

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Сентябрь 2004. № 9 (260). Том 14

## Властелин колец ПОД ВЗГЛЯДОМ Cassini

Издается под эгидой Федерального космического агентства



РОСКОСМОС

Журнал издается  
ООО Информационно-издательским домом  
«Новости космонавтики»  
под эгидой  
Федерального космического агентства



РОСКОСМОС

при участии  
постоянного представительства  
Европейского космического агентства в России  
и Ассоциации музеев космонавтики

#### Редакционный совет:

И.П.Волк – первый вице-президент Федерации  
космонавтики России, Герой Советского Союза,  
летчик-космонавт СССР

В.Н.Давиденко – пресс-секретарь ФКА  
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС

И.А.Маринин – главный редактор

А.Н.Перминов – руководитель ФКА

П.Р.Попович – президент АМКОС, дважды Герой  
Советского Союза, летчик-космонавт СССР

Б.Б.Ренский – директор «R & K»

В.В.Семенов – генеральный директор

ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»

Т.Л.Суслова – помощник главы

представительства ЕКА в России

А.Фурнье-Сикр – глава представительства  
ЕКА в России

#### Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин

Обозреватель: Игорь Лисов

Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,  
Сергей Шамсутдинов

Дизайн и верстка: Олег Шинькович

Литературный редактор: Алла Синицына

Распространение: Валерия Давыдова

Администратор сайта: Андрей Никулин

Редактор ленты новостей: Александр Железняков

Компьютерное обеспечение: Компания «R & K»

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

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

Адрес редакции: Москва, ул. Воронцово поле,  
д. 3. Тел.: (095) 230-63-50, факс: (095) 917-86-81

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru  
i-cosmos@mtu-net.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Адрес для писем: 109028, Россия, Москва,  
ул. Воронцово поле, д. 3  
«Новости космонавтики»,  
Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 30.08.2004 г.

Отпечатано ГП «Московская типография №13»  
г.Москва

Цена свободная

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.  
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.

## 2 Люди и судьбы

Андрян Григорьевич Николаев

## 4 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-9

Затопление «Прогресса М-49»

«Икс-Приз» – объявлена дата первой попытки

Новости МКС

## 13 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Перрэн и Гуидони покинули отряд космонавтов ЕКА

Награды экипажу «Челленджера»

Об отряде ESA

Изменения в экипажах шаттлов

Космонавты учатся выживать в пустыне

Кандидаты в астронавты на подготовке

Специальная парашютная подготовка космонавтов

## 21 Блок улыбок космоса

Жизнь без юмора – что шашлык без перца

## 22 Запуски космических аппаратов

Ауга для земной атмосферы

Самый тяжелый Anik на орбите

В полете – «Космос-2407»

Сформирована группировка «Кластер» – «Двойная звезда»

## 30 Межпланетные станции

Cassini на орбите!

Новые проекты «Новых горизонтов»

Mars Express: полгода над Марсом

SMART-1 приближается к Луне

## 40 Предприятия. Организации

Руководитель ФКА посетил РКК «Энергия»

Проведено координационное совещание

Яков Ейнович Айзенберг

## 42 Средства выведения

Ядерная энергия в космосе: безопасность гарантирована

## 46 Космодромы

Александр Мезенцев: «Предстоит работа, работа и работа...»

Космодром Плесецк сегодня и завтра

Путешествие на Север. Путевые заметки

## 57 Военный космос

Пат космической гонки вооружения: взгляд из Вашингтона

О новой системе радиолокационной разведки США

## 60 Искусственные спутники Земли

«Хаббл»: казнить нельзя помиловать

## 62 Космическая связь

Рынок спутниковой связи: результаты и ожидания

## 65 Совещания. Конференции. Выставки

35-й COSPAR: новые реалии

«Полет в будущее»

Молодежная конференция в Вязниках

## 67 Страницы истории

Первые отечественные радиолокационные карты Венеры

Эти бесстрашные ребята на ракетных самолетах

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

IN THE ISSUE

2 People

Andriyan Grigoryevich Nikolayev

4 Piloted Flights

ISS Main Expedition Nine Mission Chronicle: July 2004

- The Gyroscope Is OK
- Independence Day
- Work Week Again
- Biology Research
- Weekend in Orbit
- 'Send Us more Pears!'
- Active Rest Onboard
- Software Change in Computers
- Another EVA Preparations
- Jubilee Day of Flight
- Progress Undocking
- Deorbit of Progress M-49
- X-Prize: Date of First Attempt Announced
- News on ISS

13 Cosmonauts. Astronauts

- Perrin and Guidoni Left Astronaut Team
- Awards to the Crew of Challenger
- On ESA Astronaut Team
- Shuttle Crews Changed
- Cosmonauts Learn to Survive
- Astronauts Candidates in Training
- Special Parachute Training of Cosmonauts (Part 2)

21 Space Smiles

Unit of Space Smiles

*Yuri Markov, a well-known Russian planetary probes historian, inaugurates a new rubric.*

22 Launches

- Aura of Earth Atmosphere
- The Heaviest Anik in Orbit
- ILS Found New Payload for Proton
- Kosmos 2407 in Orbit
- Double Star - Cluster: Constellation Formed

30 Probes

- Cassini in Orbit
- New Projects of New Horizons
- Mars Express: Half A Year Above Mars
- SMART-1 Approaches Moon

40 Enterprises

Director of FKA Visited Energiya

*Anatoliy Perminov sees Kliper as the future of Russian piloted cosmonautics. Development of Kliper has been included into draft of the Federal Space Program 2006-2015 and funding has started.*

Coordination Board Meeting

*An Energomash-based rocket engines holding company is to be established in near future.*

Yakov Yeynovich Aizenberg

42 Launch Vehicles

Nuclear Energy in Space: Safety Guaranteed

*A. Gafarov reviews the development of systems for safe reentry and destroy of nuclear space power units in the Keldysh Center.*

46 Launch Sites

Plesetsk Cosmodrome Today and Tomorrow

*In an exclusive interview with Novosti kosmonavtiki, Plesetsk commander Lt.Gen. Anatoliy Bashlakov reports on modernization of launch pads and infrastructure of Russia's northern cosmodrome.*

Journey to the North

Aleksandr Mezentsev: What Is Ahead  
Is Work, and Work, and Work

57 Military Space

Stalemate of Space Arms Race: View from Washington  
On New U.S. Radar Reconnaissance System

60 Satellites

Hubble: To Execute or To Pardon?

62 Space Communications

World Market for Satellite Communications:  
Results and Expectations

65 Conferences. Exhibitions

- 35th COSPAR: New Realities
- Flight into the Future
- 5th Youth Conference At Vyazniki

67 History

First Soviet Radar Maps of Venus

*For the first time, Project Manager of Venera 15 and 16 V.G. Perminov recalls the history of this unique mission.*

Those Fearless Guys on Rocket Ships

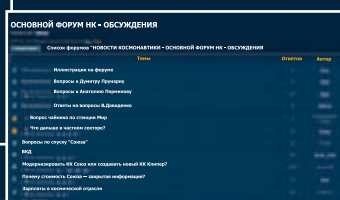
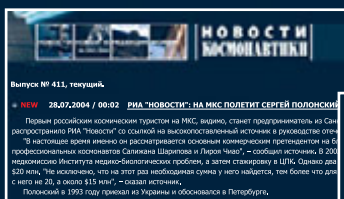
*Igor Afanasyev remembers X-15, the first winged aircraft in space.*

[www.novosti-kosmonavtiki.ru](http://www.novosti-kosmonavtiki.ru)

Всегда оперативные космические новости

Архив электронных версий журнала

Форум  
любителей  
КОСМОНАВТИКИ





**3 июля** в столице Чувашии городе Чебоксары скоропостижно скончался дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР №3, генерал-майор авиации в отставке **Андрян Григорьевич Николаев**.

Печальная весть о безвременной кончине легендарного третьего космонавта Советского Союза мгновенно облетела все уголки нашей страны.

Накануне этого тяжелого дня ничто не предвещало беды. Многие видели по телевидению Андрияна Григорьевича, который по приглашению президента Республики Николая Федорова возглавлял судейскую коллегию на Всероссийских сельских спортивных соревнованиях в столице Чувашии. И вот – обширный инфаркт. Лучшие врачи Республики оказались бессильны. И только немногим близко знавшим этого спокойного, уравновешенного, такого прекрасного и человеческого человека было известно, с каким трудом давались А.Николаеву последние годы жизни. А начало этих бед – в далеком уже 1970-м году...

Андрян Николаев родился в глухом чувашском селе Шоршелы, всего через 12 лет после революции, в многодетной семье колхозника Григория Николаевича Зайцева. Как рассказывал Андрян Григорьевич, исторически у его семьи была фамилия Николаевы, но в конце 20-х в их селе появился еще один Григорий Николаев, который, работая налоговым инспектором, вел к тому же очень активную «общественную» жизнь: участвовал в раскулачивании, писал доношения на односельчан, информировал «органы» о нарушениях, пытался наводить свои порядки. Естественно, что недовольные пытались с ним «разобраться», и нередко месть обращалась на других Николаевых – семью будущего космонавта. Поэтому его отец пошел в сельсовет и переписал свою семью на другую фамилию, которая не встречалась во всем районе, – Зайцевы. Андрян до поры до времени об этом ничего не знал, так и жил Андрияном Зайцевым. В 1944 г. отец погиб. А в 1947 г., когда Андрян уже учился в техникуме, надо было получать паспорт. Пришел он в милицию, а ему выдали паспорт на фамилию Николаев. Молодой человек возмутился, думая, что это ошибка. Тогда крестный рассказал ему о смене фа-



## Андрян Григорьевич НИКОЛАЕВ

**5 сентября 1929 – 3 июля 2004**

мили и о том, что официально ее не оформили, а просто разрешили использовать. Тем не менее братьям и сестрам Андрияна документы выписали на фамилию Зайцевы. Члены семьи, включая маму Анну Алексеевну, вернули исконную фамилию Николаевы уже после полета Андрияна в 1962 г.

Окончив в селе семилетку, Николаев решил стать лесоводом. Что может быть более созидательным, чем сажать леса? Ведь шел 1944 г., шла война и вся страна была в руинах... Созидание и спокойствие были в характере Андрияна. В 1947 г. он окончил Мариинско-Посадский лесотехнический техникум и чуть больше двух лет работал мастером лесозаготовок в Деревянском леспромхозе Карело-Финской ССР.

В 1950 г. Николаев был призван в армию. В то время на срочной службе ребята, окончившие техникум, встречались очень редко, и его как одного из самых образованных направили в школу воздушных стрелков при Кировабадском ВАУЛ им. В.С.Хользунова. По окончании курса он с удовольствием стал летать на самолетах и почувствовал вкус к летному делу. Командованию

авиаполка, который базировался в Старо-Константиново, нравился этот дисциплинированный, усидчивый, всегда уравновешенный и не бегающий в свободное время по девушкам воздушный стрелок, и ему предложили стать летчиком. В 1952 г. Николаев стал курсантом Черниговского ВАУЛ, где проучился год. Затем его перевели во Фрунзенское ВАУЛ, которое он с успехом окончил в 1954 г. Получив распределение в авиацию ПВО, он прослужил в должностях от простого летчика до адъютанта авиационной эскадрильи – старшего летчика.

7 марта 1960 г. А.Николаев вместе с другими 11 военными летчиками был зачислен в первый отряд космонавтов ВВС. В октябре 1960 г. он был определен в лидирующую шестерку космонавтов для подготовки к первому в мире пилотируемому полету в космос. Конечно, Андрян правильно оценивал свои возможности. Он понимал, что чуваш первым в космос не полетит, поэтому планомерно, настойчиво, не спеша, изучал все дисциплины, постепенно став одним из самых успевающих в группе. В августе 1961 г. он был дублером Германа Титова, а уже через год, в августе 1962 г., сам стартовал на «Востоке-3», став третьим гражданином СССР и пятым человеком в мире, вышедшим на орбиту.

В полете было установлено несколько мировых рекордов: по длительности и дальности полета (причем дополнительные сутки Николаеву разрешили летать по его просьбе); выполнен первый в мире одновременный полет двух пилотируемых кораблей («Восток-3» и «Восток-4»). Первые космонавт отъезжал от привязной системы. Это было очень ответственно: если бы Николаеву не удалось вернуться в кресло и привязаться, то благополучное возвращение было бы невозможным.

Полет прошел успешно, и Андрян Николаев получил мировую известность. О том, что существует такая республика – Чувашия, многие жители других стран впервые узнали в связи с этим событием. На тихого, скромного 33-летнего парня обрушилась всемирная слава. Ему было непросто, тем более что он был одним из немногих холостяков в отряде. Но он выдержал испытание бременем славы, и к обаянию красавиц многих стран остался равнодушен. Не устоял Андрян лишь перед «Чайкой» – Валентиной Терешковой. Через несколько месяцев после ее полета (1963 г.) состоялась всесоюзная свадьба. Проходила она на одной из ЦК'овских дач, а посаженным отцом и тамадой был лично Первый секретарь ЦК КПСС, председатель Совета Министров СССР Никита Сергеевич Хрущев. В 1964 г. в семье родилась дочь Лена.

Трудно сказать, чего этот брак дал супругам больше – радости или огорчения. Во всяком случае, и Андрян Григорьевич, и Валентина Владимировна впоследствии категорически не хотели вспоминать период совместной жизни, хотя пробыли в браке 19 лет.

После своего первого полета на «Востоке-3» А.Николаев готовился к стартам на «Союзах», был дублером, а в июне 1970 г. вместе с Виталием Севастьяновым выполнил самый на то время продолжительный



Андрян Николаев в гостях у мамы Анны Алексеевны

космический полет на «Союзе-9» – 17 сут 16 час 58 мин 55 сек. Сегодня это может показаться мелочью – летали и по полтора года... Однако нужно вспомнить, что тогда летали в корабле «Союз» с объемом отсеков всего около 8 м<sup>3</sup>. Как бороться с воздействием невесомости в длительных полетах – еще никто не знал; готовились на Земле, а в полет брали только эспандер для разминки. И все... Не было ни «бегущей дорожки», ни «велозерометра», ни нагрузочных костюмов «Пингвин». Летали в обычных шерстяных летных костюмах. Да и медикаментов, регулирующих распределение крови и объем жидкости в организме, тоже не было. Из-за отсутствия физической нагрузки во время пребывания на борту организмы космонавтов оказались совершенно не подготовленными к посадке.

Тем не менее полет проходил нормально и даже ознаменовался шахматным матчем между экипажем и Н.П.Каманиным, руководителем подготовки космонавтов от ВВС, находившимся в евпаторийском Центре управления полетом. Пользы – ноль, зато какая пропаганда: в космосе можно жить и работать! Корабль «Союз-9» после рекордного полета приземлился штатно. Все системы сработали нормально. Перегрузки были штатные. Более того, восходящие потоки воздуха были такими мощными, что вертолетчики, сопровождавшие спускаемый аппарат (СА), заметили: «Ребята, а вы зависли. Возвращаться не хочется?» И сел СА с космонавтами на свежеспаханное поле очень мягко. Группа поисковиков через несколько минут была на месте. Первым вытащили Андрияна. Ему было очень плохо, и понадобились реанимационные действия врачей. Севастьянов вспоминал: «Когда меня вытащили из СА, я увидел, что Андриян сидел, опершись на еще горячий СА, и по его щекам текли слезы. Он этого не замечал, а лишь прикладывал к лицу горсть свежей земли». Сами космонавты встать на ноги не могли. Их на носилках внесли в вертолет. Андрияна положили на тахту, Виталия – на пол, около бака с керосином... Полетели. Вдруг врачи кинулись к Андрияну и засуетились около него. Космонавт потерял сознание. С трудом его привели в чувство... Вскоре экипаж на носилках же перегрузили в самолет и привезли в Звездный.

Н.П.Каманин так описывает свои впечатления от встречи с космонавтами: «Когда я вошел в салон самолета, Севастьянов сидел на диване, а Николаев – за столиком. Я знал, что они тяжело переносят возвращение на Землю, но не рассчитывал увидеть их в таком жалком состоянии: бледные, опухшие, апатичные, без жизненного блеска в глазах – они производили впечатление совершенно изможденных, больных людей... Когда вышли из самолета, Андриян в конце рапорта не удержался и, следуя установившейся традиции, добавил: «Готовы выполнить любое новое задание!» После рапорта он еще нашел в себе силы обнять и поцеловать жену и поднять на руки Аленку. От напряжения он сильно побледнел и еле удержался на ногах...»

Объективные данные свидетельствуют: за время полета периметр бедра космонавтов уменьшился на 7,5 см, периметр голени – на 3,5 см, тонус мышц ног упал на 78%, т.е. была полностью растренирована система мышц. Сердце уменьшилось на 12,5% по площади, а по объему – на 20%. Минутный обмен крови сократился в 2 раза, т.е. сердце прокачивало в 2 раза меньше крови. По сути у Николаева уже было предынфарктное состояние. Несколько дней космонавты пролежали пластом в профилактории Звездного городка! Только через неделю они смогли на 15 минут выбраться на про-



гулку. Реадаптация проходила очень тяжело. К вечеру (даже через неделю после полета), как правило, поднималась температура и усиливались мышечные боли. Конечно, об этом тогда не писали...

И если Виталий Севастьянов через некоторое время более или менее восстановился (ведь он был моложе на 6 лет!) и спустя пять лет совершил второй космический полет, то Андриян Николаев в течение года перенес два инфаркта и больше в космос не летал.

Несомненно, это был подвиг во имя Родины! Кто сейчас способен на такое самопожертвование ради великой цели освоения космического пространства?

А Андриян Николаев постепенно, как мог, восстановился. Конечно, путь в космос ему был закрыт, но, будучи уже генерал-майором, он работал в ЦПК еще 22 года – заместителем начальника по летно-космической подготовке, а с 1974 г. – первым заместителем начальника Центра (сейчас эти должности совмещены). После двух инфарктов столько лет самоотверженно трудиться, находясь на самом острие подготовки всех наших космонавтов по всем программам! Это ли не настоящий гражданский подвиг?

В августе 1992 г., ровно через 30 лет после своего легендарного полета, А.Г.Николаев был уволен в запас по достижении

предельного возраста. С этого времени и до самой своей кончины Андриян Григорьевич работал ведущим специалистом аппарата Мандатной комиссии Госдумы РФ, куда его пригласил друг и коллега по второму полету Виталий Севастьянов. Так и прошли они плечо к плечу еще 12 лет...

Параллельно с работой, связанной с космосом, Николаев всю жизнь занимался и общественной деятельностью. Он был депутатом Верховного Совета РСФСР 6–12 созывов, Верховного Совета СССР 8-го созыва, народным депутатом РСФСР 1990–1993 гг. Избирался делегатом съездов КПСС с XXII (1966 г.) по XXVI (1981 г.). Он является автором (в т.ч. в соавторстве) около десятка книг и более 100 научных работ и публикаций. В 1975 г. стал кандидатом технических наук.

Самоотверженный труд Андрияна Николаева высоко оценен Родиной. Он был дважды удостоен звания Героя Советского Союза, награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, Красной Звезды, «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени, множеством медалей, ему также присвоено звание лауреата Государственной премии СССР.

Заслуги космонавта-3 отмечены и мировым сообществом. Он являлся Героем Труда Монголии, Героем Социалистического Труда Болгарии, Героем Труда Демократической Республики Вьетнам, был награжден орденом Государственного Знамени I степени с бриллиантами (Венгрия), орденами Георгия Димитрова и Кирилла и Мефодия (Болгария), Сухэ-Батора (Монголия), Звезды II класса (Индонезия), «Ожерелье Нила» (Египет), Национальным орденом Непала и многими другими наградами. Андриян Николаев являлся почетным гражданином 16 городов пяти стран. Его именем назван кратер на обратной стороне Луны.

Похоронили Андрияна Григорьевича 6 июля с республиканскими почестями в селе Шоршелы Мариинско-Посадского района Республики Чувашия во дворе дома (сейчас это Музей космонавтики), где он родился и провел детство. На похоронах присутствовали президент Чувашии и другие руководители Республики, а также первый президент Российской Федерации Б.Н.Ельцин. Почтить память друга и коллеги приехали многие космонавты.

О своем желании быть похороненным на родине Андриян Григорьевич говорил многим, и не очень понятна инициатива некоторых его родственников и ряда космонавтов, которые настаивали на том, чтобы Николаев был похоронен на сельском кладбище деревни Леониха, ближайшем к Звездному городку. А возник спор из-за того, что центральная власть страны вообще устранилась от похорон дважды Героя Советского Союза.

Но, конечно, главное – это то, какая память сохранится о человеке. И тут нет сомнения: Андриян Григорьевич Николаев навсегда вошел в историю мировой космонавтики, и память о герое космоса будет жить вечно.



**В.Истомин, И.Афанасьев.**

«Новости космонавтики»

Фото NASA

**Гироскоп в порядке**

**1 июля.** 74-е сутки полета. У экипажа – день отдыха после удачного выхода, поэтому космонавты встали только в 18:00. После завтрака выполнялись лишь самые важные операции: переговоры с врачом экипажа о самочувствии и с руководителем полета из ЦУП-Х о результатах ВКД, а также перенастройка датчика срабатывания давления (ДСД) на 690 мм рт.ст. (а поэтому станцию воздухом не наддували).

Геннадий Падалка снял показания с дозиметрических датчиков «Пилле-МКС» на выходных скафандрах и фоновых мониторах в СМ, а Майк Финк перезагрузил все ноутбуки. Командир включил аппаратуру любительской радиосвязи «Спутник-СМ», затем убрал оборудование для эксперимента «Уролюкс», который космонавты выполнили 30 июня перед выходом.

Спать отправились в 23:00.

**2 июля.** 75-е сутки. Пока экипаж спал, ЦУП-Х провел тест гироскопа SMG2. Для этого на 45 минут (02:40–03:15) управление ориентацией передавалось на российский сегмент (РС) МКС. Потрачено 2.3 кг. Предварительный анализ показал хорошую работу силового гироскопа.

Космонавты встали в 07:30. Сегодня – полноценный рабочий день. Большая часть работ так или иначе связана с прошедшим выходом. Вначале экипаж дозаправил водяные баки скафандров и начал процесс их сушки, затем переговорил со специалистами по результатам ВКД.

Пока Геннадий занимался физкультурой, Майк укладывал инструменты после ВКД на место хранения и осматривал портативный дыхательный аппарат и огнетушитель. После обеда сушка завершилась – и космонавты убрали скафандры, а также блок сопряжения систем БСС на хранение, предварительно заменив в скафандре американца шлемофон. Подключили для проверки «Орлан» к штатной схеме связи – все в порядке.

Помимо запланированных работ, Геннадий протестировал пульт обеспечения выхода (ПОВ) на прохождение аварийного сигнала, затем заправил водой систему генерации кислорода «Электрон», подготовил и провел тест приемной навигационного модуля автономной системы навигации АСН.

До занятия физкультурой Майк выполнил плановую инспекцию и техническое обслуживание (подтягивание болтов) на силовом нагрузателе RED. На борт переданы новые файлы бортокументации по действиям в аварийных ситуациях с тем, чтобы Финк распечатал их и обновил три соответствующие бортовые книги.

Вечером Геннадий выполнил калибровку нуля анализатора CSA-CP и заполнил опросник командира экипажа, а Майк занимался экспериментом «Взаимодействие».

В сеансе 17:55–18:09 было зафиксировано пропадание активности первого канала центральной вычислительной машины (ЦВМ). Прошло аварийное сообщение «Десинхронизация с MDM2 ФГБ». Предполага-

# Хроника полета

## ЭКИПАЖА

## МКС-9

**Экипаж МКС-9:**  
командир  
Геннадий Падалка  
бортинженер  
Майкл Финк

**В составе станции на 01.07.2004:**  
ФГБ «Заря»  
СМ «Звезда»  
Node 1 Unity  
LAB Destiny  
ШО Quest  
СО1 «Пирс»  
«Союз ТМА-4»  
«Прогресс М-49»

ется ошибка программы. В активном состоянии остался лишь один канал из трех – первый «жумолк» еще 22 октября 2003 г. Чтобы оживить каналы, на 14 июля 2004 г. запланирован перезапуск ЦВМ.

Спать легли, как положено, в 21:30.

**3 июля.** 76-е сутки. Пока экипаж еще спал, ЦУП-М проводил тест АСН. Для этого в 01:15 управление ориентацией было передано на РС. Затем в 01:25 была построена орбитальная ориентация на двигателях осью –Х в сторону направления полета (НП), а в 02:20 – ориентация строго осью –Х по НП. В 03:40 был выполнен разворот в орбитальную ориентацию осью +Z по направлению полета («барбекю»). Управление ориентацией вернулось на американский сегмент (АС) в 04:00. Смена ориентации произошла при угле  $\beta = 43.5^\circ$ , на тест ушло 29 кг топлива.

Хотя и предстал день отдыха, экипаж проснулся в шесть утра. Космонавтов ждали влажная уборка станции, переговоры по планированию следующей недели, частные разговоры с семьей и врачом экипажа (Майк), сборка схемы ЗУ-С для разрядки двух блоков 825МЗ скафандров «Орлан» (необходимой для продления ресурса аккумуляторов), перенос информации по тесту АСН на флэш-карту, копирование данных по эксперименту «Молния-СМ/LSO» за 20–23 июня на жесткий диск ноутбука EGE-1, копирование информации по аппаратуре «Матрешка-Е» на карточку памяти PCMCIA ноутбука ISS Wiener для последующего сброса через OCA (Геннадий).

С помощью «Матрешки» проводятся автоматические измерения уровня радиации и кумулятивной дозы с использованием шести дозиметров, установленных в РС станции, в также в сферическом блоке «Матрешка-Р» и торсионном «фантоме», укрепленном космонавтами снаружи станции во время ВКД-9.

Для субботней научной программы Финк выполнил сеанс съемки эксперимента VCAT-3 (тест двухкомпонентного коллоидного сплава) – демонстрационную видеозапись образцов 4, 5, 6, 8, 9 и 10 на цифровую камеру Kodak 760, используя переданную

на борт новую процедуру точной фокусировки. Полученные файлы сохранялись на 1-гигабайтный микровинчестер (micro-drive) формата PCMCIA.

По российскому списку задач Падалка провел регулярное обслуживание систем жизнеобеспечения и АСУ в СМ.

**День независимости**

**4 июля.** 77-е сутки. Воскресенье – второй день трехдневных выходных для экипажа (и для народа в ЦУПах).

По докладу экипажа, после каждого похода в туалет загорается транспарант «Консервант некачественный», хотя видно, что смывная вода поступает. Специалисты предположили, что в смывной емкости мало воды и она, возможно, с воздухом.

Во время планового ежедневного обслуживания системы обеспечения жизнедеятельности (СОЖ) командир заменил необходимую емкость. После этого космонавты перестали жаловаться на срабатывание транспаранта, хотя по телеметрии специалисты ЦУП-М фиксировали выдачу аварийного сообщения «Консервант некачественный».

Геннадий закончил разрядку перовой батареи 825МЗ «Орлана» и провел разрядку второго аккумулятора.

У командира состоялись частные переговоры с врачом экипажа, у бортинженера – с семьей.

Среди целей дополнительной научной программы – фотосъемка бразильского Сан-Паулу – одного из крупнейших городов мира (в этом мегаполисе проживает 20–24 млн человек; город столь обширен, что не помещается на одном снимке!) и водохранилища Солтон-Си (Salton Sea) в Калифорнии (уровень и соленость воды здесь часто повышаются до опасных пределов, угрожая прибрежным населенным пунктам).

**5 июля.** 78-е сутки. Дополнительный день отдыха в честь праздника. Экипаж поздравил с юбилеем вице-президента РКК «Энергия» Н.И.Чекина. Геннадий демонтировал и убрал на хранение переносной блок наддува БНП, завершил регенерацию поглотительного патрона Ф1 и начал регенерацию патрона Ф2.

Майк провел сеанс радиолюбительской связи.

Для проверки работы АСУ после смены емкости Геннадий «совершил имитацию 20 подходов» (и проливов смывной жидкости). Транспарант больше не загорается.

В личное время командир выполнил эксперимент «Кардиоког» и подготовку к эксперименту «Нейроког».

В ориентации «барбекю» неожиданно стали расти температура и давление в баках перекиси водорода корабля «Союз». Геннадий перевел холодильно-сушильный агрегат (ХСА) в режим максимального охлаждения. К вечеру температура стабилизировалась, но не уменьшилась.

**И снова – рабочая неделя**

**6 июля. 79-е сутки.** У Геннадия – день науки. Сначала он тренировался по американскому эксперименту «Усовершенствованный ультразвук» (Advanced Diagnostic Ultrasound in Micro-G, ADUM), а затем провел эксперимент «Нейроког»: виртуальные повороты в свободном парении и в фиксированном положении. Еще утром эксперимент был завершен и аппаратура «Галлей» (шлем с датчиками, крепящимися к волосистой части головы) убрана на хранение.

Майк начал рабочий день со сбора проб питьевой воды для химического и микробиологического анализа, а затем участвовал в подготовке и проведении эксперимента «Нейроког» в свободном парении.

До обеда космонавты позанимались физкультурой и побеседовали с врачом.



Стойка ультразвуковой аппаратуры и клавиатура управления по эксперименту ADUM

После обеда экипаж передал два приветствия: первое – по случаю 35-й годовщины посадки Apollo 11 на Луну и второе – бейсбольной команде всех звезд г. Хьюстона. Затем Геннадий продолжил заниматься физкультурой, а Майк собрал укладку для исследования воды и выполнил ее микробиологический анализ на кишечную палочку.

Вечером экипаж снова обсуждал с Землей результаты выхода, а американец, кроме того, поговорил со своей семьей. Его командир дополнительно перекачал две емкости с уриной в ТКГ «Прогресс» (теперь в каждом использованном баке «Родника» по семь емкостей с уриной).

Специалисты по анализу корабля «Союз» отметили стабилизацию давления и температуры в баках с перекисью водорода и перестали требовать изменения ориентации.

**7 июля. 80-е сутки.** Экипаж начал рабочий день с примерок кресел «Казбек» корабля «Союз». Затем Майк занялся физкультурой, а Геннадий приступил к чистке защитных сеток вентиляторов ЦВ 1, 2 ФГБ и замене фильтров на пылесборниках ПС1 и ПС2 там же.

После физкультуры бортинженер смонтировал оборудование эксперимента «Усовершенствованный ультразвук» и сначала провел сканирование командира и только затем дал ему поработать на этой установке.

После обеда Геннадий инвентаризировал медицинские укладки и оборудование (и попросил запланировать еще 1,5 часа для завершения инвентаризации), откорректировал показания газоанализатора ИК050 по каналу O<sub>2</sub> (разница составила –5,8 мм рт.ст.), выполнил эксперимент «Взаимодействие» и подготовил аппаратуру «Уролюкс».

Майк законсервировал аппаратуру «Усовершенствованный ультразвук», а затем пытался устранить неисправности скафандра ЕМУ. Вечером он заполнил опросник бортинженера.

**8 июля. 81-е сутки.** В этот день экипаж завтракал с задержкой, т.к. занимался биохимическим анализом мочи. У командира до обеда опять эксперимент «Нейроког», по той же схеме, что и 6 июля. До участия в этом эксперименте бортинженер занимался «Взаимодействием», затем сделал микробиологический анализ воды через два дня после ее сбора, загрузил результаты в медицинский компьютер МЕС, проверил дефибриллятор, опять смонтировал оборудование эксперимента «Усовершенствованный ультразвук». На этот раз Геннадий был оператором, а Майк – испытуемым.

Во 2-й половине дня Падалка скопировал данные по двум экспериментам «Нейроког» (6 и 8 июля) и демонтировал установку. Затем заменил кассеты пылефильтров ПФ1-4 в СМ, заполнил опросник командира экипажа.

Финк после обеда законсервировал ультразвуковое оборудование и собрал схему для медицинского обследования PHS.

Дважды – в 14:25 и 15:56 – ложно срабатывал датчик дыма СД10 в ФГБ; в результате включалась сигнализация «Дым» в ФГБ с закрытием клапанов межмодульной вентиляции на АС. На РС все было в порядке.

Космонавты повторно осмотрели место срабатывания сигнализации. Признаков дыма нет.

**Биологические исследования**

**9 июля. 82-е сутки.** В 04:19 станция вышла из пятиминутной тени Земли. На несколько дней началась полная солнечная орбита. Произошло это событие при угле β = 69,6°.

Экипаж сосредоточился на биологических исследованиях. До завтрака поочередно выполняли анализ крови портативным клиническим анализатором, а затем Майк перенес кабель со стойки №3 Express на лэптоп стойки №2 Express.

Пока бортинженер заряжал батарею №1 в дефибрилляторе, командир восстанавливал навыки ответственного за медицинские операции, а затем поочередно они ценили состояние здоровья. Видимо, здоровья у Геннадия в избытке, поскольку он сразу же начал «физкультурный марафон» продолжительностью 2,5 часа.

Майк зарегистрировал данные по оценке состояния здоровья, убрал оборудование PHS на хранение, перезагрузил компьютеры и маршрутизатор OCA SSC, осмотрел источники питания аварийного освещения ШО и поговорил с разработчиками ПН FMVM, которую смонтировал уже после обеда. Кроме того, он закончил зарядку батареи №1 и начал заряжать батарею №2 дефибриллятора.

Целью эксперимента FMVM является определение вязкости жидкости путем измерения скорости слияния двух сферических капель.

Вместе космонавты провели короткую (30 мин) тренировку по парированию пожара на МКС по плану действий, выработанному ЦУП-Х и ЦУП-М. Подобные тренировки экипажа периодически происходят на борту комплекса.

Затем Геннадий начал осматривать датчики дыма в A/L, LAB, Node 1, заправил водой емкость для системы «Электрон». Он также проанализировал результаты ультразвукового обследования, а Финк зарядил батарею №2 дефибриллятора, поговорил с семьей, включил лэптоп на стойке №2 Express, отработал навыки ответственного за медицинские операции.

Медицинские специалисты высоко оценивают результаты эксперимента «Усовершенствованный ультразвук», который позволяет оценить возможность оперативной передачи объективной информации о состоянии организма. Подобная аппаратура может найти применение на Земле: с ее помощью можно будет гораздо быстрее, чем обычно, диагностировать травмы у пациентов, находящихся на большом удалении от медицинских центров, причем делать это смогут лица с минимальной подготовкой. Ранняя диагностика и лечение в таком случае позволят спасти не одну человеческую жизнь.

Вечером состоялась конференция с руководителем полета. По рекомендации специалистов по анализу, датчики дыма в ФГБ были переведены в телеметрический режим, во время которого космонавты контролировали «подрабатывание» светодиода на датчике СД10. Из двух светодиодов датчика «Неисправен» и «Пожар» горит второй. СД10 был отключен, а остальные датчики переведены в рабочий режим.

Следующий выход в открытый космос с использованием российского скафандра «Орлан» запланирован на 3 августа. Эки-



паж установит на внешней поверхности научное оборудование и подготовит модуль «Звезда» для приема первого европейского автоматического грузовика ATV, запуск которого запланирован на 2005 г.

**Уик-энд на орбите**

**10 июля. 83-е сутки.** В личное время Геннадий выполнил эксперимент «Пульс», наддул жидкостной блок «Электрона» до давления 1.15 атм, завершил инвентаризацию средств медицинского обеспечения. Командир обещал сбросить результаты инвентаризации и попросил прислать взамен полный перечень оборудования, удаляемого на «Прогрессе».

В сеансе 10:49–10:57 Падалка доложил, что не работает лэптоп 31, но после двукратного включения компьютер заработал.

Финк вместо отдыха занимался экспериментом ISSI (исследование работы палычника в космосе). Вечером заполнили опросники, а американец еще уложил оборудование ISSI на место хранения.

же заменил блок колонок очистки для системы «Электрон». Финк после тренировки в основном занимался физкультурой.

**13 июля. 86-е сутки.** Геннадий второй раз выполнял эксперимент «Профилактика», на этот раз с силовым нагрузателем.

До обеда командир проводил инвентаризацию и удалял расходные материалы (средства гигиены и отработанные сменные панели насосов), затем распечатал обновленные процедуры по действиям в нештатных ситуациях и перестыковал кабели в системе «Регул» в связи с переходом на другой ее комплект.

Кроме того, Падалка заменил неработающую панель во внутреннем гидроконтуре ФГБ и дважды говорил с врачом экипажа: до этой работы и после.

ЦУП-М перешел на управление бортовым комплексом с помощью компьютера центрального поста №2 (КЦП2) и лэптопа №2, поэтому Геннадий спокойно заменил картриджи в КЦП1. Дополнительно он осмотрел место размещения и сфотографиро-

культурой, а перед обедом проверил состояние велоэргометра CEVIS, на котором тренировался.

В 10:11 произошел несанкционированный отказ стеновой панели насосов 4СПН1 в контуре обогрева (КОБ) и переход на работу с панелью 3СПН1. Во время обеда экипажа в 12:15 отключилась и система кондиционирования воздуха СКВ1 по признаку «температура хладагента ниже нормы». Буквально за минуту до этого ЦУП-М пытался запустить панель 4СПН1, но это не удалось. Опять произошел переход на панель 3СПН1.

Не имели успеха и неоднократные попытки ЦУП-М провести «перепрошивку» ЦВМ и ТВМ новой версией 7.02 с использованием КЦП2. Подготовлен новый план «перепрошивки» с использованием КЦП1.

После обеда у экипажа была большая совместная работа по демонтажу системы сближения и стыковки «Курс» с корабля «Прогресс». После трех часов совместного труда, который, как говаривал кот Матроскин, объединяет, все остальное стало казаться простым и легким, хотя и тоже важным. Так, экипаж поочередно собрал данные по эксперименту «Взаимодействие», поздравил Управление внутренних дел (УВД) космодрома Байконур.

Майк самостоятельно ответил на вопросы журналистов Boston Globe, а также поменял объектив в фотоаппарате Kodak 460, который используется в автоматическом эксперименте по съемке поверхности Земли EarthKAM. Геннадий переписал информацию с кардиокассеты, собранную в рамках эксперимента «Профилактика», и подготовил данные для передачи на Землю. Командир попросил уложить в очередной «Прогресс» побольше яблок и груш.

**День медицине и другим наукам**

**15 июля. 88-е сутки.** До завтрака Геннадий исследовал гематокритное число крови (взятой из пальца), а затем и состояние жидких сред организма человека. Поэтому завтракал он уже после утренней конференции ДРС.

Майк же приступил к работе по привычному графику и начал с подготовки к удалению на «Прогрессе» американского отработанного оборудования. Падалка отключил все системы станции, управляемые от бортовых вычислительных средств (БВС), – «Воздух», «Электрон», блок очистки от механических примесей (БМП) и другие – перед «перепрошивкой» нового программно-временного обеспечения. Еще он почистил съемные решетки ГЖТ 1, 2 и 3 в ФГБ.

После обеда космонавты вместе провели тренировку по действиям при разгерметизации комплекса, а затем вместе укладывали удаляемое оборудование. В сеансе 17:41–18:04 Геннадий проводил исследование биоэлектрической активности сердца в покое, а Майк снова ему ассистировал. Опросники они тоже заполняли одновременно. И только уже перед самым ужином Финк самостоятельно пообщался с экипажем подводной станции AquaTus («Водолей»), работающей в бухте Кей-Ларго у берегов Флориды. На ней астронавты NASA имитируют работы в экстремальной физической среде (программа NEEMO, NASA Extreme Environment Mission Operations).



Майка Финк исследует поведение паяльника в невесомости (эксперимент ISSI)

**11 июля. 84-е сутки.** Майку дали отдохнуть, а Геннадий занялся экспериментом ETD – регистрацией движения глаз.

Достигнув в 11:00 угла 73.66° с плоскостью орбиты, Солнце «замерло» в этой максимальной точке, а в 15:30 угол β стал уменьшаться, правда всего на 0.01°.

**12 июля. 85-е сутки.** Рабочая неделя началась с измерения массы тела и объема голени. Завтрак у космонавтов был хотя и позже обычного, но одновременно.

После утренней конференции планирования ДРС Геннадий подготовил места и смонтировал грузовые контейнеры за панелью 307, затем до обеда выполнял эксперимент «Профилактика» (измерение состояния сердечно-сосудистой системы) на велоэргометре.

Майк с утра тоже занимался экспериментами. Сначала смонтировал и расконсервировал аппаратуру EarthKAM, а затем сосредоточился на исследовании FMVM.

После обеда оба космонавта потратили час на отработку нештатных ситуаций с использованием оборудования SHeCS. Затем командир продолжил монтаж грузовых контейнеров, но уже за панелью 308, а так-

вал датчик СД10, который несколько дней назад наделал столько шума.

В связи с тем, что вчерашние операции были вытиснены не полностью, рабочий день Майка был скорректирован.

ЦУП-М дозаправил топливные баки ФГБ из корабля «Прогресс». Перекачено 217 кг горючего и 381 кг окислителя.

**Пришлите груш и побольше!**

**14 июля. 87-е сутки.** Сразу после подъема Геннадий в рамках эксперимента «Профилактика» взял кровь из пальца и провел ее анализ, а потому завтракал поздно.

ЦУП-М готовится к смене версии программного обеспечения (ПО) в бортовой вычислительной сети, и Геннадий в этом активно участвует: он заменил лэптоп №1 на более мощный, с новой версией математики, и протестировал его; затем перенес на КЦП2 образы новой версии математики (Ver 7.02). Перед обедом он выполнил заключительный тест в рамках эксперимента «Профилактика» – на этот раз тренировался на беговой дорожке TVIS.

Майк с утра начал первый этап эксперимента FOAM («Пена»), затем занялся физ-



**16 июля. 89-е сутки.** Экипаж занимался наукой: командир «крутил» на велоэргометре «Профилактику», а бортинженер проводил эксперименты в области физики жидкостей (определение вязкости в эксперименте FMVM) и исследовал свойства пены в невесомости (эксперимент FOAM).

Вместо перевода КЦП2 и ноутбука 2 на новую версию математики Геннадия запланировали демонтаж отказавшей панели 4СПН1, монтаж новой и тест. При подготовке оборудования для замены панели возникли сложности – затерялся переходник для подключения манометра. При замене панели было обнаружено небольшое количество теплоносителя на полумуфте СМ2. Жидкость собрали салфетками. В ходе теста количество жидкости на полумуфте не увеличилось, и тест прошел успешно: два витка параллельно работали панели 4СПН1 и 3СПН1. Убедившись, что панель 4СПН1 работоспособна, 3СПН1 отключили. На вопрос Геннадия, работает ли замененная им 13 июля аналогичная панель в ФГБ, был дан положительный ответ.

Майк до обеда проинспектировал силовую нагрузку RED, провел на нем и беговой дорожке TVIS физкультуру, затем перезагрузил компьютеры. Он также заполнил вопросник, снял аудиограмму с использованием ПО EarQ.

На следующей неделе Финк с помощью ЦУП-Х снова будет пытаться устранить неисправность американских скафандров. В системах жизнеобеспечения скафандров EBC есть проблемы, в которых виноваты насосы, прогоняющие воду через бельё водяного охлаждения. Инженер намерен извлечь насосы из EBC и вместе с командиром провести «дальнейшую экспертизу». Запасные части к американским скафандрам должны прибыть следующим «Прогрессом».

После обеда космонавты укладывали на удаление отработанные грузы. Затем Финк распечатал процедуры по ВКД-10 и готовил инструмент для выхода, а Падалка снял аудиограмму с использованием ПО EarQ и проконтролировал уровень двуоксида углерода в атмосфере станции.

Вечером экипаж побеседовал с руководителем полета из ЦУП-Х. Геннадий попросил планировать ему ежедневно в виде дополнительной задачи съемки по эксперименту «Ураган» – «с сегодняшнего дня и до конца экспедиции». Он также попросил добавить в список удаляемого оборудования старую панель 4СПН и доставить полумуфты СМ1, СМ2 для последующих замен данных панелей.

#### Активный отдых на станции

**17 июля. 90-е сутки.** В 01:25, когда экипаж еще спал, ЦУП-М осуществил переход из орбитальной ориентации «барбекю» в инерциальную ориентацию (+X, +Y в сторону Солнца). Потрачено 14,5 кг топлива.

В свой день отдыха экипаж сделал ежедневную уборку станции, переговорил с руководством программы и по планированию. Финк, кроме того, провел приватную медицинскую конференцию, а также побеседовал с семьей и заполнил опросник.

Для образовательной программы Майкл Финк изучил сценарий «Жизнь на



Рядом с Майклом упаковка кетчупа. Образовательная программа Tomatosphere II в действии

станции» и установил в требуемом месте видеокамеру.

Геннадий заправил водой систему «Электрон».

**18 июля. 91-е сутки.** Второй день отдыха. Майк «отключился» полностью, даже не разговаривал с семьей. Геннадий поговорил с врачом и скопировал информацию по аппаратуре «Матрешка» для передачи ее в ЦУП-М.

**19 июля. 92-е сутки.** Новая рабочая неделя. Геннадий продолжал монтировать грузовые контейнеры в ФГБ; на этот раз за панелью 309 (до обеда) и 219 (после обеда). Помимо этого, командир протестировал КЦП1 и подзарядил телефон Motorola.

Майк утром занимался техническим обслуживанием ротора насоса первого скафандра EMU, а во второй половине дня дал интервью для передачи «Good Morning, America», реконфигурировал компьютер SSC для работы с батареями скафандра EMU и начал разряжать эти батареи. Вечером он заполнил опросник бортинженера и переговорил с канадскими специалистами.

На вечерней планерке ДРС Падалка высказал пожелание удалить 12 мешков с просроченными и использованными средствами личной гигиены.

**20 июля. 93-е сутки.** Основная работа экипажа – укладка удаляемого оборудования. Утром космонавты успели еще послать TV-приветствие, посвященное 35-й годовщине посадки Apollo 11 на Луну.

Во 2-й половине дня, помимо укладки грузов, Геннадий сбросил данные с датчиков «Пилле» и разместил их на экспозицию, а Майк зарядил аккумуляторные батареи скафандров EMU.

ЦУП-М испытал тракт передачи команд КЦП2 – ЦВМ – ТВМ. С первого раза тест не прошел, но после перезапуска КЦП2 и перезаписи образов версии 7.02 на другое дисковое пространство тест КЦП2 прошел успешно.

Падалка сообщил, что ряд позиций оборудования, указанного на удаление, он найти не смог (укладка ЗИП-2М, CD-диск по эксперименту STARMAIL, укладка по эксперименту «Пульс», три комплекта принадлежностей кардиорегистратора), и попро-

сил «ускорить решение вопроса о включении в состав грузов позиций, предложенных им ранее» (панель 4СПН, 12 мешков со средствами личной гигиены). К этому списку он еще добавил два контейнера твердых отходов и два – бытовых отходов.

В 18:28 ЦУП-М зафиксировал отказ «Электрона» (не работают насосы). В 19:50 система была включена повторно в режим 16А.

Не удалось выполнить тест приема цифровой информации по TV-тракту с использованием телевизионного модуля обмена (ТМО), который проводил ЦУП-М. Сначала Геннадий, не зная об этом автоматическом тесте, перезапустил компьютерную сеть в самый момент выдачи команд на испытание, а на втором сеансе не были зафиксированы команды на ТМО, выдаваемые через S-band. Повторение тестов запланировано на 22 июля.

#### «Перепрошивка» бортовых компьютеров

**21 июля. 94-е сутки.** Полное перепрограммирование ЦВМ и ТВМ – основная задача ЦУП-М на этот день. «Перепрошивка» началась с ТВМ 3 и ЦВМ 3. В случае аварийного прекращения перепрограммирования имеется возможность управления при помощи ЦВМ 1, 2 и ТВМ 1, 2 на старой версии «софта». После успешного перепрограммирования ЦВМ 3 и ТВМ 3 начали «перепрошивку» ТВМ 1 и 2, а затем ЦВМ 1 и 2. Если бы операция внезапно и нештатно прервалась, то осталась бы возможность перейти на управление от ТВМ 3 и ЦВМ 3 на новой версии матобеспечения. Но и ТВМ 1, 2 и ЦВМ 1, 2 были перепрограммированы успешно. После этого было включено управление от ЦВМ 1 и ТВМ 1, с «горячим» резервом ЦВМ 2, ТВМ 2 и выключением ТВМ 3 и ЦВМ 3. Все системы РС после «перепрошивки» были переведены в штатное состояние.

Хотя перепрограммирование проходило в автоматическом режиме, экипаж был в курсе такой важной операции. При этом космонавты занимались и другими делами. Сначала они восстановили навыки работы с манипулятором. Майк приступил к физкультуре, а Геннадий в одиночку продолжил укладывать удаляемое оборудование. Затем он сверил

показания манипулятора, провел эксперимент «Взаимодействие» и позанимался на беговой дорожке. Финк до обеда успел выполнить эксперимент WinSCAT (психологическая оценка) и эксперимент «Взаимодействие».

Послеобеденное время командир посвятил профилактике средств вентиляции СМ (группа А), фотографированию вентиляторов ВПрК и ВПТО, очистке сеток вентилятора ВТ-7 в ФГБ. Бортинженер оценил уровень шума в различных отсеках станции, передав данные в медицинский компьютер МЕС, выполнил регламентное обслуживание анализатора продуктов горения, инспекцию ультразвукового датчика для определения герметичности иллюминатора LAB. Уже после ужина Майк переговорил со специалистами по работе с манипулятором SSRMS.

ЦУП-М без замечаний проверил передачу команд по тракту: лэптоп 1 – КЦП 1 – ЦВМ 1.

**22 июля. 95-е сутки.** Если накануне ЦУП-М осуществил «перепрошивку» ЦВМ и ТВМ без участия экипажа, то при переводе компьютеров на новую версию ПО обойтись без космонавтов было нельзя. Командиру было поручено перевести КЦП 2 и лэптопы 2 и 3 на новую версию 7.02. Для большей надежности этого перехода его дополнительно попросили переслать log-файлы после перепрограммирования лэптопа 2. Из-за этого увеличилась продолжительность работы и уменьшился объем физических упражнений. Пришлось отказаться от перевода на новую версию лэптопа 3.

Пока Геннадий в муках «рожал» новую комбинацию бортовой компьютерной сети, Майк занимался привычной для себя деятельностью: перезагрузил компьютеры, но со старой версией, заполнил опросник, проконтролировал уровень двуоксида углерода, позанимался физкультурой. Только перед самым обедом Финк выполнил не совсем привычную работу:

монтаж переносного блока наддува (БНП) в СО1. Во 2-й половине дня экипаж приветствовал участников III Международных детских спортивных игр «Дети игр».

Вместе космонавты подготовили сменные элементы скафандров, вспомогательное и индивидуальное снаряжение, а затем выставили манипулятор в положение для ВКД-10. Для этого Майк запустил ПО SSRMS.

Поочередно космонавты оценили мышечный аппарат рук, контролируя результаты по телеметрии, получаемой в ЦУП-М. Кроме того, Майк провел монтаж БНП в магистраль наддува в СМ. Опять неудачно закончились тесты ТМО: аппаратура не выполнила команду на сброс цифровой информации. Замечание анализируется.

**Подготовка к очередному выходу**

**23 июля. 95-е сутки.** Подготовка к ВКД-10 набирает обороты. С утра космонавты гото-

вили к выходу инструменты и оборудование, а затем сделали перерыв, чтобы Геннадий смог проверить ортостатическую устойчивость своего организма в костюме «Чибис», создающем прилив крови к ногам. Этот тест относится не к программе подготовки к ВКД, а к проверке общего состояния космонавта в середине полета. Группа медицинского обеспечения в ЦУП-М внимательно контролировала состояние командира по телеметрии в сеансе 10:33–10:50. Бортинженер помогал в ходе теста.

После обеда космонавты изучали бортовую документацию и предварительную циклограмму выхода, а вечером пообщались с Кентом Роминджером из Офиса астронавтов.

По сообщению Геннадия, в каждом из баков «Родника» на «Прогрессе» уже по девять емкостей с уриной.

**24 июля. 96-е сутки.** Суббота. Начались выходные, и опять они мало похожи на отдых. Снова Майк занимается экспериментами: из-за дополнительного выхода программа выбилась из графика и, видимо, специалисты Центра Маршалла убедили его поработать в субботу. Видя, как работает его командир, бортинженер «по-стахановски» провел тесты по сварке в космосе. Вечером у него состоялась встреча с семьей.

Геннадий в этот день снимал по эксперименту «Ураган», скорректировал ПО

формате NORAD) и установил время включения – 26 июля, после выполнения разворота станции.

ЦУП-Х выказал особую благодарность Финку за серию экспериментов ISSI с паяльником и за его ценные советы в использовании этого крайне нужного и непростого в наш высокотехнологичный век инструмента.

**26 июля. 98-е сутки.** Новая рабочая неделя началась, как и предусматривала программа полета, с измерения массы тела и объема голени (делается каждые две недели до завтрака).

После утренней конференции космонавты продолжили готовить выносимое оборудование и инструменты для ВКД, консультируясь с ЦУПами и сверяя свои действия с видеозаписью имитации выхода, подготовленной наземными специалистами.

Пока Финк занимался физкультурой, Падалка сфотографировал состояние миссии видеометра и лазерных световозвращателей, которые планируется установить при ВКД-10. После обеда, завершая подготовку оборудования к выходу, космонавты проверили пульты обеспечения ВКД (Геннадий – в СО1, а Майк – резервный в ПхО).

ЦУП-М в 12:50 принял управление ориентацией на себя, чтобы осуществить переворот в орбитальную ориентацию ( $-X_{CM}$  по направлению полета). Завершив эту операцию к 13:15, ЦУП-М не стал возвращать управление, чтобы обеспечить продувку и вакуумирование магистралей горючего и окислителя «Прогресса», из которого было выкачано все топлива, кроме необходимого для спуска с орбиты. Продувка магистралей горючего прошла под контролем ЦУП-М в сеансе 13:23–13:32, а магистралей окислителя – в 14:57–15:06.

В 15:30 управление ориентацией вернулось на АС. На операции было потрачено 19.3 кг топлива.

Объектами съемки в этот раз были реки Сырдарья и Амур в районе Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре, Дальний Восток, о-в Сахалин, города Самарканд и Джезказган, Чирчикское водохранилище.

Майк проверял автономные полезные нагрузки модуля LAB (что делается регулярно). В настоящее время проходит 10-я сессия экспериментов по выращиванию кристаллов протеинов PCG-STES-010 (Protein Crystal Growth-Single Locker Thermal Enclosure System #10).

**27 июля. 99-е сутки.** Экипаж продолжает подготовку к выходу. Настало время заняться скафандрами. Космонавты расконсервировали и осмотрели их, затем выполнили специализированное исследование состояния сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке (МО-5). Этот тест – важнейший показатель физической готовности космонавтов к ВКД, по результатам которого медики дают «добро» на выход (именно после этого теста Николай Бударин был отстранен от подготовки и участия в ВКД). Тест проходит с участием



У нас скоро опять выход

(«Пилот») и проконсультировался со специалистами по «Экону». Он намеревался замерить девиации частоты передатчика УКВ2 СМ в режиме ТОРУ, готовясь к приему очередного «Прогресса», но из-за неготовности наземной аппаратуры сеанс был сорван.

**25 июля. 97-е сутки.** Второй день так называемого отдыха. Не считая рутинных работ с системами МКС, Геннадий продолжил эксперимент «Ураган» (объекты съемки – Гималаи, район Сочи–Адлер и высокогорные курорты), хотя он был затруднен инерциальной ориентацией станции.

В понедельник должен состояться поворот в орбитальную ориентацию. Готовясь к этому событию, Падалка включил аппаратуру «Молния-СМ/LSO», регистрирующую молнии и спайты в верхних слоях атмосферы, заложил в нее баллистические данные МКС (двухстрочные элементы в



помощника и под контролем медиков из ЦУП-М по данным телеметрической информации. Испытание Геннадия проводилось в сеансе 09:16–09:33, а Майка – в 10:47–11:06. Между этими сеансами проверили блоки сопряжения систем (БСС) в СО1 и ПхО и начали готовить снаряжение скафандров.

Во 2-й половине дня космонавты выполнили сепарацию систем скафандров и БСС, как в СО1, так и в ПхО, установили сменные элементы, проверили срабатывание клапана выравнивания давления с пульта обеспечения выхода (ПОВ) в СО1 и ПхО. Поочередно переговорили с врачом экипажа, который порадовал положительными результатами теста МО-5.

Майк также взял пробы воздуха пробо-заборником DST, а Геннадий наддул станцию средствами «Прогресса» – поднял давление на 14 мм и довел его до 756 мм рт.ст.

### Юбилейные сутки полета

**28 июля. 100-е сутки.** Замечательное событие – сто дней полета – космонавты отметили проверкой скафандров. Они готовятся уже к четвертому выходу, а предстоит еще и пятый.

Пока Геннадий проверял свой «Орлан» на герметичность и работу клапанов, Майк осмотрел источники питания аварийного освещения в Node 1. Когда же Финк занялся проверкой своего скафандра, Падалка контролировал давление в кислородных баллонах (БК-3) и завершил регенерацию поглотительного патрона Ф2.

Вместе космонавты протестировали медицинские пояса при помощи бортовой аппаратуры «Гамма», подготовили средства связи, проверили поступление телеметрии и медицинских параметров со скафандров и БСС в сеансе 11:16–11:29.

После обеда приступили к другим работам. Состоялся тест телеоператорного режима управления (ТОРУ) между СМ и ТКГ (без воздействия на двигатель грузовика) в рамках подготовки к предстоящей стыковке. Затем уложили грузы в «Прогресс» по дополнительному списку, куда вошли не только предметы, о которых говорил командир, но и еще ряд позиций. Тот период, когда уже ненужные, отработанные грузы уложены в «Прогресс», а новые, хотя и очень нужные, еще не пришли, – безусловно, счастливое время для экипажа.

Геннадий демонтировал устройство сопряжения УС-21, подключающее двигатели «Прогресса» к управлению ориентацией станции. Теперь три недели придется обходиться без этих ЖРД.

Выполнив эксперимент «Взаимодействие», экипаж отдал дань науке, а Майк еще осмотрел портативный дыхательный аппарат и огнетушитель.

Из-за неисправности аппаратуры в тракте связи между ЦУП-М и наземными пунктами отсутствовала УКВ-связь с Москвой в важных сеансах проверки телеметрии скафандров и теста ТОРУ. Хорошо, что американские средства связи всегда доступны.

Вечером Майк взял пробы хладагента из среднетемпературного контура LAB, а Геннадий средствами «Прогресса» наддул станцию еще на 3 мм рт.ст. Больше кислорода в грузовике нет.

**29 июля. 101-е сутки.** Основная работа на сегодня – подготовка к расстыковке ТКГ. Сначала экипаж смонтировал на прежнее место стыковочный механизм «Прогресса». Затем Геннадий демонтировал (про запас) температурный локальный коммутатор (ЛКТ) и программное записывающее устройство (ПЗУ) из грузовика.

Майк в это время выполнил техническое обслуживание и инспекцию силового нагружателя RED (подтягивание болтов), заправил и установил емкости с питьевой водой в «Орлан».

Пока командир расконсервировал «Прогресс», демонтировал воздуховод и быстросъемные зажимы между ним и СМ, снимал на видео стык СМ–ТКГ перед закрытием люка, бортинженер провел сеанс радиолюбительской связи и техническое обслуживание систем жизнедеятельности. Переходные люки космонавты закрывали вместе.

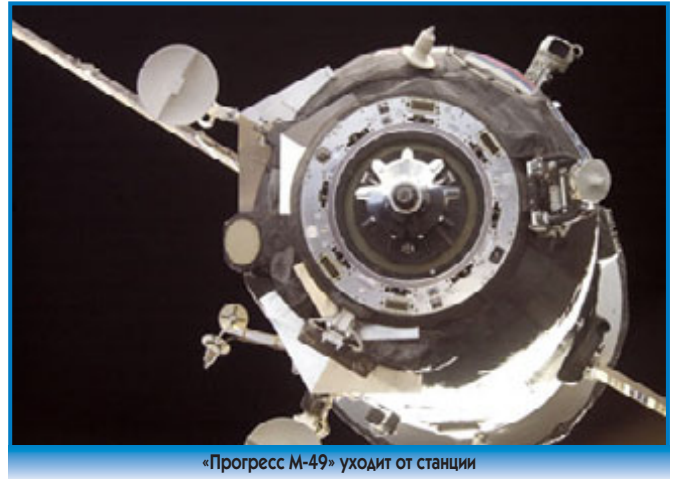
Контролировать герметичность необходимо было не только под контролем экипажа, но и при участии ЦУП-М в сеансе 13:12–13:22. Однако именно в этот период из-за грозы на пункте в Щелково и в ЦУП-М отмечались броски напряжения. Питание систем ЦУП-М автоматически перешло на резерв, а возврат на основные источники питания был возможен только через 40 мин. И хотя на ведении связи это не сказало, часть телеметрии принята не была. В частности, в сеансе связи не было подтверждения закрытия клапана стравливания давления (КСД) по завершению сброса давления из большой полости между СМ и «Прогрессом». Процедуру проверки герметичности продлили до следующего сеанса связи (14:47–14:57), когда закрытие КСД подтвердила телеметрия.

Во 2-й половине дня космонавты продолжили подготовку к ВКД. Так, они изучали порядок отдельных операций, установили навесное оборудование на скафандры. Экипаж передал приветствие к открытию Олимпийских игр в Афинах. Вечером Геннадий запустил еще один цикл автоматических измерений аппаратуры LSO.

### Расстыковка «Прогресса»

**30 июля. 102-е сутки.** Пока экипаж спал, ЦУП-М начал готовиться к расстыковке. Передача управления ориентацией на российский сегмент МКС состоялась в 04:15.

Космонавты встали пораньше (в 05:10), чтобы контролировать расстыковку. В 05:30 солнечные батареи на АС были зафиксированы перед ориентацией для расстыковки, которая в целом соответствовала орбитальной ( $-X_{CM}$  по направлению полета,  $+Y_{CM}$  в сторону радиус-вектора). То есть, «Прогресс» уходил назад и вниз, т.к. был пристыкован к оси  $+X_{CM}$ . За минуту до расстыковки (в 06:02) на МКС



«Прогресс М-49» уходит от станции

был выбран индикаторный режим, исключая управление ориентацией станции БВС, который был снят по признаку «Расстыковка состоялась». В 06:40 управление перешло на АС. На расстыковку потрачено 40 кг топлива.

