров Энцелада в зависимости от расстояния до Сатурна

Кроме того, магнитометр Cassini зарегистрировал слабый поток частиц, идущий от Дионы, а на некоторых снимках видны трещины, подобные тем, через которые извергается водяной пар на Энцеладе.

Бонни Буратти (Bonnie Buratti), сотрудница JPL, возглавляющая научную группу Cassini по изучению ледяных спутников, отмечает сходство Дионы с Энцеладом, известным своими ледяными гейзерами. Сегодня Диона представляется то ли памятником процессам аналогичной природы, то ли слабым подобием Энцелада. «Может оказаться, что там больше активных миров с водой, чем мы до сих пор думали», – предполагает она.

Гейзеры Энцелада управляются Сатурном

По мнению Мэттью Хедмана (Matthew M. Hedman) из Корнеллского университета, интенсивность гейзеров Энцелада напрямую зависит от того, на каком расстоянии от Сатурна находится спутник. Сделать такой вывод ему позволили новые наблюдения, выполненные Cassini с помощью инфракрасного спектрометра VIMS.

Для анализа ученые использовали 252 снимка, полученные с 2005 по 2012 г. Первый из них, сделанный на 18-м витке Cassini вокруг планеты, долго оставался единственным, потому что во время первого дополнительного периода работы аппарат имел большое наклонение орбиты и не проходил близко от Энцелада. Лишь в 2009 г. Cassini вернулся на экваториальную орбиту и регулярно снимал Энцелад до середины 2012 г.

Кадры VIMS показывают, что интенсивность гейзеров уменьшается, когда спутник находится в самой близкой к планете точке орбиты, а потом снова усиливается и достигает своего максимума, как только спутник оказывался в самой дальней точке. На основе этого ученые сделали вывод, что скважины, через которые пар и частицы льда попадают на поверхность, сжимаются под воздействием притяжения Сатурна. Это напоминает регулируемый садовый шланг.

Лед и полярные сияния на Сатурне

Команда Лоуренса Сромовски (Lawrence Sromovsky) из Университета Висконсина в Мэдисоне, пользуясь данными Cassini, обнаружила в облаках Сатурна водяной лед! Новые данные получены в ходе наблюдений в ИК-диапазоне, и, судя по ним, глубина, с которой был поднят лед, равна 160 км. По-видимому, он был вынесен мощной бурей.

Шторм, который вынес водяной лед, был колоссальным: вытянувшись на 300 000 км в длину, он опоясал всю планету.

Элементы облака, в которых был найден водный лед (22%), содержали также аммиачный лед (55%) и некий третий компонент, который еще не идентифицирован. Предположительно, это гидросульфид аммония, однако пока никакие спектроскопические модели не показали точного соответствия любого вещества спектральным следам этого загадочного компонента.

Столь неоднородный состав облака на узком атмосферном участке может означать, что буря перемешала разные слои атмосферы, но возможен и второй вариант: облако изначально имело такой сложный состав.

Результат наблюдений противоречит сложившимся представлениям о сатурнианской атмосфере как о пироге с устоявшимися слоями разного химического состава. Согласно старым теориям, водные облака должны были находиться в самом низу, гидросульфид аммиака – в середине, а аммиачные тучи – сверху. И все эти слои располагаются под дымкой верхних слоев атмосферы, которая имеет неизвестный состав и скрывает почти все, что под ней. Очевидно, шторм

перемешал эти три слоя, подняв водяной пар из нижних атмосферных пластов.

Ученые считают, что по мере подъема и падения температуры пар замерз, а проходя через аммиачные слои, водный лед покрылся льдом из аммиака и гидросульфида аммония.

По оценкам планетологов, мощные шторма случаются раз в 30 земных лет – один раз в сатурнианский год, и только подобные природные явления позволяют нам заглянуть под тропосферную дымку Сатурна. Скорость вертикальных ветров в таком урагане доходит до 140–150 м/с, а горизонтальных – до 500 м/с, что намного выше, чем во время бурь на Земле.

Еще один интересный атмосферный феномен – полярные сияния. Их смогли запечатлеть, работая в паре, Cassini и Hubble. Орбитальный телескоп заснял полярное сияние у северного полюса Сатурна в ультрафиолетовом диапазоне, а Cassini предоставил ученым кадры в различных областях спектра. Cassini может непосредственно наблюдать северный и южный полюс газового гиганта, чего нельзя сделать с Земли или ее орбиты.

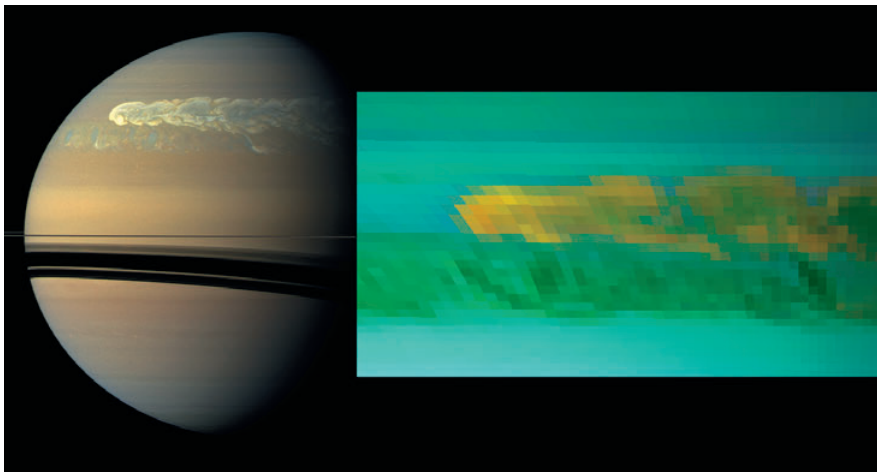
Результатом стало видео, демонстрирующее различные полярные сияния так, как их видят эти два аппарата. На ролике хорошо заметно, как сияние перемещается в атмосфере Сатурна, реагируя на изменение свойств магнитного поля планеты. Принцип возникновения полярных сияний на Сатурне такой же, как и на Земле: сияния являются результатом столкновения заряженных частиц солнечного ветра с атомами в верхних слоях атмосферы.

