

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



ЖУРНАЛ АО "ВИДЕОКОСМОС"



22 ОКТЯБРЯ — 4 НОЯБРЯ

1995

22 (111)

акционерный промышленно-инвестиционный



# БАНК

# АЛЕКСАНДРОВСКИЙ

Акционерный Промышленно-Инвестиционный Банк "Александровский" одним из направлений своей деятельности предусматривает создание трастовых отделов на предприятиях.

Трастовый отдел призван решать финансовые проблемы как всего предприятия так и каждого его сотрудника.

Вот только некоторые задачи которые решают трастовые отделы Банка:

- открытие текущих и срочных счетов всем сотрудникам предприятия и начисление по вкладам процентов;
- зачисление на счета заработной платы и любых иных денежных поступлений;
- выдача наличных средств по требованию владельца счета;
- корректирование процентных ставок по вкладам в соответствии с инфляционным процессом;
- оказание страховых и пенсионных услуг;
- формирование портфеля ценных бумаг и управление им.

В трастовом отделе сотрудники

Банка "Александровский" квалифицированно оказывают информационные и консультативные услуги по вопросам, касающихся основных направлений деятельности Банка, наиболее выгодного и надежного размещения денежных средств и формирования портфеля ценных бумаг.

Наряду со всем перечисленным выше предприятию в рамках трастового отдела Банк проводит анализ и легальную оптимизацию бюджетных платежей. Трастовые отделы Банка "Александровский" созданы и успешно работают на целом ряде крупных предприятий в числе которых:

- АО "МОСКВА";
- АОЗТ "ИНТЕРБЕР";
- АОЗТ "ОДИНЦОВО";
- АО "МОСПРОМЖЕЛЕЗОБЕТОН";
- Завод "КРИСТАЛЛ".

Для того, чтобы открыть трастовый отдел Банка "Александровский" на своем предприятии или ознакомиться с Банком в целом, звоните по телефону в г. Москве: 289-9939 или 289-9925.

**Журнал "НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ"**

Издается с августа 1991 года

Учредитель и издатель: Акционерное общество

**"ВИДЕОКОСМОС"**

Спонсоры:

Акционерный промышленно-инвестиционный банк

**"АЛЕКСАНДРОВСКИЙ"**

**ВОЕННО-СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ**

Издательство: Фирма "ГТ1"

Заказ №

Адрес типографии:

121108, Москва, в/я 144

Журнал зарегистрирован

в Министерстве печати и информации РФ.

Регистрационный номер 0110293.

**"Новости космонавтики"**  
Адрес редакции: Москва,  
ул. Павла Корчагина,  
д. 22, корпус 2, комн. 507.  
Телефон/Факс: 282-63-66

**НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ****Выпуск подготовили:**

Главный редактор: И.А.Маринин  
Ответственный выпуск: О.А.Шинькович  
Литературный редактор: В.В.Давыдова  
Редакторы по информации:  
К.А.Лантратов, В.М.Агапов, М.В.Тарасенко  
Редактор зарубежной информации:  
И.А.Лисов  
Компьютерная верстка: А.А.Ренин  
Телефон/Факс редакции 282-63-66

**© "НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ".**

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

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Ответственность за достоверность опубликованных сведений несут авторы материалов. Точка зрения редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

**В НОМЕРЕ:****Пилотируемые полеты**

Россия. Полет орбитального комплекса "Мир" .....	5
Разговор с орбитой .....	6
США. Миссия STS-73 .....	11
Итоги полета STS-73 .....	25
Россия-США. Подготовка к встрече на орбите .....	26
Еще раз о росте космонавтов .....	26

**Россия. Новые возможности радиолобительской связи с "Миром" .....**

Экипажи ЭО-22 отбыли на подготовку в США .....	29
--	----

**Новости из НАСА**

Астронавт Лоренс остается в США .....	30
---------------------------------------	----

**Автоматические****межпланетные станции**

США. Выбраны научные инструменты станций MS-98 .....	30
--	----

**Искусственные спутники****Земли**

США. Запущен спутник UHF F/O F6 .....	32
США. Аварийный запуск КА METEOR на РН "Квестога" .....	32
Россия. Осуществлен запуск ИСЗ "Космос-2322" .....	33
Канада-США. В полете спутник "Radarsat-1" и ИИ "SURFSat-1" .....	34

Россия. ИСЗ "Ресурс-Ф2" завершил свою работу .....	36
--	----

**Космодромы**

Россия. Траурный день на Байконуре .....	36
--	----

**Наземное оборудование**

Тайвань. Введена в действие система космической связи .....	37
---	----

**Международное****сотрудничество**

Испытания РД-120 успешно завершены .....	37
Украина-Бразилия. Подписана декларация о сотрудничестве .....	38
Сотрудничество Украины со странами Латинской Америки .....	38
Новая программа Центра Хруничева .....	38

**Предприятия.****Учреждения.****Организации**

Индия. Создан научный Центр космических исследований .....	39
--	----

**Космическая биология и****медицина**

На земной орбите эксперимент "ECO-PSY" .....	40
--	----

**Люди и судьбы**

Кристер Фуглесанг уточняет .....	42
Российские космонавты .....	43



Обзор публикаций о космосе..... 46  
Космические дневники генерала Н. П. Каманина.. 47

Биографическая справка из архива "Видеокосмос"  
Биографии экипажа STS-73 ..... 49

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

### Россия. Полет орбитального комплекса "Мир"



Продолжается полет экипажа 20-й основной экспедиции в составе командира экипажа Юрия Гидзенко, бортинженера Сергея Авдеева и бортинженера-2 Томаса Райтера на борту орбитального комплекса "Союз ТМ-22" — "Мир" — "Квант" — "Квант-2" — "Кристалл" — "Спектр" — "Прогресс М-29"



*В. Истомин. НК.*

**22 октября. 50-й день.** День отдыха космонавтов. Состоялся телесеанс "Встреча с семьями". Томас доложил, что оборудование ЕКА из "Прогресса М-29" окончательно разгружено.

**23 октября. 51-й день.** Утром, до завтрака, экипаж в полном составе выполнил исследование крови, а потом космонавты разделились. Юрий Гидзенко провел смену фильтров на пылесборниках и отремонтировал установку "Электрон-Д" в модуле "Квант-2", на этот раз она заработала.