А экипаж уже завтракал. Основной работой в этот день была тренировка в скафандрах. На этот раз ее решено провести только для Майка. Командир помогал бортинженеру, контролируя его действия, давал советы, готовил связь. Все остальное делал Финк: демонтировал воздуховод в СО1, проверил системы скафандров и БСС, надел снаряжение, испытал связь и передачу медицинских параметров, вошел в скафандр, закрыл ранец, проверил органы управления скафандра и БСС, сбросил давление в скафандре до 0.4 атм, проверил герметичность скафандра, потренировался перемещаться в скафандре (20 мин), самостоятельно вышел из скафандра.

Работы после тренировки бортинженер тоже выполнял самостоятельно, т.к. Геннадий по плану занимался физкультурой.

После обеда состоялась переговоры с руководителем полета из ЦУП-Х, затем Майк начал заряжать никель-металлгидридные батареи, а остальное время занимался физкультурой, чего не мог делать в первой половине дня.

Геннадий заправил водой систему «Электрон», подготовил цифровой фотоаппарат Nikon для ВКД, проконтролировал уровень углекислого газа. Он сообщил, что накопилось большое количество снимков (объемом около 100 Мбайт) пульсирующих ледников по эксперименту «Ураган» и он хотел бы передать их в ЦУП-М. ЦУП-Х, через который такая передача была возможна, не протестовал.

**31 июля. 103-е сутки.** День отдыха. Майк провел эксперимент по вязкости жидкости МФМГ, а Геннадий скопировал на компьютер информацию по эксперименту «Матрешка-Е» для дальнейшей передачи в ЦУП-М.

В рамках эксперимента «Диатомея» на видео и цифровое фото снимались биопродуктивные районы Северной Атлантики (дельта течения Гольфстрим), а кроме того, командир провел и эксперимент ЕТД (координата движений глаз и головы). Причем все эти работы – за счет личного времени. Bravo!

# Затопление «Прогресса М-49»

**А.Красильников.** «Новости космонавтики»

**30 июля** на 32508-м витке полета МКС в 06:04:48 UTC (09:04:48 ДМВ) грузовой корабль «Прогресс М-49» массой 5336 кг отстыковался от агрегатного отсека СМ «Звезда», где находился 64 дня. Эта расстыковка стала 110-й для ТКГ типа «Прогресс» (в т.ч. 16-й от МКС).

Станция продолжила полет по орбите с параметрами:

- наклонение – 51.65°;
- минимальная высота – 354.72 км;
- максимальная высота – 379.23 км;
- период обращения – 91.64 мин.

В 06:08 двигателями причаливания и ориентации «Прогресса М-49» был выполнен 15-секундный импульс увода от МКС. На 1037-м витке полета в 10:37:00 ДУ корабля выдала тормозной импульс (длительность – 156 сек, величина – 90.48 м/с), на который было потрачено 154 кг топлива. В результате этого «Прогресс М-49» сошел с орбиты (наклонение – 51.65°, минималь-

ная высота – 353.72 км, максимальная высота – 376.67 км, период обращения – 91.61 мин) и, осуществив баллистический спуск в атмосферу, завершил полет в южной части Тихого океана приблизительно в 3300 км восточнее г.Веллингтона (Новая Зеландия). Точка падения несгоревших элементов конструкции (НЭК) корабля имела координаты: 44°28'ю.ш., 142°46'з.д.

Использованы данные А.В.Киреева и С.И.Кудрявцева

## Расчетная циклограмма затопления ТКГ «Прогресс М-49»

|                   | Время, UTC | Высота, км | Координаты              |
|-------------------|------------|------------|-------------------------|
| Включение ДУ      | 10:37:00   | 358.6      | 47°40'с.ш., 57°06'в.д.  |
| Выключение ДУ     | 10:39:42   | 358.3      | 50°51'с.ш., 71°48'в.д.  |
| Вход в атмосферу  | 11:12:13   | 96.5       | 24°26'ю.ш., 170°38'з.д. |
| Начало разрушения | 11:17:24   | 70.0       | 39°10'ю.ш., 153°01'з.д. |
| Падение НЭК       | 11:23:35   | 0          | 44°50'ю.ш., 141°55'з.д. |

Тормозной импульс: величина – 90.4 м/с, длительность – 161.6 сек.  
 Рассеивание НЭК: по продольной дальности +700/-750 км; по боковой дальности ±100 км.



# «Икс-Приз» – объявлена дата первой попытки

**И.Афанасьев.** «Новости космонавтики»

**27 июля** в Муниципальном аэропорту города Санта-Моника, Калифорния, состоялась пресс-конференция руководства «Фонд Икс-Приз» (X-Prize Foundation\*, см. НК №12, 1998, с.29), в ходе которой команда Mojave Aerospace Ventures LLC (совместное предприятие, созданное Полом Алленом (Paul Allen) и Бертом Рутаном (Burt Rutan)) объявила, что планирует выполнить первый конкурсный полет 29 сентября 2004 г. В соответствии с регламентом, за 60 дней до намеченного события была подана соответствующая заявка. Полет состоится в Аэрокосмическом центре испытаний самолетов гражданской авиации (аэропорт Мохаве, шт. Калифорния). По условиям конкурса, второй полет должен произойти в двухнедельный период после первого, т.е. до 13 октября 2004 г.

Кроме того, канадская группа «Проект да Винчи» (da Vinci Project) объявила, что 5 августа 2004 г. в ангаре аэропорта Даунсвью (Downsview) в Торонто представит публике и журналистам готовый к полетам космический аппарат «Дикий огонь» (Wild Fire), стартующий с борта аэростата, наполненного гелием и поднятого на высоту 24 км (80 тыс футов). Группа планирует провести конкурсные полеты осенью нынешнего года.

На пресс-конференции впервые были официально представлены Амир Ансари (Amir Ansari), член семейства благотвори-

телей – основных спонсоров приза, который сейчас имеет полное название Ansari X-Prize, и астронавт Рик Сиэрфосс (Rick Searfoss), главный арбитр конкурса.

Выступая перед журналистами, Питер Диамандис (Peter H. Diamandis), председатель и основатель «Фонда Икс-Приза», сказал: «Восемь лет назад мы объявили о начале конкурса... Сегодня я рад сообщить, что первые участники готовы совершить рекордную попытку... Компании Mojave Aerospace и da Vinci Project – лишь две группы из большого списка, заявленного на участие в конкурсе... Я убежден, что полет «Икс-Приза» станет началом «ренессанса» космических полетов...»

В настоящее время на сайте «Фонда Икс-Приз» помещен список из 21 участника, хотя ранее сообщалось о 26 командах, изъявивших желание принять участие в конкурсе. Чтобы получить приз – полтора-метровый кубок и сумму в 10 млн \$, необходимо построить космический аппарат многократного использования, способный нести одного пилота и «массо-габаритный эквивалент» (weight and volume equivalent) двух пассажиров (по крайней мере)\*\*. Постройка, испытания и полет должны финансироваться из частных (негосударственных) источников. Конкурс требует проведения двух полетов на высоту свыше 100 км (62 мили) в течение двухнедельного периода.

21 июня Майк Мелвилл (Mike Melvill), пилот Mojave Aerospace Ventures, стал первым коммерческим летчиком, который со-

вершил суборбитальный полет и заработал место в Книге рекордов Гиннесса (НК №8, 2004, с.2-7).

«Я хочу поблагодарить учредителей «Фонда Икс-Приз» за то, что они натолкнули нас на мысль о частных космических полетах. В прошлом месяце наша группа показала, что такие полеты – реальность, – подчеркнул Берт Рутан, руководитель Mojave Aerospace Ventures и главный конструктор системы White Knight – SpaceShipOne. – Мы надеемся завершить сертификацию и выиграть Ansari X-Prize».

Полковник Рик Сиэрфосс, пилот и командир трех миссий шаттлов, сказал: «Я посетил Mojave Aerospace Ventures и убедился, что полеты хорошо контролируются и что все правила будут тщательно соблюдены...»

«Идея конкурсов имеет в нашем обществе глубокие корни, – сказал Пол Аллен, единственный инвестор SpaceShipOne и партнер Mojave Aerospace Ventures LLC. – Этот конкурс доказал, что для решения проблем, изложенных учредителями «Ансари Икс-Приза», существует несколько различных способов. Подход нашей группы с самого начала был таков: «Сделать можно и нужно, и надо делать самостоятельно». Мы благодарны, что наши полеты привлекли дополнительное внимание к конкурсу и вызвали большой резонанс в обществе, которое осознало долговременный потенциал и доступность космических исследований».

По материалам «Фонда Икс-Приз»

\* Бесприбыльная образовательная организация со штаб-квартирой в г.Сент-Луис, шт.Миссури. Создана в 1986 г. для аккумуляции средств и координации работ в рамках одноименного конкурса. Основная цель «Фонда» – подготовка общества к восприятию идеи частных путешествий в космос, создание образовательных программ для студентов и энтузиастов в области ракетно-космической техники, а также обоснование необходимости проведения работ в частном секторе экономики с тем, чтобы космические полеты стали доступны всем желающим. В настоящее время основными спонсорами конкурса являются семейство Ансари, сообщество г.Сент-Луис и организация «Новый Дух Сент-Луиса» (New Spirit of St. Louis Organization).

\*\* В последний момент условия конкурса были смягчены исходя из требований безопасности.



# Новости МКС

**В. Мохов.** «Новости космонавтики»

## Долгожданная встреча партнеров

В период с 21 по 24 июля в Европейском центре космической техники ESTEC в Нордвейке (Нидерланды) прошли многосторонние встречи и переговоры глав космических ведомств государств – партнеров по МКС: ФКА, NASA, ЕКА, CSA. Делегацию России возглавлял руководитель ФКА Анатолий Перминов. Президент космического агентства Японии JAXA Сюитиро Яманути (Shuichiro Yamanouchi) не смог присутствовать на встрече в Нордвейке, и его замещал вице-президент JAXA Каору Мамя (Kaoru Maeya).

Первоначально эта встреча планировалась на 12–13 марта 2004 г. и должна была состояться в Монреале (НК №4, 2004). На ней планировалось обсудить изменения в программе МКС, вызванные катастрофой «Колумбии», а также вопросы об увеличении численности экипажей основных экспедиций до шести человек, о способах доставки экипажей на МКС и средствах их аварийного покидания станции с 2006 г.

Дело в том, что с запуском ТК «Союз ТМА-7» с экипажем МКС-12 в октябре 2005 г. Россия полностью выполнит взятые на себя по межправительственному соглашению 1998 г. обязательства по обеспечению станции средствами аварийного спасения и ротации основных экипажей МКС. Формально с этого момента Россия могла бы использовать свои корабли для доставки на МКС только своих космонавтов, а условия дальнейшего использования «Союзов» в интересах американского сегмента становились неопределенными.

Встреча глав агентств стран-партнеров в марте не состоялась по двум причинам. Партнеры, и в первую очередь США, не успели договориться с Россией о порядке использования кораблей «Союз» после октября 2005 г. Кроме того, в январе 2004 г. Дж.Бух поставил перед NASA новые задачи, в частности потребовал завершить строительство МКС и прекратить эксплуатацию шаттлов к 2010 г. И NASA попросило дополнительное время, чтобы успеть выработать и согласовать свою новую позицию по МКС в свете «космической инициативы» Белого дома. Уже в начале февраля представитель службы по связям с общественностью NASA Дебра Ран сообщила, что встреча глав агентств отложена до июня или июля.

Вопросы по увеличению численности экипажа до шести человек и по дополнительному «Союзу» уже были причиной разногласий на встрече в Токио в декабре 2002 г. Тогда все партнеры, кроме США, высказались за положительное решение, но NASA было против, поскольку это могло привести к пересмотру величины вкладов партнеров, а также распределения ресурсов МКС. Закупать же «Союзы» американскому космическому ведомству запрещал закон Гилмана, или Закон о нераспространении в отношении Ирана 2000 г. Он устанавливал

режим санкций в отношении российского космического ведомства и подчиненных ему предприятий, который не позволял NASA что-либо закупать у них без сложной процедуры согласования.

В июне 2004 г. в ходе очередного заседания Многостороннего координационного совета МСВ (Multilateral Control Board) в Торонто (Канада) партнеры все-таки достигли неофициального соглашения: где-то с 2009 г. на станции должен работать экипаж из шести человек, для чего к МКС будут пристыкованы два «Союза», причем на компенсационной основе. Как это сделать с учетом действия закона Гилмана, NASA пока не решило. Менеджер проекта МКС с американской стороны Уильям Герстенмайер (William Gerstenmaier) сообщил после заседания МСВ, что этот вопрос предстоит решить в ходе двусторонних консультаций с ФКА в течение полугода.

NASA было вынуждено пойти на увеличение экипажа до шести человек под жестким давлением представителей ЕКА и JAXA. Иного реального варианта выполнения американской стороной обязательств перед Европой и Японией не было. При экипаже из трех человек участие европейских и японских астронавтов в работе длительных экспедиций МКС фактически было бы исключено. ФКА подтвердило готовность производить в год четыре «Союза» с полугодовым ресурсом, что позволяло работать на МКС экипажу из шести человек.

Кроме того, ЕКА и JAXA потребовали от NASA рассмотреть возможность поставить запуски их модулей раньше в графике в более ранние сроки – ведь гибель «Колумбии» сдвинула их как минимум на два года.

NASA также согласилось вернуть в график полетов шаттлов изготавливаемый ЕКА третий Узловой модуль Node 3 (о возможности такого развития событий НК писали еще в апреле 2004 г.). В нем будут стоять элементы американской системы жизнеобеспечения, создававшиеся еще для Жи-

лого модуля Hab, которые позволят работать на МКС шести астронавтам вместо трех.

На МСВ в основном была согласована конечная конфигурация станции, которую было решено утвердить на встрече глав агентств в Канаде в начале 2005 г. Была оговорена и возможность выполнения 25–30 полетов шаттлов (по 4–5 в год) до завершения их эксплуатации, а не ровно 24 полетов по 4 в год по графику от февраля 2004 г. С этими согласованными на нижнем уровне решениями делегации агентств и прилетели в Нидерланды.

В Нордвейке партнеры провели сначала ряд двусторонних встреч. Вечером 21 июля глава ФКА Анатолий Перминов встретился с генеральным директором ЕКА Жан-Жаком Дордэном, чтобы обсудить участие астронавта ЕКА в длительной экспедиции, планируемой на октябрь 2005 г., полет астронавта ЕКА в составе экспедиции посещения в апреле 2005 г. и организацию полета первого европейского «грузовика» ATV в 2005 г.

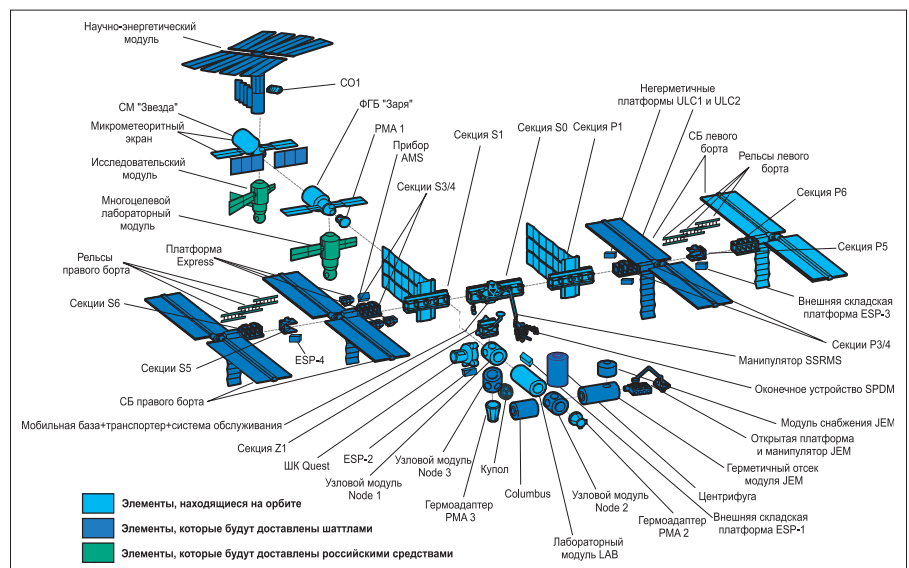
22 июля прошла двухсторонняя встреча Анатолия Перминова с главой NASA Шоном О'Кифом, которые рассмотрели варианты организации работ по МКС начиная с января 2005 г.

23 июля состоялось итоговое заседание глав космических агентств и было принято итоговое заявление. Вот его основные пункты в сжатом изложении:

◆ Партнеры единогласно поддержали техническую конфигурацию МКС, в которую войдут элементы всех партнеров. Она позволит расширить объем научных работ и ранее намеченного срока увеличить численность экипажа. Строительство станции планируется завершить к концу десятилетия.

◆ Данная конфигурация МКС является основанием для дальнейшей программной и финансовой оценки и достижения договоренностей в части подхода к использованию транспортных систем и грузопотоку. Предусматривается использование ТК «Союз», американских шаттлов, а также дооснащение и коррекция орбиты средствами российских кораблей «Прогресс» и грузовых кораблей Европы и Японии (ATV и HTV).

◆ Главы агентств договорились, что будет проведена работа по подтверждению



Конечная конфигурация МКС, которую планируется утвердить в начале 2005 г.

программы полета в штатном режиме на 2005 г. и по оценке возможностей осуществления пусков японских и европейских исследовательских модулей JEM Kibo и Columbus ранее намеченного срока, а также по созданию конкретного плана-графика с целью увеличения численности постоянного экипажа.

◆ NASA и ФКА еще раз подтвердили свои твердые намерения обеспечивать по отдельности и совместно непрерывный пилотируемый полет МКС с общим экипажем, его ротацию и спасение на паритетной основе. В этих целях стороны намерены достичь договоренностей о взаимных обязательствах. Результаты таких технических проработок будут рассмотрены на следующей встрече глав агентств в начале 2005 г., после чего партнерами будет согласована окончательная конфигурация МКС.

Заместитель руководителя ФКА Николай Моисеев подвел итог встречи в Нордвейке: «Мы довели до партнеров свою принципиальную позицию: одной из важных задач участия России является безусловное выполнение наших обязательств перед всеми участниками. Но при этом начиная с 2005 г. все обязательства можно будет считать практически выполненными. Поэтому нашим приоритетом становится развитие российского сегмента (РС) МКС и обеспечение деятельности российского экипажа. Мы готовы предоставлять ресурсы и возможности РС участникам МКС или тем, кто не входит в данный проект, но на компенсационной основе». (Напомним, что сейчас в РС входят модули «Заря» и «Звезда», отсек «Пирс», корабли «Союз» и «Прогресс».)

**EADS построит еще шесть ATV**

Накануне встречи в Нордвейке ЕКА разморозило часть финансирования в рамках программы МКС, проведя необходимые платежи и заключив очередной крупный контракт. Напомним, что в ноябре 2001 г. на встрече в Эдинбурге министры стран ЕКА заблокировали выделение 296 млн евро: примерно 60% из запланированной на 2002–04 гг. суммы на эксплуатацию МКС. Решение было принято в связи с намерением США сократить финансирование строительства МКС, которое влекло сокращение численности экипажа станции. В мае 2003 г. на встрече в Париже европейские министры разморозили финансирование на 2003–04 гг. Теперь, когда стала более ясной перспектива увеличения чис-

ленности экипажей, ЕКА начало финансирование и более долгосрочных проектов.

13 июля ЕКА в рамках программы МКС подписало контракт на сумму 1.05 млрд евро с компанией EADS Space Transportation. Основная часть этих денег, а именно 835 млн евро, пойдет на изготовление в 2005–13 гг. шести грузовых кораблей ATV: со 2-го по 7-й летный образец. EADS Space Transportation является головным исполнителем этой части контракта и получит примерно 75% от 835 млн евро. Основным субконтрактором станет итальянская компания Alenia Spazio, которая изготавливает герметичные отсеки для ATV.

На предприятии EADS уже началось изготовление второго летного ATV, и он должен быть готов в 2006 г. Первоначально ЕКА планировало изготовить девять ATV, и в июне 2000 г. был подписан контракт стоимостью 1 млрд евро на поставку для них девяти PH Ariane 5ESV. Теперь ЕКА решило ограничить серию семью грузовыми кораблями, но может увеличить заказ, если эксплуатация станции будет продлена.

Остальные 215 млн евро по контракту от 13 июля пойдут на наземное техническое обеспечение модуля Columbus, подготовку к работе на нем европейских астронавтов, поставку запасных частей и обслуживание модуля до его запуска. Сейчас запуск Columbus планируется на конец 2006 – начало 2007 г. в девятом после катастрофы полете шаттла; по графику 1998 г. запуск Columbus планировался на 2002 г.

Задержка запуска Columbus уже заставила ЕКА перерасходовать примерно 200 млн евро. Для компенсации затрат, связанных с задержками запусков Columbus и первого ATV, 17 июня Управляющий совет ЕКА открыл дополнительное финансирование программы МКС в размере 201 млн евро. В течение ближайшего года ЕКА намерено заключить еще один контракт на сумму около 600 млн евро, предусматривающий эксплуатацию и обслуживание Columbus на орбите в течение 10 лет.



Владимир Сыромятников рядом со своим детищем – стыковочным агрегатом, который будет установлен на европейском ATV

ловые, акустические и вибрационные нагрузки, электромагнитную совместимость. Отсюда в начале 2005 г. ATV будет отправлен на космодром Куру и запущен в октябре 2005 г. вместо сентября 2003 г. по первоначальному плану.

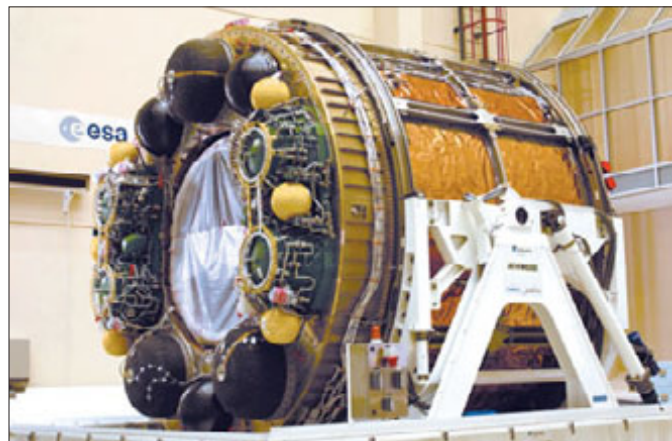
**И новый европейский грузовик!**

16 июля NASA обнародовало свои предложения по ротации экипажей МКС и обеспечению грузопотока на станции и обратно после 2010 г., когда шаттлы встанут «на прикол». В предложениях значились российские «Прогресс» и «Союзы ТМ», а также европейский автоматический грузовой корабль ATV и его японский аналог HTV. Но два последних вообще не могут возвращать грузы на Землю, а у СА «Союза» и возвращаемой капсулы, которой может быть оснащен «Прогресс», масса возвращаемого груза намного меньше, чем у шаттла.

В качестве альтернативы ЕКА предлагает модификацию корабля ATV, получившую наименование CARV (Cargo Access and Return Vehicle – корабль для доставки и возвращения грузов). Его стартовая масса составит около 21 т, как и у ATV, однако вместо герметичного грузового отсека корабль CARV будет иметь большой возвращаемый аппарат. В нем будут доставляться грузы с Земли на МКС, а после разгрузки их место займут возвращаемые грузы, включая крупные блоки МКС, требующие ремонта на Земле. На CARV будет стоять американский стыковочный узел большего диаметра, чем российский на корабле ATV, что позволит загружать стандартные стойки МКС и другие крупные изделия.

ЕКА намерено в 2006 г. принять решение о создании CARV, чтобы к 2010 г. он был готов к использованию. По мнению экспертов агентства, это вполне приемлемый срок. Большая часть служебных систем, включая двигательную установку и авионику, будут взяты с ATV. При создании возвращаемого аппарата будет использован опыт разработки демонстратора ARD (Atmospheric Re-entry Demonstrator), прошедшего летные испытания 21 октября 1998 г. при третьем пуске PH Ariane 5.

По материалам ФКА, NASA, EKA, Florida Today



«Жюль Верн» в Нордвейке



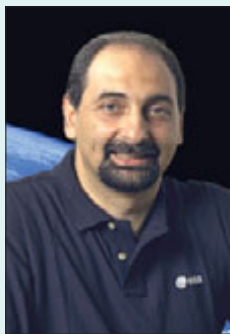
# Перрэн и Гуидони покинули отряд космонавтов ЕКА

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

В июле 2004 г. на сайте Европейского космического агентства появилась информация о том, что отряд ЕКА покинули два космонавта – Филипп Перрэн и Умберто Гуидони. Француз Филипп Перрэн ушел из отряда еще в мае 2004 г. в связи с переходом на работу в компанию Airbus Industrie (Тулуза, Франция) на должность летчика-испытателя-экспериментатора, а итальянец Умберто Гуидони выбыл из отряда после того, как 13 июня 2004 г. он был избран депутатом Европарламента от Партии итальянских коммунистов.

По состоянию на 31 июля 2004 г., в отряде ЕКА состоят 13 космонавтов: Томас Райтер, Герхард Тиле, Ханс Шлегель и Райнхольд Эвальд от Германии; Жан-Франсуа Клервуа и Леопольд Эйартц от Франции; Роберто Виттори и Паоло Несполи от Италии, а также швейцарец Клод Николье, испанец Педро Дукэ, швед Кристер Фуглесанг, голландец Андре Кёйперс и бельгиец Франк Де Винн.

Следует заметить, что до конца 2004 г. европейский отряд покинет еще один космонавт. Ветеран первого набора Клод Николье еще в прошлом году объявил, что намерен уволиться из ЕКА после того, как ему исполнится 60 лет (К.Николье родился 2 сентября 1944 г.).



**Умберто Гуидони (Umberto Guidoni)**

345-й космонавт мира  
3-й космонавт Италии

Родился 18 августа 1954 г. в Риме, Италия. В 1978 г. получил степени бакалавра физики и доктора астрофизики в Университете Рима, а в 1980 г. окончил постдокторантуру. С 1983 г. работал исследователем в Национальном комитете по источникам энергии ENEA, а в 1984 г. стал исследователем Института космической физики IFSI-CNR и принимал участие в эксперименте «Исследования электродинамики привязного эффекта» (RETE). В 1988 г. он был назначен научным руководителем эксперимента RETE и отвечал за его интеграцию с привязным спутником TSS-1.

В мае 1989 г. Умберто Гуидони и Франко Малерба были отобраны Итальянским космическим агентством (ASI) для подготовки к полету на шаттле по программе TSS-1. В январе 1990 г. они приступили к подготовке в Космическом центре имени Джонсона, NASA. В том же 1990-м Гуидони перешел на работу в ASI. 26 сентября 1991 г.

было объявлено, что Малерба назначен в экипаж STS-46, а Гуидони будет его дублером. Во время полета STS-46 в августе 1992 г. Гуидони обеспечивал выполнение программы TSS-1 как помощник научной группы в Центре управления полезной нагрузкой в Хьюстоне.

12 октября 1994 г. Гуидони был отобран для подготовки к полету по программе TSS-1R. Свой первый космический полет он совершил с 22 февраля по 9 марта 1996 г. в качестве специалиста по полезной нагрузке в составе экипажа «Колумбии» (STS-75) по программе TSS-1R.

В августе 1996 г. Гуидони приступил к двухгодичному курсу ОКП в Космическом центре имени Джонсона. По окончании ОКП в апреле 1998 г. он получил квалификацию специалиста полета. После этого работал в Отделении роботехники Отдела астронавтов NASA. В августе 1998 г. Умберто Гуидони был переведен из ASI в отряд космонавтов ЕКА.

Второй космический полет Гуидони выполнил с 19 апреля по 1 мая 2001 г. в составе экипажа «Индевор» (STS-100) по программе сборки МКС. Он стал первым европейским космонавтом, побывавшим на борту МКС.

Умберто Гуидони является членом Итальянского космического общества. Имеет две награды от президентов Италии и награжден двумя медалями NASA «За космический полет».



**Филипп Перрэн (Philippe Perrin)**

полковник ВВС Франции  
418-й космонавт мира  
9-й космонавт Франции

Родился 6 января 1963 г. в г. Мекнес, Французское Марокко. В 1985 г. окончил Политехническую школу в Париже с дипломом инженера-политехника и поступил на службу в ВВС Франции. В 1986 г. стал военным летчиком. В 1987–1991 гг. служил в составе 33-го разведывательного крыла на авиабазе в Страсбуре. Будучи пилотом самолета Mirage F1 CR, он направлялся в Африку, а

во время операции «Буря в пустыне» – в Саудовскую Аравию, где выполнил 26 боевых вылетов.

В феврале 1990 г. Ф.Перрэн был отобран в отряд космонавтов французского космического агентства CNES. Он должен был готовиться в качестве космонавта-пилота многоцелевого корабля «Гермес», разрабатывавшегося тогда во Франции. Однако реализация проекта затягивалась (затем он и вовсе был закрыт), и поэтому Перрэн вернулся на службу в ВВС. В 1993 г. он окончил Школу летчиков-испытателей на авиабазе Истр. После этого был направлен в Испытательный центр Бретиньи, а затем переведен на авиабазу Дижон, где служил старшим оперативным офицером в составе 2-го крыла ПВО. В 1995 г. вернулся в Испытательный центр Бретиньи на должность заместителя шеф-

пилота по проекту Mirage 2000-5. За время летной службы налетал свыше 3000 часов на более чем 30 типах самолетов.

В июле 1996 г. Филипп Перрэн вновь был отобран в отряд космонавтов CNES и в августе 1996 г. направлен на двухгодичный курс ОКП в Космический центр имени Джонсона (NASA). В апреле 1998 г. получил квалификацию специалиста полета и затем работал в Отделении эксплуатации и систем КА (X-38 и ATV) Отдела астронавтов NASA. В декабре 2002 г. Ф.Перрэн был переведен из CNES в отряд космонавтов ЕКА.

Совершил единственный космический полет: 5–19 июня 2002 г. в составе экипажа «Индевор» (STS-111) по программе сборки МКС.

Филипп Перрэн является летчиком 1-го класса. Награжден «Заморской медалью» за участие в операции «Буря в пустыне», двумя медалями «За национальную оборону» и медалью NASA «За космический полет».

## Награды экипажу «Челленджера»

Сообщение NASA

**23 июля** в Вашингтоне администратор NASA Шон О'Киф по поручению президента Джорджа Буша вручил Космическую медаль почета Конгресса США семьям семи астронавтов, погибших 28 января 1986 г. во время катастрофы корабля «Челленджер».

В экипаж «Челленджера» входили командир Фрэнсис Скоби, пилот Майкл Смит, специалисты полета Джудит Резник, Роналд Мак-Нейр и Эллисон Онизука, специалисты полета Грегори Джарвис и Криста МакОлифф. Прогар одного из ускорителей повлек разрушение Космической транспортной системы на 73-й секунде полета.

«Трагедия «Челленджера» была определяющим моментом в американской истории. Она продемонстрировала, что для достижения вели-

ких целей часто бывают нужны большие жертвы, – сказал Шон О'Киф при вручении медалей. – В память о смелости и целеустремленности этого экипажа и их семей мы вновь подтверждаем приверженность целям, ради которых они отдали свои жизни, – исследованиям и открытиям... Мы никогда не забудем наших погибших героев-астронавтов и их смелые семьи».

Космическая медаль почета Конгресса США была учреждена в 1969 г. для награждения астронавтов, которые «при исполнении своих обязанностей отличили себя исключительными усилиями и внесли выдающийся вклад в благополучие нашего народа и всего человечества». В 1978 г. первую такую медаль получил Нейл Армстронг, и к настоящему времени ей награждены 27 астронавтов.

Сокращенный перевод П.Павельцева

### Сообщения

⇨ Распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2004 г. №1005-р на должность заместителя руководителя Федерального космического агентства назначен Виктор Петрович Ремешевский. С 1979 по 2001 г. он проходил службу на различных должностях Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами им. Г.С.Титова, занимался вопросами летных испытаний КА, а также испытаниями и эксплуатацией средств наземного автоматизированного комплекса управления. В 2001 г. В.П.Ремешевский был назначен начальником эксплуатации вооружения Космических войск РФ. В его ведении находились вопросы организации эксплуатации космических аппаратов, ракет-носителей, технических и стартовых комплексов, а также комплексов ракетно-космической обороны. – П.П.

# Об отряде ESA



**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

В 1977–1978 гг. Европейское космическое агентство (ЕКА) впервые провело отбор космонавтов. 18 мая 1978 г. директор ЕКА объявил, что подготовку к полетам на шаттле по программе Spacelab будет проходить группа из трех человек: Ульф Мерibold (Германия), Клод Николье (Швейцария) и Вуббо Окекс (Нидерланды). Позднее эту группу стали считать первым набором в отряд космонавтов ЕКА.

15 мая 1992 г. в составе второго набора в отряд ЕКА были зачислены шесть человек: Педро Дуке (Испания), Жан-Франсуа Клервуа (Франция), Марианна Мэрше (Бельгия), Томас Райтер (Германия), Кристиан Фуглесанг (Швеция) и Маурицио Чели (Италия). Клервуа, кстати, уже являлся космонавтом – его перевели в отряд ЕКА из отряда французского космического агентства CNES. В том же 1992 г. Марианна Мэрше вышла замуж за

Маурицио Чели, а в 1994 г. покинула отряд, так и не слетав в космос. Забегая вперед, следует сказать, что позднее в отряде ЕКА образовалась еще одна семейная пара – Жан-Пьер Эньере и Клоди Андре-Дез, которая сейчас носит фамилию мужа.

25 марта 1998 г. Совет ЕКА принял решение об упразднении отрядов космонавтов в космических агентствах Франции (CNES), Германии (DLR) и Италии (ASI) и создании единого европейского отряда в структуре ЕКА. Тогда же была определена штатная численность европейского отряда – 16 космонавтов: по четыре человека от Франции, Германии, Италии и еще четыре человека от всех остальных стран – участниц ЕКА.

В соответствии с решением Совета ЕКА в период с 1998 по 2002 гг. проводился третий набор, который в основном сформировали космонавты, переводившиеся в ЕКА из национальных отрядов. Сначала, 1 августа 1998 г., в отряд ЕКА были зачислены семь человек: пять «действующих» космонавтов – Жан-Пьер Эньере и Леопольд Эйартц из CNES, Герхард Тиле и Ханс Шлегель из DLR, Умберто Гуидони из ASI, а также Роберто Виттори и Паоло Несполи, отобранные ASI в качестве кандидатов в космонавты в июле 1998 г.

В 1999 г. формирование отряда было продолжено. Его дополнили еще три опытных космонавта, немец Райнхольд Эвальд – в феврале и французы Мишель Тонини и Клоди Андре-Дез – в ноябре, и космический «новобранец» Андре Кёйперс (Нидерланды) – в июле. В январе 2000 г. в отряд был зачислен кандидат в космонавты Франк Де Винн из Бельгии. Третий набор завершился переводом в европейский отряд в декабре 2002 г. последнего космонавта CNES Филиппа Перрэнна.

Таким образом, в 1978–2002 гг. в отряд космонавтов ЕКА в составе трех наборов были зачислены 22 человека из восьми стран: шестеро из Франции, пятеро из Германии, четверо из Италии, по два человека от Нидерландов и Бельгии, по одному – из Швейцарии, Испании и Швеции.

К настоящему времени космические полеты выполнили 19 космонавтов ЕКА (из них одна женщина – французка Клоди Эньере). Наибольшее количество полетов (четыре) среди европейских космонавтов выполнил К.Николье, но его космическая карьер

ера (да еще какая – более четверти века в отряде!) уже подходит к концу, и в ближайшее время К.Николье покинет ЕКА. Самый длительный космический полет среди европейских космонавтов на счету Ж.-П.Эньере: в 1999 г. он летал на ОК «Мир» в течение 188 сут 20 час 16 мин 19 сек. Ему же принадлежит европейский рекорд по суммарному налету: за два полета он пробыл в космосе 209 сут 12 час 25 мин 11 сек.

По состоянию на 31 июля 2004 г. отряд ЕКА насчитывает 13 космонавтов. Начальником отряда является бывший космонавт Мишель Тонини. Учитывая то, что в последнее время отряд несколько сократился, в ближайшие годы следует ожидать нового набора, в составе которого, вероятно, в первую очередь будут отобраны по два кандидата от Франции и Италии.

## Сообщения

✧ В начале июля 2004 г. в РГНИИ ЦПК возобновил подготовку Сергей Полонский – генеральный директор московского филиала ОАО «Строймонтаж», который является кандидатом в космические туристы. Ранее (02.09–14.10.2002 и 20.01–07.02.2003) С.Полонский уже проходил начальную подготовку в ЦПК в объеме 263 часа. 15 июля 2004 г. он получил допуск Главной медицинской комиссии (ГМК) на спецподготовку по программе участника космического полета. Сергей Полонский претендует на третье место в экипаже «Союза ТМА-5», старт которого планируется на 9 октября 2004 г. На этом корабле на МКС отправится 10-я основная экспедиция (основной экипаж – С.Шарипов и Л.Чиао; дублиры – В.Токарев и У.МакАртур), а третий член экипажа выполнит кратковременный полет во время пересменки 9-й и 10-й экспедиции. Кроме С.Полонского претендентом на зачисление в экипаж «Союза ТМА-5» является космонавт-испытатель Космических войск РФ Юрий Шаргин. 26 июля 2004 г. основной и дублирующий экипажи МКС-10 отправились в Космический центр имени Джонсона для подготовки по американскому сегменту (АС) МКС, которая продлится до середины августа. В течение недели (с 26 июля по 1 августа) вместе с экипажами МКС-10 в Центре Джонсона Ю.Шаргин и С.Полонский прошли ознакомительные тренировки по АС МКС. Ожидается, что в августе Межведомственная комиссия (МВК) под председательством руководителя ФКА А.Перминова утвердит экипажи «Союза ТМА-5». Тогда и станет ясно, кто из двух претендентов будет готовиться к полету в составе основного экипажа. – С.Ш.

✧ 19 июля генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн и министр развития Греции Димитрис Сиуфас подписали в Париже соглашение о присоединении Греции к Конвенции Европейского космического агентства. После переходного периода, но не позднее чем в декабре 2005 г., эта страна станет полноправным членом ЕКА. В настоящее время Греция уже принимает участие в телекоммуникационных программах агентства и в программе мониторинга экологии и безопасности на основе соглашения о сотрудничестве от ноября 2001 г. – И.Л.

## Наборы в отряд космонавтов ЕКА

| № п/п  | Фамилия, имя, второе имя                                    | Дата рождения | Гражданство | Число полетов | Статус или дата отчисления из отряда |
|--|---|---------------|-------------|---------------|--------------------------------------|
| <b>1-й набор (1978 г.)</b>                     |   |               |             |               |                                      |
| 1  | Мерibold, Ульф Дитрих Merbold, Ulf Dietrich                 | 20.06.1941    | Германия    | 3             | 30.08.1998                           |
| 2  | Николье, Клод Nicollier, Claude                             | 02.09.1944    | Швейцария   | 4             | активный                             |
| 3  | Окекс, Вуббо Иоханнес Ockels, Wubbo Johannes                | 28.03.1946    | Нидерланды  | 1             | ...11.1985                           |
| <b>2-й набор (1992 г.)</b>                     |   |               |             |               |                                      |
| 1  | Дуке, Педро Duque, Pedro                                    | 14.03.1963    | Испания     | 2             | активный                             |
| 2  | Клервуа, Жан-Франсуа Clervoy, Jean-Francois                 | 19.11.1958    | Франция     | 3             | активный                             |
| 3  | Мэрше, Марианна Marchez, Marianne                           | 25.10.1960    | Бельгия     | –             | 30.11.1994                           |
| 4  | Райтер, Томас Артур Reiter, Thomas Arthur                   | 23.05.1958    | Германия    | 1             | активный                             |
| 5  | Фуглесанг, Кристиан Fuglesang, Christer                     | 18.03.1957    | Швеция      | –             | активный                             |
| 6  | Чели, Маурицио Cheli, Maurizio                              | 04.05.1959    | Италия      | 1             | 30.06.1996                           |
| <b>3-й набор (1998 г.)</b>                     |   |               |             |               |                                      |
| 1  | Виттори, Роберто Vittori, Roberto                           | 15.10.1964    | Италия      | 1             | активный                             |
| 2  | Гуидони, Умберто Guidoni, Umberto                           | 18.08.1954    | Италия      | 2**           | ...06.2004                           |
| 3  | Несполи, Паоло Анжело Nespoli, Paolo Angelo                 | 06.04.1957    | Италия      | –             | активный                             |
| 4  | Тиле, Герхард Пауль Юлиус Thiele, Gerhard Paul Julius       | 02.09.1953    | Германия    | 1             | активный                             |
| 5  | Шлегель, Ханс Вильгельм Schlegel, Hans Wilhelm              | 03.08.1951    | Германия    | 1*            | активный                             |
| 6  | Эйартц, Леопольд Eyharts, Leopold                           | 28.04.1957    | Франция     | 1*            | активный                             |
| 7  | Эньере, Жан-Пьер Haignere, Jean-Pierre                      | 19.05.1948    | Франция     | 2**           | ...11.1999                           |
| <b>Зачислены дополнительно (1999–2000 гг.)</b> |   |               |             |               |                                      |
| 1  | Андре-Дез (Эньере), Клоди Andre-Deshays (Haignere), Claudie | 13.05.1957    | Франция     | 2**           | ...06.2002                           |
| 2  | Де Винн, Франк De Winne, Frank                              | 25.04.1961    | Бельгия     | 1             | активный                             |
| 3  | Кёйперс, Андре Kuipers, Andre                               | 05.10.1958    | Нидерланды  | 1             | активный                             |
| 4  | Тонини, Мишель Анж Шарль Tognini, Michel Ange Charles       | 30.09.1949    | Франция     | 2**           | 01.05.2003                           |
| 5  | Эвальд, Райнхольд Ewald, Reinhold                           | 18.12.1956    | Германия    | 1*            | активный                             |
| <b>Зачислен дополнительно (2002 г.)</b>        |   |               |             |               |                                      |
| 1  | Перрэн, Филипп Perrin, Philippe                             | 06.01.1963    | Франция     | 1*            | ...05.2004                           |

Примечания:

\* Полет выполнен до зачисления в отряд ЕКА.

\*\* Свои первые полеты У.Гуидони, Ж.-П.Эньере и К.Андре-Дез совершили до зачисления в европейский отряд, а М.Тонини оба полета выполнил до перевода в отряд ЕКА.



# Изменения в экипажах шаттлов

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»



Карлос Норьега

**15 июля 2004 г.** NASA объявило о том, что астронавт Карлос Норьега выведен из экипажа STS-121 по медицинским причинам. Норьега уже во второй раз отстраняется от экипажной подготовки по состоянию здоровья. В апреле 2002 г. он был

выведен из дублирующего экипажа 6-й основной экспедиции на МКС, так как врачи не дали ему допуск на длительный полет. Спустя полгода, 12 декабря 2002 г. К.Норьега был назначен в экипаж STS-119 для кратковременного полета на МКС. 2 декаб-

ря 2003 г. он и еще два астронавта были переведены из STS-119 в экипаж STS-121. И вот теперь Карлос Норьега вновь отстранен от подготовки к космическому полету и выведен из экипажа.

По информации сайта Космического центра имени Джонсона от 27 июля 2004 г., Карлос Норьега уже выбыл из отряда астронавтов и перешел в категорию астронавтов-менеджеров, получив должность менеджера Технического отдела по исследовательским системам в Техническом директорате Центра Джонсона. К.Норьега был зачислен в отряд NASA в 1994 г. в составе 15-й группы и совершил два космических полета: STS-84 в 1997 г. и STS-97 в 2000 г.

По сообщению NASA от 15 июля 2004 г., в экипаж STS-121 вместо Карлоса Норьеги включен Пирс Селлерс, который до этого состоял в экипаже STS-120. П.Селлерс в отряде NASA с 1996 г. (16-я группа); в 2002 г. он выполнил космический полет в составе экипажа STS-112.



Пирс Селлерс

Следует отметить, что за последние месяцы еще три астронавта были перемещены из одних экипажей шаттлов в другие: 7 ноября 2003 г. Венди Лоренс была переведена из STS-120 в STS-114, а 2 декабря 2003 г. С.Линдси и М.Келли перешли из STS-119 в STS-121. В результате этих переводов экипаж STS-119 фактически распался (в нем остался только М.Гернхардт), а в экипаж STS-120 должны быть назначены два новых специалиста полета.

## Назначенные экипажи шаттлов (по состоянию на 31 июля 2004 г.)

| Полет<br>Корабль<br>Программа<br>Дата старта          | Должность<br>и номер<br>полета<br>астронавта                              | Члены<br>экипажа   |
|---|---|--|
| STS-114<br>Дискавери (31)<br>ISS-LF-1<br>06.03.2005   | CDR (4)<br>PLT (2)<br>MS1 (1)<br>MS2 (3)<br>MS3 (4)<br>MS4 (4)<br>MS5 (1) | Айлин Коллинз<br>Джеймс Келли<br>Соити Ногутти (Япония)<br>Стивен Робинсон<br>Эндрю Томас<br>Венди Лоренс<br>Чарльз Камарда      |
| STS-300<br>Атлантис (27)<br>LON<br>05.05.2005         | CDR (4)<br>PLT (1)<br>MS1 (4)<br>MS2 (2)                                  | Брент Джетт<br>Кристофер Фергюсон<br>Джозеф Тэннер<br>Дэниел Бэрбанк   |
| STS-121<br>Атлантис (27)<br>ISS-ULF-1.1<br>05.05.2005 | CDR (4)<br>PLT (2)<br>MS1 (1)<br>MS2 (2)                                  | Стивен Линдси<br>Марк Келли<br>Майкл Фоссум<br>Пирс Селлерс  |
| STS-301<br>Дискавери (32)<br>LON<br>01.07.2005        | CDR (4)<br>PLT (1)<br>MS1 (4)<br>MS2 (2)                                  | Брент Джетт<br>Кристофер Фергюсон<br>Джозеф Тэннер<br>Дэниел Бэрбанк   |
| STS-115<br>Атлантис (28)<br>ISS-12A<br>29.09.2005     | CDR (4)<br>PLT (1)<br>MS1 (2)<br>MS2 (2)<br>MS3 (1)<br>MS4 (4)            | Брент Джетт<br>Кристофер Фергюсон<br>Стивен МакЛин (Канада)<br>Дэниел Бэрбанк<br>Хайдемари<br>Стефанишин-Пайпер<br>Джозеф Тэннер |
| STS-116<br>Дискавери (32)<br>ISS-12A.1<br>01.12.2005  | CDR (5)<br>PLT (1)<br>MS1 (1)<br>MS2 (3)<br>MS3-5                         | Терренс Уилкэтт<br>Уильям Оффлейн<br>Кристер Фуглесанг<br>(ЕКА, Швеция)<br>Роберт Кёрбим<br>Смена экипажа МКС                    |
| STS-117<br>Индевор (20)<br>ISS-13A<br>09.02.2006      | CDR (3)<br>PLT (2)<br>MS1 (2)<br>MS2 (1)<br>MS3 (2)<br>MS4 (3)            | Фредерик Стёркоу<br>Марк Полански<br>Пэтрик Форрестер<br>Джоан Хиггинботам<br>Ричард Мастраккио<br>Джеймс Рейлли                 |
| STS-118<br>Дискавери (33)<br>ISS-13A.1<br>04.05.2006  | CDR (2)<br>PLT (2)<br>MS1 (5)<br>MS2 (1)<br>MS3 (2)<br>MS4 (1)            | Скотт Келли<br>Чарльз Хобо<br>Скотт Парозински<br>Лайза Новак<br>Дэвид Уильямс (Канада)<br>Барбара Морган                        |
| STS-119<br>Индевор (21)<br>ISS-15A<br>08.07.2006      | CDR<br>PLT<br>MS1 (5)<br>MS2-4  | ?<br>?<br>Майкл Гернхардт<br>?   |
| STS-120<br>Дискавери (34)<br>ISS-10A<br>28.09.2006    | CDR (6)<br>PLT (1)<br>MS (1)<br>MS (1)<br>MS3-4                           | Джеймс Хэлсепл<br>Алан Пойндекстер<br>Майкл Форман<br>Стефани Уилсон<br>?  |

CDR – командир; PLT – пилот; MS – специалист полета.  
Спасательные миссии STS-300 и STS-301 и их экипажи официально еще не объявлялись.



По информации сайта Космического центра имени Джонсона от 27 июля 2004 г., астронавт Нейл Вудворд (Neil Woodward) перешел на работу в недавно образованное Управление космических исследовательских систем в штаб-квартире NASA в Вашингтоне.

Тем самым он выбыл из отряда астронавтов и теперь числится астронавтом-менеджером.

Н.Вудворд был зачислен в отряд NASA в 1998 г. в составе 17-го набора (опыта космических полетов не имеет; по квалификации – специалист полета). С переводом Н.Вудворда и К.Норьеги в менеджеры в отряде NASA осталось 98 активных астронавтов. В категории астронавтов-менеджеров состоят 46 человек (по состоянию на 31 июля 2004 г.).

**С 3 по 12 июля** в подмосковном г.Королеве проходил ежегодный международный семинар «Исследования космоса: теория и практика». Организатор семинара – Молодежный космический центр МГТУ им. Н.Э.Баумана. Как и в прошлые годы, участниками конференции стали студенты и преподаватели МГТУ, московских вузов, университетов Великобритании, представители США. Многие принявшие участие в работе форума иностранные студенты являются членами международного общества «Студенты за исследование и освоение космоса» (SEDS).

Открытие семинара состоялось 5 июля в зале коллегии Роскосмоса. За время его работы участники побывали на ведущих предприятиях космической отрасли: РКК «Энергия», ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, НПО «Звезда», ЦПК. С ребятами также встретились российские специалисты, космонавты и американские астронавты. Своим видением перспектив развития пилотируемой космонавтики со слушателями поделились: Сергей Крикалев, Уильям МакАртур, Сергей Трещев и Лерой Чиао.



Фото В.Зеленцова

Молодежь берет автографы у астронавтов

Кроме научных и образовательных мероприятий, была организована и культурная программа: участники семинара посетили московские и подмосковные достопримечательности, сходили в театр. На эмоциональном подъеме прошел конкурс по запуску построенных участниками моделей ракет. Соревнования на территории королевского парка привлекли много болельщиков из числа местных жителей. – А.К.

## Сообщения

✧ Между ФКА и ЕКА достигнута договоренность о том, что в апреле 2005 г. на «Союзе ТМА-6» в качестве бортинженера-1 стартует очередной европейский космонавт. Он выполнит краткосрочный полет на борту МКС во время пересменки экипажей 10-й и 11-й основных экспедиций и совершит посадку на «Союзе ТМА-5». Уже определено, что к этому полету будут готовиться два итальянских космонавта: Роберто Виттори – в основном экипаже и Паоло Неспולי – в дублирующем. С 25 апреля по 5 мая 2002 г. Р.Виттори выполнил свой первый космический полет по программе экспедиции посещения МКС (старт на «Союзе ТМ-34», посадка на «Союзе ТМ-33»). Теперь Виттори будет готовиться ко второму полету; его дублер – П.Неспולי опыта космических полетов пока не имеет. 19 июля 2004 г. Паоло Неспולי приступил к начальной подготовке в РГНИИ ЦПК. Сейчас он в первую очередь изучает устройство ТК «Союз ТМА» и русский язык. Вскоре на экипажную подготовку в ЦПК прибудет и Роберто Виттори. – С.Ш.

# Космонавты учатся выживать в пустыне

**Ю. Кузнецова**

специально для «Новостей космонавтики»

Фото С. Сергеева

С 5 по 11 июля 2004 г. на космодроме Байконур два условных экипажа (Ю. Лончаков, О. Кононенко, М. Сураев и К. Вальков, М. Корниенко, А. Скворцов) прошли тренировки по выживанию в условиях пустынной местности. Событие это оказалось неординарным, так как, во-первых, такие тренировки не проводились в течение последних тринадцати лет, а во-вторых, как утверждают специалисты, пустыня – это один из самых сложных видов выживания. В ее малопродуктивных для жизни условиях как нигде проверяются морально-психологические качества испытуемых, умение противопоставить свои знания, навыки, опыт, находчивость и стремление выжить самым сложным ситуациям, возникающим после нештатной посадки.

Выбор на Байконур пал не случайно. После развала Советского Союза в связи с политическими событиями постоянные базы проведения тренировок в Узбекистане и Туркмении были потеряны. Учитывая, что в 1991 г. подобные тренировки уже проводились на Байконуре (климат и ландшафт полигона соответствуют

требованиям), руководство РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина при поддержке командования космодрома и администрации города Байконур приняло решение вновь провести тренировки на территории полигона.

База «выживания» расположена на территории комплекса «Сатурн». Именно здесь обособилась группа специалистов отдела РГНИИ ЦПК по подготовке космонавтов к действиям в случае посадки в нештатном районе – инструкторы-испытатели, инженеры, врачи, психологи, видеооператоры. Подготовка проводилась по специально разработанной в ЦПК программе и методике в целях: психологической подготовки космонавтов к автономному пребыванию в течение двух-трех суток в условиях пустыни; приобретения космонавтами практических навыков по поддержанию работоспособности и сохранению жизнедеятельности с использованием штатных средств спускаемого аппарата космического корабля и подручных средств на местности; отработки способов взаимодействия космонавтов с силами и средствами поисково-спасательного комплекса.

## Дневник тренировок

**5 июля.** Подготовительные мероприятия на месте тренировок. Специалисты провели заключительный осмотр основной базы и прилегающей местности, подготовили оборудование, выбрали место для высадки экипажей и осуществили пеший переход.

**6 июля.** Практические занятия с выполнением стрельб из специального оружия (трехствольный пистолет ТП-82) носимого аварийного запаса (НАЗ) для получения навыков обращения с оружием и работы со светосигнальными средствами.

**7-8 июля.** «Аварийную посадку» в байконурской полупустыне совершил «нулевой экипаж» – три инструктора отдела выживания ЦПК. После медосмотра, беседы с психологом и инструктажа Анатолий Забрусков, Иван Терехов и Василий Закотенко первыми испробовали на себе пустыню. Используя парашют, они построили большое ветропродуваемое укрытие в виде многослойного тента. Из него же сделали головные уборы и рюкзаки. Днем тент оберегает от попадания прямых солнечных лучей, а в ночное время опускается и служит защитой от насекомых. Беспокоили «выживающих» только тушканчики и ежики-ушаны.



Пеший переход первого экипажа по байконурской степи

В соответствии с бортовой документацией каждый час экипаж выходил на связь с базой. В завершение второго дня отсидки экипаж совершил трехкилометровый марш-бросок на солончаки, во время которого получил медицинскую вводную – «перелом ноги» у бортижнера. «Здоровые» члены экипажа оказали ему медицинскую помощь и на носилках доставили «пострадавшего» на место встречи с поисковыми бригадами.

Вышли с тренировки построившими в среднем на 4–6 кг, так как члены экипажа практически не употребляли пищу (рационы питания НАЗ сублимированные и их употребление требует большого количества воды), а только пили воду, рационально распределяя ее запас (6 л в составе НАЗ).

**9–10 июля.** На тренировку вышел первый условный экипаж в составе: Юрий Лончаков, Олег Кононенко, Максим Сураев. Экипажу во главе с командиром отряда космонавтов, Героем России Юрием Лончаковым сразу же «повезло»: не успели они прибыть на место высадки, как «разверзлись» хляби небесные – и на космонавтов обрушились ливневые потоки. Однако экипаж не растерялся. Быстро построили укрытие от ливня и в течение двух часов находились в нем, пережидая непогоду. За это время космонавты соорудили ловушки для дождевой воды, которую использовали по совету инструкторов в гигиенических целях.

Из-за того, что погода была, скажем так, далеко не жаркой, экипаж жаждой не мучился. В гости к ним навевались степная лисица и волк. Пеший переход был усложнен вводной – Максима Сураева «укусила змея». Потеря веса после тренировки – в пределах нормы.

**10–11 июля.** К выживанию приступил второй условный экипаж: Константин Вальков, Михаил Корниенко и Александр Скворцов. При этом в нескольких сотнях метров от них сутки находился первый экипаж. Видеть товарищей и не иметь возможности пообщаться с ними хотя бы по радиации – это тоже немалое испытание. Резко континентальный климат и этому экипажу преподнес сюрприз: снова полил дождь – и степь превратилась в настоящее болото. Пеший пере-



Емкость с водой из носимого аварийного запаса



Первый экипаж: М. Сураев, О. Кононенко и Ю. Лончаков

Байконур расположен южнее пустыни Бетпак-Дала. Такое соседство чревато песчаными бурями, соляными дождями с Приаралья, своеобразием фауны. Здесь находится ареал обитания сусликов и тушканчиков, водятся зайцы, а также степные лисицы и шакалы. Кроме того, байконурская полупустыня кишит ядовитыми насекомыми. Особенно активны здесь клещи, скорпионы, фаланги. Есть тарантулы. В обилии змеи: обычная гадюка, маленькая стрелка, встречается здесь особенно ядовитая эфа. Их укусы, если не оказать немедленную помощь, смертельны.





Второй экипаж после «приземления»: А.Скворцов, М.Корниенко и К.Вальков

ход стал невозможен. Экипаж отрабатывал вводные по взаимодействию с поисково-спасательными группами на месте высадки.

Юрий Лончаков, несмотря на достаточный опыт выживания в различных климато-географических зонах, а также космический «стаж», тем не менее, сам впервые прошел

спецтренировку в пустыне. «Польза от таких тренировок огромная, – считает Юрий Валентинович. – При этом было бы в корне неправильно говорить, что труднее – лесисто-болотистая местность, морская тренировка или пустыня. Везде свои сложности. В этот раз было особенно тяжело, во избежание потери влаги надо было мало двигаться и практически все время лежать».

Итоги тренировок прокомментировал начальник отдела выживания полковник Валерий Николаевич Трунов: «Экипажи закончили свою работу, программу тренировок выполнили с хорошим качеством. Разумеется, без замечаний и по работе на месте, и по переходу, но это сугубо рабочие моменты. Главное – ребята здоровы, потеря

веса в пределах нормы. Тренировки зачтены, космонавты подготовлены к действиям в случае нештатной посадки в пустынной местности».

По словам сотрудников ЦПК, теперь тренировки на выживание планируется проводить на Байконуре на постоянной основе. И, возможно, уже в следующем году по стопам своих товарищей пройдут другие космонавты.



Экипаж обустраивается на «месте приземления»

**П.Павельцев.** «Новости космонавтики»

Как мы уже сообщали, 14 июня вышли на новое место работы в Центре космических полетов имени Джонсона в Хьюстоне и приступили к общекосмической подготовке 11 американских кандидатов в астронавты набора 2004 г. и трое астронавтов JAXA – аэрокосмического агентства Японии.

Сразу после этого кандидатов направили на авиастанцию ВМС Пенсакола для прохождения летной подготовки. Началась она, как принято в морской авиации, с отработки катапультирования, выживания на воде и вопросов авиационной медицины. Освобождены от этого были только трое кандидатов, уже проходившие такую подготовку.

Во вторую неделю (21–27 июня) кандидаты начали готовиться к полетам на тренировочных самолетах Т-34 – в аудиториях и в кабине. За короткое время им пришлось изучить системы самолета и порядок их проверки, отработать протокол ведения радиосвязи и выход из аварийных ситуаций.

## Кандидаты в астронавты на подготовке

Занятия проходили с 09:00 до 16:30, самоподготовка на тренажерах – полтора часа до занятий и от обеда до позднего вечера.

Ознакомительные полеты на Т-34 с инструктором начались в третью неделю (28 июня – 4 июля). С утра кандидаты прибывали в эскадрилью и слушали прогноз погоды, затем обсуждали с инструктором план полета и аварийные ситуации. Затем – обмундирование, посадка в самолет, проверка, рулежка, разрешение КДП, взлет. За неделю – четыре полета с показом различных элементов, которые обучаемые должны были повторить. После посадки – обсуждение полета с инструктором. В четвертую неделю кандидатов учили составлять план полета, пользоваться средствами навигации и лететь по приборам, вставать в круг и заходить на посадку.

После шести недель в Пенсаколе кандидаты вернулись в Хьюстон. Теперь им предстоит «пересестись» с Т-34 на Т-38, основной тренировочный самолет отряда астронавтов.



«Эвакуация пострадавшего». Кого тащат Дотти, Бобби, Рикки и Сатоси, неизвестно



Набор 2004 г. в спасательном снаряжении на базе Пенсакола. Передний ряд: Сатоси Фурукава, Наоко Ямадазак, два инструктора, Хосе Эрнандес, Акихиико Хосида. Задний ряд: астронавт Джордж Замка, кандидаты Дороти Меткалф-Линденбургер, Джозеф Акаба, Шеннон Уолкер, Томас Маршбёрн, Роберт Сэтчер, Ричард Арнольд и Кристофер Кэссиди, помощник руководителя подготовки кандидатов Пейдж Молтсби



Шеннон Уолкер отрабатывает катапультирование

# Специальная парашютная

## ПОДГОТОВКА КОСМОНАВТОВ

Дневники Сергея Жукова

Продолжение. Начало в НК №8, 2004

### 3 июня, четверг

Первые четыре прыжка дня были удачны: я последовательно решил две черно-красных таблицы и две карточки «часы». Мои товарищи по группе это прошли и больше времени уделяют тренировкам в воздушной акробатике. В основном это схождение и расхождение с инструктором, облет, схождение боком. Все это необходимые элементы техники для того, чтобы работать в группе. И, конечно, нужна осмотрительность в воздухе, чтобы не раскрыть парашют близко от товарищей. У меня как раз с этим пока плохо, необходимо тренировать разбежку.

В четырех прыжках подряд у меня была закрутка строп, от двух до 4–5 оборотов. В отличие от прошлого года, когда я отцепился, теперь я не пугаюсь и раскручиваюсь движением ног и корпуса. Причина закрутки? – Укладка? Нестабильное падение? Также возможно: на видеосъемках видно, что одновременно с движением рукой на выдергивание кольца я произвожу движение левой ногой, что приводит к вращению в момент раскрытия.