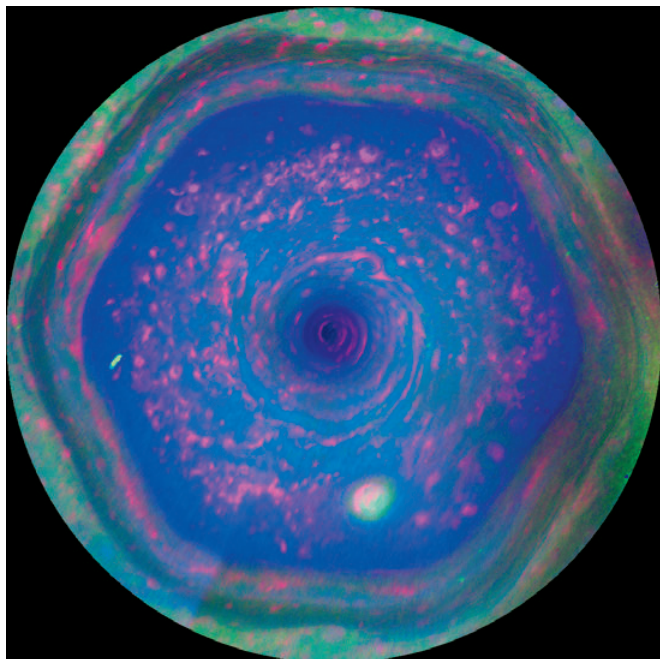
«Полярные сияния на Сатурне могут быть непостоянными. Сейчас вы видите фейерверк вихрей, а через некоторое время не видите ничего. В 2013 г., например, мы видели невообразимое множество сияний на обоих полюсах планеты – от устойчивых ярких колец до сверхбыстрых вспышек

▼ На мозаичном изображении видна не только темная сторона планеты, но и ее кольца. Изображение было сделано в инфракрасном диапазоне 19 июля 2013 г.



▼ Мощный шторм в северном полушарии Сатурна был снят камерой видимого диапазона 25 февраля 2011 г. и ИК-спектрометром VIMS на следующие сутки. Данные спектрометра иллюстрируют подъем льдинок воды и аммиака из глубин атмосферы к поверхности





света, проносающихся через полюс», – обращает внимание Джонатан Николс (Jonathan D. Nichols) из Лестерского университета в Англии.

«На сегодняшний день это лучшие изображения, показывающие изменения в структуре полярных сияний Сатурна. Видно, как некоторые яркие пятна то появляются, то исчезают с изображений, а другие, например кольца, сохраняются и вращаются вокруг полюса, но на меньшей скорости, чем Сатурн вокруг своей оси», – добавляет Уэйн Прайор (Wayne Pryor), исследователь в Центральном колледже Аризоны.

Анализируя данные от ультрафиолетового спектрометра Cassini – UVIS, некоторые ученые предположили, что одним из способов, которым могут производиться такие яркие сияния, является формирование новых связей между линиями магнитного поля. Точно такой же процесс ответствен за

это воздействие связывали с Энцеладом. Новая информация показала, что не только он может оказывать воздействие на магнитосферу планеты. Эти исследования помогут пролить свет еще на одну из тайн атмосферы гигантских газовых планет, находящихся во внешних областях Солнечной системы.

«Ученые давно задаются вопросом: почему верхние слои атмосферы Сатурна и других газовых гигантов нагреты значительно сильнее, чем дает теория в соответствии с их расстоянием от Солнца? Изучая данные Hubble и Cassini, мы видим, что полярное сияние нагревает атмосферу в местах его появления, поскольку происходят частые столкновения с фотонами Солнца», – информирует Сара Бэдман (Sarah Badman) из Ланкастерского университета в Англии.

Благодаря возможности Cassini наблюдать объекты в видимом свете, ученые смогли выяснить цвета полярных сияний на

◀ Cassini получил новые изображения шестиугольного вихря на северном полюсе Сатурна. Это позволило проследить за процессами в атмосфере планеты в динамике, наблюдая отдельные вихри. Астрономы указывают, что наиболее крупные из локальных вихрей вдвое превосходят самые сильные ураганы на Земле.

Шестиугольное пятно представляет собой комбинацию устойчивых атмосферных течений. Планетологи предполагают, что стабильность этого образования обусловлена однородностью газовой оболочки Сатурна. На Земле, как пишут ученые, атмосферные вихри сталкиваются с неоднородностями на поверхности планеты, в то время как сатурнианским циклонам не грозит столкновение с материками

возникновение магнитных бурь в магнитосфере Земли. На видео также заметен постоянный светлый участок полярного сияния, который хорошо согласуется с орбитальным движением спутника Сатурна Мимаса. Ранее уже демонстрировались особенности влияния спутников Сатурна на его магнитное поле, тогда

Сатурне. В то время как подобные явления на Земле имеют зеленые цвета ближе к поверхности и красные наверху, камеры зонда показали, что полярные сияния на Сатурне имеют красные цвета ближе к центру планеты и фиолетовые – в верхних слоях атмосферы. Такие различия в цвете между Землей и Сатурном обусловлены тем, что в земной атмосфере велика концентрация молекул азота и кислорода, а в атмосфере Сатурна – водорода.

Спутники в праздничных нарядах

Сатурн и два его самых красивых спутника – Титан и Энцелад выглядят ослепительно нарядными на специальной подборке снимков, подготовленной командой специалистов по обработке изображений Cassini.

«Мы надеемся, что снимки напомнят каждому жителю Земли о важности открытий, которые мы совершаем, изучая столь удаленную и прекрасную планетную систему», – уверена Кэролин Порко (Carolyn C. Porco), руководитель команды по обработке изображений в Институте космических исследований в Боулдере (штат Колорадо).