Также до обеда Юрий и Сергей выполнили исследование биоэлектрической активности сердца в покое.

Во второй половине дня состоялись переговоры с Землей. Предметом обсуждения были контейнеры для приема грузов, которые надо освободить к прибытию шаттла, и ежесменная чистка сеток вентиляторов.

Томас выполнял установку новой технологической печи "TITUS — Кристаллизатор ЧСК-4". Эта работа была распланирована на двое суток, но с помощью российских космонавтов удалось все выполнить уже сегодня.

А вот с "Кристаллизатором ЧСК-1", более ранней модификацией "TITUS'a", так хоро-

шо не получилось. Сергей провел замену магнитофона в этой установке на специальную плату, но запуск аппаратуры все равно не произошло.

Был проведен сеанс съемок фотокомплексом "Природа-5" (фотоаппарат КФА-1000 в модуле "Спектр"). Отснято 32 кадра по территории Индии. Включение фотоаппаратов планируется в автомате, но съемка проходит под контролем космонавтов, которые сидят у иллюминатора, отключают аппаратуру при облачности более 3-х баллов и при исчезновении облаков включают вновь.

**24 октября. 52-й день.** Утром, до завтрака, экипаж в полном составе провел исследование мочи, измерение массы тела и объема голени.

Юрий и Сергей в этот день основное время потратили на прокладку кабелей и установку блока ручного управления (БРУ) стыковочным отсеком и на проведение эксперимента "Оптоверт".

Юрий взял пробы воздуха в разных местах станции на предмет наличия микроорганизмов (эксперимент Т-2 по программе ЕКА). Томас продолжал работать с установкой "TITUS". С ней возникли проблемы: экран лаптопа оставался пустым, несмотря на то, что светодиоды работали. Причина оказалась в

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

выключателе питания. Дергая этот выключатель несколько раз туда-обратно удалось решить проблему. "TITUS" готов к проведению первого эксперимента, который запланирован на завтра.

Еще со вчерашнего дня возникли накладки со сбросом информации по программе ЕКА, через компьютер MIPS-2. Пока решить эту проблему не удается, но специалисты надеются на Томаса, который зарекомендовал себя большим специалистом по этому компьютеру.

Космонавты провели наддув атмосферы станции кислородом на 7 мм рт.ст. Затем они пообщались по телефону с участниками конференции ЮНЕП.

ЦУП провел тест датчика инфракрасной вертикали в грузовике, при помощи которого строится ориентация во время автономного полета ТКГ, и остался не доволен результатами. Неправильно выбранная для теста ориентация не позволила сделать однозначные выводы. Тест придется повторить при другой ориентации.

**25 октября.** 53-й день. В этот день российские космонавты выполнили много разнообразной работы. Была проведена замена сменной панели насосов в гидроконтуре модуля "Квант-2". Заменяли они и блок в вентиляторе ВТК-1 системы кондиционирования воздуха (БКВ-3). Однако, несмотря на выполненный ремонт, по-прежнему происходит быстрое нештатное отключение системы. Специалисты советуют теперь сушить схемные кабели.

Регламентные замены в блоке фильтров газоанализатора углекислого газа (ГА CO<sub>2</sub>) и дистиллятора с влагоуловителем в системе СРВ-У не вызвали проблем. А вот контроль ориентации при помощи ночного визира ВНОК, показал, что в приборе не работает канал вертикали.

Томас провел эксперимент на установке RMS-II в режиме "Отдых-1" в качестве испытываемого. Сергей ему помогал. Возникли, правда, некоторые проблемы с калибровкой датчика углекислого газа в RMS-II, но после перезапуска газоанализатора все прошла без проблем.

Томас очистил "телеметрическую очередь" для передачи на Землю в компьютере MIPS-2, а потом опять поместил необходимые файлы в очередь. В ЦУПе вся информация была получена.

Состоялся разговор Сергея Авдеева с постановщиками российского эксперимента "Сялай" (Т-90). Цель этого эксперимента в изучении природы световых вспышек в глазах

космонавтов. Аппаратура регистрирует направление движения, энергию и заряд частиц, проходящих через глазное яблоко космонавта. Для проведения эксперимента используется одевающая на голову космонавта маска-телескоп МТ-01 с системой координатно-чувствительных многослойных детекторов ионизирующих излучений. Основным чувствительным элементом являются полупроводниковые кремниевые детекторы площадью 60х60 мм, разделенные на 16 независимых частей. Информация о регистрируемых частицах записывается на бортовой компьютер.

Разработан эксперимент в МИФИ, где и изготовлена вся аппаратура, за исключением компьютера. Возглавляет группу разработчиков профессор А.М.Гальпер. Сергей Авдеев является одним из соавторов постановки задачи и методики проведения эксперимента. Специалисты поставили перед Сергеем задачу провести несколько измерений при разных условиях: в районе экватора, Бразильской аномалии, в полусе орбиты. Состоялись переговоры с корреспондентом "Видеокосмоса" (см. репортаж).

### Разговор с орбитой

**25 октября. И.Марицин. НК.** В прошлую среду разговор с орбитой не состоялся — слишком много забот у экипажа было перед выходом в открытый космос, и нам не хотелось нарушать боевой настрой космонавтов праздными разговорами и удовлетворением любопытства наших читателей. Но вот выход позди. Проведен на высоком уровне и теперь пообщаться с экипажем — милое дело.

После взаимного приветствия я начал с новостей, которые накопились за три недели, но прежде всего рассказал об эксперименте, который вчера начался в ИМБП. Экипаж испытателей из трех человек посадили в гермообъем, имитирующий базовый блок комплекса "Мир" для подтверждения возможности продуктивной работы разновозрастного экипажа: командиру за сорок, а бортинженеру и исследователю по 21 году. Юра Гидзенко поинтересовался:

Ю.Г.: Кто там из ребят? Знаем мы кого-нибудь из них?

И.М.: Там Андриюшков Александр Степанович возглавляет экипаж.

Ю.Г. со смехом: А чего это он решил туда залезть... на старость лет?

И.М.: Он сказал на пресс-конференции, что надеется слетать в космос и поэтому хочет быть в гуще космических событий.

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Ю.Г.: А кто еще там?