Готовлюсь к переходу на мягкую медузу. Там движение по раскрытию парашюта более удобное. Учусь этому движению: «ложусь» в свободном падении на левую руку, правой рукой имитирую выдергивание «медузы». Оператор снимает. Движения пока получают куцыми.

В одном из прыжков я порвал стропу первого ряда. «Это к Деду», – сказала Женя. – Только я и ремонтирую, – ворчит Дед. И поясняет: – Надо выбросить порванную стропицу и заменить ее целой... А ну, держи здесь... Отпусти... Теперь здесь... Натягивай... Был у нас как-то большой парашют на списание, я из него нарезал строп. На том запасе и живем.

Белая голова Деда склонилась над пучком капроновых нитей, которые в воздухе соединяют меня с полотнищем. Вот он протянул крючком стропу сквозь стропу, зажималкой прижег узел.

– Держи. С тебя стакан...

Смотрю на Деда и вспоминаю его еще молодым, на парашютной подготовке

1991 г. А рядом встают другие лица: молодые Виктор Рень, Сергей Прусов, Валерий Трунов, Николай Анкинович. И космонавты набора 1989 г., участвовавшие в тех сборах: Юра Усачев, Юра Маленченко, Сергей Кричевский, Юра Онуфриенко, Гена Падалка...

Тот же огонь, что я вижу сегодня, пылал и в тех глазах. Разве что оборудование было поплоче: «дубы», а не «крылья», открытые каски вместо шлемов, старомодные высотомеры на запястье вместо бариг и никаких «пищалоков». Но готовности прыгать было в избытке, и так же Рень смотрел тебе в глаза и по ним определял, на что ты годен, как это делает Малихов.

На всю жизнь запомнил я, как на третьем прыжке в своей жизни Рень и Анкинович взяли меня за ремни и «повезли» с трех тысяч метров. Мы лежали на теплой душистой подушке из весеннего воздуха и, казалось, повисли над Тавридой на серебряной нити. Земля не приближалась! Во мне до сих пор живет испытанное тогда чувство восторга. И если мне суждено время от времени ощущать себя птицей, то это превращение началось в том прыжке.

Я многое унес в дальнейшую жизнь из тех сборов 1991-го. Пламенеющий крест на горе над Коктебелем. Темное море, в котором по ночам плескались звезды. Реликтовая роща с колониями чаек на обглоданных волнами скалах. Дом Волошина, которому должен поклониться каждый литератор, да и просто человек, любящий русскую литературу. Маки, валуны и коровы «лепешки» на приземлении. «Асы, старые трико, запах местного алко...» И, конечно, прыжки.

Я увязался в Феодосию за моими товарищами-журналистами, отобранными для подготовки в 1990 г. Меня тогда не пропустила медицина, но... мечта прокладывает путь!

А вот они, мои товарищи – романтики пера и звездных странствий: Юрка Крикун, шумный, горячий, уходит вниз, в туман, на 10-секундную задержку – тело вибрирует так, что становится страшновато оставшимся на борту... Света Омельченко с широко открытыми глазами, в которых мир, казалось, остановился, с хорошим женским визгом выходит на простор неба, увлекаемая инструкторами. «Взяли Свету за ремень Ан-

кинович и Рень...» Саша Андрушков, полковник, мужественно приземляется между пристройкой к какому-то зданию и припаркованным тут же грузовиком... Паша Мухортов, весельчак без улыбки, циник, талант, мрачно изрекает фразу, ставшую потом классической в летно-парашютной среде: «Пришла пора расплачиваться за бесплатные завтраки...» Валера Шаров, о коем не пишу, поскольку не смогу сказать лучше, чем он сам рассказал о себе в книге «Приглашение в космос». И Валера Бабердин, наша щемящая нота, наш товарищ, который ушел из жизни в возрасте 55 лет, двенадцать лет спустя...

Двенадцать лет – космический цикл. Что-то в этом есть. Ровно через 12 лет после тех памятных прыжков я был зачислен в отряд и снова прыгал с парашютом. Прошло полгода – и еще одна дата приблизилась незаметно. После 12-летия создания РКА произошли заметные перемены: агентство из авиационно-космического опять стало космическим, пришел новый руководитель, в космонавтике подули новые ветры.

### 4 июня, пятница

Продолжаю выполнять программу СППК-2. Вычисляю сумму в двоичном коде (кодовое число выложено на земле с помощью длинных белых полотнищ).

Программу СППК много лет назад придумал Сергей Александрович Киселев, опытный парашютист, муж Ирины Баяновны Соловьевой, которая готовилась к космическому полету вместе с Валентиной Терешковой и еще тремя претендентками. (Про те дни ярко, тонко и психологически достоверно рассказывает космонавт Валентина Пономарева в книге «Женское лицо космоса».)

Задания таковы: решить две карточки информационного поиска, две черно-красные таблицы (ЧКТ), две карточки «Часы», две карточки «Секундомер», четыре-пять заданий «Полотнища» (двоичный код), провести пару репортажей на свободную тему и пару – на схождение с инструктором. Все задания выполняются в свободном падении, т.е. ограничены временем в 45–50 секунд. Именно это время есть у парашютиста от момента стабилизации на потоке после выхода из вертолета до момента, когда пора раскрывать купол. Задания СППК выполняются с помощью диктофона, на который надо наговаривать информацию в процессе свободного падения.

Цель СППК – выработать профессиональные качества космонавта, а именно умение четко действовать в условиях стресса. Стресс реальный: риск для жизни и здоровья (какой-никакой, а он всегда присутствует в парашютном прыжке, равно как и в космическом полете) и жесткое ограничение во времени. Никакая другая тренировка не позволяет создать подобные условия. Поэтому, когда противники парашютных прыжков в подготовке космонавтов отрицают их из-за неизбежного сопутствующего риска, ссылаясь на то, что в тренировках астронавтов NASA этого вида подготовки нет, они должны предложить что-либо равноценное. Пока не могут предложить!





Прыжок на воду

За программу СППК отвечают Валерий Трунов и Володя Довженко. Временами она входит в противоречие с сугубо парашютными интересами – хочется свободно прыгать, налетать, но ничего не поделаешь. Мне, может быть, и хотелось соблюсти баланс, как это получается у моих товарищей, но я опоздал на сборы, надо выполнять обязательную программу, «школу».

Не все задания получаются у меня с первого раза. Например, на ЧКТ в первой попытке не хватило времени, пришлось тренироваться вечером. Двоичный код поначалу не решил из-за близорукости: два полотнища слились в одно. Тогда под каску я надел очки. Но после того, как освоишься, выполняешь задания спокойно, еще и на акробатику хватает времени. То же впечатление у ребят. Для современных космонавтов программу можно и усложнить!

...Прыгали сегодня до 12:00, рано пообедали и поехали в Новосибирское авиационное производственное объединение (НАПО) имени Валерия Чкалова. Музей на предприятии превосходный – большой, светлый, прекрасно оформленный, с богатой экспозицией. Но, к сожалению, все это – в славном прошлом. Завод выпускал машины Поликарпова, Яковлева, Микояна, Сухого. Когда на оборонку навалилась разрушительная перестройка, менеджмент предприятия не сумел пробить дорогу на восточный рынок, как это сделали его коллеги «близнецы» из Иркутска и Комсомольска-на-Амуре. Государственных заказов не стало, сейчас предприятие перебивается небольшими поставками в Алжир. Фотографии иллюстрируют забавности, деятельность стачечного комитета, голодные очереди – и это 90-е годы XX века!

Увидели экспериментальный экземпляр Су-34, который готовят к полетам. Просторная кабина, новая авионика. Фотографировались у исторического И-16, «ишачка», установленного на постаменте. Говорят, капризная была машина в полете. А все же выпускали ее массовым тиражом. Как позднее выпускали грозные МиГи и Сушки. А нынче пустынно на предприятии...

### 5 июня, суббота

Сегодня я впервые прыгнул с «Адреналином!» Волновался в вертолете. Мне помогает мысль о единстве – о том, что я составляю одно целое с этим воздухом, этой землей и этими облаками. Как только думаю об этом, совершенно успокаиваюсь и выхожу на свежий воздух так, будто просто перемещаюсь из одной частички себя в другую.

А рядом, в грохочущей кабине, смеялись над чем-то своим Костя Вальков и Андрей Савицкий. Эти мастера нарядились для хохмы в шорты и майки-тельняшки. Не прохладно ли вам, господа? Вечером на видео будет видно, как потешно они падают в связке, стараясь не расцепиться, скользя ладонями по голым плечам и картинно болтая в воздухе обнаженными ногами в кроссовках.

Вышел я тихо, расслабился и очень стабильно падал. Пару раз сымитировал раскрытие: лежал на левой руке, правая рука у «медузы». Потом реально раскрылся – спокойно и мягко, без вращения. Парашют оказался удобнее и управляется он легче, чем ПО-17. Приземлился нормально.

С 12:00 были прыжки на воду. В соответствии с инструкцией мы надели Д1-5У, как можно больше ослабив подвесную систему.



Айдын Аимбетов и Мухтар Аймаханов после приводнения и плавательного кросса

Прыжок осуществляется так. Круговая лямка подвесной системы подсовывается под коленный сгиб. При достижении вертолетом высоты в 600 м подходишь на полусогнутых ногах к обрезу двери и бочком выпрыгиваешь. Спустя несколько секунд ты уже висишь под куполом парашюта. Становишься на малый снос – и ветер несет тебя в сторону водохранилища. На высоте примерно 200 м отстегиваешь с правой стороны запасной парашют и отваливаешь его влево. Потом расстегиваешь ножные обхваты и убираешь их вниз. На высоте метров пятидесяти расстегиваешь грудной обхват и фиксируешь себя от вываливания

руками, взявшись накрест за свободные концы. Из подвесной системы запрещено выскальзывать до самого касания с водой. Это объяснялось тем, что водная поверхность скрадывает высоту, можно выпасть с 10 м и даже 20 м, а с этой высоты приведение мало отличается от приземления на асфальт.

Вода обняла меня, приняв с шумным всплеском. Я не сразу высвободился из подвесной системы, слегка застряв в плечах и прогиссировал на спине, потом развернулся, ухватился одной рукой за лямку и еще некоторое время скользил по воде, увлекательный куполом парашюта. Наконец купол погас и лег на воду.

В соответствии с инструкцией я бросил подвесную систему и заплыл к куполу.

– Серега, плыви сюда!

Неподалеку покачивалась на волне курчавая голова Кости Валькова в оранжевом воротнике спасательного жилета.

Минут через 15 подошла надувная лодка, мы сдали в нее мокрые парашюты. Что дальше? Я решил плыть к берегу, а Костя – дожидаться катера-спасателя. Но катер сломался, и нам пришлось плавать довольно долго...

Вернувшись на старт после водоема, мы стали раскладывать на траве мокрые «дубы». Они светились на траве огромными бежевыми пятнами. Рядом белели влажные полотнища «запасок». Много работы: сушить, укладывать. Трудное оно – парашютное ремесло...

Вечером – баня и «фронтальные стограмм» после купания. Я заслушался рассказов полковника Александра Ивановича Кожера. Он боец закаленный, бывалый и чувствительный, когда речь заходит о любимых им людях.

О военной среде хочу сказать. Я в ней недавно, но успел отметить ее дух и колорит. Народ небогатый, зато открытый и добротный. Если приняли тебя в свои ряды – не предадут.

### 6 июня, воскресенье

В воскресенье каждый занимается тем, что ему по душе. Я пригласил Мухтара погулять и пофилософствовать. Сквозь сосновый бор мы вышли на песчаный берег водохранилища. Было жарко, но с воды веял прохладный ветерок.

По мелкому белому песку то тут, то там раскинулись тела загорающих. В летние фли забивается песок... Мы касались разных тем – мировые религии, Агни-йога и восточная философия в целом, пути самосовершенствования, общение с природой вообще и небом в частности. У Аймаханова трезвый скептический ум, с ним интересно.

Мухтар на нынешних сборах показывает наибольший прогресс. Только прыгнул – смотришь, уже собрал свой «Адреналин» и стоит на линии осмотра. И настолько быстро учится, что опытные спортсмены приняли его в свою семью, берут на сложную акробатику. Мухтар успевает наработать хороший объем, отпраздновал юбилей в сотню прыжков и не останавливаясь идет дальше. А ведь начинал в прошлом году как все, имея совсем небольшой опыт, и «колбасило» его в воздухе так же, как остальных.



«Универсальный солдат» – Марк Серов опробывает аппаратуру комплексного мониторинга

– Просто я считаю: уж если учишься, надо серьезно относиться к делу, – говорит Моке (домашнее прозвище нашего казаха).

К своему «юбилею» Мухтар готовился основательно, тренировал с товарищами групповую работу. Потом было традиционное шампанское на борту, формирование фигуры в воздухе. К Мухтару подошел Дима Рыбалко, мастер свободного падения, и вручил мягкую игрушку (ежика), причем сам проверил, насколько крепко ее взял юбиляр, буквально загнул ему все пальцы! Мухтар и сам боялся выронить игрушку, но все закончилось благополучно. На земле его бросились качать, а потом по очереди «приласкали» уложенной «запаской» по пятой точке. Все это – составные элементы ритуала. Так проходят все юбилеи, а их немало. Скрипочка отметил триста прыжков, Вальков – четыреста, Ваня Терехов – двести и так далее.

В последние дни я обсуждаю с доктором Николаем Александровичем Филатовым и Сергеем Малиховым сущность их совместной разработки. Называется она сложно – «Комплекс динамического наземно-воздушного мониторинга за психофизиологическим состоянием космонавтов во время специальной парашютной подготовки». Проще говоря, на забрале каски перед левым глазом парашютиста помещен маленький экран. На него выводится много информации – высота, скорость падения, специальное задание, например ЧКТ, картинка окружающей обстановки, поступающая с размещенной на шлеме видеокамеры и многое другое. Предполагается, и я в это верю, что такая мультимедийная поддержка позволит интенсифицировать процесс подготовки. Комплекс создается в сотрудничестве с ивановской компанией «Нейрософт».

### 7 июня, понедельник

Сегодня в укладке мне помогал Марк Серов, который взял паузу в прыжках. Кстати, здесь за желание прерваться и отдохнуть никто не упрекает.

Марк хорошо работает. Он идет не спеша, без «фанатизма», но и без особых оста-

новок. Программу выполняет с запасом, купол укладывает сам, но не стремится к рекордам, не переутомляется и не рискует излишне.

– Задача у нас другая – космос, – говорит он.

Марк – человек самодостаточный, думает своей головой и сам рисует себе курс. Общаясь с ним, всегда узнаешь что-нибудь новое. От него я услышал немало подробностей о Берте Рутане и его корабле SpaceShipOne.

Однажды разговорились с ним о том, что космос должен менять сознание.

– А иначе зачем летать? – мгновенно отреагировал он, словно отвечая на что-то уже продуманное. – Не только же ремонтом на орбите заниматься...

Я был намерен сегодня совершить 5–6 прыжков. Но на третьем прыжке случилось нечто непредвиденное: после выполнения задания в свободном падении я не обнаружил «медузу». Кожаный шарик был на месте, но на то он и прыжок, чтобы выявлять погрешности в технике и степень твоего хладнокровия. Я шарил по верху ранца, а нет бы спуститься ладонью к ягодице! От несимметричности позы меня завращало. Я сжался, потом раскинулся на потоке, стабилизировался, нашел наконец «медузу» и раскрылся. Но в этой борьбе я потерял много высоты, за что и был «присажен» отдохнуть в течение следующего дня. 600 метров – высота принятия решения. На этой высоте надо было прекращать борьбу, отцеплять основной купол и спокойно приземляться на запаске.

А в чем причина? – Поленился перед прыжком проимитировать раскрытие. А этим не пренебрегают даже мастера!

Этот случай живо восстановил в моей памяти прошлогоднюю отцепку.

...На 29-м прыжке тамбовских сборов (8-м на крыле и 34-м в целом) у меня случилась закрутка строп. Оборотов 8 или 9. Купол держал меня, но был неуправляемым. Возможно, сейчас, в 2004 г., я попытался бы раскрутиться – на нынешних сборах закрутки, правда меньшие по числу оборотов, у меня происходили на ПО-17 неоднократно. А там, под тихим желто-белым полотнищем со скрученным жгутом строп, у меня не было выбора. Я дважды повторил себе, словно не веря в то, что это происходит со мной: «Принимаю решение... Принимаю решение!» – бросил взгляд на малиновую подушечку КЗУ, дернул ее и отбросил в сторону, как учили. Парашют сразу освободил меня: давление на плечи ослабло, я, как мне показалось, плавно начал падать вниз – и тут же дернул (и выбросил) кольцо запасного парашюта. Через краткий промежуток

времени я уже висел под красным треугольным полотнищем и сжимал пальцами легкие петли строп управления. Запасной парашют ПЗ-81 оказался легким в управлении, ходко шел по горизонту.

Приземлился я в районе старта. Ко мне уже бежали люди: отцепка – всегда явление неординарное. Я широко улыбался, как показала видеосъемка, но в небо мне не хотелось. Это был третий прыжок дня. Однако, согласно парашютной традиции, меня отправили еще в один подъем, чтобы не дать страху пустить во мне корни. Пока горячо, надо продолжить процесс!

Мой основной парашют упал неподалеку и тут же был доставлен на старт. Нашли и подушечку КЗУ с прикрепленными к ней тросиками. А кольцо запасного парашюта, кажется, так и было потеряно. Я поступил в соответствии с инструкцией, но... ребята подошли по одному и спрашивали: зачем выбросил? Дед покачивал головой. «Ох, придется тебе проставиться!» – шутили парашютисты.

Вечером «гоняли шельму». После разбора прыжков в холле второго этажа гостиницы разлили шампанское («проставляться» виновник события, а им в этот вечер был я), подняли стаканы выше головы, сдвинули их и энергичными возгласами «Кш-ш! Кш-ш! Кш-ш!» прогнали шельму.

Страхи меня в ту ночь помучили, но не слишком сильно. На следующее утро опять были прыжки, смена продолжалась, и этот эпизод только прибавил мне опыта. Руководители сборов решили, что действовал я правильно. Мой инструктор Марина Корякова, которая падала в этом прыжке рядом со мной, кричала мне: «Отцепляйся!», но я не слышал, возможно, из-за того, что мы оба были в касках.

Это случилось 15 июля. В следующую смену сборов отцеплялись Мухтар Аймаханов и Толя Иваншин. Это наши вторые дни рождения. У Малихова таких дней – 12. В нынешнем году мне довелось посмотреть, как работают купольщики – мастера купольной акробатики. У них бывает до пяти отцепок в день (на команду). Не каждый день, конечно! Парашютисты говорят об этом просто, как о будничном деле.

*Окончание следует*



«Дед» проверяет парашют Антона Шкапелерова



# Жизнь без юмора – что шашлык без перца

Уважаемые читатели! Думаю, никто не будет спорить с тем, что журнал «Новости космонавтики» – издание серьезное. Именно это многих и привлекает, но, возможно, кого-то такая серьезность, наоборот, отпугивает. У нас возникла идея: каждого читателя, дочитавшего журнал до середины, «наградить» поощрительным призом: страничкой легкого космического юмора, чтобы, немного отдохнув, он мог с новыми силами осваивать нешуточные материалы.

Вести новую рубрику мы пригласили инженера-испытателя ракетно-космической техники, автора юмористической книги «Улыбки космоса», вышедшей несколько лет назад, писателя **Юрия Маркова**.

Станет ли рубрика «Блок улыбок космоса» постоянной – решать вам.

## Анекдот начальный

Набор в отряд космонавтов:

– Семейное положение?

– Женат. Семеро детей.

– А что вы еще умеете делать?

## Улыбка Гагарина

В конце 70-х – начале 80-х годов «Комсомольская правда» проводила всесоюзный «Урок Гагарина», посвященный 12 апреля. Ежегодно! В них довелось принимать участие и мне. Помню вопрос одного мальчишки: «А почему Гагарин все время улыбается?» По тому, как дружно ребятишки поддерживали соученика, понял: возник новый стереотип, далекий от жизни. Ведь Гагарин был очень собранным, серьезным человеком и в действительности улыбался редко. Но зато от души и светло – оттого и запомнилось.

Вспоминаю знакомство с ним.

Байконур. Теплая ранняя весна. В степи зацвели дикие разноцветные дивной красоты тюльпаны.

Мы, испытатели с фирмы Лавочкина, и местные военные специалисты готовим к запуску космический аппарат ЛС (лунный спутник). Как-то ко мне, руководителю электрических испытаний ЛС, обратился ведущий конструктор пилотируемых космических кораблей Евгений Александрович Фролов (фирма Королева) с такой просьбой:

– Юра, не мог бы ты завтра, в районе 15:00, ознакомить с лунником одного космонавта? Уже летавшего.

К тому времени когорты отечественных летавших космонавтов насчитывала 11 человек – они являлись национальными героями, все мальчишки и девчонки страны знали наизусть их биографии.

Взглянув на график испытаний, я быстро ответил:

– Какой разговор!

На другой день, когда мы с бригадиром электриков прозванивали цепи лунника, меня окликнул Фролов:

– Мы пришли!

С ним были три офицера: полковник и капитан в авиационной форме, подполковник – в общевойсковой.

– Знакомьтесь, – сказал Жея.

В молодом серьезном, неулыбчивом полковнике я без труда узнал... первого космонавта планеты.

– Юрий Алексеевич Гагарин, – представился он без улыбки, только ясные синие глаза приветливо блеснули. Мы пожали друг другу руки. Также обменялись рукопожатием с молоденьким, видно, новоиспеченным капитаном (его фамилию за давностью лет, к сожалению, не помню). Подполковник знакомиться не стал и вместе с Фроловым покинул зал.

Представьте огромный безлюдный зал МИКа – монтажно-испытательного корпуса: на установщике возлежит гигантская ракета-носитель Р-7, в углу притулился наш небольшой лунник. И я рассказываю о нем Юрию Гагарину. Юрий Алексеевич слушает внимательно, лишь изредка задает уточняющие вопросы и также изредка обращается к напарнику: «Ты понял? Ты все понял?» Тот энергично, с готовностью кивает.

Прошлись по задачам аппарата, по его системам, обсудили, как он должен вести себя на окололунной орбите. Потом Гагарин, показывая на отдельные детали, расспрашивал: «Зачем это?» Я охотно и подробно объяснял.

Веселым получился у нас разговор о сравнительно недавнем событии; Гагарина интересовали его детали: как это случилось, что наш аппарат совершил первую в мире мягкую посадку на Луне, передал первую фотопанораму лунной поверхности, а снимки первыми опубликовали... англичане? Я честно поведал ему о нашей общей – от рядовых исполнителей до самых верхов – нерасторопности и о проделках британской обсерватории Джодрелл-Бэнк Ловелла.

Во время беседы я с удивлением наблюдал, как за спиной космонавта стали собираться солдаты. Видно, информация о Гагарине прошла по солдатской «почте» – и из пультовых, генераторных, вентиляторных парни стали «просачиваться» в зал. Их становилось все больше и больше, образовалась целая толпа. Она не нарушала тишины, но в ней происходило непрерывное «броуновское» движение: каждый хотел пробраться ближе к Гагарину, но для этого ему надо было отпихнуть соседа. Я уже стал опасаться, как бы солдаты не смяли Юрия Алексеевича. Он, перехватив мой тревожный взгляд, обернулся, спокойно оглядел толпу – она в этот момент на мгновение замерла – и, вернувшись в исходное, тихо, даже чуть виновато сказал:

– Автографы просить будут...

Прощаясь, Юрий Гагарин уважительно поблагодарил:

– Большое спасибо за интересную экскурсию. Желаю вам успеха!

Я пожелал ему удачных стартов.

Он вошел в плотную толпу, сделал множество быстрых подписей – солдаты протягивали ему открытки с его фотографией, потом, постучав по часам, громко, твердо произнес: «Ребята, время!..» – и стремительно вышел из зала.

## Из афоризмов отряда космонавтов

Орлята учатся летать,  
Орлятам скоро сорок пять.



В то время мы не знали слова «дедовщина». Но началась нешуточная потасовка, слышались возгласы: «Ты оттолкнул меня! Нет, ты!..» Такое поведение в храме науки показалось мне кощунственным. Но на мое восклицание: «Прекратить безобразия!» они не реагировали: что для них гражданский, тем более не намного старше их.

Пришлось принимать энергичные меры... (Потом я понял, почему Фролов заранее не назвал фамилию космонавта. И еще: космонавтов тогда на космодроме было человек 8–10, но почему-то только Гагарин изъявил желание ознакомиться с лунником.)

...А с Юрием Гагариным мы встретились через пару дней как старые знакомые, на скамеечке у входа в гостиницу №3 на площадке №2. Оказалось, космонавтов переселили из города на рабочую площадку – им отвели правое крыло на первом этаже, а я проживал на третьем... Но это уже другая история.

Спустя несколько лет я познакомился с мамой Юрия Гагарина и стал регулярно бывать у нее в гостях в бывшем Гжатске. И понял, кто передал герою и мужество, и ту незабываемую редкостную светлую улыбку. Однажды во время местного праздника Анна Тимофеевна надела свои награды. В тот момент нас и сфотографировали.



Юрий Марков с матерью Гагарина Анной Тимофеевной и ее правнуком Алёшей



# Aura для земной атмосферы

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

**15 июля 2004 г.** в 10:01:59.344 UTC (03:01:59 PDT) со стартового комплекса SLC-2W на авиабазе Ванденберг (Калифорния, США) стартовыми командами компании Boeing Launch Services при поддержке боевых расчетов 30-го Космического крыла по заказу NASA был выполнен запуск RH Delta 2 (двухступенчатый вариант 7920-10L, бортовой номер D306).

Ракета несла американский научно-исследовательский спутник Aura для контроля состояния озонового слоя Земли, загрязнения воздуха и изменений климата на Земле. Через 66 мин 05 сек после старта аппарат был успешно выведен на расчетную солнечно-синхронную орбиту с параметрами:

- > наклонение орбиты – 98.22°;
- > минимальная высота – 668.9 км;
- > максимальная высота – 687.7 км;
- > период обращения – 98.363 мин.

В каталоге Стратегического командования США КА Aura получил номер **28376** и международное обозначение **2004-026A**.

## Ванденбергские страдания

По первоначальному плану NASA от 2002 г., запуск КА Aura планировался на середину января 2004 г. Задержка с изготовлением и испытанием КА привели к переносу старта на 19 июня. В начале апреля 2004 г. КА Aura был доставлен на базу Ванденберг. Там его установили в корпусе по подготовке полезных нагрузок компании Astrotech. 14 мая была закончена заправка спутника топливом.

Подготовка к старту носителя началась 29 апреля с установки первой ступени RH Delta 2 на ПУ SLC-2W. 1 мая на первой ступени была смонтирована вторая, а к 5 мая завершилась навеска стартовых ускорителей SRM. Генеральная репетиция предстартового отсчета, в ходе которой первая ступень была заправлена жидким кислородом,

прошла 21 мая. На 3 июня была запланирована доставка на SLC-2W спутника и установка его на РН. Однако в ходе осмотра стартовой готовности 1 июня всплыли проблемы с герметичностью баллонов с гелием на второй ступени, используемым для вытеснительной подачи топлива в двигатель. 4 июня объявили о предоставлении стартовой команде дополнительной недели для решения проблемы. Это повлекло перенос старта на 26 июня.

Специалисты Boeing заменили на РН попавший под подозрение гидронасос. Проверив герметичность, убедились, что сохранилась небольшая утечка. Сомнения вызвал клапан системы подачи топлива второй ступени. Для начала провели несколько его открытий и закрытий, в надежде, что тарель клапана притрется к седлу. Но это не помогло – утечка даже возросла. Встал вопрос о замене клапана. Он был приварен к корпусу бака, но 8 июня техники успешно сняли его и вварили новый прямо на ПУ, без снятия ступени. Проверки показали – система герметична. Однако все эти работы повлекли перенос старта на 8 июля.

На этом проблемы не закончились. Планировавшаяся уже на 21 июня установка спутника на РН задержалась на сутки из-за слишком сильного ветра. Затем на неназванном американском КА возникли проблемы с бортовым компьютером. Причиной этого посчитали дефектные транзисторы, которые могли стоять в бортовом компьютере Aura. Изготовитель компьютера Astrotech попросил два дополнительных дня на их проверку. Старт «переполз» на 10 июля. Однако на проверки ушло больше времени, чем планировалось, – и 7 июля объявили еще об одной суточной задержке.

Утром 8 июля менеджеры программы заслушали отчеты промышленников и решили, что проблема с транзисторами решена. Запуск назначили на 11 июля, провели заправку баков второй ступени четырехокисью азота и аэрозином-50. Но 9 июля в ходе плановых предстартовых проверок

«не прозвонилась» пиротехническая система сброса головного обтекателя. Старт перенесли на 13 июля на 10:01:59 UTC (стартовое окно длилось 3 мин). Дефект оказался в разъеме, соединяющем цепь с детонатором системы. Разъем заменили, повторная прозвонка закончилась успешно.

Чисто риторический вопрос: можно ли улететь 13-го числа? Естественно, число «13» оказалось для Aura несчастливим. Сначала возникли проблемы с одним из расходомеров керосина наземного заправочного оборудования, который давал неверные показания. Заправку провели по резервному расходомеру, а задержку компенсировали за счет предусмотренной паузы в предстартовых операциях. Прошла заправка переохлажденным жидким кислородом. Однако в 09:14 UTC появилось сообщение о проблемах с твердотельным записывающим устройством данных на КА, которое не прошло предстартовую проверку. Инженеры, отвечающие за КА, попросили дополнительное время на тестирование устройства, после чего в 09:29 последовала отмена старта. Дополнительные проверки убедили в полной исправности записывающего устройства (т.е. данные от научных приборов из-за этого блока потеряны не будут). Подобные проблемы, как объяснили позже, наблюдались еще в ходе испытания КА. Старт был назначен на то же время 14 июля.

В этот день РН вновь заправили топливом; этому не помешала даже небольшая утечка в линии заправки жидким кислородом. Однако на отметке Т-3 мин 45 сек предстартовый отсчет опять был остановлен: когда РН перешла с наземных источников питания на бортовые, специалисты обнаружили пониженную емкость батареи электропитания на второй ступени. Разобраться в ситуации за оставшееся до старта время не удалось. Батарея оказалась исправной, и новая попытка была назначена на 10:01:59 UTC 15 июля.

В этот день боялись отмены старта из-за погоды. Хотя над Калифорнией небо было безоблачным и ветры дули в допустимых пределах, тропический циклон западнее Мексики мог помешать самолету Р-3, принадлежащему ВМС США, вылететь в тот район для приема телеметрии с РН. Тем не менее разрешение на вылет самолета пришло вовремя. В ходе предстартового отсчета были три небольшие проблемы: низкое давление в демпфере жидкого кислорода, замечания к работе поршня гидравлической системы одного из стартовых ускорителей и неприятности с данными от высотного воздушного шара-зонда. Все они были решены в ходе 20-минутного планового перерыва в предстартовом отсчете. Старт состоялся в самом начале 3-минутного окна.





Выведение Aura проходило по следующей циклограмме:

|              |   |
|--------------|---|
| T+00:00:00.0 | Запуск шести ускорителей SRM (A, B, C, D, E и F), контакт подъема |
| T+00:01:04.0 | Выключение ускорителей SRM (A, B, C, D, E и F)                    |
| T+00:01:05.5 | Включение двигателей ускорителей SRM (G, H и I)                   |
| T+00:01:26.0 | Отделение ускорителей SRM (A, B, C, D, E и F)                     |
| T+00:02:09.5 | Выключение ускорителей SRM (G, H и I)                             |
| T+00:02:11.5 | Отделение ускорителей SRM (G, H и I)                              |
| T+00:04:23.5 | Выключение ДУ RS-27A 1-й ступени                                  |
| T+00:04:31.5 | Отделение первой ступени  |
| T+00:04:37.0 | Первое включение двигателя AJ118-K 2-й ступени                    |
| T+00:04:41.0 | Сброс головного обтекателя  |
| T+00:11:16.1 | Выключение двигателя AJ118-K 2-й ступени                          |
| T+00:58:10.0 | Второе включение двигателя AJ118-K 2-й ступени                    |
| T+00:58:26.1 | Выключение двигателя AJ118-K 2-й ступени                          |
| T+01:04:05.0 | Отделение КА Aura   |

В 11:08:04 UTC КА успешно отделился от второй ступени PH. А уже в 11:14 пришло сообщение, что операторы установили контакт с Aura. Все системы КА работали штатно.

### «Трехсредный» EOS

В документах NASA этот спутник чаще называют более длинным именем – EOS Aura. EOS – это не только имя богини утренней зари, это еще и сокращение от названия большой программы «Система наблюдения Земли» (Earth Observing System). Эта программа, в свою очередь, была вторым этапом большого исследовательского проекта NASA, который начался в 1991 г. под названием «Миссия к планете Земля» (Mission to Planet Earth), а с 1996 г. даже стал основой направления «Наука о Земле» (Earth Science Enterprise, ESE) в структуре NASA. Первая фаза ESE включала ряд миссий американских КА, полетов шаттлов, установку американских приборов на зарубежных КА, а также наземные исследования. Вторая фаза – программа EOS – первоначально должна была включать в себя три скоординированные миссии:

- ❶ КА EOS AM для изучения физики атмосферы и суши (общее руководство было поручено Центру космических полетов им. Годдарда);
- ❷ КА EOS PM для океанографических исследований (Лаборатория реактивного движения);
- ❸ КА EOS Chemistry для исследования химии атмосферы (Исследовательский центр им. Лэнгли, позже проект передан под руководство Центра космических полетов им. Годдарда).

В рамках программы EOS предполагалось в течение 15 лет проводить всесторонние исследования Земли как единой интегрированной системы суши, океана, атмосферы, ледового покрытия и биосферы. Основные усилия планировалось направить на изучение особенностей энергетического баланса планеты, переноса энергии между различными средами, глобального водородного и биогеохимического цикла. Кроме того, в рамках программы EOS предусматривалось создание глобальной информационной системы EOSDIS (EOS Data and Information System), предназначенной для приема, обработки, архивирования, распределения, моделирования и интерпретации спутниковых данных, а также для комплексного планирования работы и управления КА серии EOS и их целевой аппаратурой. Основу системы EOSDIS составили восемь распределенных архивных центров.

Первым в 1999 г. стартовал КА EOS AM, названный Terra, а в 2002 г. на орбиту вышла Aqua (EOS PM). Aura – третий и последний из больших КА первого поколения, запущенный в рамках программы EOS. В качестве второго поколения программы EOS в 2002 г. предполагалось запустить более легкие КА семейства EOS F/O (EOS Follow On – последователь EOS). В планах NASA на период 2006–09 гг. стояло по крайней мере пять миссий EOS F/O, включая КА для глобального изучения облачного покрова (EOS F/O-1), контроля интенсивности падающего солнечного излучения (EOS F/O-2), глобального измерения уровня осадков (EOS F/O-3) и оценки приповерхностных ветров над океанами (EOS F/O-4). Однако из-за сокращения в 2001–02 гг. финансирования направления «Наука о Земле» с 2002 г. в NASA была образована подпрограмма ESSP (Earth System Science Pathfinder – научные «первооткрыватели» системы Земля). К ней задним числом отнесли уже запущенную в 2000 г. пару германо-американских КА GRACE и ряд других уже начатых проектов. В настоящее время к программе EOS относятся ряд запущенных и только готовящихся к старту аппаратов (см. табл.).

### Новая Aura

Общее руководство программой Aura, разработкой научного оборудования для КА, запуском и последующими научными исследованиями осуществляет Центр космических полетов им. Годдарда NASA (г. Гринбелл, шт. Мэриленд). Общие затраты на разработку, изготовление и запуск Aura составили 785 млн \$. Основным подрядчиком по КА Aura, как и по предыдущему, Aqua, была

компания TRW (г. Редондо-Бич, шт. Калифорния), ныне принадлежащая корпорации Northrop Grumman. Первый в серии КА Terra был создан компанией Lockheed Martin Missiles & Space.

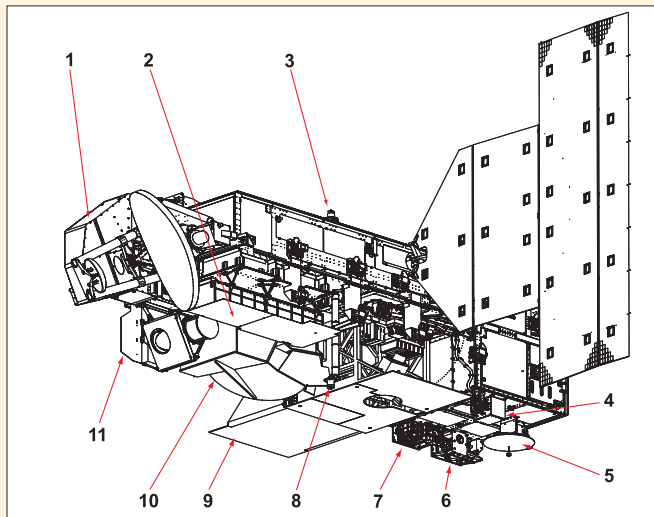
Aura, как и Aqua, построена на основе базовой спутниковой платформы T-300 компании TRW. Механические и электрические интерфейсы для установки научной аппаратуры у двух КА, естественно, разные. Но конструкция платформы, служебные системы, программное обеспечение идентичны. Это существенно сократило затраты на проект.

Стартовая масса КА составила 2967 кг, из которых 1767 кг пришлось на платформу, а 1200 кг – на научную аппаратуру. При запуске Aura имела габариты 2.70x2.28x6.91 м. После раскрытия на орбите панели СБ и антенн габариты спутника выросли до 4.70x17.37x6.91 м.

Силовая конструкция КА Aura изготовлена из легкого графито-эпоксидного композитного материала. Ее вес – около 700 кг. Служебные системы смонтированы на внутренних частях панелей силовой конструкции КА, что позволяет установить снаружи научную аппаратуру. Это обеспечивает для них большее поле обзора. На «антисолнечной» части КА установлены тепловые радиаторы, которые излучают избытки тепла в космос и обеспечивают необходимый тепловой баланс для систем и аппаратуры КА. Складная многосекционная панель солнечной батареи несет более 20000 кремниевых фотоэлектрических преобразователей и вырабатывает 4600 Вт. Система электропитания КА включает также 24 никель-водородных аккумулятора.

### КА и приборы, относящиеся к программе EOS

| КА  | Дата старта | Задача   |
|---|-------------|--|
|   |             | <b>На орбите</b>   |
| Прибор SeaWiFS на КА OrbView 2              | 01.08.1997  | Сбор данных о глобальных биооптических свойствах океана  |
| TRMM  | 27.11.1997  | Совместная миссия NASA и NASDA [Япония] по контролю и изучению тропических ливней и глобального обращения атмосферы, формирования погоды и климата Земли   |
| Landsat 7                                   | 15.04.1999  | Многозональная съемка поверхности Земли  |
| Прибор SeaWinds на КА QuickScat             | 19.06.1999  | Микроволновый радар для измерения поверхностной скорости ветра над океанами  |
| Terra                                       | 18.12.1999  | Глобальный сбор информации об атмосфере, земной поверхности и поверхности океанов, а также их взаимодействиях с солнечным излучением и друг с другом   |
| ACRIMSAT                                    | 20.12.1999  | Долговременные точные измерения общей суммы солнечной энергии, которая падает на земную поверхность, океаны и атмосферу  |
| EO-1  | 21.11.2000  | Многозональная съемка поверхности Земли (в рамках программы NMP, как замена программы Landsat)   |
| Jason 1                                     | 07.12.2001  | Совместная американско-французская океанографическая миссия для глобального контроля циркуляции океанов, обнаружения связи между океаном и атмосферой, улучшения предсказания климатических явлений и явлений типа Эль-Ниньо, Ла-Нинья |
| Прибор SAGE III на КА Метеор-3М №1 (Россия) | 10.12.2001  | Изучение естественных и вызванных деятельностью человека атмосферных процессов, измерение вертикального профиля озона, водяного пара и других важных газовых примесей в верхней тропосфере и стратосфере                               |
| GRACE (два КА)                              | 17.03.2002  | Измерения изменений гравитационного поля Земли и определение их связи с процессами циркуляции океанов (в рамках программы ESSP)  |
| Aqua  | 04.05.2002  | Многоканальные исследования взаимосвязанных процессов между атмосферой, океаном и земной поверхностью  |
| Прибор SeaWinds на КА ADEOS II (Япония)     | 14.12.2002  | Микроволновый радар для измерения поверхностной скорости ветра над океанами  |
| ICESat                                      | 12.01.2003  | Определение массы льда на всей планете и изучение влияния изменений земной атмосферы и климата на массы полярного льда и уровень Мирового океана   |
| SORCE                                       | 25.01.2003  | Точные измерения солнечного излучения в ближнем и дальнем ультрафиолетовом, видимом и ближнем инфракрасном диапазоне   |
| Aura  | 15.07.2004  | Изучение химии и динамики атмосферы Земли от поверхности до мезосферы  |
|   |             | <b>Планируемые запуски</b>   |
| CloudSat                                    | 15.04.2005  | Наблюдения за облачным слоем Земли с использованием радиолокатора, улучшение точности предсказания динамики облаков (в рамках программы ESSP)  |
| CAIIPSO                                     | 15.04.2005  | Совместная франко-американская миссия для глобального исследования облачности и аэрозолей в атмосфере с помощью лидара (ранее назывался Picasso-Cena; в рамках программы ESSP)   |
| NPP   | 10.2006     | Аппарат – прототип объединенной полярной метеосистемы NPOESS   |
| OCO   | 08.2007     | Глобальное точное картирование уровней углекислого газа в атмосфере Земли (в рамках программы ESSP)  |
| Aquarius                                    | 09.2008     | Глобальные измерения изменения солености океанов (в рамках программы ESSP)   |
| Hydros                                      | 12.2009     | Первые глобальные измерения изменения влажности почвы Земли и наблюдения за поверхностными процессами замораживания и таяния (в рамках программы ESSP)   |
| EO-3  | неизв.      | Отработка технологии фурье-спектрометра для систем ДЗЗ   |



Конструкция КА Aura:

1 – миллиметровый приемник радиометра MLS; 2 – радиометр MLS; 3 – зенитная всенаправленная антенна; 4 – интерфейсный модуль спектрометра OMI; 5 – антенна X-диапазона; 6 – оптический блок спектрометра OMI; 7 – электронный блок спектрометра OMI; 8 – надирная всенаправленная антенна; 9 – фурье-спектрометр TES; 10 – инфракрасный радиометр HIRDLS; 11 – субмиллиметровый приемник радиометра MLS

Система передачи и обработки данных рассчитана на хранение 100 Гбит научной информации. Все научные данные с КА будут передаваться на наземные станции слежения через систему связи X-диапазона (8/6 ГГц). Телеметрия со спутника и команды управления передаются на борт через систему связи S-диапазона (1.4/1.2 ГГц). Кроме того, S-система позволяет осуществлять передачу данных и управлять КА через геостационарные спутники-ретрансляторы TDRSS. Система ориентации Aura использует силовые гироскопы с магнитной разгрузкой, обеспечивая наведение научной аппаратуры с точностью 1'. Двигательная установка КА для коррекции орбиты состоит из четырех однокомпонентных двигателей тягой по 0.45 кгс каждый.

Целью полета КА Aura является изучение озонового слоя Земли, контроль качества воздуха и оценка изменения климата. Эта миссия предназначена для проведения исследований химического состава и динамики верхней и нижней атмосферы. «Aura – первая комплексная космическая лаборатория, которая поможет нам лучше понять химию и состав земной атмосферы. Она позволит нам защитить воздух, который мы вдыхаем, – говорит заместитель администратора NASA по направлению «Наука о Земле» Гассем Асрар (Ghassem Asrar). – Однако отнюдь не кислород или азот, составляющие 99% атмосферы Земли, станут объектом наблюдения КА. Aura сосредоточится на той однопроцентной доле, которую составляют атмосферные примеси и частицы аэрозоли. Они столь же важны для поддержания жизни на Земле, как и кислород».

Спутник Aura должен ответить на три животрепещущих вопроса:

❶ *Восстанавливается ли стратосферный озоновый слой?* Надо заметить, что после принятых во всем мире мер по сокращению, а затем полному прекращению выпуска хлорфторуглеродных соединений плотность озонового слоя Земли стала расти, а ежегодно появляющаяся над Антарктидой озоновая дыра имеет все меньшие

размеры. Aura способна изучать химию озона в стратосфере и измерять «толщину» озонового слоя.

❷ *Какие процессы управляют качеством воздуха на Земле?* Данные по атмосферной химии, получаемые посредством приборов Aura, позволят определить источники и уровни загрязнения воздуха на всей Земле, а также отличить промышленные (промышленные предприятия, транспорт и пр.) и природные (извержение вулканов, лесные пожары и пр.) источники этих загрязнений.

❸ *Как изменяется климат Земли?* За последнее столетие глобальная средняя температура нижней тропосферы выросла больше чем на 0.4°, и это больше, чем за любое другое столетие в течение последних 1000 лет. Aura будет измерять в верхней тропосфере и нижней стратосфере содержание газов, отвечающих за парниковый эффект, концентрации аэрозолей от нижней стратосферы до нижней тропосферы, водяного пара в высоких тропических облаках. Эта информация поможет прогнозировать изменения климата и выявлять их причины.

Для решения этих задач КА оснащен четырьмя приборами:

❶ *HIRDLS (High Resolution Dynamics Limb Sounder)* – инфракрасный радиометр высокого разрешения со сканированием горизонта Земли. Он будет измерять температуру и концентрации газовых примесей и аэрозолей в верхней тропосфере, стратосфере и мезосфере. Прибор разработан совместно Университетом штата Колорадо, Национальным центром атмосферных исследований NCAR (оба – США), Оксфордским университетом и Лабораторией Резерфорда-Эпплтона (оба – Британия). Компания Lockheed Martin изготовила и интегрировала прибор на КА;

❷ *MLS (Microwave Limb Sounder)* – микроволновый радиометр со сканированием горизонта Земли. Представляет собой модернизацию аналогичного прибора, работающего на американском КА UARS, функционирует в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах длин волн. Предназначен для измерения концентрации химических соединений, ответственных за разрушение озона в верхней тропосфере и стратосфере, и газовых примесей, присутствующих в ледяных облаках и вулканических выбросах. Прибор разработан и изготовлен JPL;

❸ *OMI (Ozone Monitoring Instrument)* – направленный в надир спектрометр, измеряющий размеры отраженного и рассеянного в атмосфере солнечного излучения в ультрафиолетовом и видимом диапазонах спектра. Главный прибор Aura для глобального контроля озонового слоя. Он продолжит на-

блюдения, начатые КА Nimbus 4 и продолженные приборами TOMS на КА Nimbus 7 и TOMS-EP (оба США), «Метеор-3» №5 (Россия) и ADEOS (Япония). OMI имеет более широкий диапазон и лучшую спектральную разрешающую способность, чем TOMS. OMI был разработан Агентством космических программ Нидерландов NIVR и Финским метеорологическим институтом, а изготовлен компаниями Dutch Space и TNO-TPD (Нидерланды), Patria, VTT и SSF (Финляндия);

❹ *TES (Tropospheric Emission Spectrometer)* – тропосферный эмиссионный фурье-спектрометр. Он будет измерять тепловое излучение поверхности Земли днем и ночью, а также определит концентрацию в тропосфере озона и других газов, ответственных за загрязнения тропосферы и за создание парникового эффекта. TES был разработан и изготовлен в JPL.

По плану, орбитальные испытания Aura займут 90 суток и завершатся в октябре 2004 г. После ввода КА в эксплуатацию управление им будет передано из TRW в Центр Годдарда. Тогда же информация с Aura начнет поступать в базу EOSDIS в Центре Годдарда, где будет проводиться ее начальная обработка.

22 июля Aura начал постепенно поднимать свою орбиту. Ему предстоит работать на солнечно-синхронной орбите высотой около 705 км, проходя восходящий узел в 13:45 по местному времени. Трасса спутника повторяется каждые 16 суток, обеспечивая регулярные глобальные наблюдения. Плоскость орбиты Aura совпадает с плоскостью, в которой работает Aqua, и отстоит примерно на 132° от плоскости орбиты Terra. Вслед за Aura в эту же плоскость предполагается запустить американские аппараты CloudSat, Calipso, OCO и французский Parasol.

Расчетный срок работы Aura – 6 лет, хотя его создатели рассчитывают на более длинную жизнь своего детища.

По информации NASA, GSFC, TRW, USAF, Boeing



КА Aura на акустических испытаниях





## Самый тяжелый Anik на орбите

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**18 июля** в 00:44 UTC (в 21:44 17 июля по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace выполнен пуск РН Ariane 5G+ (номер L519, полет V163). Носитель вывел на орбиту КА Anik F2, принадлежащий канадской компании Telesat Canada. Отделение КА было произведено на орбите с параметрами (в скобках – расчетные значения по данным Arianespace):

- > наклонение –  $6.77^\circ$  ( $6.80 \pm 0.06^\circ$ );
- > высота в перигее – 585.2 км ( $580 \pm 3$ );
- > высота в апогее – 38685 км ( $38928 \pm 160$ );
- > период обращения – 693.3 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов им. Годдарда NASA, спутнику Anik F2 присвоено международное регистрационное обозначение **2004-027A**. Он также получил номер **28378** в каталоге Стратегического командования США.

### Запуск с четвертой попытки

Это был первый коммерческий пуск РН Ariane 5 на геопереходную орбиту после долгого перерыва: предыдущий состоялся еще 27 сентября 2003 г. С того момента лишь однажды Ariane 5 взлетал с Куру – для вывода на межпланетную трассу AMC Rosetta (2 марта 2004 г.). Однако тот пуск проводился для ЕКА, т.е. практически для владельца носителя (ЕКА являлось заказчиком и спонсором разработки Ariane 5).

С коммерческими пусками РН сейчас настали сложные времена. Изготовление КА, на которые у Arianespace подписаны контракты, по разным причинам задерживается. Так, вывод на орбиту Anik F2 в начале 2004 г. планировался на май, но состо-

ялся в итоге с двухмесячной задержкой. Намеченный на март запуск мексиканского КА SatMex 6 (он же Morelos 4, он же Solidaridad 1R) из-за проблем с изготовлением аппарата перенесен на 2005 г.

Надо заметить, что SatMex 6 и Anik F2 – очень тяжелые спутники (5.7 т и 5.9 т) даже для базовой конфигурации Ariane 5G. Поэтому для их запуска было решено использовать несколько модернизированный вариант, обозначенный Ariane 5G+: он может выводить на геопереходную орбиту на 175 кг больше, чем ранее использовавшийся Ariane 5G' (подробно о различиях модификаций Ariane 5 рассказывалось в *НК* №7, 2004, с.54–55). Всего Arianespace заказал три носителя в варианте Ariane 5G+ (бортовые № L518, L519 и L520). Первый раз (L518) эта модификация стартовала 2 марта 2004 г. как раз с AMC Rosetta. Планами на начало 2004 г. предусматривалось, что на L519 полетит SatMex 6, а на L520 – Anik F2. Однако из-за задержки старта «мексиканца» произошла «рокировка» носителей, и теперь уже номер L519 получил «канадец».

Пуск, планировавшийся на май, «переполз» на июнь, а в начале сборки носителя 27 мая был назначен на 9 июля. В середине июня дату старта вновь скорректировали и перенесли на 4 дня со стартовым окном 00:43–01:29 UTC 13 июля.

Фактическое время подготовки «Аника» к запуску составило 12 рабочих дней с момента прибытия его в Куру. Спутник доставили на космодром 8 июня, а 17 июня перевезли в отсек S5A корпуса S5, где на следующий день началась заправка КА топливом и сжатыми газами.

22 июня собранную РН Ariane 5G+ перевезли из корпуса B1L в Здание окончательной сборки BAF. 1 июля Anik F2 был установлен на адаптер ACU и тоже перевезен в здание BAF. Там на следующий день КА был

установлен на РН, а 3 июля состоялась установка головного обтекателя. 8 июля прошла заправка ступени EPS, 9 июля – снаряжение РН пиротехническими средствами и смотр стартовой готовности. 11 июля РН перевезли из корпуса BAF на пусковую установку ELA-3 в пусковой области ZL. К ракете были подключены заправочные трубопроводы и электрические разъемы систем стартового комплекса. Прошла также заправка шарбаллонов ступени EPS гелием.

Вечером 12 июля за 11.5 часов до старта начался предстартовый отсчет. Однако в 21:25 UTC, до начала заправки криогенными компонентами, пусковая команда Arianespace объявила об отмене старта по техническим причинам. РН вернули в здание BAF. Причем Arianespace впервые за многие годы ничего не сообщил о причинах отсрочки, ограничившись лишь заявлением об «аномалии передачи данных с носителем». Позже было сказано, что в BAF были выполнены «дополнительные проверки РН и корректировка ее систем». Пуск перенесли на ночь с 15 на 16 июля (стартовое окно 00:43–01:29 UTC). Накануне, 14 июля, ракета снова была на ELA-3.

Предстартовый отсчет, успешно шедший до отметки T-16 мин, был приостановлен по метеорологическим условиям. Сначала речь шла о сильных высотных ветрах, а затем представитель Arianespace заявил о мощных облаках и угрозе ливня непосредственно над ПУ, что недопустимо при пуске Ariane 5. Две эти версии несколько раз опровергались и подтверждались, пока в 01:18 UTC отсчет не был возобновлен уже на отметке T-11 мин несмотря на «красные флажки» в графе «Погода». Arianespace все-таки надеялся на улучшение метеословий к моменту старта, но чуда не произошло: в 01:27 UTC на отметке T-1 мин 31 сек отсчет остановился окончательно.

«Я очень сожалею об этой ситуации, – заявил глава Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall). – Область ливней уходи-





ла из 10-километровой зоны старта недостаточно быстро, чтобы стартовать сегодня вечером». Запуск был отложен на сутки.

Но и в ночь с 16 на 17 июля (стартовое окно 00:44–01:29 UTC) взлететь не удалось. В 23:40 UTC Arianespace объявил еще об одной суточной задержке из-за неполадок в оборудовании ПУ. «Мы обнаружили аномалию в системе заправки ракеты горючим, – сообщил собравшимся в Центре управления пусками в Куру Ле Галль. – Давление и температура оказались не в расчетных пределах». Последовала отсрочка на сутки.

Лишь в ночь с 17 на 18 июля с 4-й попытки Ariane 5G+ наконец покинул Французскую Гвиану и вывел Anik F2 на расчетную орбиту. Выведение проходило по следующей циклограмме:

| Событие                                 | Время           | Высота, км | Скорость полета, м/с |
|---|-----------------|------------|----------------------|
| Запуск ЖРД Vulcain 1-й ступени EPS      | T-0             | 0          | 0                    |
| Зажигание твердотопл. ускорителей EAP   | T+7,0 сек       | 0          | 0                    |
| Контакт подъема                         | T+7,3 сек       | 0          | 0                    |
| Конец участка вертикального подъема     | T+12,8 сек      | 0,085      | 34,3                 |
| Начало маневра по углу крена            | T+17 сек        | 0,296      | 66,5                 |
| Отделение твердотопл. ускорителей       | T+2 мин 21 сек  | 66,6       | 2079,9               |
| Сброс головного обтекателя              | T+3 мин 16 сек  | 105,8      | 2312,6               |
| Отсечка ЖРД Vulcain                     | T+9 мин 53 сек  | 143,2      | 7675,3               |
| Отделение 1-й ступени                   | T+9 мин 59 сек  | 145,8      | 7694,2               |
| Зажигание ДУ I9.7 2-й ступени EPS       | T+10 мин 06 сек | 148,8      | 7691,0               |
| Отсечка ДУ I9.7 2-й ступени EPS         | T+27 мин 02 сек | 1604,4     | 8553,0               |
| Отделение КА Anik F2                    | T+28 мин 37 сек | 1905,8     | 8444,1               |
| Конец работы Arianespace по миссии V161 | T+45 мин 52 сек | 6023,3     | 6302,7               |

Для Arianespace это был 19-й пуск PH Ariane 5. Ожидается, что в течение 2004 г. будет выполнено еще два запуска. На октябрь намечен старт Ariane 5ECA (бортовой № L521) по программе V164. Это будет второй полет модификации с криогенной верхней ступенью ESC-A после неудачи 11 декабря 2002 г. (тогда на L517 отказал Vulcain 2 на первой ступени EPS). Полезным грузом в миссии V164 будет испанский КА XTAR-EUR, малый КА Sloshtat FLEVO, созданный совместно EKA и Агентством аэрокосмических программ Нидерландов NIVR, а также балласт для дозагрузки PH до расчетных 10 т. Кроме того, на декабрь намечен первый запуск модификации Ariane 5GS (миссия V164, бортовой номер L522) с европейским КА оптико-электронной разведки Helios 2A и микроспутником Essain et Parasol.

### КА Anik F2

Масса полезной нагрузки Ariane 5G+ в миссии V163 составила 6246 кг, из которых на Anik F2 пришлось 5965 кг. Это самый большой на сегодня коммерческий КА, предназначенный для предоставления услуг двухсторонней широкополосной связи. Из расчетной точки стояния



Зона покрытия ретрансляторов спутника Anik F2

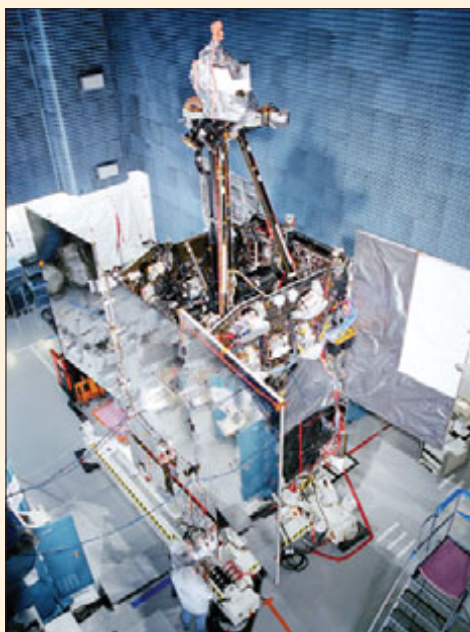
111.1°з.д. он обеспечит охват всей территории Канады и США, позволяя пользователям входить в сеть Internet или получать услуги цифровой связи.

Компания Boeing Satellite Systems изготовила Anik F2 на базе своей самой большой спутниковой платформы BSS 702. В стартовом положении КА имел габариты 7.3x3.8x3.4 м, а после развертывания солнечных батарей и антенн на геостационарной орбите – 7.3x8.2x47.9 м. Спутник оснащен трехосной системой ориентации. Система электропитания имеет мощность 15 кВт на конец 15-летнего гарантийного срока службы. Для перевода на геостационарную орбиту на спутнике стоит апогейный двухкомпонентный ЖРД тягой 490 Н. Удерживать КА в точке стояния обеспечивают четыре ионных двигателя XIPS-25.

Полезная нагрузка Anik F2 – 38 транспондеров Ка-диапазона (40/20 ГГц), 32 – Ku-диапазона (14/12 ГГц) и 24 – С-диапазона (6/4 ГГц). Транспондеры Ка-диапазона главным образом предназначены для обеспечения доступа в Internet, а Ku- и С-диапазонов – для других видов коммуникаций. По оценкам, затраты на изготовление, запуск и страхование КА составили 600 млн \$.

В дополнение к коммерческому использованию Anik F2, канадское правительство планирует предоставлять через него населению услуги телемедицины и образования.

По материалам Arianespace и Telesat Canada



Самый большой коммерческий КА – Anik F2

## ILS нашла новый груз для «Протона»

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

В НК №7, 2004, с.29 мы сообщали о переносе запуска КА AMC-16 с РН «Протон-М» (старт планировался на I квартал 2005 г.) на Atlas V (в конце 2004 г.). Тогда же было высказано предположение, что взамен AMC-16 для российского носителя вскоре будет найден новый полезный груз. И вот 13 июля компания International Launch Services (ILS) объявила о подписании контракта с фирмой DIRECTV Group о запуске весной 2005 г. КА DIRECTV 8 на «Протоне-М». Финансовые детали соглашения не раскрывались.

Спутник, подобный DIRECTV 5, будет изготовлен компанией Space Systems/Loral на базе платформы SSL-1300. Это уже третий КА компании DIRECTV, запускаемый ILS: DIRECTV 2 был выведен на орбиту «Атласом» в августе 1994 г., а DIRECTV 5 – «Протоном-К» в мае 2002 г. Надо заметить, что это был уже девятый контракт, подписанный ILS в 2004 г. Таких успехов сейчас не демонстрирует никто. Тем самым ILS действительно стала бесспорным лидером пусковых услуг в мире. Начиная с января 2003 г. она подписала больше новых коммерческих контрактов, чем все ее конкуренты вместе взятые.

По материалам ILS

### Сообщения

✧ 1 июля под председательством руководителя Федерального космического агентства Анатолия Перминова и командующего Космическими войсками генерал-лейтенанта Владимира Поповкина прошло совместное расширенное заседание коллегии ФКА и военного совета Космических войск РФ по теме «О ходе работ по созданию перспективных космических систем». На заседание коллегии были приглашены представители Совета безопасности РФ, Министерства обороны РФ, руководители организаций и предприятий ракетно-космической промышленности, принимающих участие в разработке космических систем.

С докладами выступили первый зам. ген. директора – ген. конструктор ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» Геннадий Аншаков и зам. ген. конструктора ЦНИРТИ Александр Лебедь. О проблемах разработки и создания перспективных космических систем говорили ген. директор – гл. конструктор НПП «ОПТЭкс» Владимир Карасев, зам. директора НИИ автоматизации Валерий Тарасов, ген. директор ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» Александр Кирилин, ген. директор – ген. конструктор КБ «Арсенал» Борис Полетаев, ген. директор – гл. конструктор НИИ ТП Анатолий Шишанов и другие руководители.

Были затронуты вопросы подготовки производства и изготовления космических аппаратов, бортовой аппаратуры систем приема и преобразования информации, серийных поставок нового оборудования.

Руководители организаций и предприятий ракетно-космической промышленности в своих выступлениях доложили об итогах деятельности в последние годы и определили свои задачи по созданию перспективных образцов космической техники. – Пресс-служба ФКА.