«До того, как Cassini достиг Сатурна, нам не было известно об углеводородных озерах Титана, о гейзерах на Энцеладе и сложной структуре полюсов Сатурна, – напоминает Линда Спилкер (Linda J. Spilker), научный руководитель проекта из JPL. – Подобные захватывающие снимки подчеркивают, что Cassini принес нам новые знания, которыми мы безмерно рады поделиться с каждым».

▼ Изображение Сатурна в естественных цветах (примерно таким планету увидел бы человеческий глаз) было получено 10 октября 2013 г. На нем можно видеть широкие облачные ленты, отличающиеся друг от друга цветовыми оттенками. Яркий турбулентный поток облаков, протянувшийся вдоль 42° с. ш., напоминает о гигантском шторме, разразившемся примерно на этом же месте в 2011 г. Хорошо заметен и загадочный шестиугольный облачный узор, охватывающий северный полюс Сатурна

Космические технологии помогают искать исчезнувший «Боинг»

А. Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

8 марта в 00:41 по местному времени (7 марта в 16:41 UTC) самолет Boeing 777-200 авиакомпании Malaysia Airlines вылетел из аэропорта Куала-Лумпур, направляясь в Пекин рейсом MH370. На борту лайнера находились 239 человек (12 членов экипажа и 227 пассажиров). Однако в пункт назначения самолет не прибыл. В 01:19 при полете над Таиландским заливом Южно-Китайского моря экипаж в последний раз связался с диспетчером из Малайзии, но следующий сеанс связи с диспетчером УВД Вьетнама уже не состоялся.

Утром начались поисковые операции, в которых приняли участие воздушные, морские и космические средства 26 стран мира. Поиски продолжаются и уже отнесены к самым сложным и дорогостоящим. В условиях отсутствия достоверной информации о судьбе лайнера рождались многочисленные версии (в частности, о захвате и угоне лайнера в Афганистан). Лишь после анализа дополнительной информации удалось установить, что экипаж вручную отключил средства радиосвязи и изменил курс – и в конце концов самолет упал в южной части Индийского океана к западу от Австралии. Возможно, лайнер удастся обнаружить, но уже сегодня можно сделать некоторые выводы по эффективности использования космических средств в операциях по поиску аварийных самолетов.

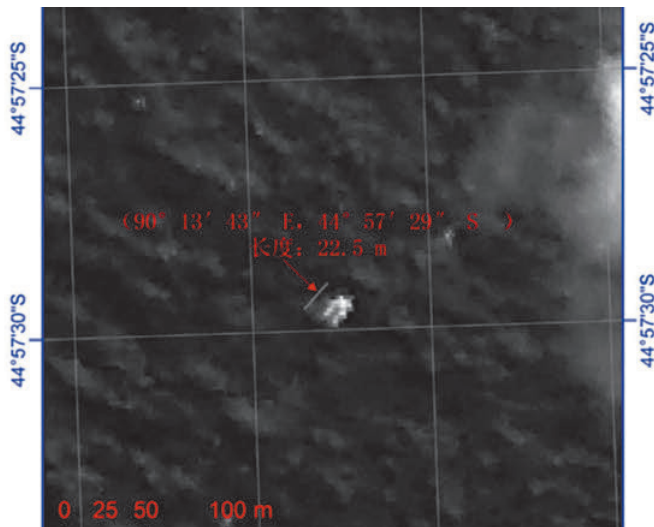
Поиски в течение первых четырех суток, которые велись вдоль расчетной трассы полета, результатов не принесли. Были обнаружены характерные для Южно-Китайского моря слики* нефтепродуктов, преимущественно судового происхождения. Район поиска был расширен, и 11 марта по требованию Китая для поиска лайнера из космоса была активирована международная Хартия «Космос и крупные бедствия». Хартия объединяет усилия 15 крупнейших космических держав и организаций в развертывании и проведении оперативной космической съемки зон техногенных катастроф и стихийных бедствий.

В результате обработки оперативно получаемых спутниковых снимков поисковые службы надеялись обнаружить следы падения или аварийной посадки самолета на воду (сам лайнер, его фрагменты или пятна нефтепродуктов) и уточнить координаты зоны поиска.

Китай развернул крупнейшую орбитальную группировку из десяти спутников с аппаратурой съемки Земли, среди них – спут-

ники GF-1, TH-1A и -1B, ZY-2 № 02C, а также военные спутники семейства «Яогань», которые оснащены многосенсорными системами, сочетающими высокое разрешение до 2 м с широкой полосой захвата.

Организации США, представленные в Хартии, привлекли к поиску самолета восемь КА ДЗЗ и экипаж МКС. 13 марта Геологическая служба США начала ежесуточно публиковать оперативные получаемые снимки районов поиска на ведомственном веб-сайте (http://hdds.usgs.gov/hdds2/feed/rss?event=201403_Airplane_MH370_Malaysia) в целях свободного доступа поисковых служб к космической информации.



Самые высокдетальные снимки спутников WorldView-1 и -2 (с разрешением до 0.5 м) были поставлены компанией-оператором DigitalGlobe через Управление геопространственной разведки NGA. Основным источником данных послужил КА WorldView-2. Из восьми имеющихся у спутника спектральных каналов два расположены в синей части спектра и обеспечивают лучшие условия для обнаружения объектов на небольших глубинах.

Компания Tomnod (дочерняя фирма DigitalGlobe) организовала веб-портал с целью поиска пропавшего самолета на принципах краудсорсинга (http://www.tomnod.com/nod/challenge/mh370_indian_ocean). В интернет-поиске участвовали 3.6 млн специалистов, которые просмотрели и создали 385 млн карт. Аналогичный веб-ресурс организовала и компания BlackBridge – оператор пяти коммерческих спутников RapidEye (<http://blackbridge.com/rapideye/news/action/malaysiaair.html>).

Российский научный центр оперативного мониторинга Земли НЦ ОМЗ также подключился к поискам самолета, поставив по запросу Хартии снимки КА «Ресурс-П» и «Канопус-В».