И.М.: Вместе с ним два студента МАИ Александр Ивнянский и Ярослав Балахонцев. Такой экипаж, на три месяца. Планируется две экспедиции посещения.

Ю.Г.: А кто посещать будет?, — опять со смехом раздалось с орбиты. Наверное ожидали, что речь пойдет о женском экипаже, но я их разочаровал.

И.М.: В один из экипажей должен войти Андрей Филиппов, телекорреспондент.

Ю.Г.: Это который "секс в космосе"? Знаем, конечно...

Рассказал я "Ураганам" и о позавчерашнем взрыве "Канестоги" и о вчерашней презентации газеты "Русское оружие" в доме журналистов. Передал привет им от корреспондента этой газеты, космонавта-исследователя Валеры Бабердина.

Ю.Г.: Спасибо, ему тоже передавай привет при случае, — что я и делаю в этом репортаже, — Он ведь это дело возглавляет каким то образом.

И.М.: Но основное событие прошедшего времени, — решил я перейти к вопросам, — это ваш выход.

Ю.Г.: Да, было дело у мужиков...

И.М.: Я был на выходе и честно говоря, за последние два года такой четкой и качественной работы не помню. Это мое личное мнение... Поэтому я хотел бы узнать у Томаса его впечатление, ведь для него это первый выход...

Ю.Г.: Можно спросить и у Томаса... только ты повторяю, что ты сказал о четкой и качественной работе, а то пропадешь времена... тут мы в районе Байкала пролетаем...

Конечно я повторил им то, что сказал раньше о их работе и почувствовал, что приятны мужикам такие слова. Видно серьезные люди... управленцы скупы на похвалу. Даже прозвучал удовлетворенный голос Сергея Авдеева: "Ну хорошо...". А Томас Райтер с удовольствием начал рассказывать:

Т.Р.: Мне даже через пять дней после выхода трудно найти слов для этого. Это было очень красиво. Работали плавно, все шло по расписанию благодаря таким людям, которые нас поддерживали в ЦУПе, и тем людям, которые нас подготовили в Звездном городке.

И.М.: Понятно..., а страшно не было?

Т.Р.: Совсем нет, совсем нет... Это было так красиво, как я сказал... очень трудно найти слова для этого. Мы открыли выходной люк еще в тени, я вышел и поворачивал (повернулся, — И.М.). Первое, что я увидел — горизонт, который был дном с синеватой ли-

нией. Было очень красиво. Когда я был на конце стрелы, я думаю настал такой психологический момент, хотя все знают, что они застрахованы фалами — очень трудно работать двумя руками, так сказать свободно. Я всегда подумывал держать с "одним рукой на стреле".

И.М.: Спасибо Томас, думаю на Земле ты расскажешь еще более подробно. Правда?

Т.Р.: Конечно...

И.М.: Сергей, я слышал, что в начале выхода на обресе люка образовался лед. Расскажи пожалуйста о климатическом состоянии модулей.

С.А.: Дело в том, что в зависимости от ориентации в разных модулях бывают разные ситуации. Если сравнить с обычным жилым домом: стена по крайней мере с двух сторон освещается солнцем. Там где солнце не попадает — мокро, всегда сырость какая-то и все такое. Здесь бывает солнечная ориентация, когда комплекс повернут к солнцу одной стороной — там печет, а другая сторона мерзнет. На одном из модулей, в частности на модуле "Т" сложилась ситуация, когда выпадает вода. В мой прошлый полет тоже было с модулем "Т". С одной стороны это техническая проблема, а с другой стороны очень красиво было... Когда мы начали шлюзоваться и давление уже было где-то 10 мм., 5 мм. Меньше пяти оно не падает. Думаю, почему не падает. Смотрю на "Эс-Те-Эр-овские" трубопроводы (трубопроводы системы терморегулирования). Они обернуты теплоизоляцией. Она такая влажная, водой покрытая. И вот она как бы кипит... Оттуда выходит воздух через эту воду, пузыри такие... Люк открыли при перепаде миллиметров пять и достаточно такой сильный...

И.М.: Ветер был, — попытался я подсказать нужное слово Сергею, так образно он рассказывал.

С.А.: Ветер!!! Не просто ветер, ну как зимой открываешь форточку...

И.М.: Заснежило, — опять влез я.

С.А.: Да, и снег вырывается туда, в темноту... А снег состоит из таких капелек жидкости... В общем вода туда полетела...

И.М.: В прошлых твоих выходах не было такого?

С.А.: Нет, не было. Тогда "Дмитрий" был очень сухой и таких проблем не возникало.

И.М.: Понятно, спасибо Сергею... Юра, скажи пожалуйста, как по твоему мнению воспринял экипаж сообщение о продлении полета на полтора месяца?

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Ю.Г.: Нас стали готовить к этому заранее, и мы, честно говоря, об этом догадывались. Даже перед стартом мысль держали про это. Так что восприняли спокойно, в общем-то. Не обрадовались, но и особого сожаления тоже не было. Приняли как данность.

С.А.: Восприняли, как факт. На эту тему шли разговоры еще до нашего старта, — подтвердил слова командира Авдеев, — когда мы были в Звездном городке. В общем логично все получилось.

Ю.Г.: Хорошо то, что сказали не перед Новым годом, а заранее, — и на орбите вновь раздался смех, — поэтому все нормально.

И.М.: У нас тут, на Земле, все об этом знали значительно раньше, даже по ТАССу прошло сообщение. И Костя, когда был на сеансе с вами, знал об этом, но его просили вам не сообщать, — это заявление тоже вызвало всеобщее веселье на орбите.

Ю.Г.: Это "секрет Полишинеля" за уши притянут был... Мы то тоже это знали, но только вопросов из скромности не задавали.

С.А.: Но были накладки из-за этого, небольшие. Например, из-за того, что на Земле все знали загодя, в грузовик кое-что скоропортящееся, из экспериментов я имею ввиду, не положили.

Ю.Г.: Скоропортящееся он имеет ввиду, это тритонов и улиток. Они должны были полетать и вернуться с нами вместе. А так как срок продлили, то их выбросили... Нам об этом не сказали, так мы всю станцию обыскали. Я думаю, может случайно кто припрятал.

И.М.: А, к стати, наше послание вы обнаружили?