# В полете — «Космос-2407»

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**22 июля** в 20:46:28.481 ДМВ (17:46:28 UTC) с 1-й пусковой установки 132-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Министерства обороны (МО) РФ Плесецк боевыми расчетами Космических войск (КВ) РФ осуществлен пуск РН «Космос-3М». Носитель вывел на орбиту спутник «Космос-2407». Запуск произведен в интересах МО РФ [1].

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА «Космос-2407» присвоено международное регистрационное обозначение **2004-028A**. Он также получил номер **28380** в каталоге Стратегического командования США [2].

Параметры орбиты КА «Космос-2407», рассчитанные по двустрочным элементам [2], составили:

- наклонение орбиты — 82.96°;
- минимальная высота — 967 км;
- максимальная высота — 1019 км;
- период обращения — 104.7 мин.

Первым этот пуск анонсировал Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры. В начале мая этого года на сайте ЦЭНКИ был опубликован план подготовки составных частей к пуску и запуску КА в рамках ФКП России, программ международного сотрудничества, коммерческих программ и в интересах МО на июнь–август 2004 г. В нем запуск аппарата Минобороны РФ на РН «Космос» из Плесецка планировался на 22 июля [3]. В ночь с 21 на 22 июля российский военное ведомство объявило, что КВ РФ запускает именно 22 июля на околоземную орбиту очередной

военный спутник. Тогда же было объявлено, что старт с космодрома Плесецк РН «Космос-3М» планируется на вторую половину дня [4]. В 19:43 ДМВ агентства официально сообщили, что подготовка к старту «Космос-3М» завершена. Тогда же КВ РФ уточнили, что пуск запланирован на 20:46 ДМВ. «Сейчас носитель «Космос-3М» в сборке со спутником находится на 1-й пусковой установке 132-й стартовой площадки северного космодрома, — уточнили КВ РФ. — Он направлен компонентами ракетного топлива, стартовые расчеты осуществляют предпусковые операции» [5].

По сообщению пресс-службы КВ РФ, старт носителя прошел в штатном режиме. Выведение КА на целевую орбиту прошло в 21:49:30 ДМВ (18:49:30 UTC). Согласно сообщению КВ РФ, «целью запуска КА «Космос» является наращивание орбитальной группировки КА военного назначения». Это был первый в 2004 г. пуск РН «Космос-3М» и пятый КА, запущенный Космическими войсками в интересах МО РФ [1].

Представители пресс-службы КВ РФ проинформировали агентства, что «с КА установлена и поддерживается устойчивая связь, бортовые системы аппарата «Космос-2407» функционируют нормально». В 22:22 ДМВ аппарат был принят на управление средствами командно-измерительного комплекса КВ, которые в дальнейшем будут управлять им в процессе орбитально-го полета [6].

По сообщению авторитетного американского эксперта в области космонавтики Джонатана МакДауэлла (Jonathan McDowell), спутник «Космос-2407», запущенный 22 июля с помощью РН «Космос-3М» из Плесецка, имеет массу 820 кг и представляет собой навигационный КА «Парус» [7].

Источники:

1. Сообщение пресс-службы Космических войск: Космические войска провели пуск РН «Космос-3М» с КА военного назначения / Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры, сайт <http://www.tsenki.com/NewsDoSeleFed.asp?NEWSID=485>
2. Двустрочные элементы Стратегического командования США для элемента 28380 / сайт Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
3. Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры / сайт <http://www.tsenki.com/PlanQuart.asp>
4. Сообщение ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2 от 22.07.2004 в 00:06
5. Сообщение ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2 от 22.07.2004 в 20:43
6. Сообщение «Интерфакс-АВН» от 23.07.2004 в 08:18
7. Jonathan's Space Report No. 531, 2004 Jul 25, Denver, Colorado / сайт <http://www.planet4589.org/space/jsr/jsr.html>



Фото А. Бабенко

## Поправка

В статье «На орбите «Космос-2405»» (НК №7, 2004, с.30) автором был допущен ряд неточностей (в связи с использованием недостоверных сообщений ИТАР-ТАСС и пресс-службы МО РФ), что исказило общий смысл статьи и вклад Космических войск (КВ) РФ в подготовку и проведение пуска РН «Циклон» 28 мая 2004 г.

В действительности стартовый комплекс «Циклон» на пл. 90 космодрома Байконур эксплуатирует КБ транспортного машиностроения. Для проведения работ с РН «Циклон» (для запуска КА «Космос-2405») был сформирован совместный расчет подготовки и пуска РКН, где исполнителями всех операций подготовки и пуска были номера расчетов Центра эксплуатации и испытаний КБТМ. В составе расчетов работали специалисты других предприятий космической отрасли России, украинских ГКБ «Южное» и завода «Южмаш». Общее руководство и контроль выполняла инструкторская группа Федерального космического центра «Байконур».

Представители КВ РФ входили в расчет в качестве контролеров и не могли выполнять какие-либо операции по подготовке РН «Циклон» и КА «Космос-2405».

## Сообщения

✧ По состоянию на 5 июля 2004 г., в составе системы «Глонасс» работало 10 космических аппаратов: 4 в первой плоскости системы и 6 — в третьей. Первый КА «Глонасс-М» с системным номером 701, запущенный 10 декабря 2003 г. (НК №2, 2004), находится на этапе летно-конструкторских испытаний и в систему не введен. — И.Л.

✧ Указом Президента РФ от 30 июня 2004 г. №817 за заслуги в области ракетно-космической промышленности и многолетний добросовестный труд директору Департамента оборонно-промышленного комплекса Министерства промышленности и энергетики РФ **Коптеву Юрию Николаевичу** присвоено почетное звание «Заслуженный работник ракетно-космической промышленности».

Фото И. Маринина



# Сформирована группировка «Кластер» – «Двойная звезда»



**И.Афанасьев.** «Новости космонавтики»

**25 июля** в 15:05:18 по местному времени (07:05:18 UTC) с космодрома Тайюань (провинция Шаньси, КНР) стартовыми командами государственной промышленной корпорации «Великая китайская стена» осуществлен пуск РН «Чан Чжэн-2С» (CZ-2С, «Великий поход-2С») с разгонным блоком SM (CTS), которая вывела в космос научно-исследовательский спутник «Тань Цэ-2» (ТС-2)\*.

Запуск прошел штатно. После отделения от разгонного блока спутник ТС-2 вышел на орбиту со следующими параметрами (по данным пресс-релиза ЕКА; в скобках – на основании расчета по двухстрочным элементам Стратегического командования США):

- наклонение – 90.1° (90.04°);
- высота в перигее – 681.7 км (689);
- высота в апогее – 38278.9 км (38542);
- период обращения – 695.2 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **28382** и международное обозначение **2004-029A**.

Запуск выполнен в рамках программы «Двойная звезда» (Double Star), реализуемой совместно Китайским национальным космическим агентством CNSA (Chinese National Space Administration) и ЕКА. В качестве носителя использовался ракета CZ-2С/СS, разработанная Китайской академией технологии ракет-носителей (China Academy of Launch Vehicle Technology) по заказу корпорации CAST, оставшаяся «в наследство» после выполнения коммерческих запусков по программе Iridium.

Пуск, первоначально намеченный на 26 июля, был перенесен на день раньше исходя из метеоусловий.

На запуске присутствовали заместитель председателя Постоянного комитета Всекитайского собрания народных представителей Ли Теин и член Центральной военной комиссии, начальник Главного управления вооружений и военной техники Народно-освободительной армии Китая Ли Цзинай.

Решение о проведении запуска принималось на основе результатов обзора готовности РН, КА и наземного сегмента системы, проведенного совместно агентствами CNSA и ЕКА 23 июня 2004 г. Особое внимание уделялось панели солнечных батарей и штангам научных приборов, которые подверглись модификациям по результатам орбитальных испытаний аппарата ТС-1\*\*. Через неделю после обзора готовности спутник ТС-2 был отправлен на стартовый стол для монтажа на РН, который проходил с

участием наблюдательного совета специалистов КНР и ЕКА.

Наземные пункты слежения через 8 часов зарегистрировали успешное развертывание штанг и антенн. Орбитальные испытания и ввод в действие бортового научного комплекса будет проведен в течение нескольких недель.

В отличие от орбиты первого аппарата, апогей которой был заметно больше, чем планировалось (НК №2, 2004, с.30), орбита ТС-2 по параметрам оказалась весьма близкой к расчетной.

Программа Double Star имеет долгую историю. Первое соглашение о сотрудничестве между европейскими странами и КНР было подписано в 1980 г. в целях облегчения обмена научной информацией. Через 13 лет операция сосредоточилась на проекте изучения магнитосферы Земли (Cluster). В этой миссии участвует квартет европейских спутников, запущенных на двух российских ракетах летом 2000 г. «Кластеры» передают детальную информацию о пространственном распределении в околосолнечном пространстве солнечного ветра – постоянного потока субатомных частиц, испускаемого Солнцем.

В 1997 г. профессор Лю Чжэнсин (Liu Zhenxing) предложил программу Double Star, которая должна была дополнить систему Cluster. Соглашение о выполнении совместной миссии подписали в Париже 9 июля 2001 г. генеральный директор ЕКА Антонио Родота (Antonio Rodota) и администратор CNSA Луань Эньцэ (Luan Enjie). В его рамках Китай обязался изготовить и запустить два КА на экваториальную и полярную орбиты в дополнение к системе Cluster 2, установив на них китайскую и европейскую научную аппаратуру. В ЕКА китайские аппараты известны под названиями DSP-E («экваториальный») и DSP-P («полярный»), а в КНР, где работа по проекту началась в феврале 2001 г., – «Тань Цэ-1» и «Тань Цэ-2».

Научные задачи программы Double Star делятся на четыре направления:

- ① исследование магнитного пересоединения на магнитопаузе и в магнитном хвосте магнитосферы;
- ② достижение понимания и проведение поиска «спускового механизма» магнитосферных бурь и суббурь;
- ③ изучение физических процессов (ускорение частиц, диффузия, инжекция и выброс вверх ионов из ионосферы во время магнитных бурь) в магнитосфере;
- ④ изучение временных вариаций в системе токов, текущих вдоль силовых линий магнитного поля Земли, а также взаимосвязи

зи между токами «хвоста» магнитосферы и токами в зоне полярных сияний на уровне ионосферы.

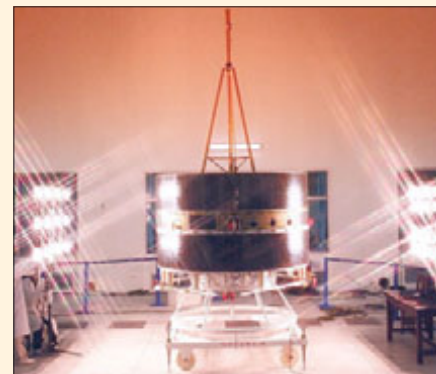
Помимо специалистов из КНР и стран – участниц ЕКА, в программе работают ученые из США, Канады, Чехии, Венгрии, Индии, Израиля, Японии и России.

Как заявил заместитель начальника Государственного управления космической промышленности КНР Сунь Лайянь, в рамках программы «Двойная звезда» Китай выделил на изготовление и запуск КА и строительство наземных объектов 400 млн юаней (около 50 млн \$).

Вклад ЕКА – это восемь научных приборов (из них семь – из запасного комплекта, оставшегося от программы Cluster). Изготовление и установка новых, а также восстановление старых приборов обошлось ЕКА в 8 млн евро, которые были специально выделены для этих целей Еврокомиссией в Брюсселе. Часть этой суммы пойдет на координацию научных исследований и «поддержку наземного сегмента»: китайские ученые получают возможность 4 часа в день использовать европейскую станцию слежения Виллафранка (Villafranca) в Испании для сбора информации со своих аппаратов. Китайская сторона также осуществляет прием научной информации своими наземными станциями в Пекине и Шанхае. База научных данных будет доступна всем участникам программы Cluster – Double Star.

От ЕКА координацию работ и модификацию европейских приборов проводила компания EADS Astrium GmbH (Фридрихсхафен, Германия). Опытные инженеры этой фирмы контролировали интеграцию спутников и их испытания на уровне систем в Китае.

Расчетный срок существования «экваториального КА» ТС-1 – 18 месяцев, «поляр-



В период между двумя запусками по программе «Двойная звезда» сменился руководитель Китайской национальной космической администрации. 23 апреля Государственный совет КНР объявил, что новым администратором CNSA назначен Сунь Лайянь (Sun Laiyan), ранее работавший заместителем администратора. Сунь сменил в должности Луаня Эньцэ, который, согласно официальному сообщению от 12 мая, ушел в отставку.

\* Тип Се-2, «Исследование-2».

\*\* Оба аппарата аналогичны по конструкции и выполнены в виде плоского цилиндра диаметром 2.1 м, высотой 1.4 м. Объявленная масса ТС-2 – 343 кг. Жесткие откидывающиеся штанги длиной 2.5 м предназначены для выноса магнитометра и других инструментов. Вместе с антеннами и штангами КА достигает 4 м в высоту и 8.3 м в поперечнике. Спутники изготовила государственная компания Aerospace Dongfanghong Satellite Ltd.



ного КА» TC-2 – 12 месяцев. Таким образом, период совместной работы всей системы Cluster–Double Star продлится до 2005 г.

Первый КА системы «Двойная звезда» (TC-1) был запущен 30 декабря 2003 г. с космодрома Сичан. Он вышел на квазиэкваториальную орбиту высотой 569x79095 км. Второй аппарат (TC-2) был запущен с космодрома Тайюань на полярную орбиту с вдвое меньшим по высоте апогеем.

12 апреля аппарат TC-1 был официально передан в эксплуатацию Исследовательскому центру космической науки и прикладных программ при АН КНР (Center For Space Science and Applied Research, CSSAR).

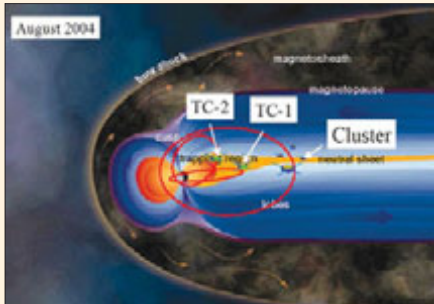
**Система «Кластер»–«Двойная звезда» исследует магнитосферу**

**А.Зайцев**

*специально для «Новостей космонавтики»*

Шестиспутниковая группировка «Кластер» (Cluster) – «Двойная звезда» (Double Star) развернута в рамках совместного европейско-китайского проекта. Китайская часть («Двойная звезда») представляет систему из двух аппаратов, аналогичных по назначению европейским научным спутникам «Кластер».

Как международный проект эта миссия имеет важное значение в двух аспектах – политическом (впервые налажено практическое сотрудничество в космосе между «капиталистической» Европой и «коммунистическим» Китаем) и научном (впервые поставлены широкомасштабные наблюдения свойств околоземного космического пространства самыми новыми инструментами). Cluster–Double Star – прообраз системы мониторинга состояния магнитосферы Земли для задач прогноза «космической погоды».



Взаимное расположение КА Cluster и Double Star

На рисунке приведена общая схема орбитальной группировки «Кластер»–«Двойная звезда» в момент орбитальных пересечений в «хвосте» магнитосферы Земли. Красным цветом выделена орбита КА Cluster, малиновым – Double Star. Орбиты китайских спутников вписываются внутрь орбит европейских аппаратов. Период обращения «Кластера» – около 57 час, китайских КА – около 12 час. В итоге они успевают несколько раз «заснять» внутреннюю часть магнитосферы и тем самым оценить ее состояние. Конечно, все измерения в системе еще должны совпадать по времени с развитием интересных событий – тогда результат

**Научные приборы, установленные на спутниках системы «Двойная звезда»**

| Прибор  | Руководитель эксперимента   | Организация, страна                                      |
|---|---|--|
| <b>Tan Ce-1</b>   |   |  |
| Аппаратура активного контроля потенциала ASPOC                | Клаус Торкар (Klaus Torkar)                                       | Институт космических исследований, Австрия               |
| Магнитометр FGM   | Крис Карр (Chris Carr)  | Империял-Колледж, Великобритания                         |
| Аппаратура для исследования плазмы, электронов и токов PEACE  | Эндрю Фазакерли (Andrew Fazakerley)                               | Мицлардская лаборатория, Великобритания                  |
| Анализатор горячих ионов HIA                                  | Анри Ремэ (Henri Reme)  | CESR, Франция  |
| Пространственно-временной анализатор флуктуаций поля STAFF    | Николь Корнилло (Nicole Cornilleau) и Хьюго Аллейн (Hugo Alleyne) | CETP, Франция, и Шеффилдский университет, Великобритания |
| и цифровой волновой процессор DWP                             |   |  |
| Детектор электронов высоких энергий HEED                      | Чжан У. (Zhang W.) и Цао Цзиньбинь (Cao Jinbin)                   | CSSAR, Китай   |
| Детектор протонов высоких энергий HEPD                        | Лян Цз. (Liang J.) и Цао Цзиньбинь                                | CSSAR, Китай   |
| Детектор тяжелых ионов HID                                    | Чжай И. (Zhai Y.) и Цао Цзиньбинь                                 | CSSAR, Китай   |
| <b>Tan Ce-2</b>   |   |  |
| Аппаратура для получения изображения нейтральных атомов NUADU | Сьюзен МакКенна-Лоулор (Susan McKenna-Lawlor)                     | STI Ltd., Национальный ирландский университет, Ирландия  |
| Магнитометр   | Чжан Телун (Zhang Tielong)  | IWF, Австрия   |
| Аппаратура для исследования плазмы, электронов и токов PEACE  | Эндрю Фазакерли (Andrew Fazakerley)                               | Мицлардская лаборатория, Великобритания                  |
| Детектор ионов низких энергий LEID                            | Жэнь Ц. (Ren Q.) и Цао Цзиньбинь (Cao Jinbin)                     | CSSAR, Китай   |
| Детектор электромагнитных волн низкой частоты LFEW            | Цао Цао Цзиньбинь (Cao Jinbin)                                    | CSSAR, Китай   |
| Детектор электронов высоких энергий HEED                      | Чжан У. (Zhang W.) и Цао Цзиньбинь (Cao Jinbin)                   | CSSAR, Китай   |
| Детектор протонов высоких энергий HEPD                        | Лян Цз. (Liang J.) и Цао Цзиньбинь (Cao Jinbin)                   | CSSAR, Китай   |
| Детектор тяжелых ионов HID                                    | Чжай И. (Zhai Y.) и Цао Цзиньбинь (Cao Jinbin)                    | CSSAR, Китай   |

эксперимента становится особенно ценным<sup>1</sup>. Одновременные, синхронные измерения идентичной аппаратурой в шести точках магнитосферы Земли будут выполнены впервые. Результаты таких исследований позволят воссоздать реальную трехмерную картину развития событий в космосе.

За время активной работы спутников «Двойная звезда» ученые надеются набрать достаточное число интересных событий, в частности много примеров развития магнитосферных суббурь, основных элементов «космической погоды». Несмотря на то что солнечная активность в настоящее время идет на спад, магнитные возмущения не прекращаются и наблюдения спутников группировки «Кластер»–«Двойная Звезда» привлекают внимание большого круга специалистов.

С момента начала работы «Кластеров» на сайте этого проекта<sup>2</sup> выставлено много новых данных и выдающихся научных результатов. Среди таковых отмечено и достижение российских ученых: группа исследователей под руководством профессора В.А.Сергеева (С.-Петербургский государственный университет) на основании анализа данных системы Cluster установила, что осцилляции плазменного слоя в «хвосте» магнитосферы Земли, известные в геофизике как флэппинг (flapping), генерируются внутримангитосферным источником, локализованным в околополночном секторе магнитосферы. Важность полученных результатов состоит в том, что они кардинально меняют сложившиеся представления о свойствах плазменного слоя и динамике магнитосферной активности. Более подробное сообщение – в «Бюллетене новостей по солнечно-земной физике» №14 (43), 5 августа 2004 г. на сайте ИЗМИРАН.

Основным партнером китайских ученых в Европе по работе с данными системы Cluster–Double Star является Институт космических исследований<sup>3</sup> в Граце, Австрия. Он ведет базу данных по приборам, установленным на спутниках «Двойная звезда»,

и помогает в работе китайским ученым. Специально работает сервер<sup>4</sup>, на котором выставляются графики предварительных данных для просмотра и выборки (quick-look plots). Он построен по образцу сервера для самого проекта Cluster<sup>5</sup>, который разработан британскими учеными. Авторизованным пользователям предоставляется возможность получения данных по запросу непосредственно по сети Интернет. Так как основной задачей спутников Cluster и Double Star является исследование процессов взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли, в т.ч. процессов, сопровождающих полярные суббури, представляется крайне важным иметь наземную поддержку измерений в космосе. В этом аспекте актуально участие российских ученых в проекте «Кластер»–«Двойная звезда», поскольку именно наблюдения в полярных широтах на территории России служат ключевым дополнением проекта при детальном анализе экспериментальных данных. В этом направлении многое сделано в Институте солнечно-земной физики в Иркутске<sup>6</sup>, который поддерживает широкую сеть геофизических наблюдений в восточном секторе российской Арктики.

На момент написания этого сообщения поступили известия, что процесс включения приборов TC-2 идет штатно: две основные выдвижные штанги спутника успешно раскрылись, детекторы частиц работают нормально, магнитометр и другие приборы будут протестированы в ближайшие несколько недель. К 15 сентября все тесты будут закончены и спутник выйдет на рабочий режим. Российские ученые поздравили своих китайских коллег с успешным запуском спутника TC-2, который, несомненно, является большим достижением в исследованиях по солнечно-земной физике.

По материалам ЕКА, ИКИ РАН, CNSA и сайтов [www.chinaview.cn](http://www.chinaview.cn) и [www.spacechina.com](http://www.spacechina.com)

<sup>2</sup> <http://clusterlaunch.esa.int>

<sup>3</sup> <http://edds02.iwf.oeaw.ac.at>

<sup>4</sup> <http://edds02.iwf.oeaw.ac.at/dsdsweb>

<sup>5</sup> <http://www.cluster.rl.ac.uk/csdsweb>

<sup>6</sup> <http://www.iszf.irk.ru>

<sup>1</sup> Уже в январе 2004 г. TC-1 совместно с «Кластерами» сопровождал массовый выброс вещества солнечной короны и собрал ценные данные относительно его взаимодействия с фронтальной частью магнитосферы Земли.



**П. Шаров.** «Новости космонавтики»

**1 июля** в 04:12 UTC (30 июня в 21:12 PDT) американская АМС Cassini успешно вышла на орбиту вокруг Сатурна. Она была запущена 15 октября 1997 г. (НК №21, 1997), преодолела за свое почти семилетнее путешествие более 3.5 млрд км и наконец достигла своей конечной цели. Объем научных данных, принятый учеными за кратковременное первое «свидание» станции с Сатурном, огромен, и некоторые научные открытия вызывают эйфорию у ученых всего мира.

1 июля в 00:51 UTC (30 июня в 17:51 PDT) станция переключилась на антенну низкого усиления LGA-1 и отключила телеметрию; остался только сигнал несущей частоты, по которому операторы могли судить о ее движении. За час до прохождения плоскости колец Cassini развернулась таким образом, чтобы получить минимальный ущерб от их частиц в промежутке между видимыми кольцами G и F. «Зонтиком» от возможных ударов служила остронаправленная антенна станции.

#### Циклограмма выхода Cassini на орбиту вокруг Сатурна 1 июля 2004 г.

| Время, UTC | Событие   |
|------------|---|
| 02:11      | Станция пересекает плоскость колец в восходящем узле траектории (D=158500 км) |
| 02:35:42   | Включение основного двигателя (расчетная длительность импульса – 97 мин)      |
| 02:59      | Cassini проходит за кольцом F   |
| 03:06      | Cassini проходит за кольцом A (нет связи – 25 мин)                            |
| 03:31      | Cassini виден за делением Кассини (есть связь – 6 мин)                        |
| 03:37      | Cassini проходит за кольцом B (связи может не быть – 28 мин)                  |
| 04:03      | Минимальная высота над вершиной облаков Сатурна (20000 км)                    |
| 04:05      | Cassini проходит за кольцом C (есть связь)                                    |
| 04:12      | Выключение основного двигателя. Выход Cassini на орбиту вокруг Сатурна        |
| 05:58      | Станция пересекает плоскость колец в нисходящем узле орбиты (D=158500 км)     |
| 07:00      | Станция ориентируется на Землю и начинает передачу данных                     |
| 10:49      | Cassini переходит в режим стабилизации на маховиках                           |

Восходящий узел станция прошла без потерь и быстро выполнила второй разворот – в положение для выдачи тормозного импульса. Тормозным его, правда, можно было назвать с оговоркой. На момент его начала скорость станции относительно Сатурна, по расчетам, составляла 24.26 км/с, а к моменту окончания – 30.53 км/с. Как же так? Все правильно – просто без включения двигателя она была бы еще больше, а именно – 31.16 км/с! Двигатель Cassini должен был отнять от нее 626 м/с (всего 5%!), но этого и было достаточно для пере-

хода с пролетной траектории на сильно вытннутую орбиту.

Интересно еще и другое: при любых других коррекциях всех межпланетных станций, созданных в JPL и под ее руководством, задавалось необходимое изменение скорости КА. В случае с Cassini в первый раз задачей маневра было изменение «удельной энергии» станции. Соответствующий алгоритм был разработан и проверен специалистами проекта Cassini и навигационной группы JPL. Более того: во время 97-минутной работы двигателя REA-A станция медленно поворачивалась, чтобы направление импульса было строго противоположным текущей скорости. Скорость поворота была около 0.008° в секунду (с такой скоростью движется часовая стрелка!), но за 1.5 часа поворот составил почти 46°! Разумеется, запас бортового топлива использовался при этом более эффективно. На торможение было выделено 850 кг топлива из общего запаса в 3000 кг.

Cassini имеет два одинаковых маршевых двигателя тягой по 45 кгс – REA-A и REA-B, с ресурсом по 700 минут. Работал первый; второй находился в резерве, и в случае отказа первого бортовой компьютер немедленно перешел бы на второй. Но этого не потребовалось: сигнал с борта появился в 02:27 UTC, до начала торможения, и сопровождал весь маневр, кроме участков за кольцами A и B. А в 04:30 UTC Cassini уже через основную антенну HGA послал 20-секундную радиограмму и «доложил», что у него все в порядке.

Двигатель REA-A развил тягу на 1% выше номинальной, и импульс оказался на минуту короче ожидаемого, но фактическое приращение скорости составило 626.17 м/с и совпало с расчетным. Определив начальную орбиту, навигаторы отменили две запланированные коррекции OTM-1 и OTM-1A: необходимости в них просто не было.

Станция же 75 минут занималась съемкой колец и зондированием магнитосферы, затем «прикрылась» антенной для второго прохождения плоскости колец, и лишь в 12:39 UTC начала передачу изображений и данных на Землю.

#### Первый пролет Титана

Всего через 30 часов после выхода на орбиту вокруг Сатурна, 2 июля в 10:54 UTC, станция Cassini прошла на расстоянии 339000 км над южным полюсом Титана – крупнейшего спутника Сатурна и одного из

трех самых больших спутников планет. В плане полета Cassini этот пролет значился под индексом T0. Полученные данные начали поступать на станции Сети дальней связи 3 июля в 01:15 UTC. Помимо другой ценной научной информации, они содержали данные по температуре и составу атмосферы Титана, необходимые для окончательного планирования посадки на него европейского зонда Huygens.

Отсняв Титан и Сатурн на отлете, Cassini на неделю замолчал: с 6 по 12 июля Сатурн находился за Солнцем, и связь была затруднена. А 14 июля состоялась «проверка здоровья» зонда Huygens, находящегося на борту Cassini, которая показала отличное функционирование всех шести его научных приборов, а также программно-временного устройства, которое будет управлять зондом во время его самостоятельного полета. Предуствующая такая проверка, 13-я с начала полета, проводилась в марте 2004 г. и также не выявила замечаний. Июльский же 14-й «техосмотр» подтвердил, что и двойной проход между кольцами Сатурна не повредил зонду.

От начала сближения с Сатурном и до 4 августа с борта было получено 15896 снимков камеры ISS и 4614 блоков данных видового спектрометра VIMS.

#### Картография Титана

В предыдущем отчете (НК №8, 2004) мы сосредоточились на пролете Фебы. Но при подходе к Сатурну в мае–июне и за первый месяц на орбите научные приборы станции Cassini продолжали усиленно собирать научную информацию и по другим объектам. Мы начнем с Титана, изучение которого – одна из главных задач миссии Cassini-Huygens.

Титан стал объектом пристального внимания ученых в середине апреля 2004 г., когда изображения спутника с Cassini стали превосходить по разрешению снимки земных телескопов. Темный монотонный диск Титана рос в объективах камер, и все больше и больше деталей становилось доступно. С 5 мая, когда расстояние до него уменьшилось до 29.3 млн км, снимки камеры ISS на борту Cassini уже превосходили по разрешению изображения с земных телескопов.

На рис.1 слева – снимок АМС Voyager 2, сделанный 23 августа 1981 г. с расстояния 2.3 млн км. В центре – кадр узкоугольной камерой Cassini через фильтр 889 нм с расстояния 21.7 млн км, полученный 22 мая.



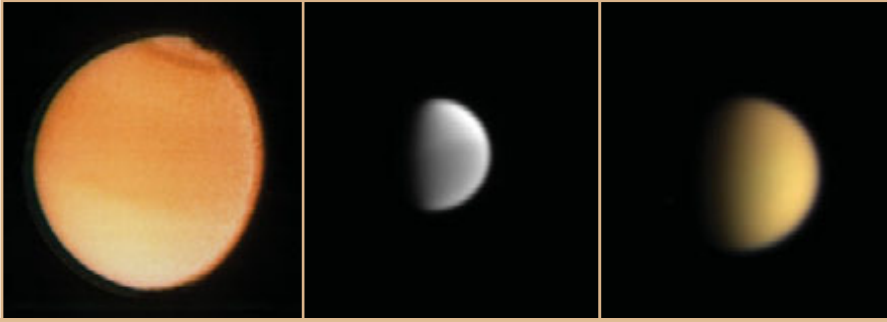


Рис.1. Снимки Титана с AMC Voyager 2 (слева) и Cassini

На втором северное полушарие Титана оказалось заметно ярче, чем южное, а 23 года назад все было наоборот: яркость увеличивалась с севера на юг. Причина – смена времен года на Титане. Справа – синтезированный цветной снимок, сделанный 10 июня с расстояния 13.1 млн км.

В день пролета Титана была опубликована мозаичная карта его поверхности, составленная по данным съемок за период 2–22 июня в полосе 938 нм ближнего ИК-диапазона (рис.2). Эллипс в центральной части карты – это расчетный район посадки зонда Huygens.

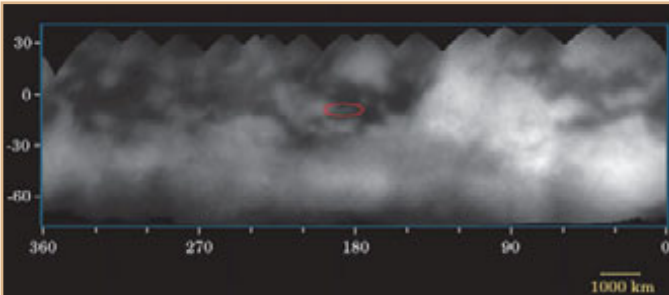


Рис.2. Мозаичная ИК-карта поверхности Титана

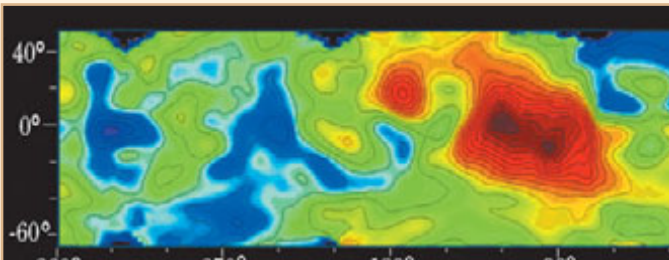


Рис.3. Карта вариаций яркости поверхности Титана (по данным телескопа Хаббла)

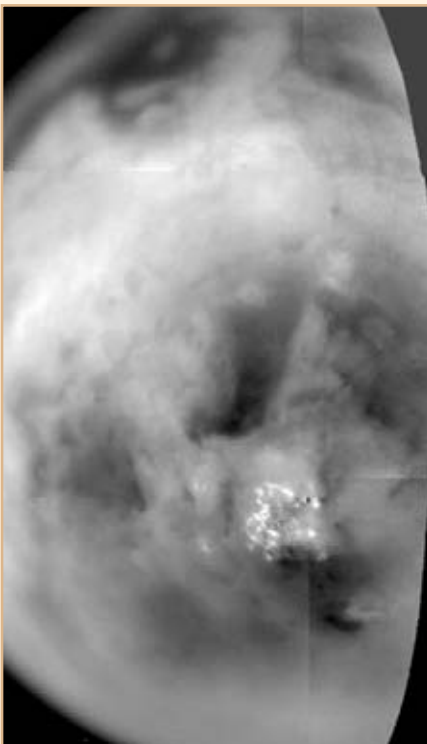


Рис.4. Мозаика части поверхности Титана

Интересно сравнить ее с картой вариаций яркости поверхности Титана, составленной на основе снимков камеры NICMOS Космического телескопа им. Хаббла в полосе 1080 нм (рис.3). Большая область красного цвета между  $60^\circ$  и  $150^\circ$  з.д. получила название Ксанаду (Xanadu). Все, что было известно в результате наземных наблюдений, – это самая яркая область на поверхности Титана. На карте Cassini она тоже самая яркая. Природу ее еще предстоит выяснить: это может быть континент, горная цепь, гигантская впадина, равнина или комбинация всех четырех.

Но самыми интересными, конечно, были снимки и спектрограммы Титана, сделанные во время пролета. Из трех предыдущих аппаратов, исследовавших систему Сатурна, Pioneer 11 и Voyager 2 прошли на таком же расстоянии, и лишь Voyager 1 сблизился с Титаном 11 ноября 1980 г. примерно до 4000 км. Однако окружающая Титан дымка оказалась непроницаемой для его приборов. Лишь Cassini за счет съемки в «окнах прозрачности» впервые удалось увидеть детали поверхности. И то на мозаике кадров Титана видно, что ближе к краю диска детали поверхности становятся расплывчатыми (рис.4). Это и понятно: ведь для того, чтобы отраженный свет попал в объективы камер, он должен пройти сквозь более толстый слой атмосферы.

Самые мелкие структуры, различимые на этой мозаике, имеют размеры около 10 км. Яркий объект ниже центра – это поле облачности диаметром около 450 км вблизи его южного полюса. Предполагается, что эти облака состоят из метана. На четырех кадрах, сделанных в течение пяти часов во время пролета с разрешением от 2.0 до 2.2 км, хорошо видна динамика облаков (рис.7).

На мозаике и на детальном снимке поверхности (рис.5) различимы также множество темных и светлых пятен различной формы – их природа пока неизвестна.

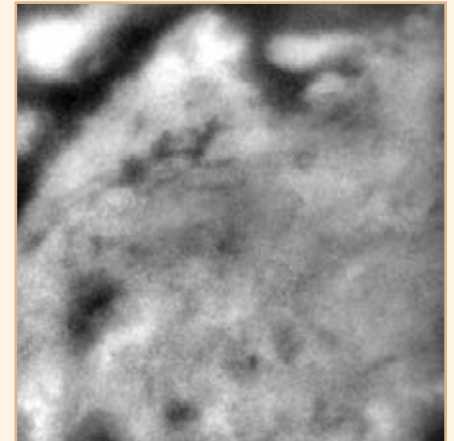


Рис.5. Самый детальный снимок поверхности Титана

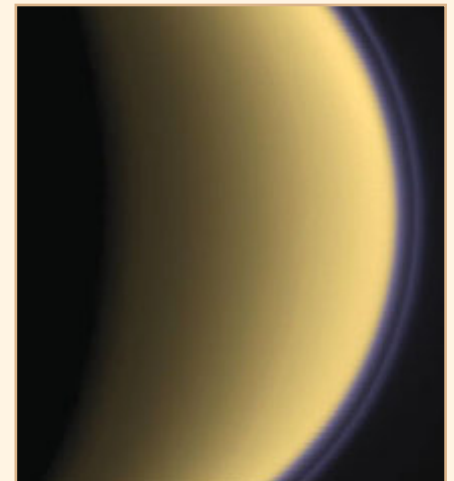


Рис.6. Ореол атмосферы Титана в ультрафиолете

3 июля с расстояния 789000 км узкоугольная камера Cassini через ультрафиолетовый фильтр 338 нм сделала редкий по красоте снимок: Титан, окруженный мягким пурпурным туманным кольцом (рис.6). (При публикации цвета были искусственно смещены в видимый диапазон, яркость снимка и фиолетовый цвет тумана были усилены для большей четкости.) Отчетливо видно, что дымка состоит из двух отдельных слоев, причем внешний начинается на высоте в несколько сотен километров над поверхностью и имеет толщину около 120 км.

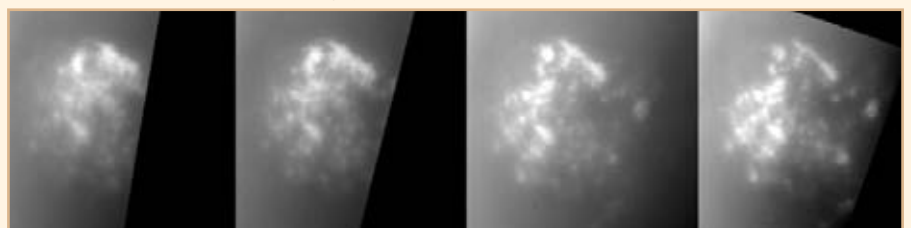


Рис.7. Динамика поля облачности в атмосфере Титана

Почему слоя оказалось два – ученые пока не знают. Известно, что атмосфера Титана главным образом состоит из азота, с небольшой примесью метана. Но откуда же там туман? По-видимому, в верхних слоях атмосферы Титана (выше 400 км) происходят фотохимические процессы: ультрафиолетовое излучение Солнца разрушает молекулы азота и метана, продукты распада взаимодействуют между собой, образуя более сложные органические молекулы. Из этих молекул, в свою очередь, образуются довольно крупные частицы дымки. Они более эффективно рассеивают коротковолновое УФ-излучение, чем видимое или инфракрасное, и поэтому оказались хорошо видны.

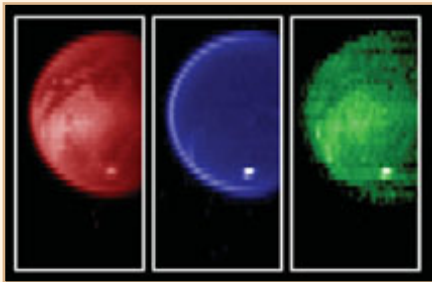


Рис.8. Титан в различных диапазонах спектра

Исследования Титана не ограничились лишь использованием камеры ISS. Спектрометрическая съемка планеты также выявила многие интересные вещи. Видовой спектрометр VIMS «проник» сквозь плотные облака Титана и обнаружил в южном полушарии «экзотическую» поверхность с присутствием различных веществ, а в северном полушарии – похожую на кратер деталь округлой формы (рис.8). Съемка в диапазонах 2.0 мкм (слева) и 5.0 мкм (справа) выявила темные области – вероятно, из относительно чистого водяного льда. Более яркие области, вероятно, содержат много «ледяного» вещества, предположительно – простых углеводородных соединений. Эту гипотезу подтверждает средний кадр в диапазоне 2.8 мкм, в котором яркость обоих веществ должна быть одинакова. Метановые облака у полюса видны на всех трех снимках. «Это отличается от того, что мы надеялись увидеть, – говорит д-р Кевин Бейнс (Kevin Baines) из JPL. – Данные предварительные, но, возможно, они заставят изменить объяснения светлых и темных областей на Титане».

При последующих пролетах Титана ученые смогут составить карту распределения минеральных веществ на его поверхности. Используя спектральную съемку в нескольких сотнях длин волн, специалисты намерены создать глобальную карту, на которой будут показаны области с богатым содер-

жением углеводородных соединений и области с присутствием водяного льда.

Вообще на поверхности Титана было выявлено множество структур различной формы. Из этого можно сделать вывод, что Титан геологически активен. Но ученые пока воздерживаются от преждевременного подведения итогов. Более подробный обзор результатов по Титану ожидается в начале сентября.

Картирующий спектрометр MIMI смог заснять огромное облако нейтрального водорода, окружающее Титан на значительном расстоянии от верхнего слоя атмосферы. Оно обращается вместе с Титаном по орбите вокруг Сатурна и настолько огромно, что Сатурн вместе со своими кольцами мог бы в нем уместиться. «Верхние слои атмосферы Титана бомбардируются высокоэнергетическими частицами из радиационных поясов Сатурна, и из них выбивается этот нейтральный газ, – объясняет д-р Статиос Кримигис (Stamatios Krimigis), научный руководитель эксперимента MIMI из Лаборатории прикладной физики им. Джона Гопкинса. – Вследствие этого процесса Титан постепенно «теряет» вещество из верхних слоев атмосферы, и оно тянется вокруг Сатурна».

Спектрометр VIMS обнаружил свечение, наблюдаемое и на дневной стороне планеты, и на ночной (что удивляет!): оно вызвано эмиссиями метана и монооксида углерода в толстом слое атмосферы спутника и, по последним оценкам, простирается более чем на 700 км от поверхности Титана.

### Другие спутники Сатурна

На подлете и при удалении от Сатурна Cassini заснял и другие спутники планеты (рис.9). Так, на снимках, сделанных 26 и 27 мая с расстояния 19.2 млн км, впервые после открытия «Вояджером-1» в 1980 г. была обнаружена маленькая луна Сатурна – Атлас. Месяц спустя, 21 июня, с расстояния 6.5 млн км был замечен еще один маленький спутник – Пан.

На отлете Cassini отснял со сравнительно большого расстояния еще несколько лун. 2 июля с расстояния 990000 км узкоугольной камерой Cassini был сделан снимок Реи, второго по величине спутника Сатурна. Ее диаметр составляет 1528 км. Большинство кратеров, наблюдаемых на этом снимке, имеют центральные «горки». Более детальные фотографии Реи будут получены в ходе ее пролета 26 ноября 2005 г. на минимальном расстоянии 500 км.

В тот же день с расстояния 1.4 млн км ученые получили снимок Дионы (диаметр – 1118 км). На терминаторе хорошо виден большой кратер с центральной «горкой»,

а на темной стороне угадываются вариации яркости, которые наблюдал еще Voyager 1 в виде ярких кривых штрихов. Предположительно, это залежи водяного льда.

3 июля с расстояния 1.6 млн км был снят Энцелад (диаметр – 499 км). Этот спутник интересен тем, что его поверхность имеет самую большую отражательную способность из всех тел Солнечной системы: она выше 90%. Поверхность Энцелада имеет относительно гладкие и кратерированные районы, которые пересекаются желобами. По свойствам этот спутник напоминает Ганимед и Европу – спутники Юпитера. Геология Энцелада будет изучена в ходе четырех близких пролетов, первый из которых состоится 17 февраля 2005 г.

В тот же день с расстояния 1.7 млн км Cassini прислал снимок испещренной кратерами Тефии, имеющей 1060 км в диаметре. Жаль, на снимок не попал огромный разлом длиной 750 км, снятый «Вояджером-2». Первый из двух близких пролетов Тефии намечен на 24 сентября 2005 г.

Таким же было минимальное расстояние и до Мимаса, небольшой луны диаметром 398 км. В кадр попал грандиозный кратер Гершель, который имеет около 130 км в поперечнике и глубину 10 км.

«Двуликий» Япет диаметром 1436 км, известный резким контрастом между двумя полушариями, был сфотографирован 3 июля с расстояния около 3 млн км. Почему одна его сторона очень яркая, а другая – очень темная, пока остается загадкой для ученых. Многое должно проясниться после двух близких пролетов Япета (один из них – на расстоянии около 1000 км над его поверхностью).

Съемку спутников Cassini продолжал и после соединения с Солнцем, уже с расстояния 5–7 млн км: 13 июля были сфотографированы Мимас и Тефия, 15 июля – Рея и Гиперион, 19 июля – Диона.

### Великолепие колец

Несомненно, самым красивым и поражающим воображение объектом в системе Сатурна являются его кольца. В порядке удаления от планеты они обозначаются буквами D, C, B, A, F, G и E, причем наиболее яркими являются кольца A, B и C. В действительности каждое из них состоит из отдельных узеньких колечек, обнаруженных «Вояджерами».

Когда расстояние до Сатурна уменьшилось до 23 млн км, кольца стали выходить на снимках лучше, чем с наземных телескопов и даже с «Хаббла». На рис.10 верхний снимок сделан камерой ACS «Хаббла» 22 марта 2004 г., нижний – камерой ISS Cassini 16 мая с расстояния 24.3 млн км.



Рис.9. Рея

Диона

Энцелад

Тефия

Мимас

Япет





Рис.10. Сатурн «глазами» «Хаббла» (вверху) и Cassini

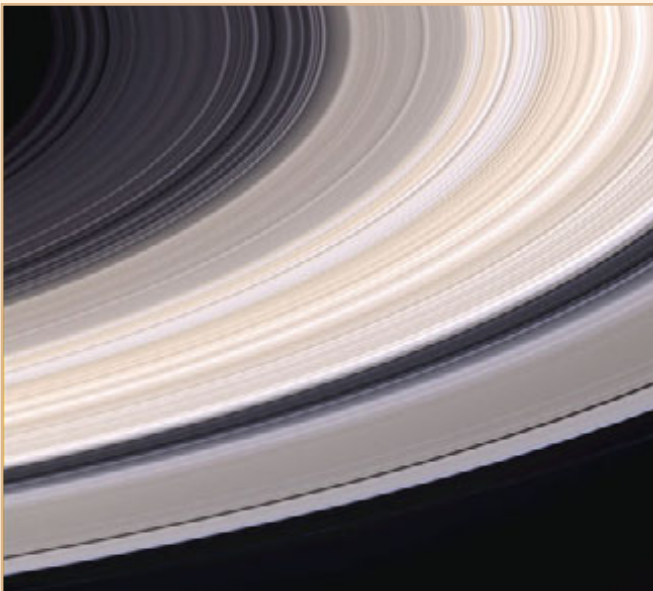


Рис.11. Кольца Сатурна во всей красе

Великолепный цветной снимок колец был сделан 21 июня с расстояния 6.4 млн км (рис.11). Средняя часть, окрашенная в яркий «песочный» цвет, представляет собой кольцо В. Основным материалом колец является водяной лед с примесями скальных пород и углеродных соединений, и цветовые вариации отдельных «колечек» считаются результатом различия в отражательных свойствах этих примесей.

Вскоре после выхода на орбиту вокруг Сатурна узкоугольной камерой был сделан 61 снимок колец планеты-гиганта. Скорость КА в это время была почти 15 км/с, и ему приходилось снимать лишь отдельные участки колец. Но зрелище было завораживающее! «Мы не видим всей картины, лишь отдельные фрагменты колец, однако даже эти кадры нас поражают», – говорит д-р Кэролин Порко (Carolyn Porco), руководитель съемочной команды Cassini из Института космических наук в Боулдере. На снимках, сделанных с минимального расстояния, отчетливо видны волны плотности в структурах колец, представленные в виде полос с

изменяющейся толщиной, и необыкновенные «зубчатые» края колец.

Ультрафиолетовые спектры, выполненные видовым спектрографом UVIS при выходе аппарата на орбиту, показали явную вариацию состава трех наиболее ярких колец А, В и С. Разрешение прибора составляет около 100 км и в 10 раз лучше, чем было у «Вояджеров». На рис.12 (вверху) мы видим внешнее кольцо А, которое слева ограничено темно-красным делением Кассини, а справа содержит ярко-красное деление Энке. На втором – часть кольца С (слева) и кольца В (справа). Колечки красного оттенка, вероятно, состоят из неплотного «грязного» материала, а голубого оттенка – из более плотного льда. Спектрограф UVIS с его высоким спектральным разрешением смог «увидеть» отдельные колечки в делении Кассини, ширина которого составляет около 3500 км.

Видовой спектрометр VIMS видимого и ИК-диапазона также пронаблюдал кольца и передал данные по размеру и составу их частиц. VIMS показал, что средний размер частиц увеличивается с удалением от планеты: в кольце С они самые маленькие, в кольце В побольше и в кольце А – наиболее крупные (рис.13). Деление Кассини, судя по снимку, также заполнено мелкими частицами. Что же касается химического состава, то количество льда максимально в кольце А, а т.н. «грязный», или «темный», материал имеется в делениях Кассини и Энке и других «щелях». Это «темное» вещество по своим спектральным характеристикам сходно с материалом спутника Фебы. Кстати, в структуре кольца F также было обнаружено присутствие «темного» вещества.

«Всего за два дня наши знания о структуре колец выросли очень сильно, – прокомментировала эти результаты Линда Спилкер (Linda Spilker), первый заместитель научного руководителя миссии Cassini-Huygens. – Материал, подобный веществу Фебы, стал для нас сюрпризом. Но что нас озадачило, так это то, что кольца А и В такие чистые, а деление Кассини – очень «грязное»».

### Пыль

Кольца – это не только великолепные снимки, это еще и опасная пыль. Не зря Cassini «прикрывался» антенной, дважды пересекая плоскость колец. За пять минут такого пересечения радиоспектрометр RPWS зафиксировал около 100000 падающих пылевых частиц, размер которых был близок к частицам сигаретного дыма, а максимум составил 680 ударов в секунду. Каждый из них вызывал появление облака плазмы, которое и фиксировал прибор.

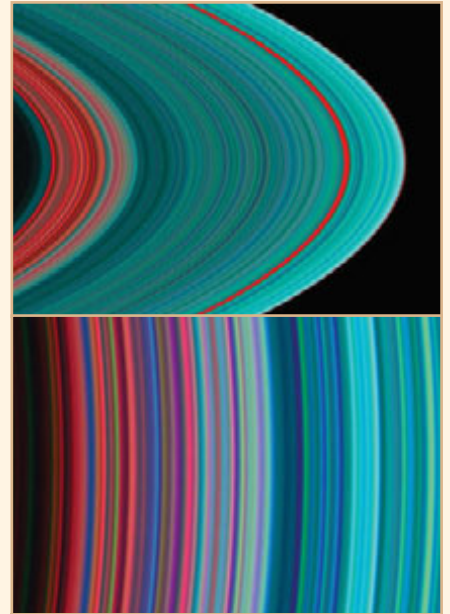


Рис.12. Кольца Сатурна в ультрафиолете: вверху – кольцо А, внизу – В и С

А анализатор космической пыли CDA уже в середине июля встретился на широте  $16^\circ$  к югу от экватора Сатурна и на расстоянии в 26 радиусов с пылевой частицей, обладающей огромным электрическим зарядом – почти 10 фемтокулонов (фКл). Приставка «фемто» означает  $10^{-15}$ , но кулон – это очень большой заряд, равный  $6.2 \cdot 10^{18}$  зарядам электрона. А это значит, что встреченная частица несла заряд, равный примерно 62000 электронам. До сих пор ученым нигде не попадались частицы с зарядом выше 4 фКл.

### Атмосфера

Исследования атмосферы Сатурна Cassini начала еще до выхода на его орбиту, и первым сюрпризом оказалась заметная концентрация атомарного кислорода на краю системы колец и особенно ее значительные изменения за период наблюдений (25 декабря 2003 г. – 12 мая 2004 г.). Более высокая концентрация кислорода наблюдается на ночной стороне планеты, и похоже, что источником уходящего кислорода является эрозия самого внешнего кольца Е. Кстати, «Хаббл» еще более 10 лет назад нашел вокруг Сатурна гидроксил ОН, который вместе с кислородом является продуктом распада воды. Быть может, мы видим последствия столкновения с кольцами какого-то небесного тела, и, по некоторым оценкам, оно произошло в январе 2004 г.

Композиционный ИК-спектрометр CIRS позволил построить профили температуры и впервые определить скорость ветра в верхней атмосфере южного полушария Сатурна. Выяснилось, что в тропосфере, лежащей над видимой поверхностью планеты, температура практически неизменна, а выше, в верхней стратосфере, значительно теплее и температура растет в направлении к полюсу. Скорость ветра максимальна вблизи экватора (порядка 380 м/с) и уменьшается примерно на 140 м/с при подъеме на 300 км; в то же время к югу от  $25^\circ$  широты скорость ветра ниже на всех высотах.

### Магнитосфера

Одной из важнейших научных задач станции Cassini является детальное изучение магнитосферы Сатурна – своеобразного «пузыря» из заряженных частиц вокруг планеты, который образовался вследствие их захвата магнитным полем Сатурна.

Неожиданности начались еще до выхода на орбиту вокруг Сатурна. 27 июня в 09:45 UTC станция Cassini в первый раз пересекла ударную волну, которую образует солнечный ветер, «налетая» на магнитосферу планеты. Радиоспектрометр RPWS обнаружил ее по резкому росту напряженности электрического поля. На этот момент аппарат находился от Сатурна на расстоянии 49.2 его радиусов (около 3 млн км) – в 1.5 раза дальше, чем Pioneer 11 и оба «Вояджера» в 1979–1981 гг. Известно, что ударная волна то удаляется от планеты, то приближается, в зависимости от активности Солнца на данный момент. И за время приближения Cassini к планете эта «граница» прошла через него семь раз: четырежды внутрь и трижды наружу. И лишь 13 июля Cassini вышел из магнитосферы Сатурна и несколько месяцев будет лететь в солнечном ветре.

А 21 июня картирующий спектрометр MIMI получил первый снимок магнитосферы

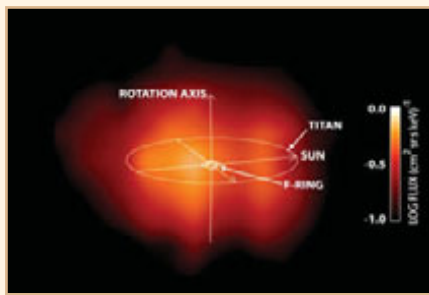


Рис.14. Снимок магнитосферы Сатурна

Сатурна – точнее, уходящих из нее атомов водорода (рис.14). (До этого, шутили ученые, они знакомились с магнитосферой, как слепой со слонком: вот нога, вот хобот, вот хвост... Теперь же «слон» попал в кадр целиком.)

1 июля с расстояния в 24000 км от облаков Сатурна MIMI сделал очень важное открытие: был обнаружен новый радиационный пояс, простирающийся над вершиной облаков вплоть до внутреннего края кольца D и имеющий толщину до 6000 км (рис.15). Он «выдал себя» по эмиссии быстрых нейтральных атомов в результате взаимодействия энергичных ионов, захваченных магнитным полем планеты, с газовыми облаками. Частицы в нем имеют энергию до 150 кэВ. (Главный пояс, обнаруженный ранее, находится вне системы колец, на расстоянии от 139000 до 362000 км от центра Сатурна, и энергия его частиц достигает десятков МэВ.)

Что же ждет Cassini дальше? Аппарат вступил в первую фазу своей работы в системе Сатурна, которая продлится до августа 2005 г. За это время аппарат выполнит еще пять пролетов Титана, главным образом для уменьшения высоты апоцентра орбиты в

ходе гравитационных маневров, семь раз пройдет за кольцами планеты, что позволит исследовать их структуру по изменениям в радиосигнале КА, и дважды пролетит вблизи Энцелада – небольшого, но геологически активного спутника.

В конце августа вблизи апоцентра Cassini проведет коррекцию орбиты и поднимет перигецентр до безопасного расстояния от Сатурна. Второй пролет Титана состоится 26 октября в 09:44 UTC на высоте около 1200 км; после него период обращения станции значительно уменьшится, и 13 декабря Cassini встретится с Титаном в третий раз.

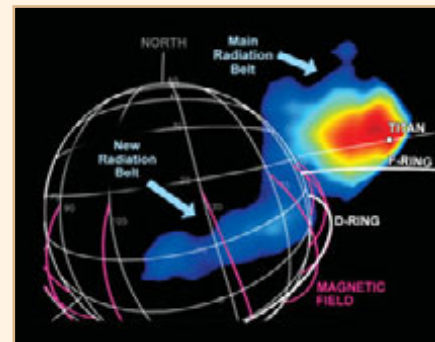


Рис.15. Новый радиационный пояс Сатурна

На третьем витке Cassini вокруг Сатурна, 25 декабря в 02:00 UTC, зонд Huygens будет отделен от «станции-матки» и 14 января 2005 г. в 11:04 UTC войдет в плотную азотную атмосферу Титана, произведет парашютный спуск, выполнит необходимые научные измерения и через два с половиной часа опустится либо на твердую поверхность, либо в гипотетический метановый океан.

По материалам JPL, APL, NASA, EKA

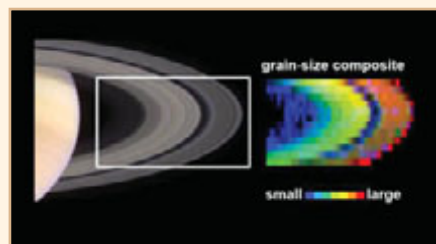


Рис.13. Сравнительный размер частиц в кольцах

## Новые проекты «Новых горизонтов»

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

**16 июля** NASA объявило о выборе двух концепций межпланетных миссий, одна из которых должна быть реализована в рамках программы АМС «среднего» класса New Horizons.

Проект Moonrise («Восход Луны») имеет целью доставку примерно 2 кг лунного грунта из крупной южнополярной депрессии – бассейна Эйткена. Для этого в указанный район на обратной стороне Луны предполагается направить два одинаковых посадочных аппарата. Выбор места посадки обусловлен тем, что там, вблизи Южного полюса, на поверхности могут быть найдены породы из мантии Луны. Американские экспедиции на кораблях Apollo и советские станции серии E8-5 в 1969–1976 гг. доставили грунт из девяти точек на видимой стороне Луны. Научным руководителем проекта является д-р Майкл Дьюк (Michael Duke) из Колорадского горного института в Боулдере.

Проект Juno («Юнона») направлен на исследование Юпитера с полярной орбиты вокруг этой планеты. Станция, оснащенная большим комплексом научной аппаратуры, должна проверить существование у Юпитера

ядра из водяного льда, измерить в глобальном масштабе количества воды и аммиака в атмосфере планеты, изучить конвекцию и ветры в глубине атмосферы, исследовать происхождение магнитного поля Юпитера и изучить его полярную магнитосферу. Этот проект представлен группой д-ра Скотта Болтона (Scott Bolton) из Лаборатории реактивного движения NASA.

Эти предложения поступили в NASA в феврале 2004 г. в ответ на запрос, выпущенный в 2003 г. Сейчас каждой группе будет выделено до 1.2 млн \$ на дополнительное обоснование проекта в течение семи месяцев в части стоимости и организационно-технических вопросов, включая образовательный «выход» и участие малого бизнеса. В марте 2005 г. кандидаты должны представить детальные концепции своих миссий, и к маю 2005 г. NASA планирует выбрать один из проектов для полномасштабной разработки. Стоимость проекта ограничивается «потолком» в 700 млн \$, запуск должен быть произведен не позднее 30 июня 2010 г.

Интересно, что еще в 2003 г. оба этих проекта уже фигурировали в списке будущих миссий для планирования загрузки Сети дальней связи NASA. При этом доставка

грунта с Луны планировалась в период с 8 марта по 8 августа 2011 г., а запуск «полярного спутника Юпитера с зондами» – на 2016 г.

Учитывая, что доставка грунта с Луны является одной из предварительных ступеней новой пилотируемой программы президента Буша, а система Юпитера только что исследована станцией Galileo и должна быть изучена «атомоходом» JIMO, более вероятным представляется выбор проекта Moonrise.

Программа New Horizons имеет целью обеспечение возможности выполнения нескольких межпланетных проектов «среднего» класса – более дорогих, чем «малые» проекты программы Discovery, но более дешевых, чем, например, проект АМС с ядерным реактором JIMO, – из числа предложений Комиссией по космическим исследованиям Национального исследовательского совета США в его «Десятилетнем отчете о стратегии исследования Солнечной системы». В настоящее время в рамках этой программы реализуется одноименный проект полета к Плутону. Аппарат должен стартовать 11 января 2006 г. и выполнить исследование системы Плутон-Харон в 2014 г., после чего он может быть направлен еще к одному телу пояса Койпера.

По материалам NASA, JPL





**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

Созданная Европейским космическим агентством станция Mars Express уже более полугода трудится на орбите спутника Марса. 2 июля ЕКА объявило об окончании этапа приемки аппарата и его научной аппаратуры и о переходе к полномасштабным научным исследованиям. Правда, сообщение это вышло почему-то с месячной задержкой – в действительности решение было принято на специальной комиссии 3 июня, в годовщину запуска.

В управлении аппаратом теперь полностью участвует Служба управления полезной нагрузкой в Лаборатории Резерфорда-Эпплтона (Британия). Головным в управлении операций в Европийский центр космических операций в Дармштадте (Германия), где группа управления формирует программу работы КА с учетом его технического состояния и запросов ученых. Оттуда же научные данные вместе с технической информацией о параметрах орбиты и ориентации аппарата рассылаются исследователям. С шестимесячной задержкой («право первой ночи» постановщиков эксперимента!) они пересылаются в общедоступный архив в Европейском центре космических исследований и технологии в Нордвейке (Нидерланды).

#### Приемка на орбите

Аппарат введен в эксплуатацию не в полном объеме: не развернута 40-метровая антенна длинноволнового радара MARSIS, и этот прибор, предназначенный для зондирования марсианской коры на глубину до 5 км, определения минерального состава грунта и поиска льда и воды, пока не используется. Остальная научная аппаратура работает штатно.

Антенну радара MARSIS, изготовленную американской компанией Astro Aerospace, планировалось развернуть еще 20 апреля. Напомним, что ее образуют два 20-метровых полых стекловолоконных стержня диаметром 25 мм, изначально сложенные в контейнере наподобие гармошки. После расчехлки концы антенны расходятся в стороны в течение примерно 10 минут и фиксируются затем в виде прямой линии.