Итоги поиска следов пропавшего лайнера на морской поверхности с помощью космических средств оказались малоутешительными: современные спутники не обеспечивают возможности оперативного про-

Сведения о государствах и аппаратах ДЗЗ, использованных для поиска лайнера MH370

Страна	Организация – оператор КА	Число КА ДЗЗ	Наименование КА ДЗЗ
Китай	CASC, CAS	10	GF-1, TH-1A, TH-1B, ZY-2 № 02C, HJ-1A, -1B, -1C, «Яогань» и др.
США	NASA USGS NGA (DG) SkyBox	8	Terra/ASTER, экипаж МКС Landsat-7, -8, EO-1 WorldView-1, -2, QuickBird Skysat-1
Канада – Германия	BlackBridge	5	RapidEye
Франция	CNES, Airbus	4	Pleiades-1A, -1B, SPOT-5, -6
Россия	РКА НЦ ОМЗ	2	Экипаж МКС Ресурс-П Канопус-В
Корея	KARI	2	Kompsat-2, -3
Германия	DLR	1	TerraSAR-X
Таиланд	GISTDA	1	THEOS

смотря обширных акваторий оптическими и радарными датчиками с высоким пространственным разрешением (1–2 м) в сжатые сроки, а высокая степень загрязненности поверхности Мирового океана требует огромных усилий по досмотру и детальному распознаванию обнаруженных объектов.

По итогам поисковой операции в Китае начали изучать план расширения национальной группировки спутников ДЗЗ до 50 КА, что позволит находиться на уровне возможностей группировки ДЗЗ США.

В ходе поисковой операции открылись и другие возможности космических технологий. Окажется, двигатели Boeing 777 оснащены автономными телеметрическими радиопередатчиками, которые не были отключены

экипажем и продолжали передавать радиосигналы через спутник связи Inmarsat на геостационарной орбите в течение 7.5 часов после взлета самолета. По данным обработки доплеровского сдвига частоты сигналов полета самолета. Северный коридор, проходивший через Индию в Казахстан, был отброшен как невозможный после анализа данных радаров. Основные усилия сосредоточены на поиске обломков в южной части Индийского океана в 1500 км от побережья Австралии, где с помощью гидроакустической аппаратуры удалось зафиксировать сигналы маяков самописцев на частоте 37.5 кГц.

Космическая съемка акватории Индийского океана привела к неприятному открытию: район поиска оказался чрезвычайно загрязненным различными плавающими предметами антропогенного мусора: обломками судов, рыболовными снастями, пластиковыми предметами, бочками, контейнерами и пр. Некоторые специалисты сравнили океан с супом из отбросов.

Поисковая операция продолжается, но уже сделаны выводы о необходимости совершенствования систем автономного контроля полета самолетов, в том числе с использованием средств спутниковой связи. Исчезновение лайнера должно послужить толчком для разработки новых технических решений, которые сделают полеты пассажирских самолетов более безопасными.

* Слик – явление выравнивания поверхности воды (исчезновение мелких волн и ряби) под действием внешних факторов, в данном случае углеводородной (керосиновой) пленки.

В. Декстер специально для «Новостей космонавтики»



Ленинградские двигатели

Созданием жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) в Советском Союзе занимались различные производственные коллективы – от авиационных заводов до специализированных ОКБ, прямо предназначенных для разработки ракетно-космической техники. В данной статье речь пойдет о сравнительно малоизвестной деятельности ленинградского ОКБ-466.

Развитие авиационной техники в середине 1950-х годов позволило боевым самолетам совершить резкий скачок в скорости и высоте полета. Силовые установки аппаратов нового поколения требовали наличия на серийных заводах высокотехнологичного производства и квалифицированной рабочей силы. В ряде случаев с этим возникали определенные проблемы.

Так, завод №466 («Красный Октябрь») Министерства авиационной промышленности (МАП), выпускавший реактивные двигатели первого поколения, не смог организовать производство новых изделий для самолетов МиГ-19 и Як-25 в соответствии с требуемыми техническими условиями. В результате в декабре 1955 г. выпуск авиадвигателей на заводе был полностью прекращен.

По рекомендации Центрального института авиационного моторостроения (ЦИАМ) было решено переориентировать «Красный Октябрь» на вертолетные агрегаты, но это не обеспечило полной загрузки производственных мощностей предприятия. В 1956 г. директором завода был назначен генерал-лейтенант в отставке Василий Иванович Тарасов, занимавший в годы войны должность начальника отдела кадров Народного комиссариата авиационной промышленности (НКАП). Стремясь загрузить «Красный Октябрь» перспективной тематикой, он добился размещения заказа на выпуск ЖРД разработки ОКБ-2 главного конструктора Алексея Михайловича Исаева и некоторых агрегатов для зенитных ракет семейства В-750.

В 1958 г. предприятие уже выполняло плановые показатели по серийным двигателям С2.711, выпускало опытные образцы

С2.720 и С2.726. В итоге завод №466 стал пионером по выпуску ЖРД не только в Ленинграде, но и в системе МАП. Освоение новых технологий, методик проверки, контроля и испытаний готовой продукции пришлось на начало бурного развития отечественного ракетостроения.

В июне 1958 г. приказом председателя Госкомитета по авиационной технике Петра Васильевича Дементьева на «Красном Октябре» было создано самостоятельное конструкторское бюро, которому поручалась разработка ЖРД для ракеты В-860 комплекса С-200. Причин появления нового ОКБ-466 было две: желание В. И. Тарасова иметь на заводе собственное конструкторское бюро и отказ от данной работы А. М. Исаева (его ОКБ было перегружено заказами по ракетной и космической тематике, к тому же «не сложились» личные взаимоотношения с главным конструктором ракетного комплекса Петром Дмитриевичем Грушиным).

Главным конструктором ОКБ-466 был назначен Анатолий Сергеевич Мевуис. Коллектив бюро поначалу состоял всего из 16 человек. Это были молодые специалисты – выпускники Ленинградского политехнического института, а также несколько инженеров завода №466. В таком составе в совершенно не приспособленном помещении заводского типа ОКБ-466 приступило к работе. Через год здесь трудились 50 инженеров, у которых имелось несколько стареньких германских кульманов и арифмометров «Феликс».