Ю.Г.: Игорь, хороший вопрос... я не могу сразу сказать...

С.А.: Нет, его не было...

Ю.Г.: Ты имеешь ввиду "Новости космонавтики"?

И.М.: Да..., — протянул я раздосадовано, — Мирзаджанов забрал у нас пакет с журналом о вашем запуске и письмом...

Ю.Г.: Да нет, Игорь, не нашли пока ничего.

И.М.: Очень жаль, — протянул я, вспоминая, что ради этой корреспонденции пришлось специально ехать в Подлипки под страшным дождем. Но решив не гундеть, я сменил тему, — А вы знаете, что в пятницу в США после многократных задержек стартовала "Колумбия"?

С.А.: Да знаем, слышали...

И.М.: А знаете, как его называют американцы? Пингвин. Не догадываетесь почему?

С.А.: Да нет...

И.М.: Во-первых — расцветка очень похожа, а во вторых — тоже птица и тоже не летает. Первый полет она начала с трехлетним опозданием, в этот раз обошлось четырьмя месяцами, — в ответ раздался дружный смех с орбиты...

Мои вопросы исчерпались и я дорассказал "Ураганам" космические новости и так увлекся, что не успел попрощаться... Комплекс вышел из радиовидимости.

*В.Истомин.* 26 октября. 54-й день. Программа полета по-прежнему разнообразная. Юрий установил инактиватор воздуха "Поток-150-МК" (российский эксперимент Т-92) и провел его тестовое включение. Эту установку предполагается включать каждый день на два часа с целью очистки воздуха станции от мелкодисперсного аэрозоля и аллергенов, а также инактивации микроорганизмов и вирусов.

Потом Юра помогал Сергею монтировать установку "Силай", а измерения в районе Бразильской аномалии тот уже выполнял самостоятельно.

Освобождение контейнеров модуля "Спектр" Юрий и Сергей делали тоже вдвоем, как и готовились к телефонному мосту с Хьюстоном.

Попытка включить вентилятор ВТК-1 не увенчалась успехом. Надо продолжать сушить кабели, а сколько — на этот вопрос никто не может ответить.

Был проведен сеанс съемок фотокомплексом "Природа-5". Отснято 36 кадров по территории Индии.

Томас выполнил эксперименты на установке RMS-II при проведении вельозрометрии. Он доложил о некоторых проблемах и показал часть из них по видео. В частности речь шла о проблемах с газоанализатором, дисплей которого показывал прямую линию вместо экспериментальной кривой.

Измерения геофота также не были успешными: во всех коветах были обнаружены пузырьки воздуха. Специалисты разбираются с ситуацией.

Эксперимент на "TITUS'e" прошел хорошо, хотя у Томаса и возникли проблемы с запуском управляющего компьютера.

27 октября. 55-й день. До обеда Юрий и Сергей проводили сборку и выполнение медицинского эксперимента М-130 "Монимир-2".

Во второй половине дня Сергей провел исследования уровня инфразвука в разных отсеках станции, а Юрий в первый раз включил установку "Поток" на 2 часа работы. Венти-

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

длятор в установке работал, но при этом горел индикатор "Отказ". С Земли космонавтам посоветовали выключить установку до "выяснения обстоятельств".

"Ураны" выполнили сеанс съемок фотокомплексом "Природа-5". Отснято 60 кадров по территории Саудовской Аравии и Афганистана.

Томас выполнил ряд экспериментов по программе ЕКА. Он работал с телескопом заряженных частиц CHARAT в рамках эксперимента 18D, с прибором импульсной нагрузки на пяточную кость ПИН (эксперимент 48UK), измерил жесткость кости с помощью прибора BSMD (эксперимент 45F), исследовал с помощью аппаратуры PCSC влияние космического излучения на микросхемы памяти компьютера (эксперимент T8), провел очередные заборы проб мочи и крови в рамках эксперимента 16NL. Был проведен еще один эксперимент на "TITUS'e". Есть, правда, проблемы по сбросу телеметрии с этой установки. При переходе в режим передачи происходит зависание телеметрического экрана.

Вечером состоялся телефонный сеанс с Хьюстоном, на котором присутствовал и экипаж STS-74. Обсуждался процесс возвращаемого оборудования на шаттле, как российского так и американского.

28 октября. 56-й день. День отдыха. Юрий провел учет результатов ранее отобранных проб воздуха. Сергей выполнил инвентаризацию резервного блока кондиционирования блока осушки воздуха БОВ. Затем он провел сеанс измерений плотности костной ткани на установке BDM, также как и Томас.

Томас передал данные с "TITUS'a" через MIPS. По просьбе экспериментаторов были закрыты 4-ая и 2-ая кассеты на европейском научном экспозиционном оборудовании ЕНЭО, установленном Томасом и Сергеем снаружи "Спектра" во время выхода в открытый космос.

Космонавты провели очередную сеанс съемок фотокомплексом "Природа-5". Отснято 10 кадров по территории Испании.

29 октября. 57-й день. Космонавты отдыхали. Даже от встреч со своими семьями! Отказал привод канала высоты большой антенны на ОКИК-14 в подмосковном Щелково, который используется для сеансов через спутники-ретрансляторы "Альтаир" ("Луч"). Из-за этого сеанс связи с семьями у "Уранов" не состоялся. К ночи, правда, этот канал был восстановлен.

Был проведен сеанс съемок фотокомплексом "Природа-5". Отснято 42 кадра по территории Китая.

30 октября. 58-й день. Юрий в этот день менял ряд вентиляторов в "Кванте-2", а затем вместе с Сергеем монтировал систему сбора и удаления конденсата от БКВ-3.

Сергей продолжал измерения инфразвука в отсеках станции. Томас провел тест видеоокулографической системы VOG, используемой в эксперименте 17USA. При включении из VOG'a повалил дым с таким резким специфическим запахом, что его сразу же почувствовали Юра и Сергей в других модулях станции. Больше замечаний к этой аппаратуре не было.

Кроме уже проводившихся экспериментов 15D, 18D, 43UK, 48UK, T6, T8, Томас смонтировал установку VISC (видеоинтегрированный сервисный контроллер для эксперимента T10), предназначенную для управления видеокамерой по модемному каналу. Сама установка собрана и успешно опробована, но канал связи VISC "Мир"-ЦУП еще не налажена.