В 2000 г. специалисты Astro Aerospace промоделировали процесс развертывания

и пришли к выводу, что оно будет сравнительно гладким. Однако уже в ходе полета имитация с помощью новых и улучшенных компьютерных моделей показала, что в ходе развертывания концы будут колебаться со значительной амплитудой, могут ударить аппарат и даже повредить хрупкие компоненты на его корпусе. В результате радиолокационная научная группа была вынуждена просить ЕКА об отсрочке развертывания антенны. 29 апреля было объявлено, что оно откладывается для проведения дополнительных испытаний и моделирования. Затем называлась дата 14 июня, но последовала новая отсрочка. В сообщении же от 2 июля говорится об откладывании развертывания «на неопределенное время».

Для развертывания антенны потребуются прервать измерения примерно на две недели. Операторы могут повлиять на процесс только изменением температуры в контейнере, но в небольших пределах. Сейчас все ждут результатов моделирования. «Если новые результаты все еще будут указывать на риск удара антенны по КА, – заявил в интервью британской ВВС менеджер проекта Рудольф Шмидт, – мы обсудим связанную с этим ударом энергию, возможные места и последствия удара и т.п.». После этого будет принято решение. Во всяком случае, развертывания не будет до октября, когда Марс выйдет из соединения с Солн-

Перспективное изображение кальдеры Олимпа, крупнейшего вулкана Солнечной системы. Съемка камерой HRSC с высоты 266 км произведена 24 февраля на 143-м витке КА, изображение построено по цифровым картам местности и опубликовано 1 августа 2004 г.

цем; если же риск окажется велик, будет логично пойти на эту операцию тогда, когда другими приборами уже будет выполнена большая часть научной программы.

В марте при испытаниях аппарата были выявлены проблемы с твердотельным запоминающим устройством SSMM, устранение которых потребовало длительной и кропотливой работы. В середине апреля на борт была загружена новая версия ПО устройства SSMM, и после этого в сообщениях ЕКА о состоянии аппарата стали говорить как о «хорошем» вместо «удовлетворительного» и «предсказуемого». К сожалению, более детальную информацию о состоянии служебного борта пресс-служба ЕКА не распространяет.

28 января 2004 г. после нескольких маневров Mars Express был переведен на рабочую орбиту наклоном 86.6°, высотой 259 км в перигеуме и 11560 км в апоцентре и периодом обращения 7.5 час и после этого аккуратно поддерживал и корректировал ее. Одна из корректировок состоялась 6 мая с целью обеспечить планируемое широтное и сезонное покрытие поверхности Марса. Дело в том, что перигеум орбиты медленно смещается «назад» относительно движения аппарата и соответственно меняются условия съемки тех или иных районов. За 687 суток, на которые запланирована основная программа работы, перигеум опишет полный круг, и станция сможет детально исследовать все широты Марса.

После первых 440 суток Mars Express перейдет на орбиту с более высоким апоцентром (298 км), более низким перигеумом (10107 км) и меньшим периодом обращения (6.7 час). Эта новая орбита более благоприятна для спектрометрических исследований.

На каждом витке часть времени аппарат ориентируется на планету и ведет съемки и измерения, а другую часть перенацеливается на Землю для сброса служебной и научной информации со скоростью до 230 кбит/с. Наземная станция ЕКА



А это тот же самый Олимп, но не вершина, а западный склон вулкана. Разрешение исходных снимков – 25 м. Центр изображения соответствует точке 22°с.ш., 222°з.д., север слева. Высота уступа над окружающей поверхностью – более 7000 м. К северу и западу от Олимпа отходят «языки» гигантских гребней и блоков, которые тянутся примерно на 1000 км

Нью-Норсия (вблизи города Перт в Австралии) принимает с Mars Express'a от 0.5 до 5 Гбит в сутки и передает на борт очередные команды.

Работа научной аппаратуры и объем передаваемых научных данных ограничиваются, в частности, светотеневой обстановкой, которая изменяется по мере перемещения Марса по орбите вокруг Солнца и прецессии орбиты аппарата. Есть периоды, когда станция на каждом витке заходит в тень и испытывает недостаток электроэнергии, а в другое время постоянно остается на свету. Первый «период затмений» начался в середине февраля, и во время приема аппарата в марте–апреле длительность тени сначала возросла до 90 минут, а в мае снизилась до 40 минут и менее.

### Виды Марса

В феврале–мае, когда тестировалась научная аппаратура Mars Express, по разным причинам для съемки и зондирования Марса использовалось менее 1/3 всех витков. К середине мая баланс электропитания уже позволял проводить достаточно длинные сеансы наблюдений и снимать до двух объектов за виток.

Камера высокого разрешения HRSC, спектрометры OMEGA и PFS начали глобальные наблюдения с целью «сборки» карты Марса из отдельных кусочков «мозаики». Если вспомнить, что в нормальном режиме HRSC ведет съемку полосы шириной примерно 50 км на девять линеек по 5184 пиксела (разрешение в периферии около 10 м), а в канале сверхвысокого разрешения область 2.3×2.3 км снимается на матрицу 1024×1024 пиксела, нетрудно понять, что процесс картирования будет очень длительным.

ЕКА регулярно публикует обработанные снимки HRSC, рисующие, без всякого преувеличения, фантастические детали поверхности Марса.

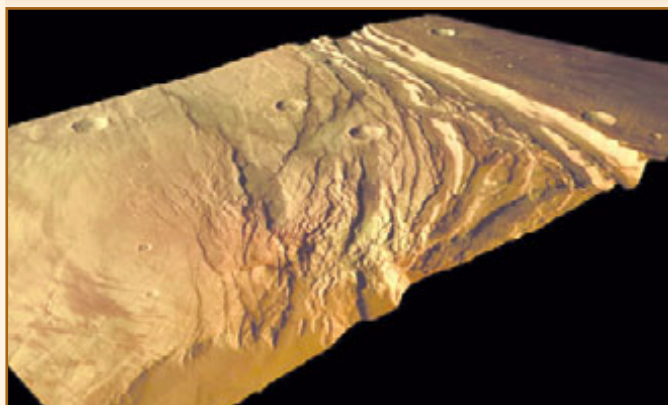
### Метан — это жизнь?!

Фурье-спектрометр PFS на борту станции впервые зарегистрировал в атмосфере Марса метан в количестве около 10 частей на миллиард. Об этом пресс-служба ЕКА объявила 30 марта, а 27 апреля В.А.Краснопольский (Центр космических полетов имени Годдарда NASA) заявил о нахождении такого же количества метана в ходе наблюдений на наземных телескопах.

Если бы метан образовывался в атмосфере Марса фотохимическим путем с участием гидроксила OH, то он бы распределялся равномерно. Фактически же изме-



Борозда Ахерон, разрушенный кратер диаметром 55 км. Это район прошлой тектонической активности на Марсе примерно в 1000 км к северу от Олимпа (35–40° с.ш., 220–230° з.д.). Видны по крайней мере три гребня и три впадины, которые на геологическом языке именуется горстами и грабенами. Съемка с помощью HRSC проводилась на 37-м и 143-м витках с высоты 765 и 1240 км соответственно



Трехмерная реконструкция соседнего района борозды Ахерон

ренные концентрации метана различны. Учитывая, что метан в марсианских условиях уже через 300–400 лет окисляется до CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O, необходимо предположить, что на Марсе имеются источники метана, из которых он поступает в атмосферу. В принципе их может быть два: либо вулканизм и связанные с ним гидротермальные явления, либо органическая жизнь, и не когда-то существовавшая, а современная. Земные микроорганизмы производят метан, например, в процессе ферментации.

Второе предположение требует, безусловно, «железных» доказательств, но и открытие современного вулканизма на Марсе имело бы огромное значение. До сих пор

считалось, что вулканы Красной планеты уснули сотни миллионов лет назад. Если в действительности вулканическая деятельность продолжается хотя бы в виде «горячих точек», где газы извергаются на поверхность, то там может существовать жидкая вода — и опять-таки условия наиболее благоприятны для жизни.

Сейчас исследователи группы Витторио Формизано заняты картированием метана в атмосфере Марса (возможно, удастся выявить связь между его концентрацией и конкретными районами планеты) и поиском других малых составляющих (бензин, аммиак, формальдегид), для которых биологическое происхождение наиболее вероятно. 15 июля на сайте BBC News Online появилось сообщение, что вслед за метаном в атмосфере Марса обнаружен и аммиак, но пока оно более никем не подтверждено.

Помимо этого, PFS позволил построить отличные вертикальные профили температуры, измерил вариации атмосферного CO над обоими полушариями, обнаружил повышенный уровень водяного пара над вулканическими районами и уже 18 января нашел лед вокруг Южной полярной шапки.

Картирующий спектрометр OMEGA «доложил» о том же: он нашел лед в области вечной мерзлоты вокруг центральной части шапки. Его оказалось около 15% против 85% твердой углекислоты. Сенсацией это стало лишь для отдельных журналистов — наличие льда в поверхностном слое Марса доказал еще в феврале 2002 г. американо-русский приборный комплекс GRS/HEND/NS на борту AMC Mars Odyssey. Более удивительным было то, что в конце лета южного полушария, когда шапка «сжалась» до минимальной площади, не весь CO<sub>2</sub> перешел из твердого состояния в атмосферу! Отмечена была также антикорреляция водяного и углекислого льда: где больше одного, там меньше другого.

Ультрафиолетовый и инфракрасный спектрометр SPICAM впервые построил полный профиль плотности и температуры углекислотной атмосферы Марса на высотах от 10 до 150 км и начал составление карты распространения в атмосфере водяного пара и озона. Чрезвычайно интересно и важно проверить гипотезу о том, что водяной пар разрушает озон: если это происходит на Марсе, то вполне вероятно и на Земле.

К началу июля периферия сместилась в теневое полушарие Марса, и «видовые» приборы HRSC и OMEGA уступили пальму первенства спектрометрам PFS и SPICAM. Анализатор энергичных атомов ASPERA-3 и радиоэксперимент MaRS также работают успешно.



В период с 31 августа до 1 октября Марс будет находиться в соединении с Солнцем, и связь с Mars Express будет затруднена или даже невозможна. В это время возможности работы научной аппаратуры будут минимальны.

### Beagle 2: Расследование закончено...



Тем временем 24 мая были обнародованы выводы совместной комиссии ЕКА и Британского национального космического центра, которая расследовала причины аварии британского посадочного аппарата Beagle 2. Он был отделен от станции Mars Express 19 декабря 2003 г. и должен был выполнить посадку через 6 суток, но никаких сигналов с Beagle 2 получено не было.

Комиссия была создана 11 февраля совместным решением британского министра науки и инноваций лорда Дэвида Сейнсбери и генерального директора ЕКА Жан-Жака Дордэна. Сопредседателями комиссии были генеральный инспектор ЕКА Рене Боннфуа и бывший член Совета директоров Matra-Marcopli Space Дэвид Линк. В качестве экспертов были привлечены специалисты из стран Европы, США и России.

Комиссия представила свой отчет 21 апреля, и в нарушение обычной практики он не был опубликован и остался с грифом «конфиденциально». В оправдание такого решения ЕКА сообщило, что «объем расследования охватывает широкий спектр важных вопросов, вызывающих обеспокоенность Британии, ЕКА и стран – членов ЕКА» и что некоторые из них «по необходимости являются конфиденциальными между правительствами и агентством и не могут быть обнародованы». Кроме того, в ходе разработки зонда участвующие фирмы «вложили собственные средства и вступили в отношения», которые рассматриваются как коммерческая тайна. Все это прекрасно и удивительно, но не является основанием секретить техническую часть отчета, т.е. анализ возможных причин отказа!

В сообщении ЕКА говорится, что комиссия не смогла установить конкретного виновника и однозначную причину аварии и указала на несколько вероятных причин. Более важными, однако, комиссия сочла причины программно-организационные, которые значительно повысили риск неудачи проекта. И главной среди них было то, что Beagle 2 рассматривался не как самостоятельный космический аппарат, а как один из приборов станции Mars Express.

Следует напомнить, что в ответ на предложение ЕКА по поставке посадочного аппарата на Mars Express было получено три предложения. Проект Beagle 2, представленный профессором Колином Пиллинджером из британского Открытого университета, обещал решение научных задач исключительной важности, и в ходе реализации проекта принимавшие решение лица фактически закрывали глаза на высокий уровень риска при очень жестких массовых и временных ограничениях и на сложность схемы финансирования проекта.

Средства на этот проект, который обошелся примерно в 49 млн евро, первоначально планировалось получить исключи-

тельно от частных инвесторов. Несмотря на шумную рекламу, привлечь их не удалось, и Пиллинджер был вынужден обратиться за финансовой помощью к британскому правительству и компании EADS-Astrium Ltd., которая была головным подрядчиком по зонду, обещав последней эксклюзивные права на интеллектуальную собственность, созданную при реализации проекта. Участие Astrium спасло проект Beagle 2 от закрытия, а впоследствии ЕКА выделило Британии примерно половину средств, необходимых для разработки, в обмен на обещание вклада британских денег в программы ЕКА в будущем.

В итоге проект финансировали Открытый университет, EADS-Astrium, Министерство торговли и промышленности Британии, Совет по исследованиям в области физики частиц и астрономии, Управление науки и технологии, Национальный центр космической науки, фонд Wellcome Trust и ЕКА. Денег хватило, не хватило времени. «Мы испытали все по отдельности, – сказал в интервью BBC менеджер проекта от Astrium Майк Хили, – но могли бы провести больше комплексных испытаний системы в целом».

В своих 19 рекомендациях (которые были опубликованы и косвенным образом указывают на возможные причины аварии) комиссия указала на существенные недостатки при выборе проекта для реализации, планировании, мероприятиях по снижению технического риска. Рассмотрели и технические факторы, которые могли способствовать гибели аппарата, и необходимые усовершенствования будущих посадочных станций.

Среди важнейших рекомендаций комиссии – следующие. Ответственность за все будущие проекты посадочных аппаратов должны нести агентства с достаточными средствами и возможностью для управления им, и вообще будущие миссии к планетам не должны начинаться без адекватных ресурсов и достаточного времени. Миссия орбитального и посадочного аппарата должна рассматриваться как единое целое; правила размещения национальных приборов на том и на другом должны быть одинаковы. Важные научные приборы не должны включаться в проект без официального заключения ответственных представителей ЕКА в Комитете по научным программам. Правительства или организации, финансирующие проект, должны гарантировать необходимый уровень финансирования до начала его реализации. «Пиар»-кампания научных проектов высокой важности должна быть построена так, чтобы общественность осознавала возможность как успеха, так и неудачи.

На посадочных аппаратах должна быть

предусмотрена телеметрия критических параметров во время таких этапов, как вход в атмосферу и посадка. (Уже которая по совету комиссии этого требует – но некоторые разработчики игнорируют эту рекомендацию. Потом же – нет исходных данных, чтобы установить причину отказа.) Должны быть предусмотрены резервные средства определения момента входа КА в атмосферу. Система связи должна быть более гибкой; она должна позволять передавать на КА команды включения основных устройств или перезагрузки компьютера без участия какого-либо ПО. Система отделения посадочного аппарата должна быть тщательно отработана, а программа отделения хвостового обтекателя и лобового экрана – гарантировать несоударение их с зондом. Если проектом предусматривается срабатывание пиротехнических устройств с высоким уровнем нагрузок, необходимо отработать эту операцию в ходе испытаний на системном уровне. Наконец, следует учесть опыт США и России и впредь использовать на европейских планетных миссиях надежные парашютные системы и надувные амортизаторы.

### Пиллинджер в ярости

Комитет по науке и технологии Палаты общин объявил 26 мая о начале собственного расследования. Тем временем руководитель проекта Beagle 2 Колин Пиллинджер с выводами комиссии не согласился и заявил в интервью Flight International, что все ее рекомендации не стоят и ломаного гроша, а авария зонда произошла из-за раздутой пылевой бурей атмосферы Марса, в которой парашютная система оказалась неэффективной. Форс-мажор, так сказать.

Профессор Пиллинджер заявил затем о намерении создать усовершенствованный зонд Beagle 3 и обратился к лорду Сейнсбери за финансированием нового проекта и к NASA с просьбой о доставке КА на Марс. Эксперты оценивают шансы этого предложения как нулевые.

Один из участников интернет-конференции FPSPACE так сформулировал уроки «кавалерийской атаки» Марса зондом Beagle 2: «Хорошо, что он потерпел неудачу. Успех намного понизил бы планку для принятия проектов такого уровня риска в будущем».



Жизнь на Марсе Beagle 2 так и не нашел...

# SMART-1

## приближается к Луне



**П.Павельцев.** «Новости космонавтики»

Первые пролетные станции к Луне добирались до цели за 34 часа, первые орбитальные и посадочные – за 3,5 суток. Экспериментальная европейская станция SMART-1 идет от Земли к Луне больше года – таково ее задание, такова выбранная двигательная установка, такова цена за попутный запуск вместо целевого.

Напомним нашим читателям, что КА SMART-1 был запущен 27 сентября 2003 г. европейской ракетой Ariane 5 (НК №11, 2003) вместе с двумя спутниками связи и выведен на геопереходную орбиту высотой 656 км в перигее и 35844 км в апогее.

Прошло 10 месяцев; аппарат достиг высоты более 160000 км и скоро в первый раз встретится с Луной. Вот что произошло за это время.

### Под огнем радиации

30 сентября 2003 г. аппарат в первый раз опробовал свой электрореактивный двигатель PPS-1350-G, а через месяц уже вовсю поднимал орбиту с его помощью. Двигательная установка работала до 15 часов в сутки, в зависимости от длительности тени. Как и ожидали разработчики, она немного улучшила свои характеристики: если в начале эффективности двигателя составляла 97% расчетной, то теперь выросла до 100,5%.

Все бортовые системы SMART-1 работали нормально, за исключением одного из двух звездных датчиков: он не давал правильных данных об ориентации станции вблизи перигея или в земной тени. Виной тому оказалась совокупность причин: из-за нагрева Солнцем оптической головки датчика и мощной протонной бомбардировки на ПЗС-матрице формировались ложные изображения звезд, которые вводили прибор в заблуждение. Система управления с этим справлялась, но график полета срывался и его пришлось корректировать.

К концу октября звездные датчики были частично перепрограммированы, но тут пришло время грандиозных солнечных вспышек октября–ноября 2003 г. К середине ноября датчики набрали такую дозу радиации, которая ожидалась на конец полета, и давали уже по 200–300 сбоев продол-

жительностью 1–2 секунды ежедневно. Иногда нарушалась и синхронизация датчика с бортовым компьютером. Оценки показывали, что при температуре ниже +10°C датчики будут работать нормально, но у датчика №1, который часто грело Солнце, она временами поднималась до +17°.

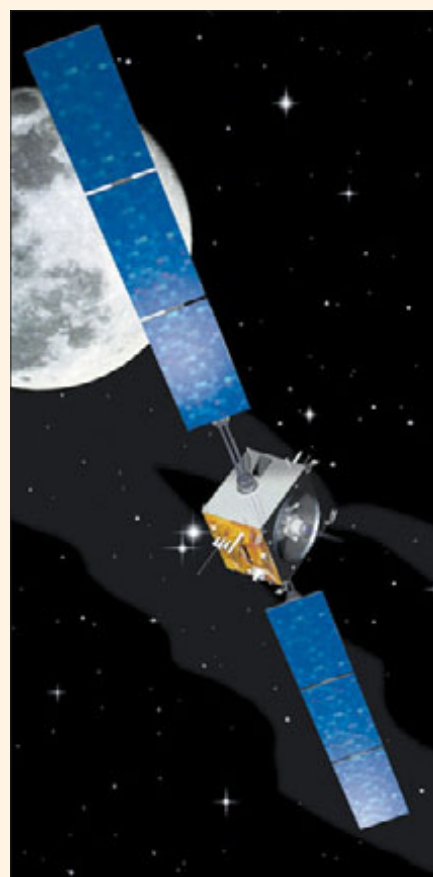
26 октября в 19:23 UTC, одновременно с подходом к Земле потока заряженных частиц от Солнца, ЭРДУ автоматически отключилась, но следующий запланированный период разгона станция начала самостоятельно в заданное время. До 5 ноября включительно произошло еще восемь аварийных остановок. Их причиной было воздействие экстремально высокой солнечной радиации на схемы памяти в блоке распределения питания. Кроме того, было отмечено несколько «горячих» перезагрузок основного бортового компьютера и один переход на резервный. Во всех случаях реакция системы управления была корректной, а последующее вмешательство операторов с Земли восстанавливало нормальное состояние станции. Солнечную атаку аппарат выдержал.

### Быстрее наверх!

В октябре и начале ноября, когда SMART-1 «ходил» в радиационных поясах Земли, да еще и под «огнем» солнечных вспышек, система электропитания теряла из-за деградации солнечных батарей около 2 Вт в сутки. И хотя потери не превышали самых пессимистичных оценок, из радиационных поясов нужно было убраться как можно скорее.

К середине ноября эффективность ЭРДУ поднялась до 101,5–101,8% номинала. Установка постоянно работала на высотах более 10000 км и давала приращение перигея примерно на 150 км в сутки. Следить за маневрированием КА теперь можно было только по сводкам ЕКА, так как с 18 ноября Космическое командование ВВС США уже не выдавало через NASA орбитальных элементов на этот объект. Вероятнее всего, такое решение было принято, чтобы не раскрывать технические возможности американской системы контроля космического пространства за пределами стационарной орбиты. Но возможно (и такое бывало не раз), объект просто «потеряли».

С конца ноября SMART-1 вышел из земной тени, и 28 ноября была изменена стратегия разгона. До этого вектор тяги ЭРДУ совпадал с вектором скорости, и увеличивался не только перигей станции (быстро), но и апогей (более медленно). Расчеты показали, что при работе по этой схеме в марте 2004 г., когда апогей окажется в плоскости эклиптики, станция будет надолго попадать в земную тень. Чтобы уменьшить ее длительность, было решено держать вектор тяги перпендикулярным к радиус-вектору КА; это увеличило скорость подъема перигея, а рост апогея замедлило.

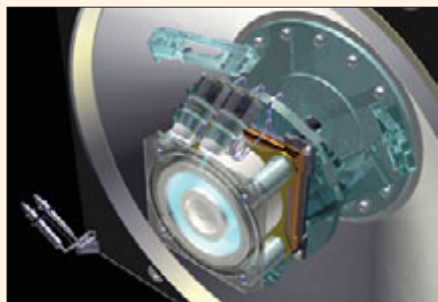


В ноябре был испытан резервный катод В электрореактивной ДУ – и он показал такие же характеристики, как проработавший уже более 700 часов основной катод А. Затем операторы успешно опробовали процедуру запуска ЭРДУ сразу в режиме максимальной тяги.

11 декабря в 20:00 UTC двигательная установка SMART-1 преодолела рубеж в 1000 часов, а к 16 декабря наработала уже 1050 часов. За это время аппарат израсходовал 16,7 кг ксенона и получил приращение скорости 740 м/с, причем перигей вырос с 656 до 8097 км, а апогей с 35844 до 44118 км.

Мощность, снимаемая с солнечных батарей при включенной ЭРДУ, снизилась с 1805 Вт в начале до 1720 Вт к концу ноября. В ноябре потери уменьшились до 0,4 Вт/сут, а с 24 ноября их стало полностью компенсировать медленное приближение Земли к Солнцу. (3 января Земля прошла перигелий и стала удаляться от Солнца, выход солнечных батарей вновь стал падать. К началу апреля 2004 г. он снизился до 1665 Вт, а в начале июля, в афелии, – до 1590 Вт.)

С изменением режима разгона уменьшился нагрев звездного датчика №1. В середине декабря операторы попробовали развернуть КА на 180° относительно оси -Z (направление тяги) и подставили Солнцу сторону -X вместо +X. Поведение датчиков тут же изменилось на противоположное:



Электрореактивный двигатель PPS-1350-G



теперь температурные пики на №2 достигали +19°, а на №1 – только +9°. Ну и хорошо: значит, сам датчик ни в чем не виноват!

В середине декабря на борт загрузили поправку в бортовое ПО, которая позволила аппарату автоматически включать ЭРДУ сразу после аварийного отключения. Это позволило снять ограничение на работу ниже 10000 км, и 19 декабря аппарат установил новый рекорд: 68 часов непрерывной работы ЭРДУ. Вот только операторы получили от этого рекорда большую головную боль: вечером того же дня двигатель испытал аварийный останов, программа автоматического включения сработала некорректно, вызвав перезапуск основного компьютера и уход в защитный режим. Аппарат успешно выполнил ориентацию на Солнце и был возвращен в строй, но «заплатку» на всякий случай заблокировали.

В период с 23 декабря по 2 января ЭРДУ опять работала постоянно – более 240 часов подряд, и 7 января SMART-1 достиг плановой отметки 20000 км, если измерять расстояние от центра Земли. Это означало, что станция окончательно ушла из радиационных поясов, израсходовав за более чем 1500 часов разгона 24 кг ксенона.

### Растягиваем орбиту дальше...

По случаю завершения первого этапа разгона в Дармштадте подвели итоги тестирования аппарата. Часть режимов, вызываемых отказами КА, осталась неиспытанной. К сожалению или к счастью? Не знаю... Замечаний к системам было три: проблема с автоматическим рестартом двигателя, нагрев звездных датчиков и редкие сбои алгоритма кодирования телеметрии.

Теперь стратегия состояла в подъеме апогея за счет работы ЭРДУ на перигейном участке. Разгон продолжался до 30 января, и если 4 января апогей был равен 50059 км, то к 1 февраля вырос до 59491 км. Период обращения превысил сутки и достиг 24 час 53 мин.

15 января объединенная научная и техническая рабочая группа утвердила план испытаний и приемки научной аппаратуры. 18 января была включена и в 02:00 UTC сделала первый снимок Луны с расстояния более 300000 км камера AMIE. 23 января она отсняла Плеяды, а 29 января – снова Луну. Ученые были довольны: камера не пострадала в радиационных поясах и не потеряла своих характеристик. 14 февраля с помощью AMIE наблюдался лазерный передатчик на о-ве Тенерифе.

29 января к испытаниям AMIE добавился прием сигнала с передатчика KaTE в диапазоне X, а затем и в диапазоне Ka. 13 февраля был проведен пробный сеанс со станцией DSS-13 американской Сети дальней связи; последующие сеансы также были успешны. ИК-спектрометр SIR включили 5 февраля и успешно опробовали в сканировании Луны 8–18 февраля. 19 февраля в первый раз протестировали по Крабовидной туманности рентгеновские приборы D-CIXS и XSM. В последующие месяцы D-CIXS пронаблюдал источник Скорпион X-1 и начал регулярные «синоптические» наблюдения космических рентгеновских источников, а XSM регистрировал уровень солнеч-

ного излучения. 21 мая с помощью камеры AMIE была проведена калибровочная съемка Европейского континента.

Приборы для исследования плазмы EPDP и SPEDE находились в работе с начала полета, так как по их данным контролировалась работа ЭРДУ. 9 февраля была проведена калибровка солнечного датчика EPDP по Солнцу, а попытка откалибровать SPEDE привела к сбою и вылету в защитный режим.

С 1 по 21 марта аппарат 20 раз входил в тень Земли и перенес это испытание хорошо. Самое длинное затмение было 13 марта и продолжалось (вместе с полутенью) 2 час 15 мин.

24 февраля SMART-1 возобновил разгон с включением ДУ, но всего на 1.5 часа в перигее. Когда период затмений остался позади, длительность разгона довели до 8–10, а затем и до 14–15 часов за виток. 16 апреля был пройден рубеж в 2000 часов работы.

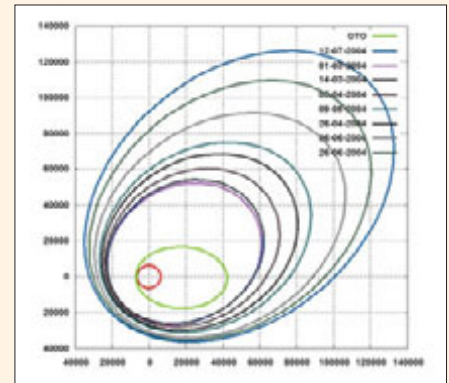
Интересно, что до января разрядный ток ЭРДУ был очень стабильным и колебания его были на порядок ниже расчетных и полученных при испытаниях на Земле. В январе же уровень колебаний заметно вырос. Компания SNECMA рекомендовала снизить подаваемую на двигатель мощность, и ее уменьшили с 1417 до 1338 Вт. За счет этого немного увеличился удельный расход ксенона. В мае же были впервые отмечены заметные колебания уровня тяги (до 3%), синхронные с уровнем анодного тока. В июне двигатель работал на минимальной мощности 1311 Вт, а затем ее подняли до 1358 Вт.

К 5 апреля расстояние от центра Земли в апогее достигло 78469 км (что соответствовало апогею 72091 км), к 9 мая – 98999 км, к 6 июня – 121731 км, к 12 июля – 161511 км. Период обращения увеличился до 81 часа.

Время работы ЭРДУ к началу июля до-



Снимок Европейского континента камерой AMIE



Подъем орбиты КА SMART-1 с 1 марта по 12 июля 2004 г.

стигло 21 часа за виток, к 15 июля – 27 часов, а на 10–12 августа планировался участок разгона длительностью 41.5 часа. К 3 июля ЭРДУ включалась 248 раз, проработала 2643 часа, израсходовала 41.6 кг рабочего тела и дала приращение скорости 1930 м/с. Из 84 кг ксенона, заправленного в баки станции перед полетом, удалось сэкономить порядка 20 кг. Расход гидразина от начала полета и до 6 июня составил 0.14 кг, в баках оставалось 7.95 кг.

15 июля SMART-1 делал свой 314-й виток вокруг Земли. Основные системы КА работали штатно, но в июне было отмечено снижение на 1 дБ выходной мощности передатчика А.

### Встреча близка

Три гравитационных маневра при сближении с Луной запланированы на 20 августа, 16 сентября и 14 октября 2004 г. После этого, 9 ноября, будет выполнен пролет Луны, а 17 ноября SMART-1 будет захвачен на орбиту ее спутника. Затем последует торможение на ЭРДУ со снижением апоселения до 3000 км и периода до 4.96 час. С орбиты 300×3000 км области до 50° с.ш. будут наблюдаться с высоты менее 800 км, что позволит выполнить измерения с помощью AMIE и SIR с высоким разрешением и достичь высокой чувствительности рентгеновских инструментов.

По материалам ЕКА

### Сообщения

⇨ 13 июля в Брюсселе был подписан договор о присоединении Израиля к проекту европейской глобальной навигационной системы (GNSS) Galileo. Договор скрепили подписями заместитель председателя Совета Европы Лойола де Паласио (Loyola de Palacio), вице-премьер правительства и министр связи Израиля Эхуд Ольмерт (Ehud Olmert) и министр иностранных дел Нидерландов Бернард Бот (Bernard Bot). Предварительное соглашение о сотрудничестве было подписано в Иерусалиме 17 марта нынешнего года.

Израиль стал вторым (после Китая) неевропейским государством, которое присоединилось к проекту. Содержанием следующего этапа переговоров Израиля с ЕС станет рассмотрение потенциального технического вклада израильских фирм в проект и конкретизация элементов системы Galileo, в которые сможет интегрироваться израильское производство. Объем финансового участия Израиля в проекте оценивается в 100 млн \$. – Л.Р.

# Руководитель ФКА посетил РКК «Энергия»



**В.Давиденко**  
специально для «Новостей космонавтики»

**6 июля 2004 г.** руководитель Федерального космического агентства (ФКА) Анатолий Перминов посетил Ракетно-космическую корпорацию (РКК) «Энергия» имени С.П.Королева. После встречи с президентом и генеральным конструктором РКК «Энергия» Юрием Семеновым состоялось совместное заседание руководства ФКА и РКК.

Ю.Семенов рассказал об истории предприятия, об осуществляемых в настоящее время космических программах и перспективах развития корпорации. «Сегодня РКК «Энергия» является ведущим российским предприятием в области создания и эксплуатации пилотируемой космической техники, средств выведения космических аппаратов на орбиту, специализированных спутниковых комплексов различного назначения, а также в области внедрения наукоемких космических технологий для производства продукции некосмического профиля», – отметил глава корпорации. Сейчас в состав РКК «Энергия» входят Головное КБ, ЗАО «Завод экспериментального машиностроения» (ЗЭМ), ЗАО «Волжское КБ», ОАО «Приморский научно-технический центр» и ЗАО «Производственное объединение «Космос»».

Юрий Павлович сообщил, что на предприятии в конце 1940-х – начале 1950-х годов были заложены основы развития всех типов баллистических ракет дальнего действия: от мобильных сухопутных комплексов тактического назначения до баллистических ракет подводных лодок и стратегических межконтинентальных носителей термоядерного оружия. Здесь разработано 14 типов стратегических ракетных комплексов, 11 из которых были приняты на



Готовится очередной «Прогресс М1»

вооружение и переданы в серийное производство на другие заводы, в т.ч. комплексы первых отечественных жидкостных и твердотопливных ракет.

Первый искусственный спутник Земли и ракета-носитель Р-7, с помощью которой он был выведен на орбиту в 1957 г., первый полет человека в космическое пространство в 1961 г., первые автоматические аппараты, запущенные к Луне и планетам Солнечной системы (с 1959 г.), первые спутники для научных исследований (с 1957 г.) – все это было создано коллективом предприятия под руководством выдающегося инженера и организатора, Главного конструктора ракетно-космических систем, академика Сергея Павловича Королева.

В РКК «Энергия», которая является преемницей королевского ОКБ-1, были созданы первые отечественные спутники связи «Молния», автоматические аппараты «Зенит» для детальной фотосъемки земной поверхности, пилотируемые космические корабли «Восток», «Восход» и «Союз», автоматические транспортные корабли «Прогресс», орбитальные станции «Салют», многомодульная орбитальная станция «Мир», ракета-носитель «Энергия» и многообразный орбитальный корабль «Буран».



Корпус спускаемого аппарата «Союза ТМА-7» (№217) уже изготовлен

В настоящее время РКК «Энергия» участвует в создании и эксплуатации МКС, изготавливая корабли «Союз ТМА», «Прогресс М» и «Прогресс М1», выпускает разгонные блоки ДМ-3Л для ракетно-космического комплекса «Морской старт». Кроме того, в «Энергии» изготавливаются телекоммуникационные спутники на базе универсальной космической платформы «Ямал», ведутся работы по созданию телекоммуникационных и энергетических систем на базе крупногабаритных космических антенн и рефлекторов, а также разрабатываются наземные мобильные измерительные пункты для обеспечения контроля и управления полетом КА различного назначения и их разгонных блоков.

После заседания Анатолий Перминов и его заместители Николай Моисеев и Георгий Полищук детально ознакомились с деятельностью различных подразделений РКК «Энергия». Побывав в конструкторском комплексе и проектных подразделениях по автоматическим КА и пилотируемой программе, они увидели, что современные проекты

создаются в электронном виде (на безбумажной основе), в трехмерном изображении, и проходят согласование в различных подразделениях с помощью созданной в корпорации электронной сети. Это значительно экономит время и средства. К слову сказать, вся электронная сеть корпорации составляет около 120 км, из них около 25 км – оптоволоконные трассы.



Универсальная космическая платформа

С разработкой и созданием систем дистанционного зондирования Земли и ряда других космических комплексов специального назначения на базе универсальной космической платформы «Ямал» Анатолий Перминов ознакомился в корпусе сборочно-испытательного производства. Перспективное направление в этой области – строительство телекоммуникационных спутников «Ямал».

Работы по созданию КА «Клипер» вызвали большой интерес у руководителя ФКА. Он заслушал доклад о ходе разработки, внимательно осмотрел корпус макета, который находится в стадии изготовления. Космический корабль «Клипер», считает Анатолий Николаевич, – это будущее отечественной пилотируемой космонавтики, и в развитии этого проекта появились пер-

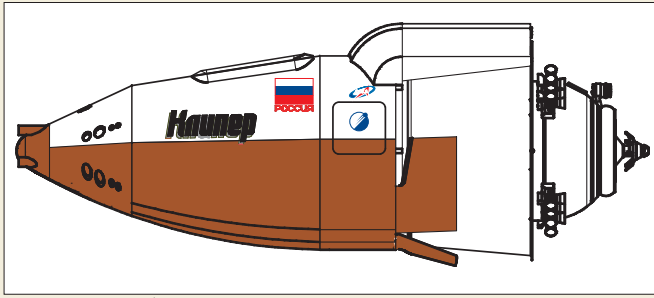


Корпус макета КА «Клипер»



Внутри макета уже установлены кресла





Так будет выглядеть «Клипер» с нанесенной символикой

спективы. «Мы внимательно рассмотрели данный проект. Он, конечно, требует более детальной проработки, но уже сейчас можно сказать, что он жизнеспособен и современен», – сказал А.Перминов.

В настоящее время ФКА разрабатывает предложения для других стран, занимающихся пилотируемой космонавтикой, по совместному созданию этого перспективного корабля. Финансирование проекта «Клипер» уже начато. Создание корабля включено в проект разрабатываемой Федеральной космической программы России на 2006–2015 гг. Необходимость его разработки вызвана тем, что, несмотря на высокую надежность кораблей «Союз», они морально и физически

устарели. По сравнению с «Союзом» в «Клипере» будет более мощная энергетика, новая двигательная установка, современная элементная база, экипаж увеличится вдвое (с трех до шести космонавтов). Существенным моментом является и то, что «Клипер» может быть адаптирован

не только для полетов на МКС, но и для исследования межпланетного пространства и полетов на другие планеты.

В завершение работы в РКК «Энергия» А.Перминов ознакомился с комплексом отработанных стыковочных агрегатов орбитальных станций и кораблей. После этого он посетил цеха по производству протезно-ортопедической продукции и товаров народного потребления. Подводя итоги работы в корпорации, руководитель ФКА высказал мнение, что на базе РКК «Энергия» осенью 2004 г. следует провести сборы руководителей предприятий ракетно-космической промышленности с целью обмена опытом и оптимизации производства.

## Проведено координационное совещание

**В.Давиденко**

специально для «Новостей космонавтики»

В соответствии с Гражданским кодексом РФ, Федеральным законом РФ «Об акционерных обществах», федеральной целевой программой «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002–2006 годы)», утвержденной постановлением Правительства РФ от 11.10.2001 №713, продолжается процесс создания холдинга на базе ОАО «НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко» (г.Химки, Московская обл.) в составе федеральных государственных унитарных предприятий: «Воронежский механический завод», «Конструкторское бюро химавтоматики» (г.Воронеж), «Конструкторское бюро химического машиностроения имени А.М.Исаева» (г.Королев, Московская обл.), «Опытно-конструкторское бюро «Факел»» (г.Калининград), «Усть-Катавский вагоностроительный завод имени С.М.Кирова» (г. Усть-Катав, Челябинская обл.), «Научно-исследовательский институт машиностроения» (г.Нижняя Салда, Свердловская обл.), «Турбонасос» (г.Воронеж), «Эхо» (г.Москва).

Цель проводимых мероприятий – сохранение и развитие научно-производственного потенциала России в области ракетно-космического двигателестроения, а также повышение конкурентоспособности продукции российской космической промышленности на мировом рынке. Предполагается привлечь отечественные и зарубежные инвестиции, чтобы обеспечить конкурентоспособность российских ракетных двигателей на мировом рынке товаров

и услуг, эффективное использование и развитие производственно-технического потенциала отечественного двигателестроения, социально-экономическое развитие регионов и социальную защиту работников, участвующих в разработке и производстве ракетных двигателей.

Участники прошедшего совещания, согласно протоколу о намерениях, подписанному в марте 2004 г., проинформировали коллег о ходе приватизации предприятий и еще раз подтвердили общее мнение о целесообразности создания интегрированной структуры. Было отмечено, что состав участников интегрированной структуры может уточняться.

Одна из задач – преобразование федеральных государственных унитарных предприятий в открытые акционерные общества, 100% акций которых вносится в уставный капитал ОАО «НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко» в порядке оплаты приобретаемых Российской Федерацией дополнительных акций этого акционерного общества. Предприятиям предстоит провести инвентаризацию результатов научно-технической деятельности с привлечением собственных средств и средств федерального бюджета, а также осуществить юридические действия, обеспечивающие реализацию прав на указанные результаты создаваемой интегрированной структуры.

Очередным этапом работы станет подготовка проекта указа Президента РФ о создании интегрированной структуры на базе НПО «Энергомаш» и постановления Правительства РФ о мерах по реализации указа.



### Яков Ейнович АЙЗЕНБЕРГ

13 июня 1934 – 3 июля 2004

3 июля ушел из жизни талантливый организатор и руководитель крупных технических проектов в области создания систем управления (СУ) ракет-носителей и космических аппаратов, бывший генеральный конструктор ОАО «Хартрон» Яков Ейнович Айзенберг.

После окончания в 1956 г. радиотехнического факультета Харьковского политехнического института Яков Айзенберг был направлен на работу в специальное конструкторское бюро ОКБ-692 (впоследствии НПО «Электроприбор», ныне – ОАО «Хартрон»). Начав трудовую деятельность инженером, он в 1990 г. возглавил предприятие и стал генеральным конструктором систем управления.

Далеко не все знают, что «мозги» для многих ракет и КА создавались на «Хартроне» под руководством Я.Е.Айзенберга – главного теоретика четырех поколений СУ ракетно-космической техники. Особо необходимо отметить работы по СУ для МБР Р-16 и Р-9, по первой СУ с бортовой ЭВМ ракеты Р-36М («Сатана»), сверхтяжелой РН «Энергия», а также изготовленные на «Хартроне» системы дальнего поиска и сближения отечественных пилотируемых и грузовых кораблей и станций.

Труд Я.Е.Айзенберга отмечен Ленинской и Государственной премиями СССР и УССР, премиями имени В.М.Глушкова и В.Н.Челомея, он был удостоен звания заслуженного деятеля науки и техники Украины, состоял членом Международной академии космонавтики ИАА и других профессиональных академий.

В его жизни были и фанфары побед, и горечь неудачных стартов, но, стойко перенося тяжелые ситуации, он не терял чувства юмора и часто шутил: «Не принимайте себя слишком всерьез». В общении и с руководителями высокого ранга, и с рядовыми сотрудниками у Якова Ейновича был один девиз: «Поступайте с другими так, как хотите, чтобы поступали с вами». Рабочий день генерального конструктора длился не менее 12 часов. Однажды он сказал: «Я ощущаю стыд, когда ничего не делаю и мысленно не настраиваюсь на дальнейшую работу». В редкие минуты отдыха он находил покой и гармонию за чтением специальной литературы, фантастики, трудов по философии и теологии.

Яков Айзенберг – автор 75 изобретений, множества печатных публикаций. В свое время он организовал Союз ученых харьковского региона и длительный период возглавлял его.

Я.Айзенберг совместно с командой единомышленников провел акционирование и реструктуризацию «Хартрона», что позволило сохранить научно-технический потенциал и ракетно-космическую тематику, развить новые «нехарактерные» направления разработок, активно участвовать в международных проектах.

В октябре 2000 г. Яков Ейнович попал в тяжелую автомобильную аварию, после которой состояние его здоровья резко ухудшилось. Понимая, что теперь будет сложно выдерживать напряженный режим работы, в январе 2002 г. он подал заявление на имя генерального директора НКАУ об уходе на пенсию.

**А.Гафаров**

специально для «Новостей космонавтики»

После открытия в 1898 г. Марией Склодовской-Кюри явления радиоактивного распада пионеры ракетно-космической техники – К.Циолковский (Россия), Р.Годдард (США), Р.Эсно-Пельтри (Франция) высказывали мысли об использовании ядерной энергии в летательных аппаратах (ЛА) [1]. Ввод в эксплуатацию первых ядерных реакторов деления в США (1942 г.) и в СССР (1946 г.) стал практической основой для разработки ядерных ракетных двигателей (ЯРД) и ядерных энергетических установок (ЯЭУ). И уже на начальном этапе работ одним из важнейших требований было обеспечение безопасности, как ядерной (предотвращение неконтролируемой реакции деления), так и радиационной (предотвращение радиоактивного переоблучения), на всех этапах создания и эксплуатации ЛА с такими двигателями и энергоустановками [2].

Высокая вероятность возникновения радиационно опасных ситуаций в значительной степени предопределила прекращение как в США, так и в СССР работ по созданию ЯРД для самолетов и боевых ракет. Внимание было сосредоточено на ЯРД для верхних (космических) ступеней РН. Однако преимущество ЯРД перед жидкостными ракетными двигателями (ЖРД) по удельному импульсу тяги в этом случае проявляется в наименьшей степени, так как ЯРД практически на порядок тяжелее ЖРД с одинаковой тягой. Определенных затрат требуют мероприятия по обеспечению ядерной и радиационной безопасности. Существенными оказались проблемы размещения и длительного хранения больших объемов рабочего тела ЯРД – водорода. Как следствие, двигатель этого типа пока не использовался в космосе.

Влияние указанных выше негативных факторов снижается с ростом массы полезного груза космического аппарата (КА) и величины сообщаемого ему импульса скорости. Такая ситуация реализуется, например, при осуществлении пилотируемой экспедиции на Марс. Этот проект в настоящее время включен в перспективные программы всех ведущих космических держав, что способствует возрождению интереса к ЯРД. При этом в полной мере может использоваться созданный еще в 1960–1980 гг. научно-технический задел по обеспечению ядерной и радиационной безопасности, как при отработке, так и на всех этапах эксплуатации ЯРД.

Работы по реакторным ЯЭУ, начатые практически одновременно с работами по ЯРД, оказались более результативными [3]. 3 апреля 1965 г. на околоземную орбиту высотой около 1300 км был выведен первый и пока единственный амери-

# Ядерная энергия в космосе: безопасность гарантирована

канский спутник с ЯЭУ SNAP-10A. В октябре 1970 г. на рабочую орбиту высотой 265 км был запущен первый отечественный спутник с ЯЭУ БЭС-5 «Бук» (рис. 1). В период до 1988 г. в космос были запущены 32 КА данного типа. В 1987 г. на орбиты высотой около 800 км были выведены два КА «Плазма-А» с термоэмиссионной ЯЭУ ТЭУ-5 «Тополь» (рис. 2), широко известной как ТОПАЗ (термоэмиссионная опытная с преобразователем в активной зоне). Более подробно история создания отечественных реакторных ЯЭУ изложена в [4], а некоторые материалы по их применению в космосе представлены в [5, 6].

Успешной безопасной эксплуатации ЯИЭ (ядерные источники энергии) в космосе предшествовали годы напряженных расчетно-экспериментальных исследований. Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 3 июля 1962 г. на Государственной комитет по авиационной технике (ГКАТ) было возложено создание спутников с ЯЭУ для системы морской радиолокационной разведки [7]. Головным по КА было назначено ОКБ-52 (ныне – НПО машиностроения) во главе с В.Н.Челомеем. Создание бортовой электрической станции БЭС-5 с реактором на быстрых нейтронах и вынесенным из активной зоны термоэлектрическим преобразователем поручалось ОКБ-670 во главе с М.М.Бондарюком. Разработка термоэмиссионной установки ТЭУ-5 с реактором на медленных нейтронах и

встроенным в активную зону термоэмиссионным преобразователем велась под руководством Г.М.Грязнова в ОКБ-300, возглавляемом С.К.Туманским. В 1972 г. на базе ОКБ-670 и ряда других предприятий, занимавшихся созданием космических ЯИЭ, было создано нынешнее ФГУП «Красная звезда».

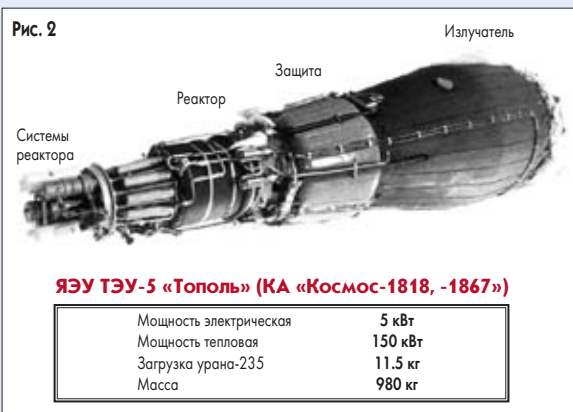
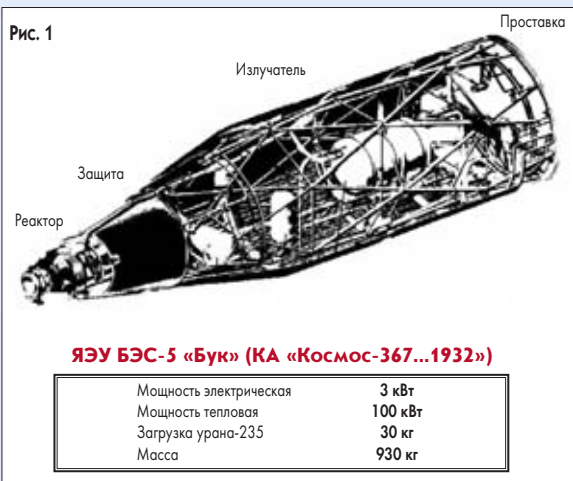
В 1963 г., в соответствии с новым постановлением ГКАТ принял решение возложить на НИИ-1 (с 1965 г. – НИИ тепловых процессов, сначала Министерства общего машиностроения, затем Российского космического агентства, ныне ФГУП «Центр Келдыша») обязанности головной организации, отвечающей «за решение вопроса о ликвидации бортовых ЯЭУ БЭС-5 и ТЭУ-5 после выполнения объектом заданной программы и при аварийных ситуациях». ОКБ-52, ОКБ-670 и ОКБ-300 предлагалось активно сотрудничать с НИИ-1 в разработке конструктивных мероприятий, обеспечивающих решение поставленной задачи. Учитывая ее сложность, комплексность и исключительную значимость, научное руководство взял на себя лично начальник института В.Я.Лихушин. Всю практическую деятельность по данной проблеме возглавил А.А.Еременко.

Прежде всего была сформулирована общая стратегия. С учетом специфики работы реактора, накопления в нем радиоактивности и ее последующего спада, были приняты следующие принципы обеспечения безопасности:

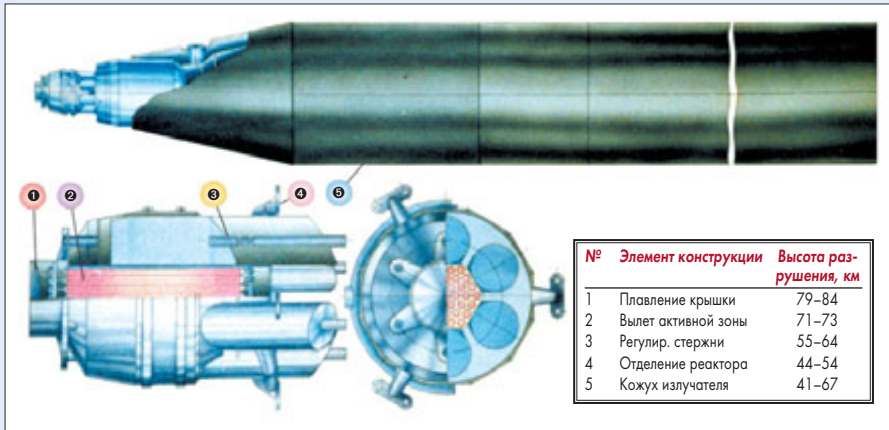
- 1 сохранение реактора ЯЭУ в подкритическом состоянии (т.е. без протекания цепной реакции деления) до выхода аппарата с ЯЭУ на орбиту, в т.ч. во всех аварийных ситуациях;
- 2 включение реактора ЯЭУ только на орбите ИСЗ;
- 3 обязательное выключение реактора после выполнения объектом заданной программы, а также при возникновении аварийной ситуации;
- 4 изоляция ЯЭУ от населения Земли в течение времени, необходимого для снижения радиоактивности выключенного реактора до безопасного уровня;
- 5 при невозможности изоляции – диспергирование (дробление) ЯЭУ до уровня, обеспечивающего безопасность населения на территории выпадения фрагментов установки.

Эти принципы были в дальнейшем одобрены Комитетом ООН по космосу и закреплены в ныне действующем документе «Принципы, касающиеся использования ядерных источников энергии в космическом пространстве», принятом Генеральной Ассамблеей ООН в 1992 г.

Как показал анализ, время изоляции выключенного реактора ЯЭУ типа БЭС-5 или ТЭУ-5 после выработки ресурса должно составлять не менее 300 лет. Такой срок обеспечивается пребыванием ЯЭУ на орбитах высотой более 800 км, получивших название «радиационно безопасных», а в послед-







| № | Элемент конструкции | Высота разрушения, км |
|---|---------------------|-----------------------|
| 1 | Плавнение крышки    | 79–84                 |
| 2 | Вылет активной зоны | 71–73                 |
| 3 | Регулир. стержни    | 55–64                 |
| 4 | Отделение реактора  | 44–54                 |
| 5 | Кожух излучателя    | 41–67                 |

Рис. 3. Расчетная последовательность аэродинамического разрушения КА с ЯЭУ БЭС-5 при входе в атмосферу

них документах ООН – «достаточно высоких орбит». С учетом сказанного упомянутая ранее рабочая орбита высотой 265 км была недостаточно высокой. В связи с этим специалистами Центра Келдыша было предложено организовать увод ЯЭУ с рабочей орбиты на радиационно безопасную и были обоснованы параметры соответствующей системы. С учетом рекомендаций Центра ОКБ-52 создано систему увода от КА ядерной энергоустановки на круговую орбиту высотой 900 км.

Если задача изоляции решалась с помощью достаточно апробированных к тому времени методов и средств, то проблема диспергирования ЯЭУ не имела аналогов в практике космической деятельности. Требовалось разрушить содержащую ядерное топливо сердцевину реактора массой в несколько десятков килограммов до частиц размером не более нескольких сотен микрон и обеспечить рассеивание образовавшихся фрагментов на площади не менее нескольких сотен квадратных километров.

По результатам сравнительного анализа ряда возможных методов диспергирования ЯЭУ БЭС-5, в которой использовалось относительно легкоплавкое ядерное топливо – сплав урана с 3% молибдена (температура плавления около 1400 К), предпочтительнее отдала методу аэродинамического разрушения. Он является наиболее надежным в силу того, что основан на естественном физическом явлении и в принципе может быть реализован без дополнительных систем и затрат массы (рис. 3).

Следует отметить, что анализ тепловых режимов ЯЭУ при реализации этого метода

имеет ряд принципиальных отличий от анализа тепловых режимов спускаемых аппаратов КА. Это связано, прежде всего, с такими особенностями диспергирования ЯЭУ, как значительное (на порядки) изменение в процессе спуска в атмосфере размеров и массы элементов конструкции реактора, а также необходимость определения размеров частиц, образовавшихся в результате разрушения радиоактивных конструкций под действием различных механизмов.

Расчеты по новым методикам позволили получить важный научный и практический результат – выявить существование оптимальной высоты полета, на которой вылет тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ) из реактора обеспечивает их разрушение до частиц минимальных размеров. Оптимальные высоты и соответствующие им размеры частиц были рассчитаны для ряда ТВЭЛ с сердечниками из различных материалов (ядерных топлив). Было показано, что при организации аэродинамического разрушения ТВЭЛ ЯЭУ БЭС-5 в оптимальных условиях максимальный конечный размер частиц не превысит 100 мкм (рис. 4). Таким образом, расчеты обосновали возможность

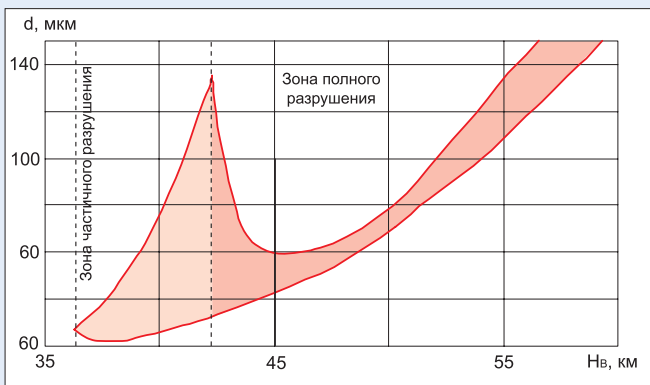


Рис. 4. Оптимальная высота вылета (выброса) ТВЭЛ из реактора ЯЭУ БЭС-5: d – размер частиц, образовавшихся после разрушения ЯЭУ; Hв – высота вылета ТВЭЛ

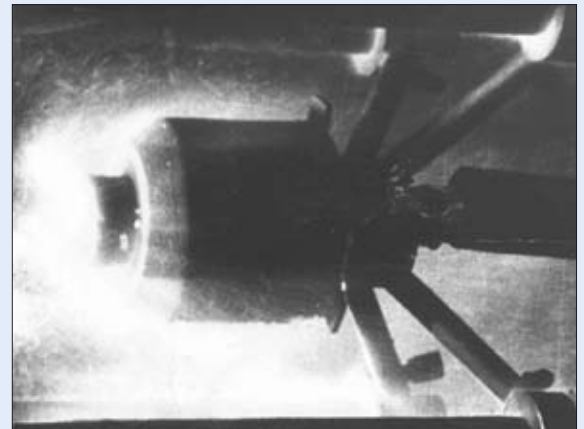


Рис. 5. Исследование аэродинамического разрушения реактора ЯЭУ на экспериментальной установке Центра Келдыша

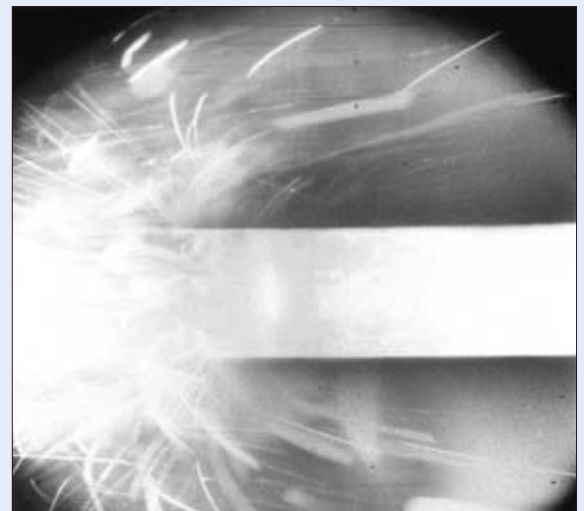


Рис. 6. Исследование аэродинамического разрушения ТВЭЛ ЯЭУ на экспериментальной установке Центра Келдыша

использования аэродинамического разрушения реакторных ЯЭУ в качестве метода обеспечения их безопасного использования.

Для подтверждения результатов расчетов в Центре Келдыша был создан единственный в нашей стране и непревзойденный в мире (по свидетельству американских специалистов) комплекс экспериментальных уста-

новок. Он позволял провести исследования всех этапов аэродинамического разрушения ЯЭУ, начиная с реактора и кончая частицами радиоактивных материалов [8].

На установках Центра исследовались аэродинамические характеристики конфигураций КА и энергоустановки, образующихся в процессе аэродинамического разрушения. Особое внимание было уделено изучению балансировочных характеристик длинных цилиндров с различными затуплениями, что имело значение для надежного прогнозирования характера движения ТВЭЛ в атмосфере.

Исследование непосредственно процессов аэродинамического разрушения выполнялись на специально созданных установках – газодинамических (с электродуго-

выми и высокочастотными плазмотронами) и лучистого (лазерного и индукционного) нагрева. Одна из установок с электродуговым плазмотроном, созданная под руководством А.С.Коротеева, вобрала в себя все последние достижения в этой области. Она имела рекордную по тем временам (1975 г.) мощность – 12 МВт. Испытания проводились, как правило, на образцах, выполненных по штатной технологии, только с заменой обогащенного урана на естественный (рис. 5, 6). Конечная цель этих сложных и довольно опасных исследований заключалась в получении распределения по размерам продуктов разрушения сердечников ТВЭЛ (рис. 7).

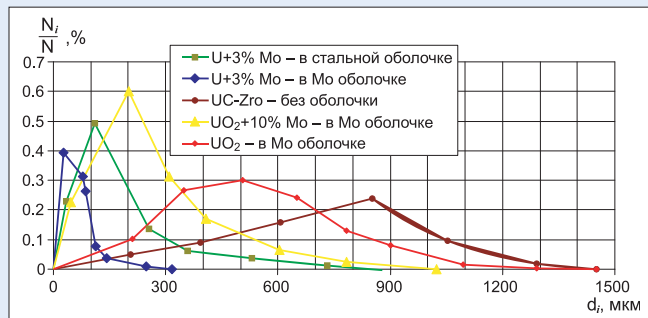


Рис. 7. Гистограмма распределения частиц в продуктах аэродинамического разрушения твэлов ЯЭУ:  $d_i$  – размер частицы;  $N_i$  – число частиц размером  $d_i$ ;  $N$  – общее число частиц

Выполненный комплекс экспериментальных исследований с высокой достоверностью подтвердил результаты расчетов о возможности использования аэродинамического разрушения. На основе выданных Центром Келдыша рекомендаций на предприятии «Красная звезда» были проведены доработки конструкции ЯЭУ БЭС-5. В частности, сплошной боковой бериллиевый отражатель реактора был разделен на сегменты, которые в рабочем положении удерживались вместе легкоплавкими поясами. При входе в атмосферу Земли пояса должны были разрушаться под действием аэродинамического нагрева независимо от ориентации ЯЭУ, что обеспечивало развал бокового отражателя, а в конечном итоге гарантированную подкритичность реактора во всех ситуациях, в т.ч. при погружении в воду. Сброс бокового отражателя облегчал аэродинамическое разрушение корпуса реактора и вылет из него твэлов. Этому способствовали также вогнутая форма передней крышки корпуса реактора и выступающая кромка в месте сварки крышки с корпусом. По рекомендации Центра Келдыша форма передних наконечников твэлов была изменена, что способствовало их оптимальной ориентации продольной осью вдоль набегающего потока.

Для подтверждения результатов наземных экспериментальных исследований в Центре Келдыша был разработан проект проведения летного эксперимента. В силу разных причин он не был реализован. Тем не менее полномасштабные летные испытания системы аэродинамического разрушения ЯЭУ БЭС-5 все-таки состоялись.

Как отмечалось в вышедшей в США в 1985 г. монографии [9], «советская система аэрокосмической ядерной безопасности прошла испытания 24 января 1978 г.», когда спутник «Космос-954» с ЯЭУ БЭС-5 в результате отказа системы увода вошел в земную атмосферу над северо-западом Канады. За период с 1970 по 1977 гг. тринадцать ЯЭУ БЭС-5 были успешно переведены с низкой рабочей на радиационно безопасные орбиты. Однако на 14-й раз систему увода применить не удалось. Падению спутника предшествовало несколько тревожных недель. Ведь реализовывался самый неблагоприятный вариант – отделения энергоуста-

новки не произошло и спутник вошел в атмосферу целиком.