За основу разработки был взят однорежимный двигатель С2.726 тягой 10 тс, созданный под руководством А. М. Исаева. Коллектив из Подлипок в этот период оказывал ленинградцам всю необходимую

помощь. Кроме того, на заводе №466 выпускался исаевский С2.720 тягой 3.2 тс. Согласно техническому заданию, двигатель для ракеты В-860, который впоследствии получил индекс 5Д12, должен был работать на азотной кислоте АК-20П (окислитель) и смеси изомерных ксидинов и триэтиламина ТГ-02 «Тонка-250» (горючее) при соотношении компонентов 3.2:1. При массе 130 кг, давлении 65.5 атм двигатель развивал тягу 10 тс (могла дросселироваться до 3.2 тс) при удельном импульсе на уровне моря 238 сек.

Проект двигателя 5Д12 был выполнен в течение нескольких месяцев. Одновременно ОКБ-466 трудилось над организацией всех необходимых технологических стендов для испытаний агрегатов, помогая создавать опытное производство. Сжатые сроки, ставшие возможными благодаря энтузиазму молодежи, даже вызвали удивление бывавшего на заводе П. В. Дементьева.

Самым главным в этой работе стало создание базы для огневых стендовых испытаний (ОСИ). Место под нее было выделено в курортном городке г. Зеленогорск в 50 км от Ленинграда, на берегу Финского залива. Несколько месяцев бригада конструкторов «Гипроавиапрома» проектировала стенды, три года строили станцию, объекты, а до ее ввода в строй разработчики мучились с испытаниями на чужих стендах – у А. М. Исаева в Подлипках, в НИИХиммаше в Загорске, у А. А. Микулина в Фаустово (Московская область). Первые ОСИ на собственной базе начались в 1962 г.

Первый вариант двигателя (внутреннее обозначение «Л») имел некоторые особенности. Во-первых, компоновка С2.726 с расположением турбонасосного агрегата (ТНА) перпендикулярно продольной оси камеры в районе критического сечения не позволяла вписаться в мидель ракеты. Поэтому ТНА (массой 32 кг, с частотой вращения ротора 17300 об/мин) пришлось размещать над камерой, что было новым решением (схема с таким расположением получила неофициальное название «шашлычной»). Для увеличения жесткости всей конструкции насосы выполнялись с двумя выходами: по две трубы тянулись от диффузоров насосов окислителя и горючего к камере сгорания. Двигатель имел три контура регулирования (по давлению в камере сгорания, по соотношению компонентов в камере и в газогенераторе).

Основное сомнение у специалистов с опытом работы в других ОКБ вызывала воз-

Под руководством и при непосредственном участии конструктора авиационных и ракетных двигателей А. С. Мевуиса (1910–1969) в Ленинграде было создано несколько типов ЖРД с внедрением в конструкцию прогрессивных идей и оригинальных технических решений. По воспоминаниям коллег, Анатолий Сергеевич полностью отдавался работе, был способен анализировать сложные ситуации и результаты испытаний, смело принимая решения с точки зрения конструкторского видения и здравого смысла. К недостаткам своего руководителя сослуживцы относили тяжелый характер и трудность в общении с подчиненными, что в значительной степени препятствовало его успешной карьере и создавало трудности в работе.

Советский зенитно-ракетный комплекс (ЗРК) дальнего радиуса действия С-200 (фото в заголовке), по классификации НАТО – SA-5 Gammon, предназначен для борьбы с высокоскоростными самолетами, воздушными командными пунктами, постановщиками помех и другими пилотируемыми и беспилотными средствами воздушного нападения на высотах от 300 м до 40 км, летящими со скоростями до 4300 км/ч, на дальностях до 150–300 км (в зависимости от модификации) в условиях интенсивного радиопротиводействия.

Первый вариант ЗРК разработан в 1964 г. в ОКБ-2 главного конструктора П. Д. Грушина для замены незавершенной противоракеты РЗ-25/5В11 «Даль» разработки С. А. Лавочкина и принят на вооружение в 1967 г. Достоинством ракеты было самонаведение, поэтому даже не реализуя полностью свои возможности по дальности, С-200 дополнял комплексы С-75 и С-125 с радиокомандным наведением, существенно усложняя для противника задачи ведения как радиоэлектронной борьбы, так и высотной разведки.

Наличие С-200 стало причиной того, что долгие годы самолеты-разведчики США и стран НАТО, в том числе SR-71 (недостижимые для прочих ЗРК), были вынуждены совершать разведывательные полеты только вдоль границ СССР и стран Варшавского договора.

возможность глубокого дросселирования тяги. Например, в камере двигателя-прототипа С2.726 с перепадами давлений на форсунках 3.4 атм при дросселировании тяги в три раза перепад давлений снижался в девять раз, и форсунки работать не могли. Тем не менее эта задача, которая и в настоящее время представляется довольно сложной, в ленинградском двигателе была решена.

Напряженными были и условия работы двигателя: температурный диапазон от -50 до +50°C, запуск мог происходить при давлении на входе до 25 атм. Характерной особенностью была возможность задавать несколько программ работы двигателя: выбор той или иной программы выполнялся непосредственно перед пуском ракеты и осуществлялся исполнительным механизмом регулятора тяги (ИМРТ) 5Ф45. При стрельбе по низколетящим целям реализовывалась программа с запуском на режим 8.2 тс или на режим с регулированием тяги в диапазоне от 8.2 до 10 тс. При пуске по высоколетящим целям выбиралась программа с выходом на режим 10 тс, а затем со спадом тяги до 3.2 тс. Дросселирование в последнем случае начиналось на 43-й секунде работы и осуществлялось за 16 секунд. Необходимость такого снижения тяги была вызвана особыми требованиями головки наведения: в момент резкого торможения ракеты, что происходило при самоостановке 5Д12 по выработке топлива, программа наведения сбивалась. Большая часть отстрелов ракеты при испытаниях в Сары-Шагане производилась именно по программе со спадом тяги.