В этот день фотокомплексом "Природа-5" отснято 74 кадра по территории Африки, Саудовской Аравии, Ираку и Афганистану.

Не состоялся ночной сеанс связи через CP "Альтаир" ("Луч"), находящийся в точке стояния 95 в.д. — отсутствовал точный пеленг сигнала.

31 октября. 59-й день. Юрий продолжал менять вентиляторы. На этот раз в "Кристалле". Сергей в это время проводил все те же измерения уровня ультразвука в станции. Он же помогал Томасу подключать аппаратуру VISC к телевизионным блокам станции. После монтажа был проведен телевизионный сеанс, который показал правильность подключения.

Фотокомплексом "Природа-5" отснято 17 кадров по территории Африки.

ЦУП провел тест датчика инфракрасной вертикали ИКВ на "Прогрессе М-29". На этот раз у специалистов ЦУПа замечаний к нему не возникло.

Ночью возникла аварийная ситуация на борту: произошла разгерметизация обедненного контура охлаждения в модуле "Квант" (контур охлаждения КОХ2В) и внешний гидроконтур ВГК, в результате чего началась утечка теплоносителя (этиленгликоля) в помещении станции. Это стало известно после анализа телеметрии с борта станции. В срочном порядке была изменена ориентация станции, чтобы заслонить модуль "Квант" от Солнца.



## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

1 ноября. 60-й день. Весь день космонавты пытались локализовать утечку в контуре. Работы закончились на том, что выявили наибольшее подозрительный блок. Его отключили от гидросистемы. После этого космонавты должны были вновь объединить контура и надуть их до 800 мм рт.ст. Но до этого дело не дошло — космонавты обнаружили трещину в трубопроводе ВГК. Сергей Авдеев собрал вытекший из контура этиленгликоль тряпкой. Стоит добавить, что через несколько дней при взятии у Сергея крови для анализа, в ней были обнаружены следы теплоносителя.

Состоялся еще один сеанс связи с Хьюстоном. На нем обсуждался, в основном, вопросы стыковки (об этом см. статью "Подготовка к встрече на орбите").

ЦУП проводил сеанс модемной связи по европейскому эксперименту T10, но пока неудачно.

По командам с Земли были подключены в объединенный контур управления двигателями ТКГ "Прогресс М-29". Их тест прошел без замечаний.

2 ноября. 61-й день. Утром на связь выходя руководитель полета Владимир Соловьев. Космонавты сообщили, что они засняли течь в трубопроводе теплоносителя и могут сбросить информацию. Соловьев определил приоритет работ: герметизация, работа с БКВ-3, а затем все остальное.

После того как Земля просмотрела телематериал о негерметичном участке, экипажу была выдана рекомендация о зачистке трубопровода и накладке многослойного бандажа из обычного медицинского бинта с промазкой его герметиком.

В 18 часов экипаж доложил, что наложено 5 слоев бинта с герметиком. Операции по герметизации сняли на видео. Наддув магистрали будет возможен после 24-часовой просушки бандажа.

Удалось в этот день и восстановить работоспособность БКВ-3. Правда блок работал с менее мощным вентилятором, который запитывался от бортозетки. Поэтому, дав ему поработать несколько часов, БКВ-3 по команде с Земли отключили, попросив космонавтов поискать "родной" вентилятор.

В этот же день были проведены и замены 2-х аккумуляторных батарей, выработавших свой ресурс.

Томас должен был заниматься экспериментом T4 (исследование позы человека). В этом эксперименте на испытуемого надеваются маркеры (в этот день испытуемым был Томас), который под перекрестным наблюдени-

ем четырех видеокамер выполняет предписанные действия. Оператор (им был Сергей Авдеев) контролирует и направляет действия испытуемого. Но так как Сергей был занят другими, более важными делами, эксперимент выполнить не удалось.

Ближе к ночи космонавты включили на 12 часов установку "TITUS".

Фотокомплексом "Природа-5" отснято 102 кадра по территории Таиланда, Китая, Приморского края.

ЦУП провел динамический тест стыковки с шаттлом и тест эксперимента по измерению микроускорений в космосе с помощью аппаратуры SAMS (программа "Мир-Шаттл"). Замечаний нет. Потрачено 12,6 кг топлива.

Был проведен тест сеанса связи через американский Центр Драйдена (НАСА) на авиабазе Эдвардс. При малых углах высоты станции над местным горизонтом связь с "Миром" была не качественная, а при больших углах состоялась вполне удовлетворительный разговор с "Уранами".

3 ноября. 62-й день. После просушки бандажа в контуре КОХ2В и ВГК было установлено рабочее давление 600 мм рт.ст. Специалисты следят за эффективностью работы контура. Тест включения БКВ-3 на этот раз проводился при изменении направления потока от вентилятора ВТК-1. Результаты аналогичные вчерашним.

Установка "Поток" работает с замечаниями. На ней безжизненны уже все индикаторы, но специалисты по-прежнему утверждают, что работать с ней можно, т.к. вентилятор в установке работает.

Сергей проводил европейский эксперимент T4, а Томас ему в этом помогал. Удалось провести только калибровку аппаратуры ELITE-S, до самого эксперимента дело не дошло. Были выполнены эксперименты 38D, T8 и 01DK.

Плавка в "TITUS'e" с капсулой №1 эксперимента 301 (термодинамические характеристики переохлажденных расплавов) успешно завершилась, и в ночь был запущен первый сеанс эксперимента B19 (удельная теплоемкость переохлажденных расплавов).

К радости европейских специалистов космонавтами была найдена центрифуга ЕКА, которую искали уже около 2-х месяцев.

Фотокомплексом "Природа-5" отснято 100 кадров по территории Таиланда и Китая.

4 ноября. 63-й день. Утром, до завтрака, весь экипаж проводил исследование мочи, измерение массы тела и объема голени.