Высокую достоверность результатов всей проделанной ранее в нашей стране работы по обоснованию системы аэродинамического разрушения космических реакторных ЯЭУ подтвердили итоги программы воздушных и наземных поисков и сбора остатков спутника, осуществленной совместно канадскими и американскими специалистами: спутник и ЯЭУ разрушились в расчетной последовательности; твэлы вылетели из реактора на высоте, близкой к оптимальной; сердечники из ядерного топлива полностью разрушились до частиц с максимальным размером не более 1 мм. Зарубежные специалисты охарактеризовали влияние выпавших остатков ЯЭУ БЭС-5 на природную среду английским словом insignificant (незначительное, ничтожное) [9].

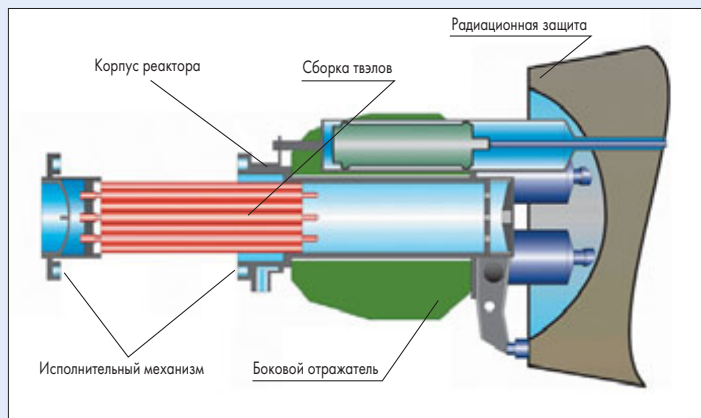


Рис. 8. Система выброса сборки твэлов из корпуса реактора ЯЭУ БЭС-5

После падения КА «Космос-954» для повышения надежности разрушения активной зоны реактора в конструкцию БЭС-5 ввели систему принудительного выброса сборки твэлов из корпуса реактора (рис. 8). Она успешно сработала при аварийном возвращении на Землю в 1983 г. КА «Космос-1402», остатки которого затонули в южной части Атлантического океана. А когда на запущенном 12 декабря 1987 г. «Космосе-1900» отказала штатная система выдачи команды на срабатывание системы увода, вновь выручила дублирующая система, которая включала командные элементы-датчики, срабатывающие под действием аэродинамического нагрева. При подходе спутника к плотным слоям атмосферы они выдали необходимые команды системе увода.

Параметры систем аэродинамического разрушения были обоснованы для целого ряда ЯЭУ, разрабатывавшихся в различных КБ (например, ЯЭУ «Енисей», более известная как ТОПА3-2, разработки ЦКБМ (г. Санкт-Петербург), ЯЭУ «Геркулес» разработки РКК «Энергия») и даже для ЯРД.

Однако возможности этого метода в определенной степени ограничиваются конструктивными особенностями ЯЭУ и теплофизическими характеристиками использу-

емых материалов. В связи с этим уже на начальном этапе работ по созданию ЯЭУ в нашей стране был поставлен вопрос о разработке других методов их разрушения.

Применительно к ЯЭУ ТЭУ-5 большая кооперация организаций при ведущей роли Центра Келдыша осуществляла разработку методов разрушения активной зоны жидкими и газообразными химическими реагентами. Для проведения экспериментальных исследований в Центре создан специальный стенд, где можно работать с радиоактивными материалами. Эксперименты показали возможность мелкодисперсного разрушения материалов твэлов химическими реагентами и в то же время выявили ряд принципиальных недостатков, препятствующих практической реализации такой системы. Это обстоятельство в сочетании с отказом от использования ЯЭУ ТЭУ-5 на низких орбитах обусловило прекращение работ по химическому разрушению ЯЭУ. Вместе с тем была показана перспективность газофазного метода для ЯРД с твердофазной активной зоной, в которых, в отличие от ЯЭУ, используется реактор открытого типа.

Большие успехи были достигнуты в разработке метода разрушения космических реакторов взрывом химических взрывчатых веществ. При этом отработывался оригинальный способ разрушения струями кумулятивных зарядов, расположенных за радиационной защитой. В результате проведенных экспериментальных исследований, в т.ч. на модели реактора ЯРД в масштабе 1:4, было достигнуто разрушение на частицы размером менее 100 мкм до 95% массы активной зоны реактора. К сожалению, не была реализована программа реакторных исследований обоснованного расчетами метода разрушения реактора за счет собственного тепловыделения.

Наряду с разработкой данных методов для реакторных ЯЭУ и ЯРД, в нашей стране велись также работы по обеспечению безопасности космических энергоустановок, ис-

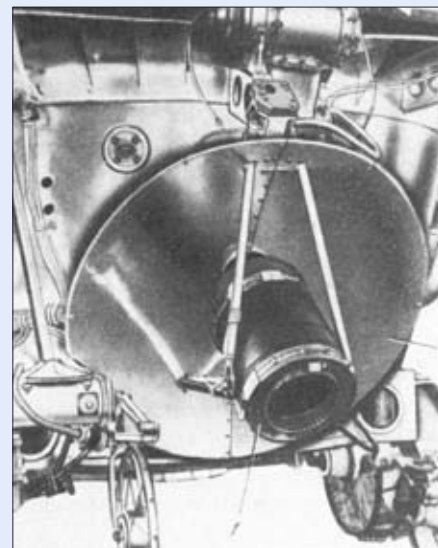


Рис. 9. Радиоизотопный блок обогрева «Лунохода»



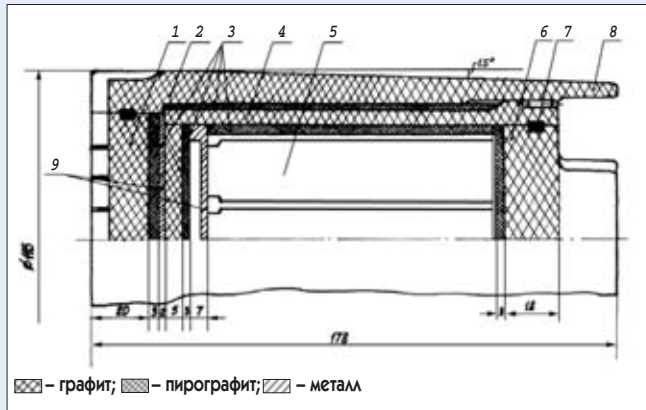


Рис. 10. Конструктивная схема кассеты: 1 – передняя пробка; 2 – наружный корпус; 3 – прокладки; 4 – внутренний корпус; 5 – ампульная зона; 6 – задняя пробка; 7 – замок; 8 – стабилизаторы; 9 – балансировочный груз

пользующихся энергией распада некоторых радиоактивных изотопов. Первые КА с радиоизотопными термоэлектрическими генераторами (РИТЭГ) на основе полония-210 были запущены в нашей стране в 1965 г., а в 1970 и 1973 гг. на Луне работали луноходы с радиоизотопными блоками обогрева (рис. 9).

Радиоактивность РИТЭГ максимальна при их запуске, а используемые в них изотопы обладают исключительно высокой радиотоксичностью. Поэтому для них была принята концепция сохранения целостности ампул с радиоизотопом во всех аварийных ситуациях, которая закреплена в «Принципах» ООН.

Один из наиболее неблагоприятных факторов для ампул – аэродинамический нагрев при аварийном возвращении в атмосферу, особенно со 2-й космической скоростью, характерной для межпланетных аппаратов (например, луноходов). Хорошо отработанные решения по теплозащите для обычных СА в этом случае не подходили, так как в рабочем режиме теплозащита для обычных СА в этом случае не подходила, так как в рабочем режиме выделяемая радиоизотопом, должна быть сброшена в космос с внешней поверхности ЯЭУ.

Первоначально на основе проведенных в Центре Келдыша расчетов совместно с разработчиками ЯЭУ была обоснована конструкция теплозащитной кассеты из графита с пирографитовыми прокладками (рис. 10). Эффективные решения подтвердили плазмотронные испытания, проведенные в Центре. Последней работой в этом направлении было обоснование надежности теплозащиты ампул с радиоизотопом плутоний-238 для АМС «Марс-96».

Подводя итоги более чем 30-летней истории применения космической ядерной энергетики в нашей стране, можно констатировать, что разработанные методы и средства обеспечения безопасности практически исключили нанесение вреда насе-

лению и биосфере Земли, в т.ч. в аварийных ситуациях. Следует отметить, что безопасность населения и окружающей среды была также обеспечена при аварийном возвращении на Землю американских спутников с РИТЭГ в 1964 и 1968 гг. и корабля «Аполлон-13» в 1970 г.

Постановлением от 2 февраля 1998 г. Правительство РФ приняло Концепцию развития космической ядерной энергетики в России.

Концепция предусматривает создание ЯЭУ нового поколения с повышенными мощностями и ресурсом, обеспечивающих решение перспективных задач космонавтики. Одним из приоритетных направлений работ по реализации Концепции является обеспечение ядерной и радиационной безопасности. Решение этой проблемы в определенной степени усложняется тем обстоятельством, что на данном этапе внедрения ядерной энергетики в космос акцент делается на ее использовании для осуществления транспортных операций. В этой связи российские специалисты большое внимание уделяют вопросам обеспечения диспергирования реакторных источников энергии при аварийном возвращении на Землю. В частности, расчеты и эксперименты обосновали систему аэродинамического диспергирования ЯЭУ с

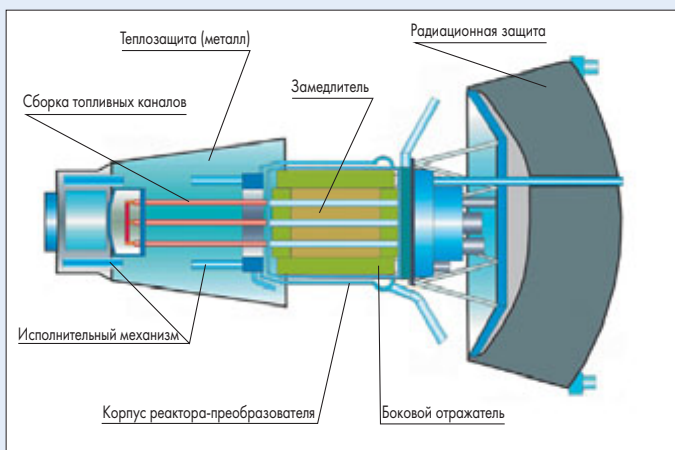


Рис. 11. Схема выброса топливных каналов реактора-преобразователя

топливом на основе наиболее распространенного ядерного топлива – двуокиси урана (рис. 11). Система предусматривает принудительный выброс твэлов из корпуса реактора и полет их под теплозащитным конусом до оптимальной высоты, где после отделения конуса под воздействием набегающего потока сердечники из двуокиси урана разрушаются до частиц безопасных размеров.

Накопленный в нашей стране опыт создания и применения космических ядерных источников энергии – надежная основа для гарантированного обеспечения безопасности на новом этапе внедрения ядерной энергетики в космос.

Источники:

1. Koroteev A.S. Nuclear Propulsion Systems for Space Exploration. – 10th International Workshop on Combustion and Propulsion «In-Space Propulsion». Lerici, Italy. Sept. 21-25, 2003.
2. Демянко Ю.Г. и др. Ядерные ракетные двигатели. Под ред. академика А.С.Коротеева. – ООО «Норма-Информ», 2001.
3. Гафаров А. Ядерная энергия в космосе: состояние и перспективы. – Новости космонавтики, 2004, №4, с.38-40.
4. Ponomarev-Stepnoi N.N., Talyzin V.M., Usov V.A. Russian Space Nuclear Power and Nuclear Thermal Propulsion Systems. – Nuclear News, 2000, 43(13), pp.33-46.
5. Космический эксперимент с термоэмиссионной ЯЭУ «Топаз-1». Новости космонавтики, 1999, №6, с.50-51.
6. Лисов И. JIMO – космический атомобиль. Новости космонавтики, 2003, №5, с.30-32.
7. Гафаров А.А. Ядерные энергоустановки в космосе: безопасность гарантирована. – В книге «Исследовательский центр имени М.В.Келдыша. 70 лет на передовых рубежах ракетно-космической техники». – М., Машиностроение, 2003.
8. Байдаков С.Г., Бахтин Б.И., Гафаров А.А., Косов А.В. Комплекс экспериментальных установок для обоснования эффективности систем аэродинамического разрушения космических ядерных источников энергии. Отраслевая юбилейная конференция «Ядерная энергетика в космосе». Обнинск, 1990.
9. Angelo J.A., Buden D. Space Nuclear Power. – Orbit Book Company, Inc. Malabar, Florida, 1985.

## Сообщения

✦ 19 июля в Федеральном космическом агентстве встретились и провели переговоры руководитель ФКА А.Н.Перминов и председатель Индийской организации космических исследований (ISRO) д-р Г. Мадхаван Наир. Это была уже не первая встреча в 2004 г., и, судя по результатам переговоров, их будет еще несколько. На переговорах обсуждались дополнения в проект соглашения между Россией и Индией в области космической деятельности, который планируется подписать в конце 2004 г., перспектива совместного восстановления и использования глобальной навигационной спутниковой системы, возможность запусков российских КА индийскими ракетами-носителями. Стороны также обсудили вопросы разработки оборудования с целью дистанционного зондирования Земли, совместные исследования в области электрических двигательных систем для КА, а также перспективы реализации совместных проектов по зондированию лунной поверхности и созданию солнечной обсерватории – космического аппарата, изучающего рентгеновское излучение Солнца. По результатам переговоров Анатолий Перминов и Мадхаван Наир подписали совместный протокол о дальнейшем сотрудничестве. – Пресс-служба ФКА.

✦ 28 июля компании Lockheed Martin был выдан дополнительный контракт на 178.5 млн \$ на оказание NASA в течение двух лет услуг по планированию и обеспечению полетов шаттлов и МКС, включая обслуживание наземных систем и обеспечение работы Хьюстонской группы поддержки в российском ЦУП-М. Общая сумма контрактов с Lockheed Martin по этому направлению теперь составляет 246.3 млн \$. – П.П.

# Александр Мезенцев:

## «Предстоит работа, работа и работа...»

В июле 2004 г. главе администрации г. Байконур Александру Мезенцеву было присвоено почетное звание «Заслуженный строитель Российской Федерации». Корреспондент *НК И.Извеков* встретился с **А.Ф.Мезенцевым** и попросил его ответить на несколько вопросов.

– *Уважаемый Александр Федорович, для начала хочу поздравить Вас с присвоением почетного звания «Заслуженный строитель Российской Федерации», а также с наступающим 55-летием. В начале июля Вы получили награду в Кремле из рук Президента России В.Путина; по-видимому, этот факт имеет особое значение?*

– Благодарю за поздравление. Вручение награды лично Президентом – знак особого уважения многотысячному коллективу специалистов комплекса «Байконур», которые своим нелегким трудом добиваются бесперебойного функционирования систем жизнеобеспечения космодрома и города. И я прекрасно понимаю, что столь высокое звание – аванс, и мне предстоит работа, работа и работа...

– *Но почему все-таки «Заслуженный строитель»? Вы разве не ракетчик?*

– Я стал членом коллектива строительно-эксплуатационного комплекса Байконура в 1971 г. после окончания Ленинградской военно-инженерной Краснознаменной академии им. А.Ф.Можайского, где получил квалификацию «военный инженер-строитель».

Служба с 1971 по 1993 г. на Байконуре в должностях от командира расчета до начальника Управления специальных объектов носила отнюдь не «кабинетный» характер. Засоленность, высокая агрессивность грунтов резко сокращала сроки эксплуатации инженерных сетей, приводила к частым авариям. Спрогнозировать и своевременно предотвратить аварийные ситуации было чрезвычайно сложно. Иногда ремонтные работы проходили в режиме «службы спасения», а ведь технология подготовки пусков требует бесперебойной подачи воды – не зазеваешься! Непосредственное участие в строительстве и эксплуатации систем жизнеобеспечения ракетно-космических комплексов «Зенит» и «Энергия-Буран» добавили мне бесценного опыта и уверенности в правильности принимаемых решений.

– *В 1996 г. мы с Вами встречались на стройплощадке реконструируемого здания будущего кадетского корпуса...*

– В 1996 г. я возглавил Военно-космический Петра Великого кадетский корпус. Для его размещения было передано здание-памятник «Тучков буян», построенное архитектором Ринальди. В сжатые сроки пришлось организовывать разработку проекта реставрационных работ. Зданию вернули исторический облик, провели усиление конструктивных элементов и создали требуемые условия для

проживания и учебы кадетов. К счастью, руководство Санкт-Петербурга разделяло нашу точку зрения, что кадетский корпус и академия им. А.Ф. Можайского – это элементы системы воспитания патриотов России, ее будущей ракетно-космической элиты.

– *Самый распространенный эпитет, который применим к комплексу «Байконур», – это «уникальный». По-видимому, проблемы и пути их решения также имеют оттенок уникальности?*

– Вы правы. В 1994 г. Байконур был передан Правительством Казахстана в аренду Правительству России сроком на 20 лет, а в январе 2004 г. президенту Российской Федерации и Республике Казахстан – В.В.Путин и Н.А.Назарбаев договорились о продлении срока аренды комплекса до 2050 г. Уникальность комплекса и входящего в его состав города Байконур скрупулезно зафиксированы в соглашениях и договорах между двумя странами. В аренду передана такая мощная и высокотехнологичная составляющая, как космодром и многотысячный город, в котором живут и совместно трудятся граждане России и Казахстана. Основную нагрузку по запуску ракет-носителей и космических аппаратов несут воинские подразделения, возглавляемые начальником космодрома генерал-лейтенантом Л.Т.Барановым, и гражданские специалисты Федерального космического центра «Байконур» под руководством Е.М.Кушнира. Город создан для испытателей ракетно-космической техники, их семей и обеспечения специальных работ электроэнергией, водой и т.д.

В истории Байконура в период «парада суверенитетов» были тяжелые времена, особенно 1993–1994 гг. Перебои с теплом, водой, светом, опустевшие дома, разгул преступности, задержки заработной платы... Проблемы были буквально во всех областях социально-экономической жизни, и,

казалось, что город и вместе с ним космодром доживают последние дни.

Это счастье, что восторжествовал разумный подход к решению судьбы Байконура. Надо отдать должное правительству Казахстана, правильно оценившему возможности страны по полноценной эксплуатации космодрома. Следует также отметить дальновидность российского правительства: договор аренды заложил основы интеграционного процесса двух стран в период, когда об этом можно было только мечтать. На должной высоте тогда оказалась и городская администрация. Тяжелую ситуацию удалось переломить. Новая администрация, которую мне было поручено возглавить президентами России и Казахстана в мае 2002 г., продолжила наращивать положительные тенденции.

В ведении администрации находятся обширное городское хозяйство, предприятия жилищно-коммунального комплекса и социально-культурной сферы. Наши проблемы – в физически и морально устаревшей инфраструктуре. Так, из 366 жилых домов общей площадью более миллиона квадратных метров 249 введены в эксплуатацию до 80-го года, 43 деревянные постройки – в 50–60-х годах, а 13 домов законсервированы уже около десяти лет. Хотя вот в этом году мы пошли на эксперимент: предложили байконурцам, нуждающимся в хорошем жилье, принять доленое участие в реконструкции пустующего дома. Ряд квартир перепланировали – и получилось, можно сказать, «элитное жилье» рядом с новым сквером.

Вопросы городской инфраструктуры в течение ряда лет успешно курирует заместитель главы администрации С.П.Смирнов. Он налаживает контроль производственной деятельности предприятий города, поднимает на должную высоту исполнительскую дисциплину, оказывает практическую помощь в реализации целевой программы «Основные направления восстановления и поддержания инфраструктуры комплекса «Байконур» на 2001–2005 гг.», одним из активных разработчиков которой сам является. Большая ответственность лежит и на плечах В.Косенкова, и.о. заместителя главы администрации по производственным вопросам.

К сожалению, недавно городское хозяйство понесло невосполнимые потери. Ушли из жизни генеральный директор одного из крупнейших предприятий Байконура – «БайконурСвязьИнформ» В.П.Бордюженко и директор «Газового хозяйства» В.Н.Щетинин. Эти люди много сделали для решения жизненных проблем байконурцев. Коллеги и горожане помнят их как высокопрофессио-



В.В.Путин вручил знак «Заслуженный строитель Российской Федерации» А.Ф.Мезенцеву



нальных, грамотных и заботливых руководителей.

– *Как решаются проблемы строительного комплекса г. Байконур?*

– Эти проблемы, зарождаясь на городском, т.н. муниципальном, уровне, в большинстве своем находят решение лишь на федеральном уровне. К примеру, сейчас большинство строительных и эксплуатационных предприятий города должны переоформить лицензии, для получения которых необходимо пройти курсы по повышению квалификации и быть соответствующим образом аттестованным.

В связи с тем, что командирование наших специалистов в российские учебные центры связано с рядом финансовых и организационных проблем, руководителю Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству направлена просьба об организации курсов повышения квалификации непосредственно в городе.

– *Представляя интересы арендатора, как решает администрация организационно-экономические проблемы в сфере строительства?*

– Уже достаточно длительное время существуют проблемы межгосударственного уровня в сфере строительства на Байконуре. Администрация выступает заказчиком на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт объектов инфраструктуры, находящихся в ее ведении. Договором аренды комплекса «Байконур» предусмотрено, что объекты строительства, реконструкции или расширения существующих зданий и сооружений при соответствующем оформлении согласования с арендодателем – Правительством Казахстана – становятся государственной собственностью России и подлежат последующей компенсации при определенных условиях. В частности, понесенные арендатором расходы должны учитываться при расчетах за аренду комплекса «Байконур». Однако все юридические тонкости и согласования по имеющимся подходам к решению вопроса до конца не доведены. И это один из важнейших пунктов совершенствования нормативно-правовой базы комплекса «Байконур», над которым администрация города работает как с представителями федеральных органов исполнительной власти России, так и правительственными структурами Казахстана. В рабочих группах администрацию активно представляет С.Г.Турентинова.

Недавно мы обратились в Правительство РФ с просьбой о разрешении создания в структуре администрации органа экспертизы проектной и проектной документации, который будет обобщать экспертное заключение о приросте мощности городской инфраструктуры за счет строительства или реконструкции. Проект распоряжения Правительства о создании экспертизы находится в стадии согласования.

– *Каковы итоги бюджетной кампании 2005 г.?*

– В июле в Минфине России завершилась защита проекта нашего бюджета на 2005 г., которую довольно успешно провела группа специалистов во главе с начальником

управления финансов О.Е.Стародубцевой. Доходная часть бюджета города Байконур на 2005 г. согласована с превышением на 9% от уровня 2004 г., а расходная – с увеличением на 10%. В качестве положительных моментов можно отметить следующие: выделены дополнительные ассигнования на подготовку и проведение праздничных мероприятий, посвященных 50-летию Байконура; на 14% увеличены расходы на капитальный ремонт и реконструкцию объектов города; расходы на капитальный ремонт и содержание автомобильных дорог комплекса «Байконур» согласованы в объеме 2004 г.; в объемах утвержденной Подпрограммы предусмотрены ассигнования на обеспечение жильем граждан России, подлежащих отселению с комплекса «Байконур»; текущие расходы в социально-культурной сфере увеличены на 11%; в полном объеме предусмотрены денежные средства на субсидии различным категориям граждан, нуждающимся в социальной защите (инвалидам, ветеранам и др.).

Вместе с тем нашу озабоченность вызывает то, что с большим трудом удалось согласовать расходы на покрытие убытков городских предприятий ЖКХ (субсидии на эти цели в 2005 г. меньше уровня 2004 г.).

– *Как решаются вопросы обеспечения жильем в России специалистов комплекса «Байконур»?*

– В 2003 г. за счет средств федерального бюджета было построено 462 квартиры в 15 регионах России, заключены и профинансированы договоры долевого участия в строительстве 246 квартир с вводом в эксплуатацию в 2004 г. В этом году уже более 238 квартир распределены семьям байконурцев. Результаты реализации Подпрограммы положительным образом сказываются на стабилизации социальной обстановки на комплексе «Байконур».

В ближайшем будущем нашему Управлению жилищного строительства, возглавляемому В.Г.Думбровым, предстоит серьезная работа по кардинальной переработке Подпрограммы в соответствии с концепцией формирования Федеральной целевой программы «Жилище» на 2002–2010 гг., предусматривающей предоставление средств из федерального бюджета только в виде целевых адресных жилищных субсидий – государственных жилищных сертификатов.

– *Какие основные задачи решаются администрацией города в настоящее время?*

– Подготовке города к приближающемуся зимнему отопительному сезону уделяется самое пристальное внимание. Основная нагрузка ложится на сотрудников городских предприятий: «Байконурэнерго», «Горводоканал», «Жилищное хозяйство», «Газовое хозяйство», «Благоустройства и коммунальные услуги». Ход работ и результаты соответствуют плановым показателям. Минувший сезон мы «прошли» без серьезных замечаний.

Особая задача – подготовка к празднованию 50-летия образования Байконура (2 июня 2005 г.). Решаются организационные вопросы на уровне правительственных структур России и Казахстана. Мы стараемся ежегодно открывать новые памятные места, связанные с именами великих людей, чьи судьбы навеки соединены с Байконуром.



Бюст Н.А.Пилогину в одноименном сквере Байконура

В этом году, например, в День города состоялось открытие сквера имени академика Н.А.Пилогина, где был установлен его бюст работы скульптора Л.Гадаева, переданный в дар городу Научно-производственным центром автоматики и приборостроения им. Н.А.Пилогина. В рамках подготовки к юбилею реализуются решения по созданию мемориальных комплексов-скверов имени космонавта Г.С.Титова и академика В.Н.Челомея. Запланирован ремонт и реконструкция ряда городских объектов, приведение дорог, улиц и скверов в надлежащий вид. Готовятся экскурсионные маршруты по историческим местам космодрома и города.

Мы исходим из того, что 50-летие Байконура должно стать интернациональным праздником людей, всего через 10 лет после окончания Великой Отечественной войны построивших уникальный высокотехнологичный испытательный полигон для ракетно-космической техники.

Созданный фонд «Возрождение» объединил пожертвования горожан, спонсорскую помощь предприятий города, космодрома, а также космической отрасли для завершения строительства Православного храма Святого великомученика Георгия Победоносца. Мною направлено обращение к Патриарху Московскому и всея Руси Алексию II с просьбой о его благословении и передаче Московской Патриархией каких-либо символов святого великомученика Георгия Победоносца в дар байконурскому храму. Одновременно мы организационно помогаем и инициаторам строительства в Байконуре мусульманской мечети. Это принципиально важная позиция, направленная на сохранение на Байконуре религиозной терпимости и добрососедских отношений.

Работая в двух правовых полях, мы стремимся объединить понятия «гражданин РФ» и «гражданин РК» в одно – гражданин комплекса «Байконур».

Байконурцы должны жить, а не выживать – это тоже принцип, который направлен на главное – стремление к миру в данной уникальной географической точке Земли. Всеми возможными силами мы стараемся выполнить поручение президентов двух государств – России и Казахстана по сохранению Байконура, космической гавани Вселенной, откуда началась дорога в космос. А для

# Космодром Плесецк сегодня и завтра

**П.Шаров, И.Маринин.**  
«Новости космонавтики»  
Фото И.Маринина

С просьбой рассказать о сегодняшнем положении космодрома Плесецк и его ближайших перспективах мы обратились к начальнику космодрома генерал-лейтенанту **А.А.Башлакову.**

– Анатолий Александрович, для начала поздравляем Вас с присвоением звания генерал-лейтенанта и с удачным пуском РН «Космос-3М» 22 июля. Надеюсь, вывод КА военного назначения прошел штатно...

– Да, КА выведен на заданную орбиту и принят на управление Космическими войсками (КВ).

– Под вашим руководством сейчас сосредоточен и сам космодром и часть полигона, принадлежавшая не так давно РВСН с шахтными, железнодорожными и мобильными МБР. Как совмещается руководство такими разными направлениями?

– После реорганизации РВСН и выделения Космических войск в отдельную структуру было принято правильное решение оставить весь космодром Плесецк в одной структуре и возложить на него решение задач как в интересах КВ РФ, так и в интересах РВСН. Благодаря этому нам прежде всего удалось сохранить специалистов Центра, занимающегося испытаниями ракетных комплексов стратегического назначения. Второе – инфраструктура, благодаря которой осуществляются испытания стратегических и ракетно-космических комплексов, находится в одних

руках под одним управлением. Третье – специалисты, служившие в космических частях, возглавляют части в ракетных и наоборот. Есть возможность должностного роста, а также маневра специалистами.

– А как же боевое дежурство?

– На территории космодрома ракет, находящихся на боевом дежурстве, нет. Мы занимаемся испытаниями перспективных стратегических ракетных комплексов в интересах РВСН.

– Расскажите, пожалуйста, о состоянии всех космических стартовых комплексов.

– Старейшими являются две пусковые установки (ПУ №3 и №4) для РН «Союз-У» и «Молния-М» на площадке 43. Сейчас завершается реконструкция 4-й ПУ под новый РКК «Союз-2».

В планах командующего – провести первый пуск в октябре. Состояние дел на старте и с изговлением ракеты-носителя на заводе в Самаре позволит соблюсти эти сроки.

ПУ №3 сейчас полностью боеготова. Если помните, 15 октября 2002 г. на ней произошла авария РН «Союз-У» с КА «Фотон». В настоящее время ПУ полностью восстановлена. В планах 2006 г. – начать ее реконструкцию под «Союз-2». Таким образом, мы получим резервную ПУ под эту перспективную ракету.

ПУ №1 на площадке 41 в настоящее время демонтирована полностью. Никаких планов по ее восстановлению нет.

ПУ №2 на площадке 16 сейчас работает – отсюда мы запускаем РН «Молния-М» и «Союз-У» – и будет работать до тех пор, по-



ка у нас останутся РН «Союз-У» и «Молния-М». В перспективе и эта ПУ, наверное, будет переоборудована.

Кроме ПУ для ракет типа Р-7А, на космодроме имеются две пусковые установки для РН «Космос-3М».

С одной мы будем делать по два-три пуска в год, пока не кончатся ракеты «Космос-3М». Вторая ПУ законсервирована, чтобы сохранить ее технический ресурс. Частота пусков позволяет производить их с одной ПУ, но при необходимости вторую мы можем очень быстро ввести в строй. Она в полной боевой готовности.

– Насколько мне известно, осталось две-три РН «Циклон-3» и производство их прекращено. Что будет со стартами?

– На Украине осталась одна такая ракета и предназначена она для запуска украинского спутника «Сич». У нас тоже одна ракета осталась. И все... Что делать с «цик-



Полковник А.Н.Иванов

О реконструкции СК для РН «Союз-2» мы попросили рассказать подробнее заместителя начальника космодрома по научно-исследовательской и испытательной работе полковника Александра Николаевича Иванова. Он сообщил, что ПУ №4 уже

2 года на реконструкции. В настоящее время завершаются строительно-монтажные работы. Готовность – 31 июля. Другие сооружения будут готовы в первой половине августа. Сейчас идет монтаж вентиляции, освещения, электрооборудования, энергетики; окончание намечено на 15–20 августа. До конца августа должны быть смонтированы системы управления пуском, приема телеметрии, контроля заправки. Будут проведены пуско-наладочные работы, испытания; выход на пуск планируется в октябре 2004 г.

Ракета изготовлена, находится на заводе «Прогресс». Там ждут поставку системы управления, после чего РН пройдет проверку и поступит на космодром, по плану – в первой декаде сентября.

В чем конкретно заключалась модернизация стартового сооружения? У РН «Союз-2» увеличен диаметр головного обтекателя (до 4.1 м) под международные стандарты. В связи с этим фермы обслуживания расширены. Кабель-заправочная мачта подводится теперь под другим углом. Проведена замена кабельных стволов, системы контроля, так как в связи с заменой на РН системы управления устанавливается новое оборудование для ее проверки перед стартом.

Технология подготовки тоже изменена. «Союз-2» будет прицеливаться не поворотом всей РН на земле, а ориентироваться в полете.



На площадке завершается прокладка новых коммуникаций



Стартовый комплекс РКК «Союз-2». Фермы обслуживания, переоборудованные под обтекатель большего диаметра





Законсервированный стартовый комплекс РКК «Космос-3М» на 131-й площадке

лоновскими» стартами, пока не ясно. Есть разные подходы. Например, есть предложение использовать их под запуск легкой «Ангара».

– А почему не приспособить их под легкие ракеты «Старт» или «Стрела»?

– У нас есть космодром Свободный, который работает по этой тематике. И я думаю, это правильно, пусть работает.

И последний наш стартовый комплекс – для РН «Рокот». Мы планируем в следующем году принять ПУ для этой РН в боевой состав космодрома. Сейчас она находится в состоянии конструкторских испытаний и обслуживается совместно нами и специалистами Центра им. Хруничева.

– Для обслуживания каждой ПУ формируется специальная воинская часть. Но «Рокот» пускают редко. Чем занимаются военнослужащие части в промежутках между пусками?

– Для «Рокота» пока не сформирован полный боевой расчет, поэтому и нет специальной части. А военнослужащие, входящие в боевой расчет «Рокота», в промежутках между пусками совместно со специали-

лами Центра им. Хруничева занимаются устранением замечаний по стартовому комплексу, полученным по результатам проведенных четырех пусков.

Вот и все наши восемь ПУ. Что касается 35-й площадки, где строится старт для РН «Ангара-5», то вы знаете, что сначала мы там строили старт для средней РН «Зенит». В 2001 г. было

принято однозначное решение, что «Ангара» будет тяжелого класса, и старт строится для нее. Наличие такой пусковой установки на территории нашего государства позволит нам решать задачи выведения КА на широкий спектр орбит, а также иметь независимый от других государств доступ на геостационар.

Сейчас идет разработка программы развития космодрома, которая должна быть утверждена президентом в III квартале; думаю, там это будет учтено – и эту ПУ ждет большое будущее. Будет предусмотрено федеральное финансирование жилищного и социально-экономического строительства в Мирном, перевод городских котельных на природный газ, ремонт автодорог

в черте города и за его пределами, что позволит усовершенствовать систему сервисных услуг, и т.д.

– Надеюсь, когда будет принята программа развития космодрома Плесецк, Вы найдете возможность представить ее для изложения в журнале?

– Как только будет утверждена программа, мы через нашу пресс-службу обязательно вас проинформируем. Федеральная программа предусматривает не только создание ракетно-космических комплексов, но и программу реконструкции всей инфраструктуры космодрома. Ведь ему уже 47 лет. Столько же лет всем объектам инфраструктуры. За эти годы в большинстве случаев ни капитальный, ни средний текущий ремонт не производился.

Вот, например, аэродром. В этом году мы заканчиваем первый этап: удлинили полосу, усиливаем покрытие. В следующем – построим терминал. Затем – строительство двух рулежных дорожек, замена всего радио- и светотехнического оборудования. Или – железная дорога. В прошлом и в этом году мы проводим капитальный ремонт верхнего строения пути и замену рельсов. На следующий год планируем отремонтиро-



Строительство взлетно-посадочной полосы

Заместитель начальника космодрома по строительству полковник М.В.Иванов сообщил, что генподрядчик строительства СК для РКК «Ангара» – 119-е Военно-строительное управление Главного управления специального военного строительства МО. КБТМ – разработчик и поставщик железа. Строит СК 119-е управление, а КБТМ имеет постоянную экспедицию и производственную базу на космодроме Плесецк.

Процент на 30 СК был готов для пуска РН «Зенит». В настоящее время основные стартовые сооружения сданы под монтаж оборудования. Полностью проведены бетонные работы. В основном завершены наружные работы: стены, кровли сооружений обеспечения (командный пункт – три этажа вниз), технологические комнаты. Завершено строительство хранилищ окислителя и горючего, создание водоотводов, дренажа, системы обеспечения безопасности (пожаротушения, нейтрализации).

Для того чтобы в 2005 г. произвести первый испытательный пуск, финансирование должно составлять 1 млрд 200 млн – 1 млрд 500 млн в год. Поскольку сейчас поступает лишь 1/3 необходимых средств, то реальная готовность – это 2008–2009 г. Если будет принята Федеральная космическая программа развития космодрома, в которую будет включена программа «Ангара», то финансирование должно измениться, и это позволит произвести пуск хотя бы в 2007 г. По мнению М.В.Иванова, если будет финансирование, то этот срок реален.



Строительство стартового комплекса для РКК «Ангара-5»

Фото А. Бабенко

вать еще 20 км. А вообще у нас протяженность железных дорог около 300 км.

Что касается энергетики – это дорогое удовольствие. В этом году заканчиваем строительство новой трансформаторной подстанции на 110 кВт. Ввели в эксплуатацию ЛЭП протяженностью 9,7 км. В планах – строительство еще одной подстанции 220/110 В и высоковольтных линий (до 27 км).

Кроме того, открываются после капитальной реконструкции новые общежития для выпускников военных вузов, сдан в эксплуатацию после реконструкции спортивный комплекс «Звезда» с прекрасным бассейном. Вообще, более масштабного строительства, чем на нашем космодроме, нет больше во всех Вооруженных силах.

– *Есть ли проблемы, связанные с мародерством?*

– Тыфу, тыфу, по-крупному таких проблем не было. Все находится под охраной на подступах к пусковым установкам.

– *Во время июньской проверки командующим КВ РФ было отмечено, что на космодроме хорошо подготовились к встрече выпускников военных вузов. Почему этому вопросу уделяется так много внимания?*

– Космодром делает ставку на их знания и энергию, так как ему крайне нужны молодые номера боевых расчетов, сильно поредевшие за последнее время. Почему? Мы заинтересованы в том, чтобы воспитать настоящих офицеров, грамотных специалистов, на которых мы же сами сможем положиться. Когда-то лейтенанты приходили в войска уже с гарантированной высокой зарплатой, на которую они могли и семью

содержать, и самостоятельно закупить все необходимое для жизни. Сегодняшнему лейтенанту приходится жить с молодой супругой на 5 тыс руб без северных надбавок. А если еще в семье маленький ребенок! Мы понимаем, как тяжело им приходится на новом месте, поэтому стремимся создать им максимальные условия для того, чтобы они могли как можно быстрее обучиться и сдать зачеты на допуск к самостоятельной работе.

Выпускникам вузов гарантирована профессиональная опека во всех испытательных центрах. Для них заранее капитально отремонтированы три общежития и закуплена новая мебель. На основании положений Жилищного кодекса и приказов министра обороны совместно с администрацией г. Мирный зарезервированы 70 квартир для семейных. Для встречи лейтенантов на вокзале и для перевозки их контейнеров выделен автотранспорт. Создана и переведена на круглосуточный режим работы жилищная оперативная группа.

– *Не получится ли так, что вы создадите условия для службы молодым выпускникам, а о заслуженных космодромовцах, о тех, кто служит уже много лет, забудете?*

– Говорить, что не уделяется внимание старшим офицерам, несправедливо. Только за 2004 г. мною было поощрено материально помощью и ценными подарками 3000 офицеров, занимающих основные командно-штабные должности. 683 офицера получили очередные звания. Присвоено 17 внеочередных званий. 20 лучших офицеров в качестве поощрения получили направле-

ния в военные академии. В 2004 г. 130 офицеров получили воинские награды. Вот один пример: на каждый мой прием по личным вопросам приходят старшие офицеры, которые, уволившись, хотят восстановиться в армии. Если бы старшему поколению не уделялось достаточно внимания, вряд ли они стремились бы снова служить на космодроме.

– *Есть ли трудности с финансированием?*

– В общем-то особых проблем нет. Прежде всего хотелось бы иметь побольше денег на капитальное строительство. Основные стройки финансово обеспечены. Железная дорога обеспечена, аэродром обеспечен, СК «Союза-2» обеспечен, подготовка космического аппарата, а вы знаете, о чем идет речь, тоже полностью обеспечена. Предполагается строительство газопровода Вельск–Архангельск для газификации космодрома. На это тоже понадобятся деньги.

– *Как, на Ваш взгляд, относится к космосу руководство страны и другие властные структуры?*

– Отношение нашего Верховного главнокомандующего – Президента России к космонавтике очень доброжелательное, такого пристального внимания можно только желать. Отношение Министерства обороны к космонавтике, к космодрому Плесецк тоже самое благоприятное, самое лучшее. За последние два года министр обороны у нас был дважды. Мне не приходилось сталкиваться с мнением властных структур о ненужности космонавтики. Ведь нашу страну в XXI веке без космоса представить невоз-



Полковник М.В.Иванов

Более подробно о реконструкции аэродрома мы попросили рассказать заместителя начальника космодрома по строительству полковника Михаила Васильевича Иванова.

Он сообщил, что взлетно-посадочная полоса (ВПП) космодрома Плесецк (бывшее «Перо») была построена в 1968 г. и рассчитана на прием средних самолетов типа Ан-12, Ан-24, Ан-72. С тех пор капитальный ремонт ВПП не производился, а несущая способность снизилась до 51 т.

В 2002 г. в связи с расширением задач космодрома (строительство СК для «Союза-2» и «Ангары», увеличение числа коммерческих пусков) возникла необходимость реконструкции ВПП и аэродрома в целом для приема более тяжелых самолетов типа Ту-134, Ту-154, Ил-76, «Боинг», т.е. приведения его к уровню аэродромов 1-го класса. Это позволит не только более быстро и бережно доставлять на космодром космическую технику, но и решить проблемы с налаживанием рейсового сообщения Мирного с Москвой, Санкт-Петербургом, югом нашей страны.

Реконструкцию проводит 119-е Военно-строительное управление под командованием полковника В.Артюшкевича. Проект реконст-

рукции разработан в ОАО «20 ЦПИ» (бывший 20 ЦПИ МО РФ) под руководством главного инженера проекта В.Осадчего.

Реконструкция началась с уплотнения ВПП бетонными плитами. При этом на старые плиты накладывается слой бетонной смеси около 5 см, а потом укладывается новая плита. И таких плит будет уложено более 7000. Работа идет круглосуточно. Постоянно работают 210 военных строителей, 80 гражданских специалистов, используется до 80 единиц автомобильной и строительной техники. Каждый день на новых площадях полосы укладывается по 100 бетонных плит (основной их поставщик – 55-й промкомбинат ГУСС МО под командованием полковника Д.Вайдермана) и 50 м<sup>3</sup> бетона. Используются современные строительные технологии и оборудование.

Существующая полоса с одной стороны удлинена на 100 м, с другой – на 500 м. Строители ведут работы навстречу друг другу. Новыми плитами уложено 380 м и 750 м полосы соответственно.

В проекте активно задействованы строительные предприятия Плесецкого района Архангельской области: только в 2004 г. с Савинского цементного завода и Североонежского бокситового рудника доставлены пе-

сок, железобетонные изделия, щебень и цемент на сумму более 10 млн руб.

Чтобы не прерывать выполнение задач в интересах Космических войск РФ и космодрома Плесецк, с апреля 2004 г. самолетная эскадрилья космодрома была временно передислоцирована на аэродром в подмосковный Клин. Так что не только строители, но и летчики живут в ожидании окончания реконструкции. В настоящее время завершается ее первый этап.

На следующий год намечено строительство пассажирского терминала, и это снимет проблему отбытия в отпуска военнослужащих и жителей города. Многие аэрокомпании готовы предоставить самолеты. В перспективе – и экскурсионные полеты. Финансирование на реконструкцию аэродрома стабильно, только в 2004 г. оно составило 300 млн руб.



Реконструкцию ведут военнослужащие 119-го строительного управления МО





г.Мирный с высоты птичьего полета

можно. Космос – это одна из сфер вооруженной борьбы, и наши разработки направлены на обеспечение всех родов Вооруженных сил достоверной информацией. Учитывая то внимание, которое уделяют этой проблеме в США, мы должны принять соответствующие меры для развития нашей космонавтики.

– Извините, но не верится, что у вас все так хорошо. Какие-то проблемы все-таки есть?

– Конечно, их у нас немало. Космодром ведь занимается не только запусками, поэтому проблем множество. Прежде всего, это бытовое устройство всех категорий военнослужащих, предоставление жилья. Мы проводим постоянную работу по обеспечению жильем военнослужащих: с начала года жилищной комиссией гарнизона было распределено более 80 квартир для улучшения жилья. Как я уже сказал, зарезервировано 70 квартир для женатых лейтенантов. Планируем, что до конца 2004 г. будет распределено почти 300 квартир для военнослужащих в Мирном. Это кажется много, если не учитывать, что всего на космодроме 280 бесквартирных офицеров и 660 нуждаются в улучшении жилья. И если в городе мы находим общий язык с администрацией, то выделение ГЖС (жилищных сертификатов) для увольняющихся находится в компетенции исключительно Министерства обороны. На этот год нам выделено пока только 36 сертификатов. Возможно, введение с 2005 г. системы ипотечного кредитования и накопительной системы для военнослужащих сможет улучшить эту ситуацию.

Другая проблема: трудоустройство членов семей военнослужащих. Этот вопрос

требует постоянного внимания, хотя безработицы у нас в городе нет. Кто хочет работать, тот работает. Сейчас к нам приходят молодые лейтенанты. Для их жен у нас зарезервировано более 100 рабочих мест. Но требования у всех разные... Есть проблемы с поддержанием инфраструктуры космодрома. Ведь у нас здесь почти 8 месяцев зима. Коммунальное хозяйство тоже требует постоянного внимания: у нас 20 котельных и более 70 км теплосетей.

– По нашим данным, к вам на космодром приходит много и «пиджаков» – выпускников гражданских вузов. Не хватает военных?

– Процесс прохождения службы после окончания военных кафедр возобновился в соответствии с приказом министра обороны и командующего КВ РФ в 2002 г. Это связано, во-первых, с низкой укомплектованностью выпускниками военных вузов; во-вторых, с возросшими задачами, которые выполняет космодром. К нам приходят служить выпускники, которые, хотя и не воспитаны в военной среде и не владеют многими элементарными военными навыками, но являются хорошими техническими специалистами. В 2002 г. к нам пришли 97 выпускников гражданских вузов. Из них только девять подписывают новый контракт. Поэтому говорить о том, что «призывают много гражданских специалистов», просто некомпетентно.

– В заключение беседы: как Вы считаете, какие темы должны чаще звучать в «Новостях космонавтики»?

– Ваш журнал постоянно освещает все стороны и аспекты Космических войск. Я внимательно читаю каждый номер *НК*, выписываю персонально для себя, для пресс-службы и для библиотеки космодрома. Так что с этим все в порядке. А хотелось бы, чтобы наши отношения были более дружескими, более теплыми. И чтобы жизнь космодрома находила более полное отражение на страницах нашего уважаемого журнала.

## Сообщения

⇨ 12 июля ФГУП «Российский НИИ космического приборостроения», компания EADS Astrium SAS и ее дочернее предприятие фирма Tesat-Spacescom GmbH, понимая необходимость и взаимную заинтересованность в объединении усилий на рынках космических систем и подсистем, бортового и наземного оборудования, подписали Меморандум о взаимопонимании. Стороны приступили к созданию совместного предприятия, основным направлением деятельности которого будет являться совместная разработка и производство аппаратуры связи и другой бортовой и наземной аппаратуры. Для достижения этой цели планируется объединение ресурсов сторон, передача необходимых технологий, гармонизация стандартов, обучение российского персонала. Продвижение продукции СП планируется, в первую очередь, на российском рынке и рынке стран бывшего СССР, а также на других мировых рынках.

Предприятие будет зарегистрировано в Москве как российское юридическое лицо, 51% акций которого будет принадлежать российской стороне, а оставшиеся 49% будут разделены между европейскими участниками. Создание СП планируется завершить к концу 2004 г.

Подписание Меморандума состоялось во время встречи канцлера ФРГ Герхарда Шредера и президента РФ Владимира Путина. Руководители стран на совместной пресс-конференции отметили этот факт как пример успешного сотрудничества. – Сообщение РНИИ КП.

⇨ На базе Ванденберг (Калифорния) продолжается строительство нового стартового комплекса SLC-3E для ракеты Atlas 5. 27 июля на место работы был доставлен четвертый и последний сегмент фиксированной стартовой платформы. Этот элемент стартового комплекса был изготовлен фирмой Sauer Inc. в Оук-Хилл (Флорида) и доставлен в Калифорнию автотранспортом. Для перевозки четвертого, самого крупного сегмента платформы массой свыше 80 т потребовалась уникальная 29-осная тележка с тянущим и толкающим трактором. Теперь строители соберут всю платформу целиком и затем надвинут ее на отверстие газоотводного канала. Предполагается установить первый Atlas 5 на SLC-3E до конца 2004 г., провести комплексные испытания старта и ракеты в начале 2005 г. и затем выполнить первый пуск. – П.П.





**П. Шаров.** «Новости космонавтики»  
 Фото И. Маринина

С 18 по 24 августа 2004 г. мне вместе с группой журналистов впервые удалось побывать на легендарном российском космодроме Плесецк. Мы присутствовали на запуске РН «Космос-3М» с военным спутником, который состоялся 22 июля в 21:46:38 по местному времени.

### 19 июля. День 1. С приездом!

Хотя космодром Плесецк и находится в северной – Архангельской – области, оказалось, что до него не так и далеко: всего 14 часов на скором поезде «Москва–Архангельск». С посадки в поезд и началось наше путешествие, организованное начальником пресс-службы Космических войск А.Б. Кузнецовым.

Вопреки распространенному мнению, Плесецк – это не город, а довольно большой поселок, расположенный у одноименной станции железной дороги. Именно по ее названию получил свое имя космодром. А жилая зона космодрома – город Мирный – находится в двух десятках километров от станции. По разным оценкам, его население составляет от 30 до 35 тыс человек.

На станции Плесецкая нас встретила очаровательная начальница пресс-службы космодрома майор А.В. Потехина и очень радушно пригласила в автобус. Сразу отме-

чу, что благодаря ее прекрасной работе и четкой организации визита нам удалось познакомиться со всем космодромом и с уникальными людьми, живущими и работающими в этих суровых условиях.

Первое, что бросилось в глаза, пока мы ехали по поселку Плесецк, – это простота здешнего быта: старенькие дома особенной северной архитектуры, ребятишки, катающиеся на велосипедах еще советского производства, люди, одетые просто, по-домашнему. После Москвы особенно был заметен контраст между местной и столичной жизнью.

Сев в ПАЗик и разложив свои вещи на заднем сидении, мы поехали в город. Через некоторое время, преодолев въездной КПП, мы попали в просторный и светлый город Мирный.

Прямые улицы, высокие светлые дома, великолепное озеро Плесцы, мемориальный комплекс... Все это мелькало перед глазами и производило впечатление нереальности. Ехали-то на север, а оказалось: жара 25 градусов, голубое небо, яркое Солнце, чистый и

светлый город. Забегая вперед, скажу, что все время нашего пребывания в Мирном была отличная погода, почти безветренно, температура достигала 27 градусов. Признаться, я не думал, что в северной части нашей страны может быть так тепло.

Мирный совсем не похож ни на северный город, ни на военный гарнизон. Мое внимание привлекли здешние деревья, особенно ели: они немного отличаются от своих подмосковных «собратьев» – ветки более короткие и чуть приподняты вверх. От этого деревья кажутся более высокими и стройными. Несмотря на близость космодрома, нас окружала необычайно красивая, практически первозданная природа. Еще я отметил для себя чистоту на улицах города: то ли все было убрано, то ли здесь просто не мусорят, но обычных в таких городках солдат-уборщиков на улицах я не видел ни разу.

Не успев я толком рассмотреть через окно новый город, как наш автобус свернул с дороги и подъехал к гостинице «Рокот», где нам предстояло жить несколько дней. Внешнее здание ничем не отличалось от рядом стоящих домов. Однако, когда мы вошли в подъезд, подошли к стойке консьержа, получили ключи и поднялись в свои номера, то были приятно удивлены: «евроремонт», очень уютно, имеется все необходимое – холодильник, телевизор с множеством программ спутникового телевидения, электро-



Правый подъезд ближайшего дома с белой крышей – это и есть гостиница «Рокот»

чайник, посуда, душевая кабина, удобная двuspальная кровать... На стеклопакетах – противомоскитная сетка, чего не встретишь практически ни в одной другой гостинице нашей страны. В шкафу оказались не только вешалки, но и губки и щетки для ухода за обувью. Как нам стало известно, в капитальный ремонт гостиницы в свое время очень много средств вложил Центр Хруничева. Потому и название «хруничевское» – «Рокот». Кстати, нам рассказали, что гостиница снабжена собственной системой водоснабжения, поэтому проблем с горячей водой не бывает. Мы оценили все удобства отеля по достоинству; находиться в таком номере – одно удовольствие! Проживание в ней обошлось нам чуть больше 700 руб в сутки.

После заселения уже знакомый автобус отвез нас в кафе «Березка», где мы с аппетитом пообедали после долгой дороги. Кормили в кафе очень вкусно и разнообразно, голодным никто не остался. Одно из главных достоинств таких обедов – цена. С учетом закуски, трех блюд (на выбор), со-



Поселок Плесецк



ка, минералки, чая (или кофе) и булочек мы ни разу не вышли из 100 рублей.

По разработанному пресс-службой космодрома сценарному плану вечер первого дня пребывания в Мирном был отведен для отдыха – очень нужного нам перед предстоящей «беготней» в последующие дни. И кульминацией этого отдыха стала шикарная русская баня с квасом и ледяной водой бассейна. Честно говоря, это было очень кстати: мы все устали с дороги, да и какой русский откажется от баньки...

## 20 июля. День 2. Ракета ушла в ночь...

Мы встали около 7:30. Утро было отведено для знакомства с гарнизонным музеем. Довольно компактный музей в гарнизонном Доме офицеров содержал немало интересных экспонатов, в основном относящихся к периоду строительства полигона и юбилейным пускам. Приятная женщина-экскурсовод рассказала нам об истории космодрома, его первых руководителях, о том, как и чем жил Плесецк последнее время. Фотографии и другие элементы экспозиции буквально пронизаны историей освоения космоса.

К сожалению, не обошлось без маленького казуса: в одном из центральных залов на стенде висел парашют, а на подиуме стояла табличка «Возвращаемая баллистическая капсула...». Правда, самой капсулы не оказалось: проявил бдительность местный сотрудник режима, приказавший перед нашим приходом секретную капсулу из экспозиции убрать. Но мы не обиделись...

Далее наш путь лежал на аэродром. Дорога к нему, как и все здешние пути, пролегла через лесные массивы. Когда едешь на автотранспорте и смотришь через лобовое стекло вперед на убегающую вдаль ленточку асфальта, замечаешь одну интересную вещь: примерно через каждые 3–5 км дорога поворачивает то вправо, то влево, и ты не видишь, куда она ведет и что тебя ждет впереди. Вероятно, это сделано, чтобы сохранить какую-то секретность и для дезориентации на местности.

Приехали на аэродром. Наш автобус заехал прямо на взлетную полосу. Выгружаемся. Как только вышли, в лицо подул сильный ветер, что неудивительно – открытое



Памятник трем баллистическим ракетам

пространство. Оглянулись – кругом кипит работа. На аэродроме ведется реконструкция взлетно-посадочной полосы (ВПП): с помощью подъемных кранов солдаты кладут второй слой из бетонных плит для увеличения плотности и сопротивления, так как работы предстояло еще немало. О реконструкции ВПП и о некоторых деталях, касающихся непосредственно космодрома, нам подробно и интересно рассказал заместитель начальника космодрома по строительству полковник М.В.Иванов.

Вернувшись в город, мы посетили некоторые его памятные места. Почтили память погибших в 1973 и 1980 гг. и похороненных здесь же ракетчиков, навестили могилу начальника космодрома генерал-майора А.Ф.Овчинникова. Осмотрели и памятник первым трем баллистическим ракетам, который на местном фольклоре называется «Три пера».

Большое удивление вызвали местные клумбы на улице Ленина... При ближайшем рассмотрении они оказались солами каких-то ракет из чистой нержавеющей стали (индексов на них обнаружить не удалось).

После такого путешествия и сытного и вкусного обеда мы решили немного отдохнуть в гостинице. Вечером нам предстояло присутствовать при вывозе ракетно-космического комплекса из МИКа на стартовую площадку.

Около 23:00 мы выехали к МИКу, расположенному на окраине города; мы добрались туда меньше чем за полчаса. Было интересно смотреть в окошко на вечерний Мирный. Очень хотелось увидеть белые ночи. (Как потом оказалось, они не совсем «белые»: поздним вечером город охватывают сумерки, и потом всю ночь практически не темнеет, все отчетливо



«Ракетная» клумба

видно.) Как и положено на любом военном объекте, по дороге нас несколько раз останавливали на дежурных постах, проверяли документы. А перед непосредственным въездом на территорию МИКа нас предупредили, чтобы своими действиями мы не мешали работе боевого расчета.

Створки ворот еще были закрыты. Нас пропустили в «святая святых» – Монтажно-испытательный корпус, где производится сборка ракеты и аппарата, накатка обтекателя. Когда мы вошли в светлый и просторный МИК, я наконец-то увидел саму ракету. (Правда, та, который предстояло через считанные дни стартовать в космос, была зачехлена, но рядом лежала точно такая же ракета.) Меня поразили ее размеры: когда видишь эту «машину» вблизи, невольно возникает вопрос: она еще и летает? Это, конечно, не самая большая и не самая мощная ракета, но все равно производит сильное впечатление. Через некоторое время началось построение боевого расчета для вывоза ракеты из МИКа и ее доставки на стартовую площадку.



Мемориал погибшим ракетчикам





Боевая задача: произвести вывоз РН «Космос-3М» на стартовую позицию

**21 июля. День 3. Подъем ракеты**

Ровно в полночь в конце МИКа открылись ворота, и нам в глаза ударил свет от приближающегося тепловоза. Обычный, совсем «некосмический» тепловоз ТЭМ2 с гербом Советского Союза на борту подъехал к ракетному эшелону на очень маленькой скорости (около 5–10 км/ч), и его прицепили к вагону термостатирования аппарата. После проверки сцепки была дана команда – и эшелон тронулся в путь. Весь процесс вывоза ракеты сопровождался специалистами под усиленной охраной бойцов в камуфляже с автоматами.



Один из бойцов сопровождения ракетного комплекса

В течение всей транспортировки группа охраны сопровождала эшелон, находясь в одном из вагонов. Параллельно по шоссе эшелон сопровождала еще одна группа военных на автомашине. Интересно, что, в отличие от Байконура, где ракету на старт вывозят рано утром, в

Плесецке вывозы производят ночью. Здесь несколько причин. Прежде всего, историческая: Плесецк – военный полигон и чем противник меньше контролирует перемещение

объектов, тем лучше. Кроме того, днем железная дорога загружена довольно интенсивно, поэтому дневная транспортировка ракетного комплекса, осуществляемая с очень малой скоростью, нарушила бы привычные графики. К тому же на Байконуре процесс перевозки РН от МИКа до стартового комплекса занимает 30–40 минут, здесь же – не менее 6 ча-

сов, так как расстояние от МИКа до СК не менее 40 км; занимать железную дорогу на столь длительное время можно лишь ночью. Следует отметить, что в течение всего пути на стартовую площадку тепловоз своей скоростью не менял: это делается для страховки, ведь к каждому запуску подходят очень ответственно и никому не хочется, чтобы в дороге с ракетой что-нибудь случилось.

Выйдя на улицу, чтобы понаблюдать за движением эшелона, мы тотчас были «каткованы»: здешние комары и, главное, слепни (ночью!) вели себя совершенно наглым образом: лезли в рот, глаза, уши и кусали, кусали... Хорошо, что хоть крем от комаров на всякий случай прихватили, а то бы нам не поздоровилось. Примечательно, что военные на «вампиров» практически не реагировали (привыкли, наверное).

Вскоре ракетный эшелон скрылся за поворотом дороги в лесных массивах, и мы поехали «домой».

Поспав несколько часов, рано утром мы отправились на 131-ю площадку, куда дол-

жен был прибыть ракетный эшелон. Отправившись к стартовой площадке поздней ночью, тепловоз с ракетой прибыл к месту лишь около семи утра! Ну просто как черепашка двигался, – но порядок есть порядок.

При входе на территорию 131-й площадки бойцы всем вручили противогазы – это обязательная мера безопасности для любых мероприятий вблизи ракеты с гептиловым топливом. Журналисты расположились вдоль железнодорожного полотна, проходящего рядом с двумя башнями обслуживания, между которыми находился ракетный эшелон. Все мероприятие по подъему ракеты длилось около часа. Раке-



Ручная «надвижка»



Подъем почти завершен

ту расчехлили, затем вручную «надвинули» на стартовый комплекс. Затем специальными тросами зацепили подъемник и лебедками установили в вертикальное положение. После поворота ракеты по азимуту створки башни обслуживания были закрыты – началась подготовка РН к пуску.

После обеда нам предложили осмотреть местные природные достопримечательности, в частности реку Емцу. Мы знали, что Емца протекает у подножия многих стартовых комплексов, откуда осуществляют пуски ракет больше 40 лет, и хотели не



Нетронутая северная природа



только полюбоваться природой, но и оценить экологию, о которой так пекутся местные (архангельские) власти.

Находясь в том же автобусе с веселым водителем Игорем за рулем, мы пробирались через труднопроходимый лес. И вот здесь я в полной мере ощутил красоту северной природы «на собственной шкуре»: величественный лес окружал нас со всех сторон, под многочисленными елями и соснами рос папоротник, виднелись шляпки огромных подосиновиков. Подъехав к берегу реки, мы сразу же направились к воде. Признаться, такого красивого места я еще не видел. Солнце клонилось к горизонту, частично освещая своими лучами макушки высоких сосен вдали на том берегу. Медленно, неторопливо текла совершенно прозрачная вода, которая, как выяснилось, была довольно холодной. Вода была настолько чистой, что дно просматривалось полностью, были даже заметны стайки хариусов, стоящие у длинных водорослей, протянувшихся вдоль по течению. Зрелище просто потрясающее! Конечно, мы не могли не искупаться и не испить речной водицы. Как «рояль в кустах», на небольшой опушке оказался боец, который на костре варил уху из пойманного здесь же хариуса. Разумеется, мы отведали этой ухи и, вдоволь насладившись здешней красотой, вернулись в гостиницу.