Доводка двигателя выполнялась весьма быстрыми темпами. Этому способствовало несколько обстоятельств. Во-первых, помогло собственное опытное производство – здесь можно было за день-два сделать то, на что заводу требовалось от трех недель и более. Во-вторых, значительно ускоряла процесс разборная (на 70%) конструкция

двигателя: агрегаты регулирования полностью разбирались, промывались и вновь поступали на сборку, точно то же самое и с насосами ТНА, частично – и с другими узлами (многие детали, например, рабочие колеса насосов, проходили испытания на 10–30 экзemplарах ЖРД). И, наконец, сыграли свою роль энергия руководства ОКБ и хорошее стимулирование удачных технических и организационных решений.

Были и обстоятельства, существенно задерживающие доводку. Неоднократно в техническое задание вносились изменения. Так, заказчики – ОКБ П. Д. Грушина – попросили поставить теплообменники, охлаждающие рабочую жидкость гидросистемы ракеты. Агрегаты были спроектированы, изготовлены и испытывались в составе двигателя (соответствующие изменения были внесены в пневмогидравлическую схему), а через несколько месяцев... были исключены из проекта. Так появились варианты двигателя Л-2 и Л-2А. Такие ситуации следовали одна за другой. В частности, введение спада тяги двигателя за 16 секунд разрабатывалось и проводилось всего за несколько месяцев до государственных (межведомственных) испытаний.

Долгое время (около двух лет) ОКБ-466 занималось разработкой варианта 5Д12 с отбором компонентов топлива от насосов ТНА для вращения гидромоторов (двигатель Л-6), которые, по замыслу заказчиков, должны были приводить во вращение роторы в баках окислителя и горючего ракеты и отбрасывать компоненты к периферии баков, где и располагались заборные отверстия (этим предполагалось обеспечить надежный и постоянный забор компонентов топлива при выполнении маневра ракеты). Гидромоторы, выполненные по типу шестеренных машин объемного действия, были спроектированы и испытывались на стендах ОКБ-466. Однако и от этого варианта заказчик отказался.

В декабре 1962 г. ОКБ-466 и завод № 117 главного конструктора Сергея Петровича Изотова были объединены в единое предприятие, которое позже стало называться ЛНПО имени Владимира Яковлевича Климова. Работы над изделием 5Д12 продолжались. Государственные испытания прошли в 1963 г. на стендах завода «Красный Октябрь». Революционные нововведения, реализованные конструкторами, позволили создать двигатель, обеспечивший предельную тяговооруженность ракеты, надежность силовой установки, очень высокий срок службы изделия. Конструкция к моменту запуска двигателя в крупносерийное производство была хорошо отработана. Разработчики получили около десяти авторских свидетельств на изобретения по отдельным техническим решениям и по двигателю в целом.

Развитием двигателя 5Д12 стал ампулированный вариант ЖРД с индексом 5Д67, разработка которого началась в 1967 г. Тогда же двигатель прошел государственные испытания и был запущен в серийное производство на заводе «Красный Октябрь», где производился до конца 1980-х годов. По сравнению с предшественником двигатель был облегчен до 116–119 кг за счет перехода на цельносварную конструкцию и

применения высокопрочных сталей вместо алюминиевых сплавов.

Затем по заданию КБ «Факел» ОКБ-117, в котором А. С. Мевиус занимал должность заместителя генерального конструктора С. П. Изотова, начало разработку ЖРД 5Д16 для ракеты 5Я27 противоракетной системы С-225 «Азов», отличающегося широким диапазоном тяги – от 16 тс на максимальном режиме до 1.9 тс на минимальном. Испытания начались в 1962 г. на стендах НИИИ (г. Фаустово). Однако в связи с прекращением работы по С-225 разработка ЖРД была прекращена.

В 1964–1967 гг. применительно к ракете А-350, разрабатывавшейся для системы ПРО А-35, в ОКБ-117 создавались маршевый двигатель второй ступени 5Д22 (Р5-117) с максимальной тягой 13.4 тс, рулевые двигатели 5Д18 и бортовой источник питания 5И28. Работами руководили Вульф Самуилович Шкляр и Владимир Никитич Пушкин. Для полного цикла отработки потребовалось выпустить и испытать 109 двигателей 5Д22, которые были унифицированы по деталям с базовым двигателем на 71%.

Двигатель работал на азотном тетроксиде (окислитель) и несимметричном диметилгидразине (горючее) и мог обеспечивать повторный запуск. Проект был завершен в мае 1966 г., а в январе 1967 г. двигатель вышел на испытания, которые завершились в декабре 1967 г. ЖРД был запущен в серийное производство на заводе «Красный Октябрь», испытан на стендах НИИИ и использовался в ракете А-350. В дальнейшем на этой же ракете стояли модификации двигателя 5Д54, 5Д55, 5Д56.

Продолжение следует

▼ Двигатель 5Д67 от второй ступени ракеты 5В28 комплекса С-200 в музее «Красного Октября»



Фото А. Хороских

О космонавтах и астронавтах

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Юрий Лончаков назначен начальником ЦПК

27 марта 2014 г.. Сергей Константинович Крикалёв покинул должность начальника ЦПК имени Ю.А.Гагарина в связи с истечением пятилетнего трудового контракта и уволился из Центра.



▲ Юрий Валентинович Лончаков

Федеральное космическое агентство планирует создать в структуре головного научного института Роскосмоса ЦНИИмаш Центр пилотируемой космонавтики по стратегическому развитию перспективных пилотируемых программ, в том числе лунных и марсианских. С.К.Крикалёву предложено возглавить работу по формированию этой новой организации. В настоящее время Сергей Константинович до июля находится в трехмесячном отпуске. После этого он, вероятно, определится со своим новым местом работы.