Юре и Сергею в этот выходной день отдыхать не пришлось. Они занимались подготов-





# ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Табл. 1. Сменный график работы экипажа STS-73

Смена	Номер	Выток	Начало работы	
			Полетное время	EDT/EST
Красная	01	001	00/00:00	20.10 09:53 EDT
Синяя	01	008	00/10:45	20.10 20:38
Красная	02	015	00/21:45	21.10 07:38
Синяя	02	023	01/10:00	21.10 19:53
Красная	03	031	01/21:45	22.10 07:38
Синяя	03	039	02/09:45	22.10 19:38
Красная	04	047	02/21:45	23.10 07:38
Синяя	04	055	03/09:45	23.10 19:38
Красная	05	063	03/21:45	24.10 07:38
Синяя	05	071	04/09:45	24.10 19:38
Красная	06	079	04/21:45	25.10 07:38
Синяя	06	087	05/09:45	25.10 19:38
Красная	07	095	05/21:45	26.10 07:38
Синяя	07	103	06/08:45	26.10 18:38
Красная	08	111	06/20:45	27.10 06:38
Синяя	08	118	07/07:45	27.10 17:38
Красная	09	126	07/19:45	28.10 05:38
Синяя	09	133	08/06:45	28.10 16:38
Красная	10	141	08/18:45	29.10 03:38 EST
Синяя	10	150	09/06:45	29.10 15:38
Красная	11	157	09/18:45	30.10 03:38
Синяя	11	166	10/06:45	30.10 15:38
Красная	12	174	10/18:45	31.10 03:38
Синяя	12	182	11/06:45	31.10 15:38
Красная	13	190	11/18:45	01.11 03:38
Синяя	13	198	12/06:45	01.11 15:38
Красная	14	206	12/18:45	02.11 03:38
Синяя	14	214	13/06:45	02.11 15:38
Красная	15	222	13/18:45	03.11 03:38
Синяя	15	230	14/06:45	03.11 15:38
Красная	16	237	14/17:30	04.11 02:23
Синяя	16	246	15/06:55	04.11 15:48

Начиная (с 18:03 был проведен) второй эксперимент по передаче телевизионного изображения из ЦУПа в Хьюстоне на борт "Колумбии".

## 23 октября, понедельник. Сутки 4

Астронавты синей смены начали свой отдых в 09:53 EDT.

Бауэрсокс и Ромияджер начали работу с третьего цикла проверки телевизионной линии Земля-борт. На этот раз впервые система испытывалась в двустороннем режиме и получила отличную оценку. Экипаж обсудил в

течение 15 минут ход полета с капкомом Томом Джоунзом и сменным руководителем полета Робом Келсо. "Очень приятно видеть ваши лица и видеть движения ваших губ, когда вы говорите с нами, — сказал Бауэрсокс. — Всегда можно передать немного больше выражением [лица] и движением рук... И это будет особенно приятно [на сеансе связи] с нашими семьями." Командир сказал, что он доволен работой "Колумбии" и поблагодарил персонал Центра Кеннеди, готовивший ее к полету.

Тем временем Торнтон и Сакко продолжили эксперименты. После двух дней тщательного опробования, Кэтрин приступила к реальным экспериментам на DPM. Введя несколько водяных капель диаметром по 2 см, она заставляла их сплющиваться и колебаться под действием акустических волн.

Альберт Сакко работал с установкой STDCE. Он выполнил базовые измерения конвективных потоков на плоских и искривленных поверхностях жидкости при погруженном нагревателе. Научная группа Саймона Остраха в Центре Маршалла периодически давала Сакко инструкции по заданию определенных температур и, соответственно, различных картин потоков.

Сакко продолжил активацию процессов роста протеинов в "перчаточном ящике" "Glovebox". Он заметил пузырьки воздуха в активном растворе, и по просьбе Земли старался избежать засасывания их при добавлении раствора к протеинам. Если пузырьки попадут в экспериментальную кювету, кристалл может вырасти вокруг него и будет неправильной формы.

В 20:33 Майкла Лопес-Алегрía интервьюировала испанская радиостанция SER. Бортинженер сказал, что невесомость его устраивает. "Это трудно описать словами, но возникает очень целостное, очень спокойное ощущение, особенно из-за отсутствия тяжести," — описал он свои впечатления от первых дней полета. Мадрида спросили и об орбитальной пище. "В первые два дня у меня не было большого аппетита, но пища здесь неплоха. Я не заказал бы ее в ресторане, но думаю, для 16 дней это не слишком плохо."

Когда началась ночная смена, Кэди Коулман приняла от Кэти Торнтон работу на установке DPM. Фред Лесли, как и в две предыдущие ночные смены, занимался в основном с STDCE. На этот раз он работал с большей экспериментальной камерой (диаметром 19 мм вместо 13 мм) и нагревал поверхность силиконового масла лазером. Поверхность жид-

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

кости была плоской в трех первых прогонах и искривленной в четвертом.

Научная группа GFFC управляла своей установкой из Хантсвилла, получая "вводные" от коллег в Боулдере. В эксперименте моделировалась атмосферная динамика Солнца.

### 24 октября, вторник. Сутки 5

В течение нескольких часов Коулман работала с протеинами в "Glovebox'e". Научная группа передала ей инструкции по изменению условий при активации новой группы протеинов. Катерина должна сравнить процессы роста различных образцов и определить наилучшие условия для конкретных типов протеинов. Коулман и Лопес-Алгерия следили также за остальными установками по выращиванию протеинов, работающими на борту "Колумбии".

До конца своей смены Кэди выполняла первый прогон эксперимента ICE в "перчаточном ящике". В нем использовалась емкость клиновидной формы, и Коулман проверяла, как поведение жидкости в емкости зависит от угла клина.

Ночью произошла кратковременная потеря связи с "Колумбией". Вход в связь через ретрансляторы после того, как корабль пересек не обслуживаемую ими зону над Индийским океаном, был задержан на 18 минут из-за проблемы в наземных коммуникационных системах, вскоре устраненной. Задержка связи не повлияла на проводимые работы. Еще один случай потери связи был днем. Система TDRSS оказалась перегружена пользователями, и в течение 20 минут была недоступна.

Утром Альберт Сакко работал на DPM с рекордной по размеру капель диаметром 25 мм. "Она прекрасна," — заметил астронавт.

Кэти Торнтон продолжила работу на STDCE. Изображение с этой установки, передаваемое через систему "Hi-Rac", больше всего напоминало ночную метель. На самом деле "снежинками" были взвешенные в силиконовом масле частицы окиси алюминия, подсвеченные лазером. Торнтон по командам группы А.Плайна корректировала температуру поверхности жидкости.