## 22 июля. День 4. Долгожданный пуск

В этот день мы поднялись раньше обычного и отправились в 40-километровый путь на стартовый комплекс №4, реконструированный для РН «Союз-2». До пуска новой ракеты остается менее трех месяцев, и было интересно увидеть текущее состояние дел своими глазами. Когда подошли к стартовому комплексу, перед нами предстала огромная ажурная металлическая конструкция высотой с 12-этажный дом, напоминающая Эйфелеву башню, только ярко-голубого цвета. Она стояла на самом краю высокого берега Емцы. Я обошел вокруг стартового комплекса несколько раз, пытаясь разглядеть мельчайшие детали этой интересной конструкции. Затем мы все вместе подошли к памятнику, находящемуся рядом, и почтили память ракетчиков, погибших здесь в 1980 г.



Стартовый комплекс РКК «Союз-2» и памятник погибшим ракетчикам



Справа внизу – главный въезд в город Мирный

После этого заместитель начальника космодрома по научно-исследовательской и испытательной работе полковник А.Н.Иванов рассказал много интересного об особенностях этого стартового комплекса и перспективной ракеты «Союз-2».

Удовлетворенные ходом реконструкции, мы уже во второй раз за эту поездку поехали на аэродром. Но теперь цель нашего визита была другой: осмотреть с воздуха город Мирный и его окрестности. Мы довольно быстро заняли места в выдавшем виде за многие годы эксплуатации вертолете и взлетели. На Ми-8 я летел впервые. Было немного жутковато, но полет прошел нормально: на «пепелаце» мы летали 38 минут, сделав за это время из иллюминаторов множество снимков города с высоты птичьего полета, а операторы Первого канала и архангельского телевидения снимали на видеокамеру.

Сегодня – самый ответственный день: запуск ракеты «Космос-3М». Около 18 часов мы отправились на полигон. По дороге на старт в голове крутились разные мысли: как все пройдет, все ли я смогу увидеть?.. Не терпелось поскорее прибыть на место. Но до стартовой площадки мы добрались только через полтора часа. Правда, к заправленной ядовитым гептилом ракете нас уже не подпустили, а выгрузили неподалеку от наблюдательного пункта (НП), что метрах в восьмистах от ракеты. При заходе на территорию НП нам опять выдали противогазы, что уже было привычно. В самом же НП расположились руководители космодрома: начальник генерал-лейтенант А.А.Башлаков и другие высшие чины. Туда транслировался весь ход подготовки ракеты к пуску и оттуда же велся контроль за всем происходящим. На стенах висели карты местности, схема траектории выведения, карты зон падения ступеней и другие плакаты с полезной информацией.

Журналистам предложили расположиться метрах на 50 впереди НП, откуда было удоб-

но наблюдать ракету и снимать ее старт. Подходить ближе было запрещено. Когда оставалось несколько минут до пуска, все будто замерло – чуть ли не кожей спины ощущалась кропотливая работа боевого расчета в бункерах и офицерского состава на НП.

И вот – старт! За несколько мгновений до того, как ракета плавно оторвалась от земли, стартовый комплекс снизу охватила плотная дымовая завеса темно-оранжевого цвета: это продукт сгорания гептила и азотной кислоты – топлива ракеты.

Через секунду уже слышен рев двигателей первой ступени: он не оглушал, но был довольно громким... Еще секунда – и ракета во всей своей красе целиком видна на фоне светло-голубого неба...

В этот момент меня охватил восторг и возникло непередаваемое чувство гордости за наши Вооруженные силы, за нашу страну. Было отрадно осознавать, что у нас накоплен огромный потенциал в области запусков ракет подобного класса, и почему-то, хотя с момента подъема прошли считанные секунды, была уверенность, что пуск будет успешным.

Ракета ушла быстро – через несколько минут она исчезла из прямой видимости. Но еще долго виднелся инверсионный след. А некоторые «глазастые» углядели отделение первой ступени и включение двигателей второй... Здорово!



Руководство космодрома на наблюдательном пункте (слева – генерал-лейтенант А.А.Башлаков)



Подъем!

Оглянувшись на НП, я увидел торжествующие лица офицеров, поздравлявших друг друга с успешным пуском. А нам с разрешения начальника космодрома представили уникальную возможность увидеть своими глазами все то, что осталось после старта на площадке. Проследить за работой боевого расчета на стартовом комплексе и в бункере. Бегом, с аппаратурой в руках и сумками с противогазами за плечами, мы ринулись к стартовому комплексу! Увиденное здесь меня поразило: обгоревшие фрагменты одноразовых конструкций стартового комплекса быстро и четко демонтировал стартовый расчет. Бурый гептиловый след, оставшийся на траве, солдаты, облаченные в противогазы и защитные костюмы, смывали водой из шланга. Вокруг пахло гептилом. Сразу вспомнился урок старших товарищей: «Если ты почувствовал запах гептила, то тебе – конец, так как смертельная концентрация его паров ниже уровня обоняния». Однако никто из военнослужащих не обращал внимания на запах. Все четко и быстро работали согласно многократно проверенным инструкциям. Слаженность была потрясающая.



Отсоединение топливных трубопроводов

Наблюдая за четкой работой боевого расчета, я и не заметил, как беспокойство по поводу паров гептила рассеялось. И совсем успокоился, когда узнал, что в боевом расчете есть полковник, участвовавший более чем в 50 пусках этой ракеты, и он до сих пор жив и здоров! Значит, не так страшен черт... в смысле гептил (у одного из операторов этот термин ассоциировался со словом «гематоген» – мы часто шутили по этому поводу).

Мы спустились внутрь бункера. Продвигаясь по длинным коридорам, зашли в комнату управления, откуда обычно идет управление подготовкой к пуску.

На этом наша «миссия» была практически завершена. С огромным сожалением мы покидали стартовый комплекс, осознавая, что самое интересное уже позади. В гостини-

подчиненных. Его доброжелательность располагала и хотелось задавать все новые и новые вопросы, но... время аудиенции мы итак превысили вдвое.

Начальника космодрома ждали дела, тем не менее, он предложил журналистам ознакомиться с одним из последних достижений коллектива – посетить недавно отремонтированный спортивный комплекс с прекрасным бассейном. Это было весьма кстати: было очень тепло и хотелось окунуться в прохладную воду. Спорткомплекс оказался просто потрясающим! Бассейн оборудован по последнему слову техники, на кортах и площадках – новое покрытие, раздевалки и душевые еще пахли краской. Интересно, что и цены на пользование спорткомплексом вполне доступные. На-



Работы по демонтажу одноразовых элементов стартового комплекса

цу мы ехали уже на другом транспорте – шикарном автобусе Космических войск (наш заслуженный ПАЗик сломался). По комфортабельности он не обманул наших ожиданий: удобные кресла, плоские телевизоры почти над каждым сиденьем. Все время в пути нас сопровождала приятная музыка. Словом, теперь можно было по-настоящему перевести дух: пуск был выполнен на «отлично»! Километр за километром – и космодром оставался позади, было немного грустно. Хотелось еще раз вживую посмотреть на плавно поднимающуюся над землей ракету, увидеть радостные лица командования космодрома, ощутить атмосферу праздника и чувства выполненного долга. Я очень надеюсь, что у меня еще будет такая возможность...

### 23 июля. День 5. Домой...

В это утро нас принял начальник космодрома генерал-лейтенант Анатолий Александрович Башлаков. Более часа он отвечал на наши вопросы; удовлетворяя журналистское любопытство, рассказывал о службе на космодроме, проблемах и перспективах полигона. Это была моя первая встреча с Анатолием Александровичем. Первое впечатление о нем, как о жестком и суровом начальнике, рассеялось. Я убедился, насколько это душевный, отзывчивый, по-своему добрый человек. Четкие и прямые ответы на каверзные порой вопросы журналистской братии раскрывали нам высококвалифицированного специалиста, уверенного в себе и своих

пример, посещение бассейна утром перед службой для военнослужащих бесплатно, в остальное время – 30 руб. Примерно такие же цены и на занятия в других залах.

К сожалению, все хорошо быстро кончается... Как ни печально, но на сегодня назначен наш отъезд. Напоследок мы решили прогуляться вдоль озера Плесцы, распротершегося вдоль всего города, в последний раз насладиться необыкновенной красотой местной природы, поеним птицу и благоуханием хвои, вдохнуть чистый и свежий воздух. Жители огромных мегаполисов настолько привыкли дышать выхлопами на улицах, что порой даже не представляют себе, насколько это приятно – вдохнуть полной грудью чистый воздух... Раскинувшееся почти на километр озеро, заросшее у берегов ярко-желтыми кувшинками, навевало какое-то тихое спокойствие, хотелось прилечь где-нибудь у воды, прикоснуться рукой к зерной глади и помечтать о приятном, светлом, возвышенном... Ведь мы, люди, связаны с природой крепкими узами и не можем без нее существовать...

Наш поезд отправился со станции «Плесецкая» в 02:00 ночи, уже 24-го числа. Таким образом, я провел на севере пять дней.

Приехав в Москву, я вернулся к своим повседневным делам и заботам, вот только те несколько дней, проведенные на космодроме Плесецк, я не забуду никогда, ведь здесь я понял, что мы должны ценить то, что имеем... Это главное.



**Ю. Журавин.** «Новости космонавтики»

Проблемы гонки вооружения в космосе волнуют не только страны, не способные в ней участвовать. Эти проблемы всесторонне оцениваются и единственной страной, которая продолжает эту гонку, – США. Поэтому точка зрения американских военных и экспертов представляет интерес, причем в то время, когда Вашингтон вплотную занялся подготовкой к развертыванию на околоземных орбитах ударных противоракетных и противоспутниковых систем. Этот процесс, как считают сами американцы, будет стимулировать эскалацию гонки вооружения в космосе, что, в свою очередь, может привести к угрозе гражданским космическим системам, жизненно необходимым человечеству.

Парадокс дальнейшего развертывания космического оружия в том, что, с одной стороны, США уже не могут без него обойтись, а с другой стороны, в долгосрочной перспективе оно несет угрозу безопасности тех же США. Начало же Вашингтоном или его потенциальным противником боевых действий в космосе неизбежно нанесет серьезный вред не только воюющим державам, но и всему мировому сообществу. При этом именно США, в силу наибольшей зависимости от функционирования космических систем, больше всего потеряют, если космическое пространство станет активным полем битвы, а затем и оттого, что это пространство будет заполнено большим количеством обломков КА. Это, в первую очередь, понимают сами американские стратеги.

#### **Потенциальные противники**

В настоящее время США считают, что у них нет непосредственного соперника в космосе. Тем не менее последние администрации (Джорджей Бушей старшего и младшего, Уилльяма Клинтона) прекрасно отдавали и отдадут себе отчет в том, что основной среднесрочной задачей для США в космической сфере становится предотвращение упреждающего нападения потенциального противника. Оно способно вывести из строя спутниковые системы США, что негативно отразилось бы и на военных, и на гражданских системах.

По прогнозам экспертов Пентагона, США будут пользоваться неограниченным превосходством в космическом пространстве, по крайней мере, все следующее десятилетие. Лишь считанные государства способны когда-либо стать их равным соперником. Но, считают аналитики военного ведомства, значительное число государств смогут вскоре стать неравными конкурентами, а немногие государства – и неравными противниками, способными разработать средства поражения, представляющие угрозу американским КА. Последнюю группу государств в США называют «странами, вызывающими озабоченность».

В Пентагоне полагают, что в настоящее время лишь три государства активно вовлечены в исследования по разработке и размещению систем оружия в космосе: Китай, Россия и США. Причем, как считают аналитики, если раньше Россия была в состоянии конкурировать с США в космосе, то теперь внутренние проблемы и малый космичес-



## Пат космической гонки вооружения: взгляд из Вашингтона

кий бюджет вынудили ее свернуть целый ряд космических программ, сохранив лишь самые необходимые. Хотя во времена СССР у Москвы и имелись противоспутниковые системы, способные нанести урон американским КА, сейчас, по мнению экспертов, Россия более не располагает требуемыми ресурсами для развертывания систем оружия в космосе, а потому и не рассматривается как «страна, вызывающая озабоченность».

Напротив, Китай, как полагают, проводит активные исследования по созданию противоспутниковых систем и другим спутниковым технологиям. Пентагон убежден в этом «на все сто», хотя ни разу не были приведены сколько-нибудь достоверные и убедительные данные не только о состоянии этих исследовательских программ, но даже и о существовании оных у Пекина. Американские эксперты уверяют, что «почти невозможно провести грань между гражданскими и военными китайскими спутниковыми и космическими программами». Поэтому Пентагон решил: поскольку КНР полагается на собственные спутниковые системы, перед Пекином неизбежно будут стоять те же вопросы уязвимости космических систем, что и перед США.

Обладающих большим космическим потенциалом Европейский Союз и Японию Вашингтон рассматривает как союзников, не несущих угрозы космическим системам США. К тому же эти страны уделяют военным космическим программам незначительное внимание. Однако, по прогнозам военных экспертов, в ближайшие два десятилетия еще у нескольких стран мира, отнюдь не дружественных США, а относящихся к «странам-изгоями», или «странам, вызывающим озабоченность», появится кос-

мический потенциал, способный нести угрозу военным и гражданским американским космическим системам.

#### **Замкнутый круг**

В настоящее время США в своей космической деятельности придерживаются доктрины, разработанной Комиссией по вопросам обеспечения национальной безопасности в космосе, или Комиссией Рамсфельда. Она сводится к двум тезисам: во-первых, национальным интересам США отвечает мирное использование космоса; но, во-вторых, для поддержки внутренних экономических и дипломатических интересов государства и обеспечения национальной безопасности необходимы разработка и развертывание космических средств сдерживания и защиты от враждебных действий, направленных против космического комплекса США, а также против использования космоса во вред интересам США. Такое размещение оружия в космосе дает возможность применить силу в любом месте мира. По мнению Пентагона, это вынуждает врагов США жить под постоянной «угрозой с неба».

И получается замкнутый круг. Создание космического оружия другими странами станет неизбежным, как только США начнут развертывать свое космическое оружие, которое может быть использовано для нанесения упреждающих ударов по наземным объектам. Очевидно, что некоторые государства постараются разработать методы защиты от американского космического оружия и создадут противоспутниковые системы для борьбы с военными (главным образом, ударными) американскими КА, начав тем самым гонку вооружений в космосе. Но как только США получают сведения

(пусть даже и не очень достоверные, как в случае испытаний в Китае в январе 2000 г.) о создании в других странах противоспутниковых систем, то не исключено, что они попытаются взять под свой контроль доступ этих государств в космос. Используя те же противоракетные системы космического базирования как сдерживающее средство, США смогут предотвратить вывод в космос нежелательных иностранных систем. Во всяком случае, к этому склоняются эксперты Пентагона.

Другим поводом к разработке противоспутникового оружия другими странами может стать подавляющее преимущество США в наземных видах оружия; именно потому, что к настоящему моменту большинство наземных систем вооружения так или иначе завязаны на космический сегмент: КА разведки, связи и навигации. Тогда вывод из строя американских КА существенно снизит эффективность применения в боевых операциях и наземных видов вооружения США. Во всяком случае, в 2003 г. в ходе войны в Ираке Багдад впервые предпринял подобную попытку, использовав «глушилки» навигационных сигналов системы GPS. Если бы «глушилки» не были быстро уничтожены в ходе ракетных и авиационных ударов, то стало бы проблематичным использование американского высокоточного оружия и ориентация подразделений. Но, как показал этот иракский опыт, противоспутниковые системы необязательно не только размещать в космосе, но даже и запустить с Земли на ракетах.

Противоспутниковые системы могут оказаться даже проще современных систем ПВО. Во всяком случае, КА легко прослеживаются, их траектории, как правило, стабильны и хорошо прогнозируются, что делает их удобной мишенью. Для их уничтожения может быть использовано обычное или ядерное оружие на ракетных носителях. Известно, что один ядерный взрыв может вывести из строя десятки и сотни КА на низких орбитах за счет наведенных мощных радиационных поясов. А заряд шрапнели, запущенный на геостационарную орбиту в направлении, противоположном вращению Земли, за 12 часов выведет из строя все КА на ней.

Однако эти противоспутниковые средства слишком легко распознаются, что, как показывает опыт последнего десятилетия, сразу даст Вашингтону основание для объявления войны. Причем США, вероятно, не будут в таких ситуациях проводить различия между баллистической ракетой, направленной на американские наземные объекты или на территорию страны, и ракетой, запущенной против их спутников.

Существенно сложнее станет ситуация с появлением новых электронных и информационных противоспутниковых систем. Регулярное облучение КА может привести к выходу из строя его бортовых систем, создание помех может заблокировать спутниковые сигналы, а компьютеры могут использоваться в целях незаконного проникновения в спутниковую электронику и выведения ее из строя. Причем для таких методов воздействия может оказаться затруднительным или невозможным идентифициро-

вать напавшего или даже просто установить, что нападение имело место. Ведь КА – сложные устройства, периодически отказывающиеся. Не всегда удается точно установить причину отказа. Средств же для инспекции отказавших аппаратов пока вообще не существует. Поэтому с появлением новых видов противоспутникового оружия будет затруднительно дать однозначный ответ: отказал ли этот КА из-за каких-то внутренних дефектов или подвергшись нападению противника.

### Альтернатива

Очевидно, что разработка оружия в целях его развертывания или использования в космическом пространстве вряд ли уменьшит угрозу. Напротив, политика США будет скорее стимулировать глобальную разработку космического оружия, чем сдерживать ее. Поэтому уже сегодня для противостояния перспективным электронным и информационным противоспутниковым системам Пентагон ведет несколько исследовательских программ, нацеленных на «укрепление» спутников и их бортового оборудования, а также на разработку более совершенных средств диагностики, позволяющих улавливать причины выхода КА из строя. Поскольку угрозы для спутников хорошо известны, США намерены направить значительные усилия на то, чтобы сделать их неуязвимыми для нападения. Военные центры США ведут ряд исследовательских программ по уменьшению предсказуемости орбит КА, дублированию КА «спящими» спутниками, созданию рассредоточенных систем, уменьшению габаритов КА и их заметности, разработке мер пассивной защиты. Ответной мерой может стать и активная защита наиболее крупных и важных спутников.

Однако уже сейчас становится очевидно, что на базе космического оружия нельзя создать модель сдерживания, основанную на противодействии эквивалентных сил. Во время холодной войны сдерживанием, основанным на средствах массового поражения, пользовались два или более государств «с направленными друг на друга пистолетами». В будущем концепция «взаимного гарантированного уничтожения» могла бы распространиться на космическое пространство. Риск взаимного уничтожения мог бы быть уменьшен путем взаимной сдержанности, хотя проблему проверки такой сдержанности все еще предстоит решить. Возможно, удастся преодолеть трудность, связанную с двойственной природой многих космических систем и гарантировать отказ от них в наступательных целях, например договориться об отказе от активной защиты самих спутников. Кроме того, вместо того чтобы втягиваться в гонку вооружений в космосе, США и другие государства, разрабатывающие космические технологии, могли бы сосредоточиться на системах, которые существуют и могут быть использованы для сдерживания нападения космических систем оружия с Земли.

*По материалам SIPRI, FAS, US Department of Defense, European Commission, EKA, Satellite Industry Association, сообщениям SpaceDaily и Space.com*

## Сообщения

⇨ Распоряжением Правительства РФ от 23 июля 2004 г. №988-р за большой личный вклад в развитие космической техники и многолетний плодотворный труд Почетной грамотой Правительства Российской Федерации награжден генеральный конструктор и генеральный директор ФГУП «НПО имени С.А.Лавочкина» **Константин Михайлович Пичхадзе**.

⇨ 21 июля комитет по ассигнованиям Палаты представителей Конгресса США сделал серьезные сокращения в запрошенном президентом Бушем проекте бюджета NASA на 2005 ф.г. Вместо запрошенных 16244.0 млн \$ комитет согласился выделить только 15149.4 млн \$, что меньше даже утвержденной суммы текущего года. В области космической науки полностью срезаны средства на первую лунную АМС в рамках «Инициативы Буша» и сокращена на 12.4 млн \$ сумма на юпитерианский проект JIMO. Основной же удар пришелся на раздел «Возможности исследований», то есть на современную и перспективную пилотируемые программы. Этот раздел «похудел» на 959.6 млн \$, или на 11.4% от запроса. Следует подчеркнуть, что это решение комитета является лишь первым шагом конгрессменов и отнюдь не окончательным – впереди утверждение бюджета аналогичным комитетом Сената, обеими палатами, согласительной комиссией... Скорее его можно было расценивать как призыв к торгу, и торг начался немедленно: уже 22 июля директор Бюджетного управления администрации Джозуа Болтен в письме на имя председателя комитета Билла Янга пригрозил, что если сокращения останутся в силе, Джордж Буш наложит на законопроект вето. – И.Л.

⇨ 7 июля министры обороны США и Австралии подписали рамочное соглашение («Меморандум о взаимопонимании») о будущем участии Австралии в совместных работах по противоракетной обороне. Этот документ будет служить фундаментом для поиска возможностей разработки и испытаний совместной американско-австралийской системы ПРО, и Австралия будет иметь статус страны – участника в американской программе ПРО. Соглашение сроком на 25 лет позднее будет дополнено более детальными положениями, как только обе страны договорятся о конкретных проектах и о возможности совместных работ на уровне промышленных фирм. Ближайшими работами должны стать разработка и испытание перспективных радарных технологий, которые улучшат обнаружение баллистических ракет после запуска, а также оснащение средствами ПРО нового австралийского эсминца. – П.П.

⇨ 29 июля компания Boeing получила дополнительный контракт на 4 млн \$ на обработку цифровых топографических данных, полученных в феврале 2000 г. в ходе специализированного полета шаттла STS-99. Заказчиком стало Национальное управление геокосмической разведки NGA (National Geospatial-Intelligence Agency), ранее известное как Национальное картографическое управление NIMA. Предмет контракта – «заполнение пробелов» в цифровых моделях местности для районов, где «Индевор» испытывал проблемы с радиолокационной съемкой. Общая сумма средств, выделенных Boeing'у на обработку данных миссии SRTM в рамках контракта по «глобальной геокосмической разведке», составляет уже 23 млн \$ и может достигнуть 750 млн \$ за десятилетний период. – П.П.



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

# О новой системе радиолокационной разведки США

В середине июля две крупнейшие военно-промышленные компании США – Lockheed Martin и Northrop Grumman – воспользовались представившейся возможностью и презентовали на авиакосмическом салоне в Фарнборо свои варианты перспективной космической системы радиолокационного наблюдения SBR (Space-Based Radar), заказанные ВВС США. Однако пока обе группы находятся на стадии определения количественного состава системы.

С декабря 2002 г. ряд компаний получил небольшие контракты на предварительные проработки концепции SBR. 16 апреля 2004 г. Центр ракетных и космических систем ВВС США на авиабазе Лос-Анжелес выдал два контракта на разработку концепции SBR на общую сумму 220 млн \$ и сроком на 24 месяца двум промышленным группам, возглавляемым компаниями Lockheed Martin Space Systems-Denver и Northrop Grumman Space Technology.

В команду Lockheed Martin вошли компании Northrop Grumman Electronic Systems, Harris, General Dynamics C4Systems, Cisco Systems и Honeywell Aerospace. В группе их конкурентов, помимо Northrop Grumman Space Technology, оказались Boeing Integrated Defense Systems, Raytheon Intelligence and Information Systems, General Dynamics Decision Systems, BAE Systems и опять же Northrop Grumman Electronic Systems. Видимо, только Northrop Grumman Electronic Systems производит в США некую систему, без которой не может работать КА радиолокационной разведки, в связи с чем этот филиал Northrop Grumman вошел как в группу к своей родственной компании, так и к конкурирующей Lockheed Martin.

После выполнения контрактов в 2006 г. ВВС США планируют выбрать одну из ко-

манд, чтобы поручить ей закончить разработку детального проекта системы SBR. Запуск первого КА системы планируется в 2012 г., а ее полное развертывание и принятие в эксплуатацию четырьмя годами позднее.

Как рассказали представители Lockheed Martin и Northrop Grumman в Фарнборо, сейчас главная проблема заключается в определении облика системы: количества спутников в группировке, высоты и наклона их орбит, пространственное разрешение на получаемых изображениях. От этого напрямую зависит дискретность наблюдения одного и того же места земного шара, мощность электропитания, требуемая для радара, размеры антенн радара. Кроме того, на этом же этапе предстоит определить необходимый объем обработки информации на борту и архитектуру связи – пропускную способность радиоканалов КА, типы приемных наземных станций.

Что касается технических требований к спутнику системы SBR, то он должен будет вести наблюдения сразу за шестью воздушными целями типа F-16 или самолета большего размера в зоне радиусом 560 км, обнаруживать летящие крылатые ракеты, идентифицировать воздушные цели в системе по принципу «свой-чужой», обнаруживать медленно перемещающиеся наземные цели на области площадью 30 тыс км<sup>2</sup>. Предполагается, что пользователями системы SBR будут как крупные штабы, так и небольшие подразделения, получающие информацию непосредственно на поле боя.

В проектном задании ВВС предполагалось, что группировка КА системы SBR будет развернута на низких полярных орби-



Один из вариантов КА SBR

тах высотой 770–1200 км с периодом обращения 90–112 мин. Однако представители промышленности в частных беседах сообщали, что не исключены и смешанные варианты из КА как на низких орбитах, так и на средних (высотой около 10 тыс км с периодом

обращения около 6 час). По мнению промышленников, спутники на средневысоких орбитах потребуют больших антенн радаров, большей мощности энергопитания, из-за чего вырастет их масса и потребуются более мощные РН для их запуска. Зато увеличится ширина просматриваемой полосы, что приведет к сокращению требуемого числа КА при условии почти непрерывного глобального наблюдения.

Есть пока разночтения и в том, насколько непрерывно должны вестись наблюдения. ВВС пока сходит на значении обновления информации каждые 10 мин для любой точки Земли. Тогда, по мнению специалистов Northrop Grumman, потребуется 20–21 низкоорбитальный КА. Lockheed Martin, рассмотрев комбинированный вариант системы SBR с низко- и среднеорбитальными КА, предлагает четыре типа группировок из 9, 10, 12 и 14 спутников.

Для снижения расходов на систему рассматривается возможность использования для SBR уже созданного радара с синтезированной апертурой системы Joint STARS (не его ли производит та самая компания Northrop Grumman Electronic Systems?). Правда, придется увеличить его разрешающую способность, поскольку пока эти радары работают на дальностях до 250 км.

По информации Lockheed Martin и Northrop Grumman

## Наша справка

О необходимости создания перспективной системы радиолокационного наблюдения SBR ВВС США объявили еще в ноябре 1997 г. Тогда же была сформирована концепция системы. Космическая система SBR должна была прийти на смену сразу трем системам авиационно-го базирования:

- ① радиолокационного наблюдения за воздушными целями и управления AWACS на базе самолета E-3 (модернизированный Boeing 707-320);
- ② радиолокационного наблюдения за наземными объектами и целеуказания Joint STARS на базе самолета E-8C (модернизированный Boeing 707-300);
- ③ радиоэлектронной и радиотехнической разведки Rivet Joint на базе самолетов С-135В.

Предполагается, что космическая система SBR увеличит площадь охвата до глобального и время наблюдения до непрерывного, сократит время развертывания систем для их применения (система будет постоянно боеготова) и уменьшит текущие расходы на содержание систем. Однако лишь в июне 2001 г. программа была одобрена в Конгрессе. О заинтересованности в системе SBR и решении участвовать в работах над ней уже заявили Национальное разведывательное управление NRO, армия и флот США.

## НПО им. С.А.Лавочкина создает «Аркон-2»

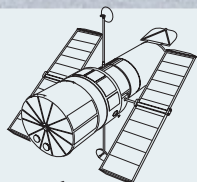
Трудно сказать, разрабатываются ли в России военные системы радиолокационного наблюдения... Что же касается гражданских программ, то предлагаемые российскими фирмами проекты не уступают американским, за исключением, может быть, оперативности (что, собственно, для гражданского применения как раз и не является особенно важным). О проекте низкоорбитального малого КА радиолокационного наблюдения «Кондор-Э», разрабатываемого НПОмаш, было подробно рассказано в *НК* №3, 2001. А недавно на сайте НПО им. С.А.Лавочкина ([www.laspaces.ru](http://www.laspaces.ru)) появилась информация о создаваемом на предприятии космическом комплексе радиолокационного наблюдения «Аркон-2».

Проект под названием «Аркон-Р (радиолокационный)» присутствовал уже в Федеральной космической программе на период 2001–2005 гг. На «Арконе-2» будет использо-



ваться радиолокатор с фазированной антенной решеткой. КА позволит оперативно получать данные об объектах, не обнаруживаемых визуально (скрытых снегом, листвой деревьев, замаскированных, заглубленных), определять скорость движущихся объектов, применять интерферометрические технологии для получения данных о рельефе местности,

использовать поляриметрические характеристики объектов для дешифрирования радиолокационных снимков и др. «Аркон-2» будет работать на орбите высотой 550–650 км и обеспечит детальную, обзорную и маршрутную съемку, в т.ч. с синтезом на борту радиолокационных изображений с заданной производительностью и разрешением (от 1 м до 50 м) в полосах обзора до 500 км, съемку объектов размером от 10×10 км в детальном режиме, а в полосе 450 км – в обзорном, маршрутов протяженностью до 4000 км, а также ежесуточное наблюдение заданного района одним космическим аппаратом. – Ю. Ж.



# «Хаббл»: казнить нельзя помиловать

И.Соболев. «Новости космонавтики»

**1 июня**, выступая на ежегодной сессии Американского астрономического общества (Денвер, Колорадо), администратор NASA Шон О'Киф объявил о решении агентства добиваться разработки и выполнения автоматических сервисных миссий к Космическому телескопу имени Хаббла. В качестве первого шага NASA проводит сбор предложений, которые должны быть представлены к 16 июля 2004 г.

НК уже сообщали (НК №3 и 5, 2004), что в январе руководством NASA было принято решение об отмене завершающей сервисной миссии SM-4. В связи с этим дальнейшие перспективы «Хаббла» (НК №10, 2003) вызывают множество новых вопросов, особенно в части вариантов завершения полета обсерватории.

## Шаттлы к «Хаббл» больше не полетят

Следует отметить, что из выводов комиссии по расследованию катастрофы «Колумбии» (CAIB) вовсе не следовала однозначная необходимость отмены всех миссий, кроме полетов на МКС. И когда сенатор Барбара Микулски (Barbara Mikulski) выступила в защиту телескопа и обратилась к председателю комиссии адмиралу Геману, он ответил, что только «глубокое и всестороннее изучение соотношения выгоды и риска может дать ответ на вопрос, стоит ли продление жизни чудесного телескопа имени Хаббла связанного с этим риска».

При полете к «Хаббл» обеспечить спасение экипажа шаттла в случае его повреждения довольно проблематично. Для этого необходимо готовить к старту два корабля, основной и спасательный, причем готовить параллельно к очень близким датам, что потребует беспрецедентной двойной работы наземных служб. Затем потребуются весьма рискованная операция по переходу экипажа аварийного шаттла в корабль-спасатель через открытый космос, которая также пока не имеет аналогов в практике полетов. И все это – подготовку, старт, сближение и снятие экипажа – необходимо провести в рекордно сжатые сроки, поскольку автономность шаттлов по СЖО, запасам пищи и воды чрезвычайно ограничена. А при работе в такой спешке во много раз увеличивается вероятность ошибки на любом этапе, и не исключена ситуация, когда помощь потребуется уже самим спасателям.

Кроме того, новые требования к условиям запуска шаттла и большой объем срочных работ на МКС попросту не дают возможности организовать миссию к «Хаббл» ранее весны 2007 г. В то же время отказ аккумуляторных батарей космического телескопа прогнозируется на 2007–2008 гг., а прекращение ориентируемого полета и выполнения научной программы из-за выхода из строя гироскопов – еще раньше. Посему велик риск, что дорогостоящая миссия к «Хаббл» просто опоздает...



Шон О'Киф разводит руками...

Вот из чего исходил Шон О'Киф, когда объявил 16 января об отмене миссии SM-4, которая планировалась в 2004 г. и после гибели «Колумбии» была отложена на 2006 г.

## Что день грядущий нам готовит?

Как бы то ни было, ясно одно: рано или поздно, но лететь к «Хаббл» придется. И если не шаттлу, то автомату – по той причине, что двигатели орбитального маневрирования телескоп не оснащен. Следовательно, без помощи второго КА с собственной двигательной установкой не удастся ни поднять орбиту космической обсерватории, ни выдать тормозной импульс для обеспечения безопасного схода с орбиты. Напомним, что «жемчужина американской космической программы» имеет длину 13,3 м, максимальный диаметр – 4,3 м и массу приблизительно 11 т. А орбита с наклоном 28,5° проходит над многими густонаселенными районами, поэтому допускать неконтролируемый сход с нее, мягко говоря, нежелательно.

В 2003 г. отделение Центра Годдарда, отвечающее за миссию «Хаббла», подготовило доклад, касающийся вариантов окончания полета телескопа. В нем утверждалось, что, согласно проведенным исследованиям, телескоп войдет в атмосферу в 2013 г., причем наиболее массивные части аппарата должны достигнуть поверхности Земли. Прежде всего, это касается основного зеркала диаметром 2,4 м и массой 826 кг, а также окружающего его титанового шпангоута. Вероятность падения обломков обсерватории на населенные территории с причинением вреда людям достигает 1:700, в то время как согласно установленным NASA стандартам безопасности эта величина не должна превышать 1:10000.

Поэтому сейчас в NASA рассматривается возможность разработки автоматического КА, оснащенного собственной маршевой двигательной установкой. Этот аппарат после запуска на одноразовом носителе

должен пристыковаться к днищу «Хаббла» и выдать тормозной импульс для обеспечения контролируемого снижения всей связки и ее падения в безлюдном районе. На словах все выглядит просто, но в реальности это не совсем так, особенно если вспомнить, что стыковочным устройством телескоп не оборудован. Экипажи шаттлов для соединения с ним использовали такелажный узел, который захватывался манипулятором. Кроме того, осуществить такой полет необходимо до тех пор, пока еще функционируют гироскопы «Хаббла», поскольку стыковка требует точной ориентации обоих аппаратов друг относительно друга.

## Старость не радость...

«Хаббл» был запущен 24 апреля 1990 г. Первоначально срок его активного функционирования составлял 15 лет, впоследствии он был увеличен до 20 лет. С отменой SM-4 возможностью сохранения телескопа в работоспособном состоянии до 2010 г. представляется весьма сомнительной, хотя ученые и инженеры сейчас ищут способы продления его жизни, насколько это возможно. Наиболее вероятными источниками возможных проблем являются гироскопы и аккумуляторные батареи.

Шесть гироскопов «Хаббла» служат для определения углового положения аппарата при наведении телескопа на объект исследования и поддержания заданной ориентации. (Не путать с гироскопами – массивными маховиками, предназначенными для управления движением аппарата вокруг центра масс. Таких устройств на «Хаббле» четыре, и каких-либо сообщений об их отказах пока не поступало.) В настоящий момент работает только четыре гироскопа. Специалисты на основе анализа предыдущих отказов дают 50-процентную вероятность того, что к марту 2006 г. три из них останутся в работоспособном состоянии. Поэтому сейчас интенсивно ведутся разработки алгоритмов и программного обеспечения, которые позволили бы «Хаббл» функционировать с использованием двух гироскопов (т.н. two gyro regime).

Принцип этого режима состоит в том, что информация об угле поворота относительно третьей оси будет сниматься не с третьего гироскопа, а с магнитометра или звездного датчика. Такой подход 4 года назад уже был опробован при отказе гироскопов солнечной обсерватории SOHO и показал свою полную осуществимость. Однако подобная замена, реализованная на «Хаббле», серьезно скажется на его возможностях. Прежде всего, в несколько раз возрастет время наведения телескопа на цель, соответственно, уменьшится время наблюдения на одном витке. Существенно ухудшится и стабилизация телескопа, что весьма критично для осуществления наблюдений с большим пространственным разрешением. В итоге, по оценкам специалистов, эффективность многих наблюдений снизится почти вдвое.



В те же 50% оценивается и вероятность сохранения работоспособности двух оставшихся гироскопов к середине 2007 г., а к марту 2009 г. она снизится до 10%. Фактически эти цифры уже определяют вероятность сохранения возможности осуществления вообще каких-либо практических операций с телескопом.

Однако если гироскопы на «Хаббле» уже неоднократно менялись предыдущими сервисными миссиями (четыре были сменены в SM-1 в 1993 г., шесть – в SM-3A в 1999 г.), то шесть никель-водородных аккумуляторных батарей – те же, с которыми телескоп начинал свою работу 14 лет назад. За это время они испытали свыше 75000 циклов перезарядки – столько, сколько витков по орбите совершил «Хаббл». И если в 1990 г. их емкость составляла 600 А·ч, то сейчас она снизилась до 300 А·ч. Снижение емкости до критического уровня 100 А·ч прогнозируется на 2008 г.

Ну и наконец, с каждым годом растет вероятность отказа в других системах. В качестве одного из угрожающих факторов инженеры упоминают деградацию материала внешней теплоизоляции, приводящую к ухудшению ее свойств и повышению температуры внутри «Хаббла». Это может повлечь за собой выход из строя приборов, чувствительных к тепловому режиму.

### «Все равно его не брошу!»

В настоящий момент телескоп функционирует в штатном режиме. Тем не менее известие о преждевременном завершении программы встревожило научный мир – ведь запуск нового телескопа – имени Дж.Вебба (JWST) предполагается только в 2011 г. И если в 2008 г. «Хаббл» окажется неработоспособным, то в течение трех лет у астрономов не будет средства наблюдения Вселенной, сравнимого с ним по возможностям. И если произойдет какое-нибудь уникальное космическое событие, будет крайне обидно, что из-за этого его не удастся пронаблюдать. Уже упомянутая Барбара Микулски в письме Шону О'Кифу от 21 января назвала «Хаббл» наиболее успешной программой после полетов «Аполлонов» и предложила руководителю NASA пересмотреть принятое решение, а также образовать незави-

симум группу экспертов для решения вопроса о судьбе сервисных миссий.

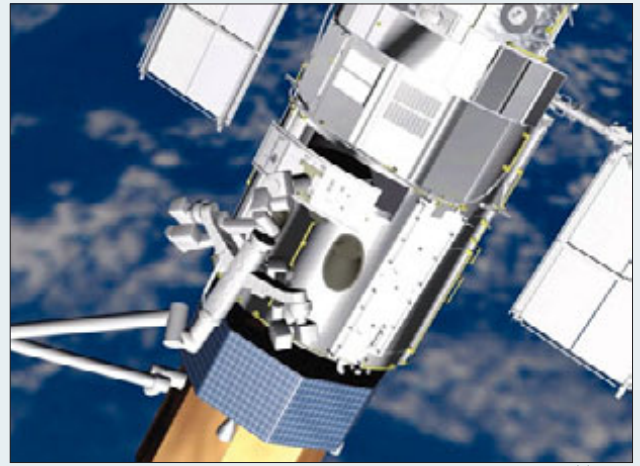
В этой обстановке Национальная академия наук США сформировала собственную комиссию по оценке возможностей продления жизни телескопа. NASA же занялось поиском идеи о том, как обеспечить обслуживание телескопа без участия шаттлов.

От участников конкурса требуются предложения по созданию двух КА, технические требования к которым были оглашены 1 июня. Первый – это автоматический модуль сведения с орбиты (HST Robotic Vehicle Deorbit Module, HRVDM). Он является составной частью большого аппарата, который должен обеспечивать как автоматическое обслуживание и продление срока жизни телескопа, так и, в конечном счете, контролируемый спуск или другой безопасный способ завершения миссии.

Во втором варианте создается полностью автономный аппарат HDV (Hubble Disposal Vehicle), в задачу которого входит только обеспечение завершения полета «Хаббла». Обращает на себя внимание жесткое требование – организации, представляющие предложения по проекту первого аппарата, обязаны представить их и по второму проекту. В случае нарушения этого условия проект к рассмотрению не принимается.

Не осталась в стороне и «широкая общественность», которой – и это была серьезная ошибка NASA – целых два месяца не могли дать убедительных доводов в пользу завершения полета «Хаббла». И теперь всю наивность многочисленных предложений типа «пристыковать «Хаббл» к МКС», «посадить на Луну» и даже «просить русских летать к телескопу на «Союзах» приходится терпеливо и подробно разъяснять на официальных сайтах проекта. Ну а если серьезно, то на настоящий момент Центр Годдарда получил свыше двух десятков предложений от университетов и аэрокосмических фирм (включая Lockheed Martin и Ball Aerospace), касающихся продления срока службы «Хаббла». Полученные документы сейчас активно изучаются.

Наиболее дерзким является план замены оборудования «Хаббла» с использованием последних достижений телеробототехники. При проектировании «Хаббла» предполагалось его обслуживание астронавтами. Как гироскопы, так и батареи расположены внутри корпуса, и осуществить сервисную миссию в автоматическом режиме удастся лишь в том случае, если робот будет в состоянии подобно человеку заворачивать болты, открывать защелки и выполнять другие подобные задачи. Такими



С помощью управляемого с Земли манипулятора возможен ремонт «Хаббла»

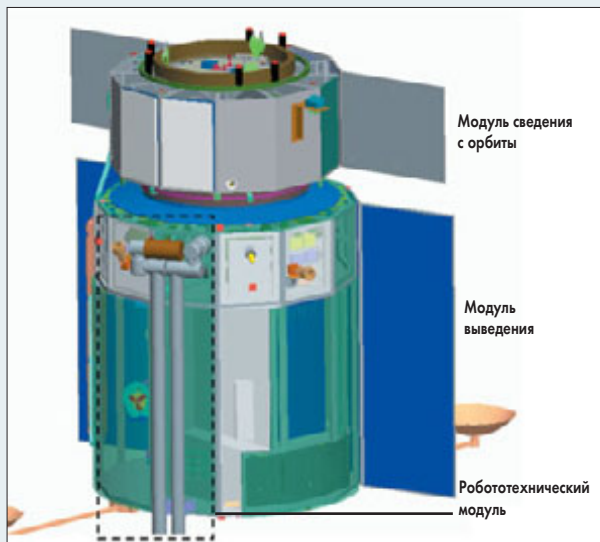
возможностями должна обладать антропоморфная роботизированная система, разрабатываемая в Центре Джонсона совместно с Агентством перспективных оборонных проектов DARPA (HK №9, 2003). После успешных лабораторных экспериментов перспектива орбитальных испытаний, да еще в столь выигрышных с точки зрения престижа обстоятельствах, как ремонт прославленной орбитальной обсерватории, выглядит очень заманчиво. Вот только основная задача, под осуществление которой проектировались «робонавты», состоит в помощи экипажам шаттлов и МКС при осуществлении внекорабельной деятельности, а не в самостоятельной работе. Пока остается неясным даже, как их доставить к «Хабблу» без помощи «челноков».

Тем не менее, согласно утверждению представителя программы по исследованию Солнечной системы Дэвида Лэйвери (David Lavery), который в прошлом возглавлял программу технологий телеробототехники, «мы не начинаем все с нуля, и у нас уже имеется задел, который может быть использован для решения проблемы». По его словам, поиск возможностей и технологий использования робототехники для обслуживания КА, в т.ч. «Хаббла», ведется уже на протяжении 12 лет.

Как следует из июньского выступления Шона О'Кифа и оглашенных технических требований, в качестве первоочередной цели автоматических миссий пока рассматривается установка ракетного блока для сведения «Хаббла» с орбиты. Это своеобразная «программа-минимум». Следующим шагом может стать установка батарей и гироскопов, т.е. мероприятия по сохранению телескопа в работоспособном состоянии. Наконец, «программа-максимум» будет предусматривать дооснащение «Хаббла» новыми научными приборами, призванными расширить его возможности.

Окончательное решение о конкретных задачах, которые будут поставлены перед автоматами, примут только после тщательного изучения всех предложений. Насколько теория соотносится с практикой и после какого слова во фразе, вынесенной в заголовок этой статьи, в итоге будет поставлена запятая, – покажет время.

По материалам NASA, EKA, [hubblesite.org](http://hubblesite.org), [space.com](http://space.com)



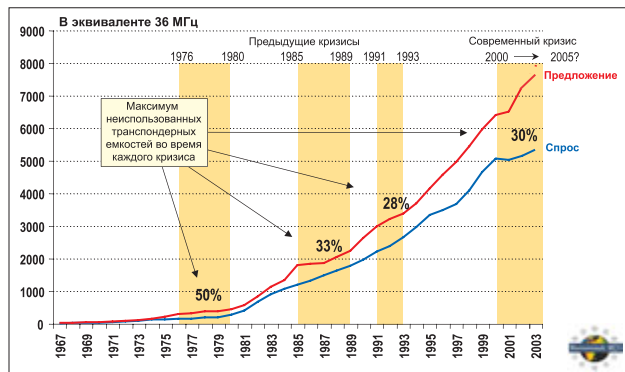
Аппарат для обслуживания и сведения с орбиты телескопа Хаббла

# Рынок спутниковой связи: результаты и ожидания

А.Копик. «Новости космонавтики»

## Мировой рынок

Маркетинговые исследования и прогнозы показывают, что мировой рынок спутниковой связи будет развиваться хорошими темпами и к концу этого десятилетия его объем может достигнуть 150 млрд \$. Общий объем инвестиций в этот сегмент за десятилетие составит порядка 600 млрд \$.



Рост спроса на транспондеры и их предложения на мировом рынке — несколько кризисов перепроизводства

По некоторым оценкам, к 2012 г. во всем мире будет эксплуатироваться около 8000 спутниковых транспондеров (с полосой пропускания в эквиваленте 36 МГц). Так, к концу 2002 г. спрос на спутниковую емкость составил более 5100 арендованных транспондеров, а 10 лет назад — около 3000 стволов. Динамика налицо.

По мнению аналитиков консалтинговой компании Euroconsult, ожидается, что к 2012 г. для телевизионного вещания и передачи видеоприложений по всему миру будет использоваться около 3,5 тыс транспондеров. Увеличение спроса произойдет как за счет вещания ТВ, так и независимого вещания каналов по модели платного и бесплатного ТВ. Ожидается, что услуга ТВ-ве-

щания будет оставаться основным приложением для операторов спутниковой связи.

Прогнозируется также увеличение спроса на спутниковое телевизионное вещание в системе образования для организации телеобучения. США, Египет, Южная Корея, Канада и Тайвань уже разработали мультиплексы, объединяющие образовательные каналы, для предоставления образовательных услуг населению.

Что касается услуг телефонии и передачи данных, то к 2012 г. объем спутниковой емкости, используемой для этих целей, возрастет более чем до 2800 транспондеров, что составит 36% от всей задействованной спутниковой емкости. Объем, используемый для Интернет-каналов, к 2012 г. составит около 1100 транспондеров. Спрос на услуги передачи данных и голоса (не считая IP-трафик) к этому времени уменьшится с 1808 транспондеров в эквиваленте 36 МГц в 2002 г. до 1734 транспондеров.

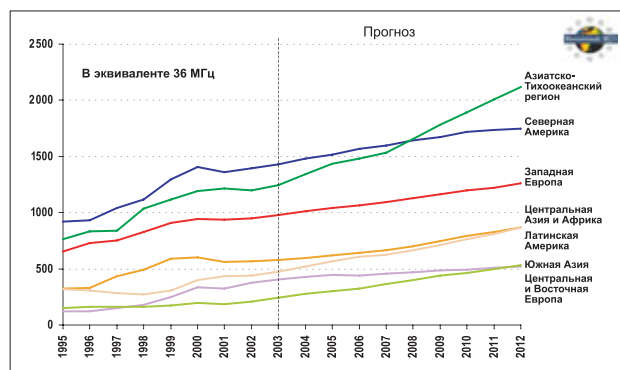
Тем не менее при общей положительной динамике спутниковая отрасль, являясь частью мировой экономики, время от времени подвержена кризисам, в т.ч. проблемам перепроизводства. После 20 лет непрерывного роста спроса на транспондерные емкости в 2001–2002 гг. на мировом рынке впервые произошел спад. В 2001 г. на-

К 2012 г. объем спутниковой емкости, используемой для непосредственного спутникового доступа к сети Интернет, значительно возрастет и составит 943 транспондера в эквиваленте 36 МГц.

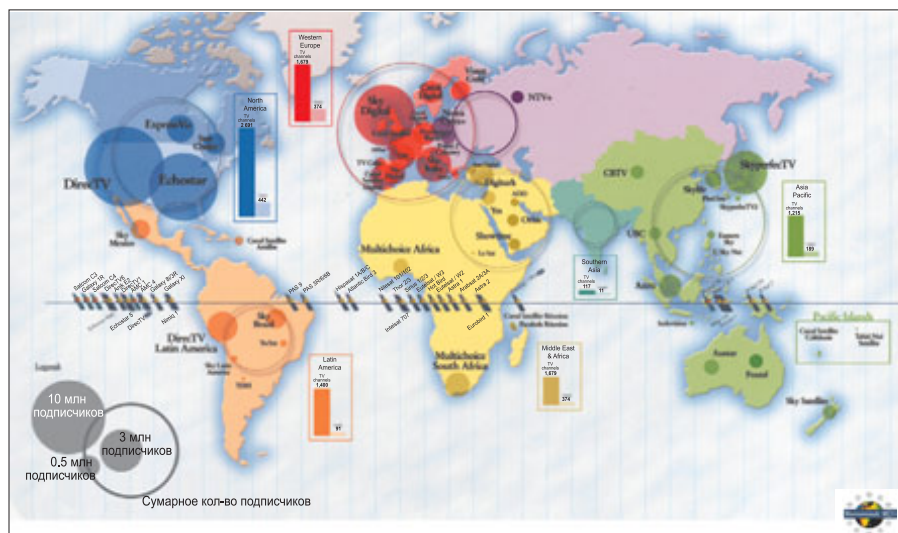
блюдалось сокращение спроса на 0,9%, а в 2002 г. произошла небольшая коррекция — и рост составил всего около 2,5%.

По информации руководителя аналитического и консалтингового департамента Euroconsult Паком Ревийон (Pacome Revillon), до 2000 г. увеличение объема предоставляемых услуг на базе спутниковой связи происходило в основном благодаря техническому усовершенствованию спутников и наземных сетей связи. На фоне экономического спада компании снижали стоимость спутниковой емкости в целях сбережения своего баланса. Это незамедлительно привело к сокращению темпов роста спроса на ресурс космического сегмента.

В 2002 г. увеличение спроса на космический сегмент для организации магистральных каналов связи для Интернет продолжилось, хотя этот год характеризовался низкой активностью на основных рынках сбыта спутниковой емкости.



Современные и будущие потребности в транспондерах по регионам



Карта непосредственного телевещания по регионам в 2003 г. Кругами показаны размеры существующей платной абонентской базы операторов, окруженными — общее количество пользователей DTH

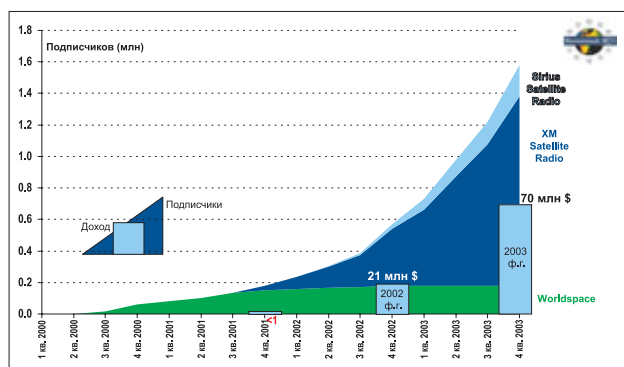
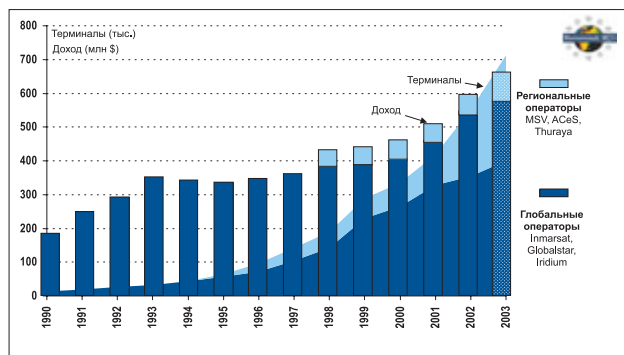
## Статистика непосредственного спутникового телевещания (DTH)

|                                       | 2001  | 2002  | 2003  |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|
| Число спутниковых ТВ-каналов          | 9330  | 10390 | 11400 |
| Владельцев приемников TVRO*, млн      | 106,7 | 116,3 | 124,4 |
| Подписчиков на услуги DTH, млн        | 46    | 52,4  | 58,7  |
| ТВ- и видеосервисов на платформах DTH | 5487  | 6193  | 6726  |
| Число DTH платформ                    | 56    | 54    | 54    |
| Доход от DTH платформ, млрд \$        | 23    | 26    | 33    |
| Количество ТВ транспондеров           | 2039  | 2067  | 2150  |
| из них для DTH платформ               | 632   | 708   | 779   |

\* TeleVision Receive Only — первая абонентская система для приема спутникового телевидения

Очень хорошими темпами развивается спутниковое радио. Бесспорным лидером в этом сегменте является XM Satellite Radio. Стартовав в 2001 г., компания стала основным игроком на этом рынке, число ее подписчиков уже перевалило за 1 миллион. Два других оператора — Sirius Satellite Radio и Worldspace. Суммарный годовой доход сегмента в 2003 г. составил 70 млн \$.





Мобильная спутниковая связь представлена двумя видами: региональной подвижной связью (системы MSV, ACeS и Thuraya) и глобальной (системы Inmarsat, Iridium и Globalstar). Общее количество используемых терминалов в этом году должно достигнуть 1 млн штук. Суммарный годовой доход всех операторов оценивается приблизительно в 700–800 млн \$.

Основными движителями дальнейшего развития спутниковой связи, по прогнозам Euroconsult, станут непосредственное телевидение (DTH) и передача видеоматериала (видеоконференцсвязь). На современном этапе ежегодный оборот DTH достигает 25 млрд \$. За последнее десятилетие количество телевизионных каналов, передаваемых через спутники, возросло с 2 тыс до 12 тыс в 2003 г. Основным мировым потребителем этого сервиса сегодня являются Соединенные Штаты. В то же время при практически полностью заполненном рынке США имеются перспективы развития этой услуги в странах Азии и Тихоокеанского региона.

#### Отечественная группировка КА связи

По состоянию на июль 2004 г., в отечественную группировку спутников связи и вещания входит 15 аппаратов. Общая телекоммуникационная емкость штатно работающих КА составляет около 160 транспондеров (в эквиваленте 36 МГц). Для построения национальных сетей фиксированной

спутниковой связи гражданского назначения Россия имеет 10 скоординированных и три плановые орбитальные позиции.

Основная часть отечественной телекоммуникационной группировки довольно быстро деградирует из-за малого срока активного существования ранее запущенных связанных аппаратов. Вместе с тем наблюдается существенный рост потребности российских пользователей в спутниковой связи.

По оценкам НИИ радио и Центрального НИИ связи, потребности российских пользователей в спутниковом ресурсе к 2015 г. могут составить от 400 до 650 транспондеров.

С целью восполнить орбитальный ресурс и удовлетворить растущий спрос, в 2003–2004 гг. были запущены два спутника «Экспресс-АМ» и два КА «Ямал-200». Первый спутник новой серии «Экспресс-АМ» («Экспресс-АМ22») производства НПО ПМ стартовал 29 декабря 2003 г. и после успешного завершения летно-конструкторских испытаний и проверки всех бортовых систем 9 марта 2004 г. вошел в состав группировки ФГУП «Космическая связь» (ГП КС). Запущенный 26 апреля 2004 г. «Экспресс-АМ11» с 1 августа 2004 г. также работает в штатном режиме. Вывод спутников «Ямал-200» был осуществлен одним пуском 24 ноября 2003 г., аппараты введены в эксплуатацию.

До конца 2005 – начала 2006 г. в рамках Федеральной космической программы запланированы запуски еще 4–6 спутников с общей емкостью примерно 150 транспондеров.

В рамках реализации «Программы восполнения и развития гражданских спутниковых систем связи и вещания государственного назначения» ГП КС в соответствии Генеральным графиком работ по проекту «Экспресс-АМ» в период до конца 2005 г. выведет на геостационарную орбиту еще три спутника серии «Экспресс-АМ» (АМ1, АМ2 и АМ3).

ОАО «Газком» также планирует к концу 2005 – началу 2006 г. пополнить свою группировку двумя КА серии «Ямал-200» (№3 и 4).

После ввода в эксплуатацию новых аппаратов и с учетом выбытия старых КА емкость российской телекоммуникационной

группировки составит 260–280 транспондеров в эквиваленте 36 МГц.

В настоящее время в Минсвязи и ФКА идет разработка отечественной программы развития спутниковых систем связи и вещания на следующее десятилетие (2005–2015 гг.). Развитие национальной спутниковой группировки в этот период будет осуществляться в рамках формируемой Федеральной космической программы России на 2006–2010 гг. и на период до 2015 г. В 2006–2010 гг. предполагается создание и запуск модернизированных КА серии «Экспресс-АМ», имеющих более мощные стволы в С, Ku и L-диапазонах частот (общей емкостью до 30 транспондеров). По информации ГП КС, на предприятии работают над определением технических характеристик аппаратов, запуски которых запланированы на 2007–2010 гг.

#### Проект плана по запуску государственных КА в 2006–2010 гг.

|           | 2006  | 2007  | 2008 | 2009 | 2010       |
|-----------|-------|-------|------|------|------------|
| 14°з.д.   |       |       |      | АМ-5 |            |
| 11°з.д.   |       |       | АМ-4 |      |            |
| 36°в.д.   |       |       |      |      |            |
| 40°в.д.   |       |       | МД-4 |      |            |
| 53°в.д.   | МД-2  |       |      |      |            |
| 56°в.д.   |       |       |      |      | АМ-6 (НТВ) |
| 70°в.д.   |       |       |      |      |            |
| 80°в.д.   |       | МД-3  |      |      |            |
| 86°в.д.   |       |       |      |      |            |
| 96.5°в.д. |       |       |      |      |            |
| 99°в.д.   |       |       |      | МД-5 |            |
| 103°в.д.  | АМ-33 |       |      |      |            |
| 140°в.д.  |       |       |      |      |            |
| 145°в.д.  |       | АМ-44 |      |      |            |

Наряду с созданием аппаратов среднего класса («Экспресс-АМ») ГП КС формирует программу строительства малых КА («Экспресс-МД», проект ГКНПЦ им. М.В.Хруничева). Разработчики отмечают, что малые спутники, обладая невысокими ценовыми характеристиками транспондеров, должны быть универсальными и адаптивными к разным зонам обслуживания. Такие требования к новым КА и группировке в целом накладывает мировой телекоммуникационный рынок, подверженный существенным колебаниям цен, кризисам репродуктивности и резким изменениям оценок операторов в перспективах развития различных услуг связи.

Полезная нагрузка малых спутников будет включать до 10–12 стволов, масса КА составит около 600 кг, срок активного существования – 12 лет. Каждый аппарат планируется запускать в качестве дополнительной нагрузки к спутникам серии «Экспресс-АМ». Таким образом, до 2010 г. предлагается запустить пять аппаратов «Экспресс-АМ» и пять серии «Экспресс-МД».

«Газком» планирует к 2010 г. довести свою группировку геостационарных спутников как минимум до восьми аппаратов, осуществляя каждые 2 года кластерный пуск по два КА.

Развитие орбитальной группировки в период 2011–2015 гг. по проекту Минсвязи предполагает создание и запуск многоствольных КА с высокой пропускной способностью серии «Экспресс-АМУ» емкостью порядка 50–60 транспондеров. Масса КА составит около 3.2 т, расчетный САС также 12 лет.

#### Современное состояние группировки отечественных геостационарных КА связи и вещания

| 5 КА «Горизонт» | 3 КА «Экспресс-А» | 2 КА «Экспресс-АМ» | «Ямал-100» | 2 КА «Ямал-200» | «Бонум-1» | «Экран-М» | Eutelsat-W4* |
|-----------------|-------------------|--------------------|------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|
| 14°з.д.         | А3 – 11°з.д.      | АМ22 – 53°в.д.     | 90°в.д.    | 49°в.д.         | 56°в.д.   | 99°в.д.   | 36°в.д.      |
| 53°в.д.         | А4 – 40°в.д.      | АМ11 – 96.5°в.д.   |            | 90°в.д.         |           |           |              |
| 96.5°в.д.       | А2 – 80°в.д.      |                    |            |                 |           |           |              |
| 140°в.д.        |                   |                    |            |                 |           |           |              |
| 145°в.д.        |                   |                    |            |                 |           |           |              |

\* Используется ресурс.

### Проект плана по запуску государственных КА в 2011–2015 г.

|            | 2011       | 2012 | 2013  | 2014  | 2015  |
|------------|------------|------|-------|-------|-------|
| 14° з.д.   |            |      |       |       |       |
| 11° з.д.   |            |      |       |       |       |
| 36° в.д.   | АМ-7 (НТВ) |      |       |       |       |
| 40° в.д.   |            |      |       |       | АМУ-3 |
| 53° в.д.   |            |      | АМУ-1 |       |       |
| 56° в.д.   |            |      |       |       |       |
| 70° в.д.   |            | МД-7 |       |       |       |
| 80° в.д.   | МД-6       |      |       |       |       |
| 86° в.д.   |            |      |       |       |       |
| 96,5° в.д. |            |      |       | АМУ-2 |       |
| 99° в.д.   |            |      |       |       |       |
| 103° в.д.  |            |      |       |       |       |
| 140° в.д.  |            | АМ-8 |       |       |       |
| 145° в.д.  |            |      |       |       |       |

НПО ПМ также ведет разработку малой платформы «Экспресс-1000», которая предназначена для создания спутников связи с массой 500–1000 кг, обеспечивающих массу модуля полезной нагрузки до 250 кг и энергопотребление ПН до 2000 Вт. На ее базе предлагается создавать малые спутники связи для регионов с небольшим трафиком.