Летчик-космонавт СССР С.К.Крикалёв состоял в отряде космонавтов НПО (РКК)

Начальники Центра подготовки космонавтов (1960–2014):

1. Карпов Евгений Анатольевич, полковник медицинской службы (возглавлял ЦПК с 24.02.1960);
2. Одинцов Михаил Петрович, генерал-майор авиации (с 15.01.1963);
3. Кузнецов Николай Фёдорович, генерал-майор авиации (с 16.11.1963);
4. Береговой Георгий Тимофеевич, генерал-майор, генерал-лейтенант авиации, летчик-космонавт СССР (с 26.06.1972);
5. Шаталов Владимир Александрович, генерал-лейтенант авиации, летчик-космонавт СССР (с 03.01.1987);
6. Климук Пётр Ильич, генерал-майор, генерал-лейтенант авиации, генерал-полковник, летчик-космонавт СССР (с 12.09.1991);
7. Циблиев Василий Васильевич, генерал-майор, генерал-лейтенант, летчик-космонавт РФ (с 09.09.2003);
8. Крикалёв Сергей Константинович, летчик-космонавт СССР (с 27.03.2009);
9. Лончаков Юрий Валентинович, полковник запаса, летчик-космонавт РФ (с 31.03.2014).

«Энергия» с 10 ноября 1985 г. по 27 марта 2009 г., когда он был назначен начальником ЦПК. Сергей Константинович – единственный из советских/российских космонавтов совершивший шесть космических полетов. Ему принадлежит мировой рекорд по суммарной продолжительности пребывания в космосе – более 803 суток.

Приказом руководителя Роскосмоса от 31 марта 2014 г. №147к исполняющим обязанности начальника ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина» был назначен летчик-космонавт РФ Юрий Валентинович Лончаков, а через неделю, 7 апреля, он стал девятым по счету начальником ЦПК. С 1972 г. Центром неизменно руководят летчики-космонавты.

Ю.В.Лончаков состоял в отряде космонавтов ЦПК с 24 июня 1998 г. по 13 сентября 2013 г. Он совершил три космических полета общей продолжительностью более 200 суток. В период 2003–2012 гг. был командиром отряда космонавтов ЦПК. С 25 октября 2013 г. Ю.В.Лончаков занимал должность помощника руководителя Роскосмоса.

Тома Песке назначен в экипаж МКС-50/51

17 марта 2014 г. ЕКА объявило о назначении астронавта Тома Песке в основной экипаж МКС-50/51 (старт 30 ноября 2016 г. на ТК «Союз ТМА-23М») и дублирующий МКС-48/49 (старт основного экипажа 30 мая 2016 г. на ТК «Союз ТМА-21М»). Два других члена этих экипажей (российский и американский космонавты) будут назначены позднее.

Следует также напомнить, что в октябре 2015 г. Тома Песке будет дублировать европейского астронавта, датчанина Андреаса Могенсена, который готовится к выполнению 10-суточного полета по программе экспедиции посещения МКС (ЭП-18).

Песке – гражданин Франции и член европейского отряда астронавтов, отобранный в 2009 г. Он последним из своего набора, насчитывающего шесть человек, получил экипажное назначение. Тома – самый молодой астронавт в отряде ЕКА. Сейчас ему 36 лет (родился 27 февраля 1978 г.). Отправившись в полет, он станет десятым представителем Франции, побывавшим в космосе.

▼ Европейские астронавты Андреас Могенсен и Тома Песке



▲ Сергей Константинович Крикалёв

ЦПК имени Ю.А.Гагарина открыл официальный канал на сервисе YouTube (<http://www.youtube.com/user/GCTCvideo>). На канале размещаются видеоролики, рассказывающие о различных аспектах подготовки космонавтов. Посетители страницы канала могут ознакомиться с процессом подготовки космонавтов к полетам, увидеть значимые события из жизни экипажей космических кораблей: тренировки, в том числе экстремальные, экзамены, пресс-конференции и многое другое. Кроме того, пользователи смогут заглянуть «за кулисы» самого Центра и больше узнать о происходящих на его базе научных экспериментах, конференциях, памятных мероприятиях, молодежных проектах.

На МКС Песке будет участвовать в проведении серии научных экспериментов в области биологии и техники. Перед началом его миссии на орбитальную станцию будут доставлены атомные часы «Фараон» (PHARAO), которые создаст Национальный центр космических исследований Франции. Они будут синхронизированы с атомными часами, находящимися на Земле. «Это позволит проверить теорию относительности Альберта Эйнштейна, повысить точность измерения времени, а также улучшить технологии геолокации», – говорится в комюнике французского Министерства высшего образования и научных исследований.



▲ Астронавт Лилэнд Мелвин (Leland D. Melvin)



▲ Астронавт Эндрю Томас (Andrew S.W. Thomas)

«Я рад, что был выбран для этой миссии. У меня впереди будет много работы, и предстоит еще многому научиться перед отправкой на МКС», – заявил Тома Песке.

Об астронавтах NASA

По информации сайта Космического центра имени Джонсона от 10 марта 2014 г., из NASA в феврале 2014 г. уволились два астронавта-менеджера – Лилэнд Мелвин и Эндрю Томас.

Лилэнд Мелвин был зачислен в отряд астронавтов в 1998 г. в составе 17-го набора. Он совершил два космических полета к МКС на шаттле «Атлантис»: в феврале 2008 г. (STS-122) и в ноябре 2009 г. (STS-129). Общий налет – более 23 суток.

В октябре 2010 г. Мелвин покинул отряд астронавтов, получив должность заместителя администратора NASA и руководителя Управления образования в штаб-квартире NASA в Вашингтоне. На этом посту он работал до ухода из агентства.

Эндрю Томас – астронавт 1992 года набора (14-я группа). Выполнил четыре полета: три кратковременных на шаттле (на «Индеворе» STS-77 в 1996 г. и на «Дискавери» STS-102 в 2001 г.,

STS-114 в 2005 г.) и 140-суточный полет на ОК «Мир» в 1998 г. в составе 25-й основной экспедиции (старт на «Индеворе» STS-89, посадка на «Дискавери» STS-91). В общей сложности провел в космосе более 177 суток. С января 2011 г. Томас числился в астронавтах-менеджерах, работая на административной должности в Центре Джонсона.