В установке "Astroculture" продолжался рост картофеля. Один из постановщиков эксперимента д-р Тед Тиббиттс (Ted Tibbitts) отметил, что установка работает штатно и растения остаются пышными и не вянут, и, следовательно, обстановка их устраивает. На телевизионной картинке были видны только листья картофеля, поскольку сами клубни оста-

ются в почве. Что происходит с ними, исследователи увидят только после посадки.

Астронавты провели во вторник второе испытание двусторонней телевизионной связи, на этот раз с Центром Маршалла. "Ребята, вы делаете отличную работу, — передал специалист Кэти Торнтон. — Мы получаем фантастические данные." "Невесомость — отличная вещь, не так ли?" — отозвалась Торнтон. НАСА рассчитывает использовать новую систему на Космической станции, как сейчас ее использует российский ЦУП, организуя встречи членов экипажей длительных экспедиций с родными.

В конце красной смены Кен Роминджер занял на камкордер два эксперимента, идущих без присмотра экипажа на средней палубе. Пилот снял процессы в CGVA и в установке жидкостно-жидкостной диффузии Центра Маршалла (Crystal Growth by Liquid-Liquid Diffusion Apparatus). Установка состоит из четырех прозрачных переносных ячеек, в которых растворы протеина и осаждающего вещества смешиваются за счет взаимной диффузии. Д-р Алекс Мак-Ферсон (Alex McPherson) из Университета Калифорнии в Риверсайде является постановщиком этого эксперимента, на основе опыта которого будут проводиться эксперименты по длительной кристаллизации на "Альфе" и "Мире".

Сакко в течение 4 часов активировал протеины в "Glovebox'e", а затем перенес их в инкубатор для выдерживания при заданной температуре.

Во время ночной смены были продолжены работы на установках DPM и STDCE.

### 25 октября, среда. Сутки 6

В 06:43, в конце синей смены, Майкл Лопес-Алгерия дал интервью каналу новостей NBC. Бортинджер "Колумбии", плыва в "Спейс-лэбе", рассказал, что экипаж привык к рутине круглосуточных исследований, хорошо себя чувствует и находится на высоте выполняемых задач. Майкл признался, что так мечтал о полете, что опасался, не станет ли полет разочарованием. Но — "он намного превзошел мои ожидания. Я бы не променял его ни на что." У астронавтов, сказал Лопес-Алгерия, находится время посмотреть в иллюминатор. "Это самые невероятные виды, которые можно себе представить. Захватывает дух, фантастика."

Утром своей шестой смены отдыхали Кэтрин Торнтон и Кеннет Бауэрсокс, а днем — Альберт Сакко. Это обычная практика "пол-

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

увыходных" во время длительных полетов шаттлов с лабораториями и круглосуточной работой.

В 08:23 члены экипажа собрались в более просторной лаборатории для записи специального поздравления к завтрашней пятой игре всемирной серии по бейсболу в Кливленде. Как и полагается при любой съемке "для народа", пришлось повозиться — Кену Бауэрсоксу пришлось сделать семь дублей. Он пожелал удачи обеим командам — "Atlanta Braves" и "Cleveland Indians", — сказал, что мысли экипажа будут завтра с ними, и произвел символическую первую подачу в направлении камеры — конечно, достаточно медленную, чтобы ничего не разбить. Когда эпизод наконец удался, Бауэрсокс согласился с мнением ЦУПа: можно переходить в профессионалы... Видеозапись этого поздравления будет показана вечером в четверг на большом экране кливлендского стадиона Джекобс-Филд и передана в репортаже ABC-TV. А астронавты подпишут взятые с собой бейсбольные мячи, которые будут переданы в Зал славы бейсбола в Куперстауне, штат Нью-Йорк.

Левая дверь грузового отсека "Колумбии" была по-прежнему открыта частично, на угол 51° от полностью открытого положения. Однако примерно в 09:43 Кеннет Бауэрсокс на час раскрыв дверь полностью, чтобы произвести сброс 50 кг жидкости из бака конденсата лабораторного модуля. Влага из воздуха в лабораторном модуле собирается осушителями в бак конденсата, откуда ее необходимо сбрасывать примерно раз в шесть суток. Отверстие для сброса располагается на переднем коническом днище модуля. Чтобы конденсат не попал на двери грузового отсека, их нужно полностью раскрыть. Пролетая над США, командир заметил, что в этом положении вид из шаттла лучше. После окончания сброса дверца была вновь частично закрыта, чтобы предотвратить расположенные на ее внутренней стороне радиаторы и линии охлаждения от бомбардировки микрометеоритами.

Сакко провел рабочую часть своей смены за установкой "Glovebox", активируя рост кристаллов протеинов и помещая их в инкубатор. Альберт начал новую серию экспериментов, основываясь на опыте предыдущих дней и изменив некоторые условия роста.

В это же утро Сакко ввел в строй последнюю, 14-ю установку из состава полезной нагрузки USML-2 — аппаратуру STABLE Центра Маршалла. Он также продолжил моделирование на установке GFFC. По словам д-ра Джона Харта, постановщика этого экспери-

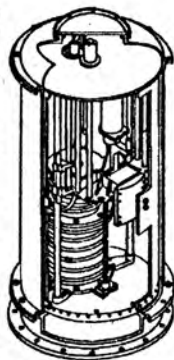
мента, в ходе полета уже обнаружено несколько интересных явлений, которые исследуются с оперативным изменением условий эксперимента. За процессами в GFFC наблюдают четыре видеокамеры.

Вместе с Роминджером Сакко наблюдал за ростом цеолитов в установке ZGF. Незадолго до конца работы Альберт выполнил замену аргонной атмосферы в печи CGF, подготовив ее тем самым к выращиванию третьего кристалла. На этот раз в CGF будет выращиваться образец арсенида галлия, легированного селеном. Хотя в кристалле будет менее одной миллионной части селена, эта добавка очень существенно меняет электрические свойства вещества. Постановщик этого эксперимента, подготовленного институтом "Case-Western Reserve", — профессор Дэвид Мэтисн, дублер специалиста по полезной нагрузке STS-73. Цель опыта — усовершенствовать технику внесения легирующей примеси и исследовать ее распределение в соединении во время роста кристалла. В условиях микрогравитации добавки распределяются намного равномернее, чем на Земле, и потому для исследования становятся доступны более тонкие эффекты.