Другой проект Объединения – тяжелая платформа «Экспресс-2000». Она станет основной геостационарных спутников массой до 3200–3600 кг (масса модуля полезной нагрузки – до 1350 кг, энергопотребление ПН – до 10500 Вт и более). На базе «Экспресс-2000» НПО ПМ предлагает создать в 2005–2015 гг. усовершенствованные спутники связи и вещания «Экспресс-АМУ», непосредственного телевизионного вещания («Экспресс-АТ»), КА для обеспечения интерактивных услуг, мультимедиа с обработкой сигнала на борту, аппараты для организации подвижной связи на территории РФ.

Обе платформы создаются с высокой степенью взаимной преемственности и унификации оборудования, разрабатываемого по государственным заказам.

В период 2011–2015 гг. предполагается осуществить запуски трех спутников серии «Экспресс-АМУ», двух средних КА «Экспресс-АМ» и двух малых аппаратов «Экспресс-МД».

Рассматривается вариант освоения нового Ка-диапазона (20–30 ГГц), с тем чтобы начиная с 2010 г. использовать его в российских спутниках нового поколения.

Помимо проблемы развития фиксированной спутниковой связи, в Минсвязи прорабатывается вопрос создания системы подвижной спутниковой связи на базе КА на геостационарной орбите, подобной системам Garuda и Thuraya. Что касается создания низко- и среднеорбитальных национальных систем подвижной спутниковой связи, подобных системам Iridium, Globalstar и ICO, то, по информации руководителя департамента радио, телевидения и спутниковой связи В.И.Павлова, требуется дополнительная технико-экономическая проработка и проведение маркетинговых исследований потребительского рынка услуг. Тем не менее компания «Газком» планирует уже к 2010 г. развернуть собственную группировку непосредственного цифрового радиовещания и мобильной связи «Полярная звезда», состоящую из четырех спутников на высокоэллиптических орбитах.

Развитие российской спутниковой связи (без частного сектора) на период до

2015 г. по вышеприведенному сценарию потребует затрат в размере 63,5–65 млрд руб. Реализация программы создания новых КА предусматривает использование собственных средств заинтересованных организаций, привлечение кредитных ресурсов и обеспечение государственной поддержки в объемах предоставляемых услуг спутниковой связи и вещания в интересах государственных нужд.

На современном этапе объемы спутникового ресурса национальной системы спутниковой связи и вещания, используемые в интересах государственных нужд, составляют 25–30%, поэтому инвестиционная составляющая государственных заказчиков в реализации проектов, по мнению разработчиков программы, должна быть на таком же уровне. Государство в лице ФКА в рамках Федеральной космической программы инвестирует бюджетные средства в производство средств выведения КА и обеспечение их запусков по ценам государственного оборонного заказа. Объем этих инвестиций может составить примерно 16 млрд рублей.

Министерство связи как государственной заказчик по системам спутниковой связи и вещания в лице ГП КС обеспечивает инвестиционный вклад путем предоставления орбитально-частотного ресурса и направления на создание КА части прибыли предприятия. Инвестиционные возможности ГП КС за этот период могут составить от 7,5 до 9 млрд руб. Для полного покрытия инвестиционных потребностей необходимо привлечение кредитных ресурсов в объеме около 40 млрд руб.

Известно, что связанная отрасль хорошо себя окупает. Основной доход спутниковые операторы получают от услуг традиционного телерадиовещания и предоставления в аренду спутниковой емкости пользователям сетей. Кроме того, по информации заместителя генерального директора по коммерческим вопросам ГП КС Владимира Глебского, динамичный рост емкости и улучшенные потребительские характеристики новых спутников позволяют расширять границы предоставляемых услуг. Становится возможным обеспечение таких сервисов, как цифровое пакетное вещание, широкополосный доступ к сети Интернет, интерактивные сети передачи информации, дистанционное образование, телемедицина.

Мощным фактором развития отечественной спутниковой связи должно стать повсеместное применение малых терминалов спутниковой связи VSAT. По оценкам экспертов, в 2003 г. в мире эксплуатировалось около 700 тыс терминалов VSAT, а в России только 2500 штук. При успешной реализации федеральных целевых программ «Развитие единой образовательной информационной среды» и «Электронная Россия» число терминалов VSAT в России может достичь 50 тыс единиц к 2006 г. и 97,9 тыс единиц к 2010 г.

*Подготовлено с использованием материалов 9-й Конференции операторов и пользователей сети спутниковой связи и вещания, информации Министерства связи РФ, ГПКС, НПО ПМ, ОАО «Газком» и Euroconsalt*

### Сообщения

⇨ 5 июля пресс-служба НПО ПМ имени М.Ф.Решетнева объявила о вводе в эксплуатацию российского спутника связи «Экспресс АМ11». Этот аппарат был запущен с Байконура 27 апреля 2004 г. (НК №6, 2004) и введен в рабочую точку 96,5° в.д. на геостационарной орбите. Сдаче спутника заказчику и вводу его в строй предшествовали успешные приемо-сдаточные испытания бортового ретрансляционного комплекса, включающего 4 ствола диапазона Ku и 26 стволов диапазона C. Всего за 2 месяца объединенная команда специалистов НПО ПМ, Alcatel Space и ГП КС провела большую работу по измерениям и подготовке спутника к эксплуатации. «Слаженная работа всей команды позволила нам действовать оптимально быстро, – сообщил руководитель проекта Е.Н.Корчагин, – и потому космический аппарат введен в эксплуатацию в предельно короткие сроки». – П.П.

⇨ 29 июля исполнилось 30 лет со дня запуска первого советского геостационарного спутника связи «Молния-1С», сообщила пресс-служба НПО ПМ. Этот аппарат был создан в НПО прикладной механики им. академика М.Ф.Решетнева на базе серийного аппарата «Молния-1» с необходимой доработкой систем электропитания и терморегулирования для длительного (более 6 часов) выведения на геостационар с помощью разгонного блока ДМ. «Молния-1С» проработала на стационаре до 4 августа 1977 г. и дала необходимый опыт для создания и эксплуатации спутников «Радуга», «Горизонт», «Экран». – И.Л.

⇨ 13 июля при Центре управления воздушным движением Кьямпино вблизи Рима (Италия) открылась главная станция управления системы EGNOS – европейского расширения глобальных навигационных систем. Ранее аналогичные центры были созданы в Лангене (ФРГ) и Торрехоне (Испания). В полностью развернутом виде система EGNOS будет включать три геостационарных спутника и около 40 наземных станций, которые будут передавать данные о достоверности и точности навигационных сигналов, излучаемых спутниками GPS и «Глонасс». С ее помощью пользователи в Европе и за ее пределами смогут определить свое положение с погрешностью не более 2 м; после сертификации система будет использоваться на самолетах и кораблях – И.Л.

⇨ 28 июля ЕКА выдало компании EADS Astrium GmbH контракт на разработку и изготовление спектрографа ближнего ИК-диапазона NIRSpec для американско-европейско-канадской космической обсерватории имени Джеймса Вебба (JWST). В соответствии с контрактом, EADS Astrium должна сдать готовый 200-килограммовый прибор в марте 2009 г. для проведения испытаний и установки на КА. Запуск обсерватории JWST планируется на середину 2011 г. – П.П.

⇨ 9 июля в 16:04 UTC был введен в эксплуатацию американский навигационный спутник Navstar GPS 2R-12, запущенный 23 июня (НК №8, 2004). Аппарат с заводским номером SVN60 и системным кодом PRN23 работает в позиции 4 плоскости F системы GPS. Следующий запуск запланирован на 22 сентября 2004 г. – И.Л.





# 35-й COSPAR: новые реалии

**А.Зайцев**  
специально  
для «Новостей  
космонавтики»

Очередная 35-я научная Ассамблея COSPAR, прошедшая с 18 по 25 июля в Париже, стала заметным событием для сообщества ученых, занимающихся космическими исследованиями. На Ассамблею было заявлено рекордное число докладов – 4460, больше чем на какую-либо предыдущую! Всего прибыло более 3000 участников, среди которых – около 1000 ученых из стран Европы (из них около 50 из России), более 500 из США, около 200 из Японии, а также исследователи из Китая, Индии, Латинской Америки и др.

В числе ученых, приехавших из России на Ассамблею COSPAR в Париж, – руководители российской космической науки: академик А.Боярчук (Астрономический институт РАН), академик Г.Жеребцов (ИСЗФ, Иркутск), чл.-корр. РАН Л.Зеленый (ИКИ), д.ф.-м.н. В.Кузнецов (ИЗМИРАН), проф. М.Панасюк (НИИЯФ МГУ), проф. Ю.Зецер (ИДГ, Москва) и др.

В рамках научной программы прошли 94 заседания по многим направлениям – от пилотируемых программ и космической медицины до исследования околоземного пространства и дальнего космоса. Кроме того, было прочитано пять обзорных междисциплинарных лекций по некоторым новым направлениям космических исследований. А в рамках пяти круглых столов обсуждались актуальные вопросы будущих космических программ и международного сотрудничества.

Российские ученые представили много интересных докладов, а на церемонии открытия Ассамблеи COSPAR в Париже вклад нашего выдающегося ученого В.И.Мороза (ИКИ) в исследование в области инфракрасной астрономии был отмечен вручением престижной премии COSPAR. К несчастью, совсем недавно Василий Иванович ушел из жизни, но его имя и его дело с нами, и об этом хорошие и теплые слова на церемонии вручения сказал директор ИКИ проф. Л.Зеленый.

Ввиду того, что в мире идут глобальные процессы, которые не лучшим образом отражаются на развитии космических исследований, положение COSPAR как мировой общественной организации ученых, призванной быть форумом их общения, не самое хорошее. Ведущие космические агентства – NASA, ЕКА, JAXA, ФКА, озабоченные финансовыми проблемами, не имеют возможности тратить достаточно ресурсов на международные проекты. С другой стороны, такие новые космические державы, как Китай, Индия, Бразилия, осваивают пространство вполне самостоятельно, и их активность быстро нарастает. Поэтому роль COSPAR меняется – число его членов расширяется, и это требует новых подходов к деятельности организации на международном масштабе.

COSPAR – Комитет по космическим исследованиям при Международном совете научных союзов. Создан в 1958 г. Ассамблеи COSPAR проходят раз в два года.

Признанием новых реалий стало решение провести следующую, 36-ю Ассамблею COSPAR в 2006 г. в Китае. Кроме того, ЕКА начинает играть все более важную роль как представитель новой объединенной Европы и в подтверждение тому все более активно развивает проекты с Россией и Китаем. Один из недавних примеров – китайско-европейский проект «Кластер»–«Двойная звезда» по зондированию магнитосферы Земли.

На круглом столе «Космическая наука в Европе» руководитель научных программ ЕКА профессор Д.Саусвуд прямо заявил, что сотрудничество с Россией является приоритетом для Европы. В свою очередь, директор ИКИ профессор Л.Зеленый подтвердил желание российских ученых расширять совместные разработки с ЕКА. На этом фоне заявление ученых Франции, которые с самого начала своей космической программы в 60-е годы тесно работали с СССР и теперь работают с Россией, о взаимовыгодности тесного сотрудничества было с пониманием встречено всеми собравшимися на обсуждении.



Выступает директор ИКИ РАН чл.-корр. РАН Л.Зеленый, на втором плане – президент КОСПАР проф. Р.Бонне

Невольно напрашивается сравнение прошедшей в 2002 г. Ассамблеи COSPAR в Хьюстоне (НК №12, 2002), нынешней в Париже и планируемой в 2006 г. в Пекине. В Хьюстоне COSPAR был составной частью Всемирного космического конгресса, на котором американцы выступили с большим размахом и доминировали во всех аспектах космонавтики, хотя по некоторым направлениям им пытались составить конкуренцию. Огромная выставка космических технологий и программ также в большей части представляла американскую индустрию. Все это было до катастрофы «Колумбии», после которой началась серьезная ревизия всей космической деятельности США. На Ассамблее в Париже NASA не выставило никакой публичной информации. И хотя большой публичной выставки на этом COSPAR'e не было, ЕКА, CNES (Франция) и ряд издательств представили свои информационные стенды. Кроме того, большой стенд был организован китайским оргкомитетом будущей ассамблеи. Красочный буклет по программе «Двойная звезда», приглашение к участию в 6-й Международной выставке космических технологий, совмещенной с COSPAR'ом, – все это говорит о том, что Китай всерьез и надолго вышел в космос и

впредь будут стремиться стать лидером космических исследований. Можно ожидать, что Пекином будут созданы все условия, чтобы максимальное число ученых и бизнесменов приняли участие в 36-м COSPAR'e.

В научном плане Ассамблея в Париже прошла под знаком новых достижений в исследовании планет. Тема изучения Марса была основной – здесь наметился переход к систематическому сбору данных и составлению детального описания планеты, вплоть до разработки моделей стандартной атмосферы и геологической карты планеты.

Много докладов было посвящено проблемам космического мусора и астероидной опасности. На сегодняшний день ученые дают прогноз, что в ближайшие 50 лет никакой опасности не предвидится, но по мере того, как совершенствуются методы наблюдений, доступный нам горизонт наблюдений расширяется, и вполне может оказаться, что какая-то опасность нас все же подстерегает. Поэтому так важно иметь как средства наблюдения в далеком космосе, так и управляемые КА для контакта с космическими телами. В этих целях могут служить аппараты для исследования комет и астероидов, которые разрабатывают по своим программам все ведущие космические агентства и о которых много докладов было представлено на форуме в Париже.

Ряд выступлений был посвящен исследованиям нашей звезды – Солнца. К традиционным наземным наблюдениям добавились данные космических аппаратов SOHO и «Коронас», с помощью которых ведется непрерывный мониторинг состояния нашего светила. Влияние Солнца на Землю сказывается во всем – от жизнедеятельности на поверхности Земли до границ околоземного космического пространства. По мере того как человечество осваивает космос, солнечная активность является тем фактором, который нужно учитывать при работе в околоземном космическом пространстве и который ученые определяют как «космическая погода». Сегодня этот термин стал общепринятым и понятным не только ученым, но и широкой публике. На сессии по этой проблеме было представлено 60 докладов, так что их рассмотрение растянулось на три дня. Наиболее интересными были результаты, касающиеся практического использования сведений о «космической погоде» применительно к разным областям высоких технологий.

Важным аспектом всех ассамблей COSPAR является обсуждение больших международных проектов и программ. Последняя такая программа – «Живи со звездой» сфокусирована на исследованиях Солнца. В ней активно действуют NASA и ЕКА, готовы присоединиться Россия, Япония, Китай и другие страны. Возможный вклад России в эту программу – проекты «Интергелиозонд» и «Коронас-Фотон».

Безусловно, 35-я Ассамблея COSPAR удалась. Правда, пообщаться с коллегами удавалось не всегда – много заседаний шло параллельно, к тому же участники стремились посетить музеи и увидеть красоты Парижа. А этот город стоит того!

# «Полет в будущее»

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

Давно замечено, что конкурсы способны подстегнуть творческую активность и подтолкнуть участников на самые смелые шаги. А ведь часто именно первый шаг и является самым тяжелым, но в то же время и самым важным, подобно первому шагу Нейла Армстронга по поверхности Луны.

В начале прошлого века авиаконкурсы дали импульс бурному развитию авиационной отрасли. И хотя затраты конструкторов первых самолетов и пилотов подчас выливались в гораздо большие суммы, чем составлял призовой фонд, это было уже не так важно; главное – первый импульс, вдохновение, а на мощном душевном подъеме можно найти и единомышленников, и необходимые средства.

По такому же принципу сегодня работает фонд X-Prize, обещающий награду за реализацию идеи частных суборбитальных космических полетов. И недавно мы были свидетелями первого из них. Процесс вовлечения частной инициативы в космическую деятельность не обходит стороной и Россию.

**21 июля** в Москве были подведены итоги конкурса научно-технических разработок молодых специалистов в области прикладных космических исследований «Полет в будущее» (Flight into the Future)\*.

Конкурс проводился Фондом Роберта и Виржинии Хайнлайн совместно с Российским учебно-научно-инновационным комплексом авиакосмической промышленности (РУНИКАП) при поддержке Минобрнауки России и ФКА. Основная цель – выявление и поддержка талантливых молодых исследователей и поощрение их активности, на-

правленной на создание инновационных проектов, реализация которых позволила бы приблизить мечту Роберта Хайнлайна о космическом будущем человечества.

Роберт А. Хайнлайн (1907–1988) – известный американский писатель-фантаст, один из основоположников жанра научной фантастики. Из-под его пера вышло более 100 произведений. По мотивам его трудов поставлено четыре кинофильма и пять сериалов. Для молодых американцев середины XX века его книги стали «путеводной звездой», которая многих привела в космонавтику. Некоторые астронавты признаются, что с рассказов Хайнлайна начались их мечты о космосе.

После смерти писателя его жена Виржиния помогла основать Общество Хайнлайна. В прошлом году организация учредила премию, призванную отметить и поощрить наиболее важные достижения человечества в освоении космоса, и не просто исследовательские проекты, а коммерчески оправданные. Размер максимальной награды составляет 500 тыс \$.

Для проведения пилотного конкурса организаторы выбрали Россию, так как, по их мнению, российские студенты и молодые специалисты – прекрасное «поле» для разработки основных идей молодежного соревнования. «После России мы также намерены провести конкурсы в Китае, США и Европе», – отметил один из руководителей Фонда Артур Дьюла (Artur Dula).

К участию были приглашены российские студенты, аспиранты, докторанты и молодые специалисты в возрасте до 30 лет включительно. Принимались проекты в области освоения и использования космического пространства в мирных целях, реализация которых на коммерческой основе позволила бы получить существенный экономический эффект.



Победители конкурса

Фото А.Копика

Экспертная комиссия под руководством академика РАН Ю.А.Рыжова отобрала 11 работ. Заключительная презентация состоялась в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева.

Лучшей была признана работа авторского коллектива Казанского государственного технического университета им. А.Н.Туполева под руководством А.Мельничнова (авторы – А.В.Мельничнов, М.В.Огородов, В.В.Павлов, куратор – д.т.н., проф. В.А.Павлов). Она посвящена использованию разворачиваемых роторных систем для спасения ступеней ракет-носителей. Внедрение подобной технологии обеспечит экономически эффективное спасение и повторное использование ступеней ракет тяжелого класса.

Сотрудники ГКНПЦ им. М.В.Хруничева С.Белавский и С.Антоненко разработали проект организации подхвата отработавших ступеней с помощью вертолетов. Подобную систему можно реализовать как для перспективной российской РН «Ангара», так и для американских ракет Delta IV и Atlas V (HK №3, 2002 г.).

Были также представлены проекты в области электрореактивных двигателей, применения космических технологий для экологического мониторинга, а также ряд технических решений новых космических транспортных систем.

\* «Flight into the Future» – название одного из рассказов Р.Хайнлайна

## Молодежная конференция в Вязниках

**А.Курносова, Д.Поздеев, В.Федоров**  
специально для «Новостей космонавтики»

С 24 по 25 июля в пятый раз прошла Региональная научно-практическая конференция молодых исследователей, посвященная Международной молодежной космической программе и празднованию 100-летия космической эпопеи человечества. Мероприятия научной и культурной программ, включая творческую лабораторию летчика-космонавта В.Н.Кубасова, направ-

лены на поддержку молодежного творчества, создание профессиональных связей между наукой и образованием. Реализуемые Центром совместно со средней школой №2 (единственной в России школой, пять выпускников которой стали Героями Советского Союза, а В.Н.Кубасов – дважды Героем) образовательные научно-исследовательские программы объединяют молодых исследователей, ученых, специалистов и инженеров из российских научных, конструкторских и производственных организаций ракетно-космической отрасли.

Среди образовательных программ, поддерживающих стремление молодежи к профессиональной ориентации в интересах космонавтики, существуют свои лидеры. В настоящее время программа научно-образовательных микроспутников «Космос – юности, юность – космосу» (научный руководитель –

д.т.н. Г.М.Тамкович) является программой широкого, планомерного и целенаправленного использования микроспутников в интересах образования и науки и не имеет аналогов в мире.

Отечественная программа молодежных микроспутников началась с 1993 г. с запуска с борта орбитальной станции «Мир» членами ЭО-14 (В.В.Цибилев и А.А.Серебров) мемориального спутника «Школьный спутник – ракета К.Э.Циолковского». Руководили этим проектом Национальный комиссар по космическим полетам В.А.Курилов, руководитель отдела по научно-технической работе с молодежью и пропаганде достижений отечественной космонавтики О.К.Бычков и заместитель руководителя регионального комитета космонавтики Кабардино-Балкарской Республики В.В.Федоров.

Участие юных исследователей округа Вязники и других регионов России в программе молодежных проектов микроспутников – событие большого значения, особенно в канун 30-летия реализации первого международного полета «Союз-Аполлон». Ведь им предстоит принять эстафету своего звездного земляка В.Н.Кубасова, являющегося пионером международного космического сотрудничества, и в ближайшей перспективе преумножить научно-промышленную мощь России, герои которой первыми осуществили мечту человечества по освоению космического пространства.





# Первые отечественные радиолокационные карты Венеры

Двадцать лет назад советские автоматические межпланетные станции (АМС) «Венера-15» и «Венера-16» провели картографирование поверхности Венеры, скрытой от визуального наблюдения сплошным облачным покровом.

**В.Перминов**  
специально для «Новостей космонавтики»

Ученые и ранее стремились получить какие-либо данные о поверхности нашей ближайшей соседки, но из-за облачного слоя, окружающего Венеру, увидеть поверхность планеты извне было невозможно.

Уникальные панорамы с посадочных аппаратов АМС «Венера-9» и -10 имели большое значение, но они только приоткрыли завесу над тайнами планеты. Ученым нужны были снимки больших участков ее поверхности.

При разработке станций «Венера-11» и -12 рассматривалась возможность съемки поверхности с высоты 35–40 км после прохождения спускаемым аппаратом облачного слоя. Но оказалось, что из-за большой плотности атмосферы фотографии поверхности могут быть получены только с высоты порядка 1 км, и то не очень хорошего качества.

Однажды сотрудник Института радиотехники (ИРЭ) АН СССР д.ф.-м.н. О.Н.Ржигу показал мне фотографию диска «новой» (т.е. темной) Луны, полученную с помощью наземного радиолокатора бокового обзора, и заметил, что этот принцип может быть использован для получения изображений поверхности Венеры с орбиты ее искусственного спутника. В свою очередь, я показал снимок министру общего машиностроения С.А.Афанасьеву. Обычно оперативно принимающий решения, Сергей Александрович посмотрел на фото и, задумавшись на минуту, вернул его без комментариев. Он был знаком с процессом создания подобной аппаратуры для съемки Земли и, вероятно, не считал возможным решить в ближайшее время еще более сложные проблемы разработки подобного венерианского спутника.

Тем не менее совместно с ИРЭ АН СССР мы в инициативном порядке начали проработку планетного радиолокатора бокового обзора (РЛБО) и модернизацию конструкции АМС с целью картографирования Венеры и передачи на Землю больших потоков информации.

В середине 1976 г. были разработаны предварительные исходные данные по РЛБО для картографирования поверхности Венеры [1], а в начале 1977 г. Минобщмаш, АН и Минрадиопром утвердили решение о формировании межведомственной рабочей группы для разработки технических характеристик, структурной схемы РЛБО и наземной системы обработки данных [2]. Рабочая группа под руководством автора предложила создавать РЛБО на ос-

нове теоретических разработок ИРЭ АН СССР. Этот же институт взял на себя ответственность за разработку наземной системы обработки данных.

Вопрос о разработчике РЛБО решить не удалось. Наш постоянный партнер по радиосистемам КА – главный конструктор НИИ приборостроения, член-корреспондент АН СССР М.С.Рязанский – за это не взялся. Мы выдали техническое задание главному конструктору НПО «Элас» Г.Я.Гуськову, создателю телеметрической системы для наших КА М-69. Эта система по своим характеристикам лет на десять опережала лучшие отечественные и зарубежные образцы. Соглашаясь разработать РЛБО, Г.Я.Гуськов называл такие сроки, которые не позволяли запустить КА в 1981 г.

Наконец, два предприятия – НПО «Комета» (генеральный конструктор – академик А.И.Савин) и ОКБ МЭИ (главный конструктор – член-корреспондент АН СССР А.Ф.Богомолов) – предложили разработать РЛБО в приемлемые сроки. Обсудив предложения с С.С.Крюковым, главным конструктором НПО им. С.А.Лавочкина, мы решили отдать предпочтение ОКБ МЭИ. НПО «Комета» было несравненно мощнее и имело большой опыт создания сложных систем,

но было «отягощено» важными правительственными заданиями, которые могли помешать выполнить наш заказ в срок. Между тем небольшой, но динамичный коллектив ОКБ МЭИ не раз демонстрировал свое искусство в разработке уникальных радиотехнических систем. А.Ф.Богомолов назначил ответственным за создание РЛБО главного инженера ОКБ МЭИ Н.В.Жерихина.

Аппаратуру радиолокатора решили разместить в специальном торцовом приборном отсеке с автономной системой терморегулирования, стоящем вместо спускаемого аппарата на торце топливного бака АМС. На отсеке установили раскрывающуюся в космосе антенну РЛБО размером 1.4×6.0 м, антенны радиометра и радиовысотомера. Последний измерял высоты от поверхности Венеры с точностью ±50 м.

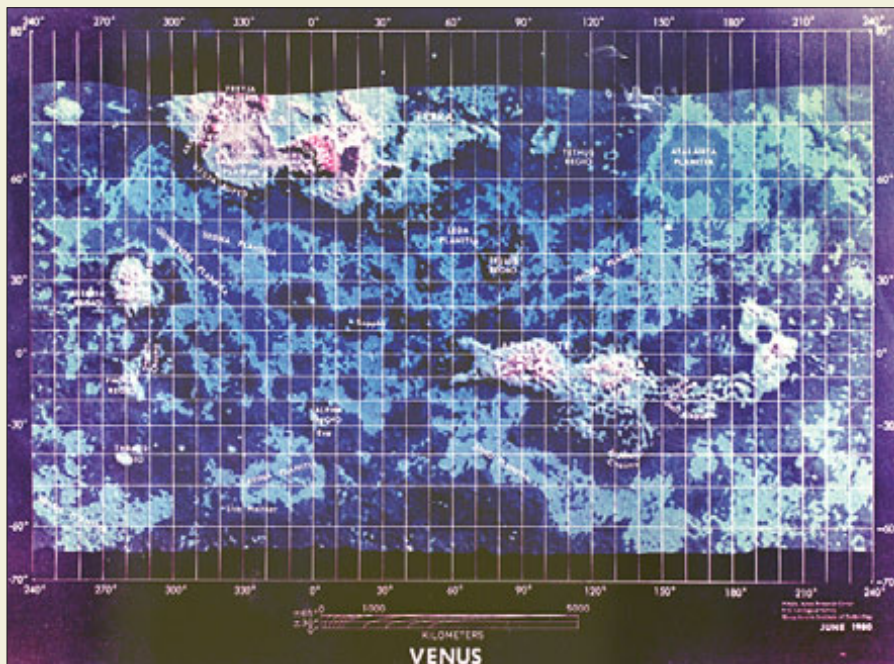
Получение карты поверхности Венеры требовало ежесуточной передачи на Землю большого объема информации. Для этого на АМС поставили более мощный (50 Вт) передатчик и увеличили диаметр парабо-



Рисунок С.Птичько



Автоматическая межпланетная станция «Венера-15»



Гипсометрическая карта Венеры, построенная на основе данных АМС Pioneer Venus-1

лической антенны с 1.6 до 2.6 м. Это позволило повысить скорость передачи информации с 6 тыс до 100 тыс бит/с на дальности до 250 млн км. Для питания вновь установленной аппаратуры ввели две дополнительные секции солнечных батарей общей площадью 3 м<sup>2</sup>.

В отличие от предыдущих станций, АМС должна была ежесуточно ориентироваться продольной осью на центр планеты и отслеживать это направление в течение сеанса картографирования, что требовало большого расхода рабочего тела системы ориентации: запас азота был увеличен с 36 кг до 114.2 кг.

Для размещения дополнительного топлива, необходимого для выведения станции с возросшей массой на орбиту искусственного спутника Венеры, на 1 м увеличили длину топливных баков. В итоге стартовая масса станции выросла до 5300 кг: АМС была тяжелее предыдущих венерианских аппаратов почти на 1000 кг.

Документация по изменениям конструкции станции была выпущена в НПО им. С.А.Лавочкина довольно быстро. Сложнее была обстановка в ОКБ МЭИ. А.Ф.Богомолов проводил регулярные «оперативки» по разработке РЛБО, но дело продвигалось медленно, чувствовалось – что-то тормозило развитие событий. Только непосредственное вмешательство в дело начальника 3-го Главного управления Минобщеша Ю.Н.Коптева кардинально изменило положение.

Позже все прояснилось. Оказалось, что ОКБ МЭИ не выполнило каких-то обязательств перед Минобщеша, и С.А.Афанасьев запретил своим предприятиям сотрудничать с ним. Приезд начальника управления снял «табу» и развязал А.Ф.Богомолову руки.

США также стремились создать карту Венеры. 4 декабря 1978 г. на орбиту вокруг планеты вышел КА Pioneer Venus-1; проведя несколько коррекций, за 16 суток он довел параметры орбиты до расчетных: периапсис – 379 км, период обращения – 24 часа 11 мин, наклонение – 105°.

Американский аппарат был оснащен радиовысотометром, который позволял измерять высоты образований на поверхности планеты с точностью не хуже 150 м.

Так как период обращения Венеры вокруг оси составляет 224.7 земных суток (у Земли – сутки), а плоскость орбиты спутника планеты сохраняет свое положение в пространстве, Pioneer Venus-1 «прочерчивал» каждые сутки на поверхности Венеры, обращенной к периапсису орбиты, линию измерения высот в диапазоне венерианских широт  $\pm 70^\circ$  с шагом 1.48°/сутки. Через 243 сут измерения были закончены. На их основе была построена гипсометрическая карта поверхности Венеры с разрешением около 100 км.

Из-за невысокого разрешения карта получилась маловыразительной. Для лучшего восприятия равнины на ней были окрашены в голубой цвет, низины – в синий, возвышенности – в зеленый.

К 1983 г. американцы планировали запустить к Венере картографический КА VOIR с РЛБО (разрешение – 0.3–0.5 км).

Мы тем временем продолжали разработку своей станции РЛБО. Важнейшим ее элементом являлось бортовое запоминающее устройство (ЗУ) большой емкости, которое должно было изготавливать львовское НПО им. В.И.Ленина. На очередном совещании сотрудники ОКБ МЭИ доложили, что это объединение отказывается производить и поставлять ЗУ, ссылаясь на невозможность освоения технологии изготовления. Для разрешения критической ситуации мы с А.Ф.Богомоловым поехали в Министерство радиопромышленности и, пройдя все ступени – от куратора львовского объединения до начальника главка, – везде получили отрицательный ответ. Наконец добрались до заместителя министра радиопромышленности, ко-

торый сразу заявил, что ЗУ на НПО не получается. После возражения А.Ф.Богомолова («Это не соответствует действительности!») он снял трубку прямой связи с директором львовского объединения и сказал ему: «У меня здесь Богомолов. Он утверждает, что у тебя технология изготовления ЗУ освоена». Получив, вероятно, отрицательный ответ, он со словами: «На, послушай сам» – передал трубку А.Богомолову.

Тот молча несколько минут слушал директора НПО, а затем спросил его: «Так ты согласен делать ЗУ?» И после небольшой паузы, передавая трубку замминистра, произнес: «Он согласен!» Удивление замминистра описать невозможно...

На обратном пути я спросил Алексея Федоровича, как он так быстро получил согласие. «Директор объединения думал, что его слушает замминистра, и говорил про меня всякие гадости... У него не было другого выхода, когда он узнал, что слушал я», – был ответ.

Весной 1981 г. наземная экспериментальная отработка аппаратов в НПО им. С.А.Лавочкина была завершена. Два летных КА, укомплектованных всей аппаратурой, кроме РЛБО, стояли в сборочном цехе: ОКБ МЭИ не успело закончить изготовление летных комплектов РЛБО и обещало поставить их только через четыре месяца. В этом случае мы еще успевали – при интенсивной работе – завершить сборку, провести испытания и осуществить запуск двух летных аппаратов в астрономическое «окно».

Как тогда было принято, состоялось заседание парткома, где автором был сделан доклад «О состоянии работ по проекту и мероприятиях, обеспечивающих запуск объектов 4В-2 [заводской индекс АМС] в астрономические сроки».

Опасаясь, что в оставшееся время ОКБ МЭИ не сможет изготовить два комплекта РЛБО и это приведет к срыву всей программы, я предложил запустить один КА в 1981 г., а второй – в 1983 г. Это позволяло, во-первых, снизить напряжение в работе ОКБ МЭИ и обеспечить изготовление и поставку одного летного комплекта в согласованные сроки; во-вторых, при успешном картографировании первой АМС северного полушария планеты второй КА, запускаемый в 1983 г., мог отснять южное полушарие.

Предложение вызвало резкую критику: в случае отказа первого нашего КА и запуска в 1983 г. КА VOIR Советский Союз мог по-

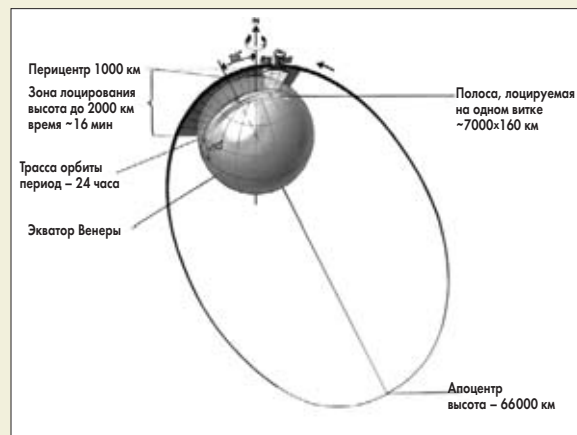


Схема радиолокации Венеры станциями 4В-2



терять приоритет в картографировании Венеры! Заседание парткома закончилось выговором автору и поручением обеспечить запуск аппаратов в заданные астрономические сроки.

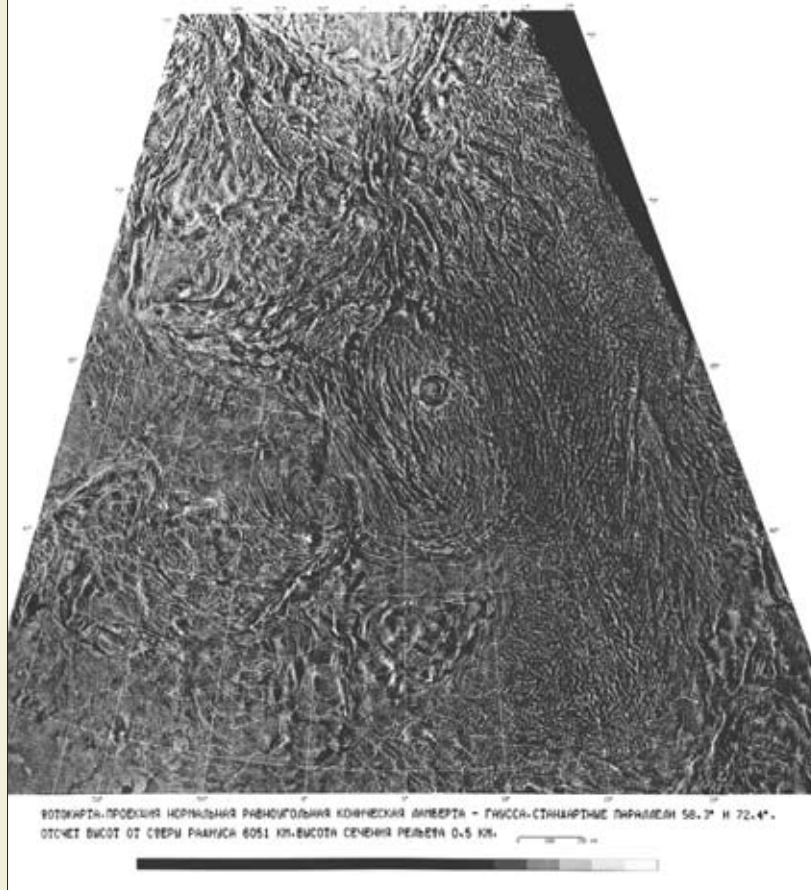
Через три месяца А.Ф.Богомолов сообщил о невозможности поставки РЛБО в согласованные сроки, и запуск АМС был перенесен на июнь 1983 г. Это был первый и единственный случай переноса стартов аппаратов, разработанных под руководством автора. Остальные 25 станций улетели в сроки, предусмотренные эскизными проектами.

1983 г. был более благоприятным для полета к Венере с точки зрения энергетики, что позволило установить на станциях 4В-2 дополнительную научную аппаратуру: австрийский магнетометр и немецкий инфракрасный спектрометр.

Наконец аппаратура РЛБО была изготовлена

и прошла необходимые проверки. Осталось неясным: как убедиться, что работающий на орбите спутника Венеры радиолокатор получает изображения поверхности планеты? Для проверки ОКБ МЭИ предложило ввести на вход РЛБО «математическую точку», получение которой на выходе должно было свидетельствовать о нормальном функционировании тракта. Специалисты НПО им. С.А.Лавочкина отметили, что «точка» на выходе может появиться в результате помех, и предложили заменить ее прямой «математической линией». При проверке летных комплектов аппаратуры РЛБО

### ВЕНЕРА ГОРЫ МАКСВЕЛЛА



в составе КА на выходе были получены прямые линии.

АМС «Венера-15» и -16 стартовали соответственно 2 и 7 июня 1983 г., а 10 и 14 октября того же года вышли на орбиты искусственных спутников Венеры с наклоном 87°, периаписом 1000 км и периодом обращения 24 часа.

16 октября «Венера-15» провела первый сеанс картографирования и передала информацию, которая была получена в пункте «Медвежьих озера» близ Москвы. К нашему удивлению, кроме цифровых данных, которые транслировались во Фрязин-

ский пункт обработки ИРЭ АН СССР, мы увидели узкую полосу видеоизображения поверхности Венеры. Оказалось, что специалисты ОКБ МЭИ – сверх требований нашего технического задания, в глубокой тайне – разработали аппаратуру бортовой обработки и формирования видеоизображения снимаемой поверхности! Конечно, качество «картинки» было ниже, чем после анализа информации в ИРЭ АН СССР, но это было первое изображение, обработанное непосредственно на АМС!

Картографирование Венеры было закончено в ноябре 1984 г. На основании полученных и обработанных данных сотрудники Центрального научно-исследовательского института геодезии и картографии под руководством Ю.Тюфлина составили атлас Венеры, один из фрагментов которого представлен на рисунке.

А планировавшийся на 1983 г. запуск американской станции VOIR не состоялся – на него не уда-

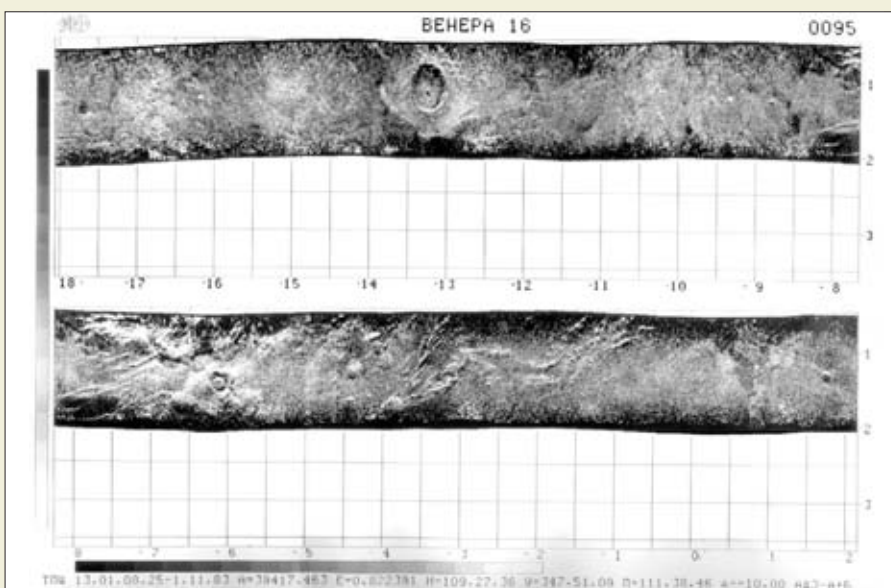
лось «выбить» средства. Созданный значительно позже, но и более совершенный аппарат, названный Magellan, был выведен 10 августа 1990 г. на орбиту спутника Венеры с перигелием 297 км и наклоном орбиты 85.5°. Magellan провел картографирование 98% поверхности Венеры с разрешением 120–300 м; с него был получен огромный объем информации, на 35% превышающий суммарный объем данных, добытый всеми другими американскими АМС.

Американские специалисты, работавшие с КА Magellan, подарили автору оригинальный снимок венерианского кратера: одна его половина выполнена по данным станции «Венера-15», а другая – по данным «Магеллана». Вторая часть снимка выглядит великолепно...

Одним из факторов успеха было стремительное развитие техники за истекшее семилетие, которое разработчики сумели воплотить в «Магеллане». Но и к их достижениям Россия тоже имела некоторое отношение: сердце этого КА – мощный бортовой фурье-процессор – было разработано эмигрантом из Москвы.

Источники:

1. Перминов В.Г., Родин А.Л., Надеждин Е.Н. Предварительные исходные требования к радиолокатору бокового обзора. 1976 г.
2. Тюлин Г.А., Котельников В.А., Никольский С.С. Решение о межведомственной рабочей группе для разработки предложений по созданию радиолокатора бокового обзора. 1977 г.
3. Pioneer Venus, Richardo Fimmel, Lawrence Colin, Eric Burgess. NASA, 1983.
4. Deep Space Chronicle, Asif A.Siddiqi. NASA, 2002.



Кадры видеоизображения поверхности Венеры, обработанные на борту АМС

Фото справа: Пилоты X-15 – Джо Энгл, Роберт Рашуорт, Джон МакКей, Пит Найт, Милт Томсон и Билл Дейна

**И.Афанасьев.** «Новости космонавтики»

Авиабазы ВВС США Эдвардс находится в 100 км севернее Лос-Анджелеса в раскаленной жарким калифорнийским солнцем пустыне Мохаве. На ее огромной территории – 55 км в длину, более 20 км в ширину – лежат высохшие озера Розамонд и Эдвардс. Впрочем, до 1949 г. база и озеро назывались Мюрюк. Здесь проходят летные испытания и доводку экспериментальные модели самолетов... После Второй мировой войны, когда Европа лежала в руинах, именно здесь авиация покоряла новые рубежи благодаря щедро финансируемой и блестяще организованной программе X.

14 октября 1947 г. бомбардировщик B-29A с Чаком Игером на борту и подвешенным под фюзеляжем ракетным самолетом X-1-1 поднялся в воздух. Возможно, Игеру и не стоило лететь: за несколько дней до этого он упал с лошади и ушиб плечо... Но он твердо решил. «Я пошел в бомбоотсек, встал на трап. Ребята отпустили меня прямо к носу X-1, и я вперед ногами скользнул в него на высоте 12 тыс футов под свист ветра...»

Полет начался даже более спокойно, чем ожидали: до этого случались неприятности вроде возгорания хвоста самолета, отказа пускателя и т.п. К счастью, на этот раз все прошло гладко: прошла отцепка, четырёхкамерный ракетный двигатель XLR-11 запустился. Ч.Игер рассказывал: «Я увеличил скорость – указатель перевалил через «мах». Вибрация самолета прекратилась. Значит, звуковой барьер остался позади. Я подумал: «Надо же! Эта проклятая штука не развалилась»...»

«Звуковой барьер» развития авиации пал. X-1 превысил его, а в 1953 г. D-558-II и X-1A достигли двух «махов» и более. Это был подлинный переворот невиданного ранее масштаба.

Самолеты на базе Эдвардс предназначались для испытания конкретного пункта программы: аэродинамика, двигатели, скафандры. Аппараты были не столько прототипами серийных машин, сколько летающими лабораториями. X-2 расширил зону полета до  $M=3$ , но и его далеко обогнал, превысив вдвое по скорости и высоте полета, другой аппарат – ракетный самолет X-15, созданный для исследования полетов на гиперзвуковой скорости. В программе лет-



## Эти бесстрашные ребята на ракетных самолетах



но-конструкторских испытаний, продолжавшейся 9 лет, он побил все рекорды крылатых пилотируемых аппаратов, достигнув скорости  $M=6.7$  и высоты свыше 100 км.

### X-15: начало

Программа разработки самолета X-15, осуществляемая совместно Национальным консультативным комитетом по аэронавтике (НАСА), ВВС и ВМС США, была начата весной 1952 г., когда НАСА поставил перед своими лабораториями задачу изучения проблем, которые могли возникнуть при полетах за пределами земной атмосферы. Рассматривались баллистические и аэродинамические конфигурации ЛА, и в конце концов чаша весов склонилась в пользу пилотируемого экспериментального самолета.

В декабре 1954 г. был объявлен конкурс на разработку конструкции самолета X-15, и через год фирма North American Aviation (NAA) получила заказ на разработку и постройку трех машин.

...Проектанты X-1, на котором Ч.Игеру предстояло превысить звуковой барьер, за основу аэродинамической концепции взяли винтовочную пулю. До этого ни один самолет не летал на сверхзвуковой скорости; зная, что пули летают быстрее звука, разработчики остановились на ее форме, придав к ней тонкое «сверхзвуковое» крыло.

Ко времени начала работ по X-15 необходимости в такой «имитации» уже не было. Рабочий проект был утвержден в июле 1956 г. Конфигурация самолета определили Чарлз Фелтз (Charles Feltz, NAA) и Харрисон Стормс (Harrison Storms, NASA), Уолтер Уильямс (Walter Williams, директор Станции высокоскоростных

X-15-1 (бортовой №56-6670) совершил 142 полета под крылом B-52 и в 81 из них отлучился в «свободное плавание». Сейчас находится в Национальном аэрокосмическом музее в Вашингтоне, округ Колумбия.

На счету X-15-2 (бортовой №56-6671) было уже 52 полета «пассажиром» под B-52 и 31 отцепка, когда 9 ноября 1962 г. аппарат был сильно поврежден при аварийной посадке. После ремонта и переделки он получил более длинный фюзеляж, сбрасываемые топливные баки и под обозначением X-15A-2 использовался главным образом для высокоскоростных испытаний на относительно малых высотах. В последнем его полете была достигнута скорость  $M=6.7$ . Самолет-носитель 45 раз поднимал в воздух X-15A-2, и аппарат совершил 22 «свободных» полета. Сейчас демонстрируется на авиабазе Райт-Паттерсон.

X-15-3 (бортовой №56-6672) поднимался 97 раз под крылом B-52 и совершил 65 «свободных» полетов. В последнем, возвращаясь из космоса, развил скорость, соответствующую числу  $M=5.2$  на высоте 70 км.

полетов НАСА на базе Эдвардс). Хьюберт Дрейк (Hubert Drake) и Джон Бейкер (John Baker, Лаборатория имени Лэнгли). В октябре 1958 г. первый самолет был готов и передан на летные испытания.

X-15 был построен по нормальной схеме «среднеплан» с сильно скошенным крестообразным хвостовым оперением и коротким трапециевидным крылом. В средней части фюзеляжа размещались баки с топливом и трубопроводы гидравлической системы, в хвосте – жидкостный двигатель XLR-99-RM1\* тягой свыше 22,7 тс, работающих на жидком кислороде (окислитель) и сжиженном аммиаке (горючее). Основные опоры шасси – лыжные.

\* Первые 1,5 года самолеты №1 и №2 летали с двумя двигателями XLR-11-RM5 тягой по 6,8 тс каждый, работающими на жидком кислороде и водоспиртовом растворе.



Ракетный самолет X-1 и бомбардировщик-носитель B-29A



Вынесенная далеко вперед кабина по своим размерам была сопоставима с кабиной самолета-истребителя; фонарь над головой пилота имел по обеим сторонам узкие смотровые панели из двух слоев стекла. Под кабиной – носовая двухколесная опора шасси.

Длина X-15 – 15.1 м, размах крыла – 6.8 м, высота (до конца киля) – 4.0 м. Стартовая масса – 14.17 т, масса без топлива – 5.88 т. Обшивка самолета выполнена из уникального никелевого сплава «Инконель-Х», способного выдержать температуру 1100°C\*, а основные элементы конструкции – из титана, стали и алюминия.

Для уточнения расчетных данных использовались продувки моделей аппарата в аэродинамических и ударных трубах. Они показали, что температура нагрева будет ниже предсказанного предела.

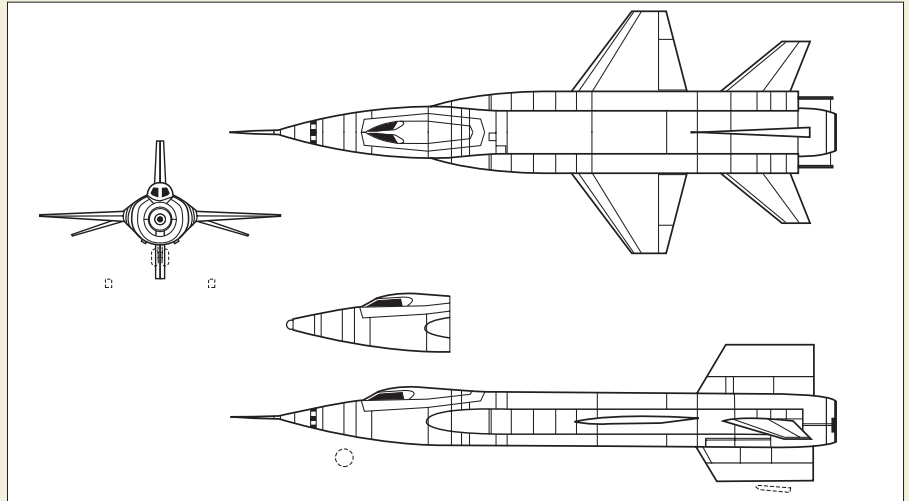
Тем не менее компания Martin (позднее стала частью Martin Marietta, а ныне – Lockheed Martin) создала эластомерный силиконовый абляционный материал, который распылался на всей поверхности X-15, создавая теплозащиту для самых теплонапряженных полетов. Он был эффективен до температуры 1650°C. Аналогичные материалы использовались в головных частях ракет и тепловых экранах кораблей Apollo и Gemini.

Как и капсула Mercury, на участке баллистического полета X-15 управлялся газореактивной системой, включающей восемь ЖРД на перекиси водорода, установленные в носовой части (тангаж, рысканье) и на концах крыла (крен).

По многим параметрам новый аппарат отличался от предыдущих самолетов серии X. Так, в его кабине находились три аэродинамические «ручки управления», каждая – для своего случая. Средняя обычно использовалась при посадке, боковая – при разгоне (на активном участке полета), когда перегрузки достигали четырех единиц. В этом случае боковая («кистевая») ручка, находящаяся вблизи подлокотника кресла, значительно удобнее. Средняя и боковая ручки отклоняли аэродинамические управляющие поверхности хвостового оперения. Третья ручка приводила в действие газореактивную систему управления. Кроме того, имелись рулевые педали.



Приборная панель и органы управления X-15



Ракетоплан X-15 №1

Поскольку от пилота требовались недюжинные навыки, быстрота реакции и физическая сила, чтобы периодически задействовать все три ручки одновременно, на X-15-3 «разношерстные» органы управления все же были сведены в один, что значительно уменьшило нагрузку на летчика.

Система терморегулирования X-15 использовала для охлаждения кабины, скафандра и бортовой радиоэлектроники скрытую теплоту испарения жидкого азота.

Скафандр для X-15 оказался революционным для своего времени. Это был один из самых ранних полностью герметичных высотных компенсирующих костюмов. До этого летчики самолетов серии X пользовались т.н. «частично герметичными высотными компенсирующими костюмами» и кислородными масками. Это были скафандры, которые, подобно корсету, плотно охватывают все тело. В них вделаны трубки, которые при подъеме на большую высоту раздуваются, сжимая верхние покровы тела пилота и не давая вскипеть крови. В противоположность этому, скафандр X-15 был более свободен, поскольку имел гермооболочку. Воздух внутри нее предотвращал вскипание крови.

Была предусмотрена система спасения, которая теоретически позволяла катапультировать пилота до высоты 36 км и скорости, соответствующей M=4. Тем не менее, как показали последующие полеты, ни

один из пилотов не чувствовал себя уверенным при мысли о катапультировании в таких условиях. Кресло было довольно сложное, а температуры при четырех «махах» чрезвычайно высоки. Даже при успешном катапультировании летчик-испытатель мог пострадать в результате сильного нагрева скафандра при трении о воздух. Предполагалось, что при аварии пилот останется в самолете и будет падать в нем до тех пор, пока скорость для катапультирования не будет приемлемой.

X-15 стартовал в «свободный полет» из-под правого крыла самолета-носителя – модернизированного бомбардировщика NB-52\*\*. Носитель взлетал с авиабазы Эдвардс и набирал высоту 13.7 км над выбранной зоной старта, которая располагалась над высохшими озерами Юты. Затем – в штатном варианте – X-15 отцеплялся и его пилот запускал ЖРД. Он работал 2.5 минуты, разгоняя X-15 обычно до скорости около M=5. Если же двигатель не мог включиться, выполнялась аварийная планирующая посадка.

Для испытаний X-15 был выбран воздушный коридор протяженностью 780 км и шириной 80 км, проходивший над пустынной и гористой местностью между авиабазами Эдвардс и Уэндовер (шт. Юта). X-15 выходил по баллистической траектории в верхние слои атмосферы, затем, выполнив управляемый вход, планировал и совершал посадку на поверхности озера Эдвардс. Суммарная продолжительность полета составляла 10 минут. Перед самой посадкой с X-15 сбрасывался нижний вертикальный киль и выпускались посадочные шасси. Посадка выполнялась на ВПП 18/36 (дублиру-

\* Расчетный предел тепловых нагрузок – 980°C – ни разу не был превышен. Реально замеренная температура обшивки составляла 650–710°C.

\*\* Переоборудованы из стратегических бомбардировщиков B-52A №52-003 и B-52B №52-008. Сейчас первый находится в Музее ВВС Пима в Тусоне (Аризона), а второй продолжает летать на авиабазе Эдвардс.

ющая полоса 05/23 использовалась для посадки шаттла «Колумбия» после первого орбитального полета) и 17/35 на скорости около 360 км/ч.

При авариях самолет садился на поверхность высохших озер Розмонд, Муд, Каддбек, Деламар, Смит-Рэнч и Силвер. Все они использовались как ВПП, а кроме того, аэродромы Палмдейл, Хидденс-Хиллс и Райлрод-Вэлли.

#### «Двенадцать»

В начале 1960-х группа блестящих летчиков-испытателей полностью соответствовала представлению американцев о героизме. Алан Шепард, Гас Гриссом, Дик Слейтон, Джон Гленн, Скотт Карпентер, Уолли Ширра и Гордон Купер были известны как «Первая семерка» (Original Seven) астронавтов программы Mercury.

Но в то время как все внимание СМИ было сосредоточено на этих парнях, другие летчики участвовали в не менее сложной и напряженной программе X-15, которая не так широко освещалась в печати. По типу «Семерки» участников этой программы можно было бы назвать «Дюжина» или «Двенадцать исключительных» – ровно столько талантливых пилотов-исследователей летали на X-15, проторив путь системе Space Shuttle. Это были Скотт Кроссфилд, Джозеф Уолкер, Роберт Уайт, Форрест Петерсен, Джон МакКей, Роберт Рашуорт, Нейл Армстронг, Джо Энгл, Уильям Найт, Уильям Дейна, Майкл Адамс и Милтон Томпсон. Многие из них впоследствии успешно работали и по другим программам.

Всех пилотов, участвовавших в программе X-15, можно разделить на четыре группы:

- 1 летчики-испытатели фирмы-разработчика;
- 2 пилоты Военно-морских сил (ВМС);
- 3 пилоты Военно-воздушных сил (ВВС);
- 4 пилоты Национального управления по аэронавтике и космосу (NASA).

В первую группу входили ветеран программы ракетных самолетов Скотт Кроссфилд и его дублер Элвин Уайт. Оба работали по программе X-15 с сентября 1955 г. Кроссфилд облетывал первый и второй X-15 прежде, чем аппарат передавался NASA и ВВС США. В общей сложности он сделал 14 «свободных» полетов и покинул программу в декабре 1960 г., но оставался в NAA на административной должности до июля 1967 г. Эл Уайт, будучи «вечно вторым», лишь в апреле 1962 г. дважды пытался выполнить полет на X-15, но обе попытки сорвались.

Летчик-испытатель авиации ВМС Форрест Петерсен пришел в программу в августе 1958 г. и успел выполнить пять «свободных» полетов к февралю 1962 г., когда ВМС приостановили свое участие в ней. Петерсена перевели в истребительную эскадрилью, позже он служил на авианосце Enterprise и ушел в отставку в 1980 г. в ранге вице-адмирала.

Большинство полетов X-15 было выполнено пилотами NASA и ВВС США. Шеф-пилотом программы первоначально был назначен летчик-испытатель ВВС Айвен Кинчлоу, но он погиб в авиакатастрофе F-104 на базе Эдвардс 26 июля 1958 г., еще до первого полета X-15. Эстафету принял его дублер Боб

Уайт. В 1970–1972 гг. Уайт командовал Летоно-испытательным центром (ЛИЦ) ВВС на авиабазе Эдвардс, позднее получил чин генерал-майора и служил в Германии, где и остался после ухода в отставку в 1981 г. Боб Рашуорт тоже командовал ЛИЦ ВВС, но уже в 1974–1975 гг., и ушел в отставку в 1981 г. в чине генерал-майора.

Джо Энгл и Нейл Армстронг стали астронавтами NASA. Энгл летал на шаттлах в 1980-х годах, а Армстронг первым ступил на Луну в 1969 г.

Томпсон и Дейна так и остались на Эдвардсе; первый до своей смерти в 1993 г. занимал пост главного инженера Летоно-исследовательского центра NASA имени Драйдена, а второй был шеф-пилотом. Уильям «Пит» Найт в конечном счете покинул Эдвардс, но ушел недалеко: стал мэром соседнего города – аэрокосмического центра Палмдейл – и впоследствии сенатором штата Калифорния.

...Милт Томпсон хотел стать одним из пилотов-исследователей самолетов серии X, о которой он так много слышал от Чака Йигера, Скотта Кроссфилда и Фрэнка Эвереста. Все эти люди отличались поистине детским обаянием, прочно сплавленным с фанатической целеустремленностью, и грезил о том, как они станут летчиками-исследователями. Томпсон завербовался в авиацию ВМС к концу Второй мировой войны, там и завершил общую летную подготовку. Оставив флот в 1949 г., он поступил в Университет Вашингтона в Сиэттле, где получил научную степень по аэронавтике. Затем пошел работать на фирму Boeing инженером по летным испытаниям. Его всегда волновали известия о новых экспериментальных самолетах серии X, которые делали фирмы Bell и Douglas. Подробнее о новых самолетах Милт узнал от Скотта Кроссфилда, служившего вместе с ним в эскадрилье резерва в Сиэттле. «Его рассказы об испытаниях очень вдохновили меня», – вспоминает Томпсон. Правда, до того момента, когда его мечта сбылась и он попал в «Мекку авиационных исследований США», на авиабазу ВВС Эдвардс, прошло около шести лет. И когда в 1956 г. он прибыл на эту базу, испытания ранних самолетов серии X сходили на нет.

Пилот Томпсон вспоминал: «Там еще имелась парочка X-1 – мы почти закончили с ними – и один X-3. Полеты X-4 уже закончились, X-5 уходил в отставку, а X-2 разбился. Я подумал: «О Боже! Все программы самолетов серии X кончились! Я все пропустил!..»

Покончив с X-2, NASA, ВВС и ВМС США начали совместную программу, равной которой нет до нынешнего времени. Вслед за первыми исследовательскими ракетными самолетами, достигшими M=3, в миссиях X-15 предполагалось достичь скорость до M=6.

«Встав в очередь» за возможностью слетать на X-15, Милт Томпсон (как и его коллега-пилот Пит Найт) в 1960 г. неожиданно был назначен на... еще более перспективную, как тогда каза-

лось, программу X-20 DynaSoar. Предполагалось, что это будет следующий пилотируемый ракетоплан после самолета X-15, который должен был расширить режимы полета до скорости около M=18.

Вскоре разработчик принял решение делать X-20 в орбитальном варианте. По мнению Томпсона, «это было сделано скорее из соображений паблисити, чем исходя из реальных потребностей. ВВС пытались конкурировать с программой Mercury, предложив различные виды орбитальных миссий ракетоплана – от разведки и до бомбометания с орбиты, но ничего серьезно реального».

ВВС работали над орбитальным планетаром, в глубине души надеясь, что смогут оказаться в космосе быстрее «Меркурия». Позже стало очевидно, что у них нет шансов.

Аргумент, который двигал программу Mercury, – необходимость выйти на орбиту насколько возможно быстрее, опередив русских, – не срабатывал в случае с X-20. Капсула по существу была пилотируемой боеголовкой баллистической ракеты. На разработку ракетоплана X-20 требовалось на два-три года больше времени, а его в конкурентной борьбе с русскими не было.

Для укрепления летных навыков Милт Томпсон начал летать как пилот-исследователь на других самолетах. В это время в Летоно-исследовательском центре кроме него было только четыре пилота NASA: Джозеф Уолкер, Стэнли Бутчарт, Джон МакКей и Нейл Армстронг. Трое из них должны были управлять X-15, который тогда только-только начал летать. Полеты были небезопасны, и пилот мог запросто покалечиться или даже погибнуть в любой момент. Подмена была необходима, поскольку каждый пилот был «многостаночником»: в то время как один летчик совершал полеты по программе, другой работал в группе наземного контроля, а два-три летали на самолете сопровождения. Потом все менялись местами.

В 1962 г. Нейл Армстронг оставил программу X-15, чтобы стать астронавтом NASA, и Милт Томпсон занял его место среди «элиты» летчиков-испытателей. Он совершил 14 полетов на двух из трех самолетов X-15 с включением двигателя и достиг максимальной скорости 5973 км/ч (1659 м/с, M=5.48).

*Окнчание следует*



Пилот X-15 Милтон Томпсон