По состоянию на 31 марта 2014 г. в отряде NASA состоят 43 действующих астронавта и восемь кандидатов в астронавты (21-я группа). Кроме того, в категории астронавтов-менеджеров числятся 36 человек.

▼ Кандидат в астронавты Джесика Меир (набор ASCAN-2013) на занятиях по выживанию в лесу в штате Мэн



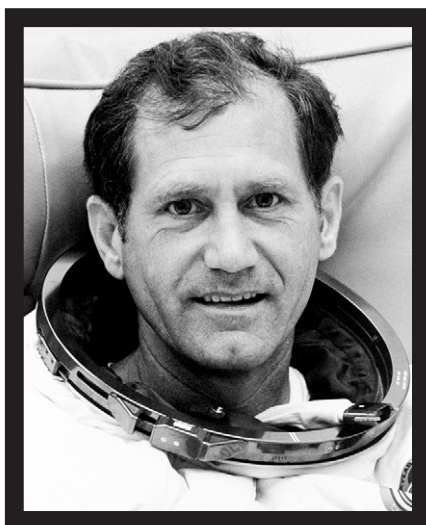
3 марта в г. Коко-Бич (штат Флорида) в возрасте 84 лет скончался бывший астронавт NASA Уильям Поуг (William Reid Pogue), участник самого длительного полета на орбитальной станции Skylab.

Билл родился 23 января 1930 г. в г. Окема (Оклахома). Его родители, учителя, были потомками индейцев из племени чокто. Когда Биллу исполнилось 14 лет, он потратил все свои сбережения – 25 \$ – на уроки вождения самолета. В 1951 г. он получил степень бакалавра в Оклахомском баптистском университете, а в 1960-м – степень магистра по математике в Университете штата Оклахома.

В 1951 г. Уильям поступил в Военно-воздушные силы США и, получив квалификацию пилота, совершил 43 боевых вылета в ходе войны в Корее в 1953–1954 гг. В 1955–1957 гг. он был членом пилотажной группы BVC Thunderbirds, затем преподавал математику в Военно-воздушной академии США. Позже окончил Имперскую школу летчиков-испытателей в г. Фарнборо и до сентября 1965 г. работал испытателем в Великобритании. С октября 1965 г. служил инструктором в Школе летчиков-испытателей на авиабазе Эдвардс.

В апреле 1966 г. Поуг в составе 5-го набора NASA был отобран кандидатом в астронавты. В период полетов на Луну он был членом наземного экипажа поддержки Apollo 7, 11, 13 и 14 (одновременно). Предполагалось его назначение пилотом командного модуля лунной экспедиции на Apollo 19.

«Я должен был идти на 19-м вместе с Фредом Хейсом и Джерри Карром, – вспоминал Поуг. – Они [NASA] не хотели объявлять нам об этом, потому что из Вашингтона, с точки зрения бюджета, наши шансы на полет выглядели очень сомнительно». Об отмене полетов к Луне после Apollo 17 он узнал в сентябре 1970 г. из газет. «В конечном итоге [шеф отдела астронавтов] Дик Слейтон сказал: «Ну, на Apollo вы не полетите. А на Skylab слетать не хотите?» И, конечно, мы все сказали, что да».



Уильям Рид ПОУГ

23.01.1930–13.03.2014

16 ноября 1973 г. Поуг стартовал в составе третьей и последней экспедиции на орбитальную станцию Skylab вместе с Джеральдом Карром и Эдвардом Гибсоном. В начале полета Билл чувствовал себя неважно: мучила тошнота. Экипаж решил скрыть это от ЦУПа, чем вызвал неудовольствие «Земли», поскольку все равно это стало известно. Потом состояние астронавта пришло в норму.

22 ноября 1973 г. Поуг вместе с Гибсоном вышли из «Скайлэба» в открытый космос. В задачи выхода входила съемка с помощью коронографа, замена кассет в телескопе и ремонт привода антенны микроволнового радиометра. Встав на плечи Гибсона, Уильям дотянулся до антенны, с

большим трудом отвинтил шесть винтов и поставил перемычку. В результате было восстановлено 80% возможностей прибора. 25 декабря, работая за бортом вместе с Карром, он установил фотокамеры для съемки кометы Когоутека и занимался ремонтом солнечного рентгеновского телескопа. Всего он провел в открытом космосе 13 часов 31 минуту.

В декабре 1973 г. от имени всего экипажа Поуг вступил в довольно резкую конфронтацию с ЦУПом, обвинив «Землю» в перегрузке экипажа заданиями. В результате его откровенности ЦУП сбалансировал полетный план. В составе своего экипажа Поуг впервые в истории встретил Новый год на орбите. 8 февраля 1974 г. астронавты возвратились на Землю, проведя на орбите 84 сут 01 час 15 мин. На тот момент это был самый длительный космический полет.

1 сентября 1975 г. Уильям уволился из NASA и BVC и стал вице-президентом религиозной организации High Flight («Высокий полет»), которую возглавлял другой астронавт – Дж. Ирвин. В 1986–1988 гг. он работал в собственной компании William R. Pogue and Associates Inc., а с 1988 г. владел компанией Vutara Services, где его партнерами были бывшие астронавты Дж. Лаусма и Дж. Карр. В 1987–1988 гг. он участвовал в планировании марсианских роботизированных миссий, в 1989–1991 гг. занимался разработкой требований к оборудованию для ВКД.

В 1991 г. Билл Поуг выпустил книгу под названием «Как вы ходите в космосе в туалет?», собрав в ней ответы на самые распространенные и курьезные вопросы, задаваемые публикой астронавтам, а позже еще несколько книг.

Поуг был удостоен медали NASA «За выдающиеся заслуги», военных наград и множества профессиональных призов (в том числе диплома FAI имени В. М. Комарова). Он оставил жену, детей от первого брака и приемных внуков от второго. – Л.Р.