Наконец, Альберт подготовил установку STDCE и передал ее Кэтрин в рабочем состоянии. Торнтон провела затем серию базовых опытов с постоянной температурой и искривленной поверхностью жидкости. Видеоизображение процесса сбрасывалось на Землю, и научная группа время от времени передавала ей команду изменить температуру.

Во время ночной смены было закончено плавление кристалла GaAs на установке CGF и начато его медленное отверждение. Во время этого эксперимента печь работала на максимальной в полете USML-2 температуре — +1255°C. Специальное устройство в составе CGF будет периодически отмечать электрическим импульсом ту точку, где проходит граница между расплавом и твердым телом. Эти отметки помогут определить точную скорость роста при наземном анализе кристалла.

Лесли и Коулман отдыхали по половине смены, а в свои рабочие часы возились с STDCE. Вечером в эксперименте впервые ис-



## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

пользовалась самая большая экспериментальная камера диаметром 30 мм. Как и на двух меньших, на ней также были зарегистрированы переходы вызванного силами поверхностного натяжения потока из стабильного в колебательный режим — впервые в камере такого большого размера. Во время некоторых прогонов Катерина Коулман сообщила о наблюдениях особенно впечатляющих, волнообразных колебаний вблизи центра потока.

Чтобы эти тонкие явления можно было наблюдать, установка включает оптическую систему, разработанную д-ром Филипом Сталем (Philip Stahl) и студентами Технологического института Розы Халман в Терре-Хот (Индиана). С ее помощью исследователь видит четкие изображения формы поверхности масла и картины потоков. Через систему "Hi-Rac" изображение немедленно сбрасывается на Землю вместе с трехмерным видом камеры и данными ИК-системы измерения температуры. Кроме этих данных, постановщики эксперимента отслеживают записи ускорений на акселерометрах 3DMA и дожидаются успокоения колебаний перед началом очередного прогона. (Этот детектор колебаний низкой частоты Консорциума по обработке материалов в космосе при Университете Алабамы в Хантсвилле расположен в соседней с STDCE стойке и определяет как абсолютный уровень ускорения, так и микровибрации. Постановщик эксперимента 3DMA Ян Бейвот (Jan Bijvoet) работал в группе специалистов ЕКА в Хантсвилле в период разработки лабораторного модуля "Спейслэб" и очень доволен тем, что его эксперимент летает на "его" "Спейслэбе".

### 26 октября, четверг. Сутки 7

Утром было проведено очередное 6-часовое моделирование солнечной атмосферы на установке ZGFC. Продолжался рост образцов в печи ZCGF и множество кристаллов протеинов в различных установках.

Еще два раза за ночь происходили длительные перемены связи с "Колумбией". Между 00:00 и 02:00 связь через восточный ретранслятор TDRS над Атлантическим океаном была невозможна в течение 36 мин на 91-м витке и 27 мин на 92-м. Времена этих перерывов, связанным с неисправностью аппаратуры на наземном терминале системы TDRSS, были определены заранее, экипаж был предупрежден, и на ход исследований на борту они не повлияли. Все данные по кораблю и экспериментам записывались на борту и были затем сброшены на Землю. Причины неисправности на тер-

минале в Уайт-Сэндз изучаются. Вероятно, она возникла из-за сбоя электропитания.

Кен Бауэрск сообщил утром, что сделал несколько хороших снимков городов США. Благодаря более высокому, чем обычно, наклонению орбиты (39°) с "Колумбии" хорошо и подолгу видна вся территория США.

Кэтрин Торнтон начала работу с экспериментов на установке DPM. К этому времени выяснилось, что капли иногда неожиданно разбрызгиваются. Торнтон попыталась найти течь в системе — она подозревала, что туда попал воздух. Целью новых опытов было дать информацию научной группе, дорабатывающей процедуру остановки вращения капле. Эксперименты с поверхностно-активными добавками пришлось отсрочить.

Альберт Сакко выполнил сеанс фотосъемки кристаллов, образующихся в коллоидном растворе в эксперименте CDOT. Исследование снимков, переданных в электронной форме на Землю, дало неожиданный и неизвестный ранее результат: образовавшиеся кристаллы оказались разного размера. Сакко сообщил, что частицы в 15 кубетах распределены случайно и имеют размеры от 10 до 150 мкм.

После полудня Торнтон работала с установкой STDCE, выполняя указания научной группы на Земле по регулированию температуры силиконового масла. А Сакко закончил смену активацией новых образцов протеинов в "перчаточном ящике".

Тем временем кристалл арсенида галлия в CGF вырос с прошлой ночи до длины 25 мм и растет на 1.8 мм в час. Была отмечена потеря передачи данных с акселерометров 3DMA на Землю; данные записывались на борту.

В 18:03 Кеннет Бауэрск настроился на разговор с телестанцией WISH-TV в Индианаполисе... а разговоривал со своей матерью Джин Бауэрск, встречу с которой телевизионщики организовали в качестве сюрприза. Конечно, не для того, чтобы проверить, чем занят сын — просто сказать "здравствуй". "Здравствуй, Кенни, это мама. Ты выглядишь отлично... Я бы была рада быть с тобой, но сейчас это невозможно. Позже, может быть, мне достанется путешествие с тобой." "Это было прекрасно, спасибо большое, — сказал потом Кеннет. — Здорово слышать отсюда мамин голос."

Приняв вечером вахту, Коулман и Лесли взялись за привычные уже опыты с кристаллами протеинов и потоками жидкостей. "Мы чувствуем себя так, как будто мы опять в [Центре] Маршалла, в тренировочном комплексе работы с полезными нагрузками," —



## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

сказала Коулман во время сеанса связи. На DPM сработал прерыватель питания вследствие задания пленки, и Кэди пришлось перезапустить установку.

Кроме этого, Кэди провела первую техническую демонстрацию виброизолирующей установки STABLE. Она запустила в ней модельный эксперимент SHUCK, в котором происходил нагрев кюветы с жидкостью, наблюдавшийся с помощью лазерного устройства. Стабильное положение кюветы обеспечивала электромагнитная подвеска. К радости научной группы в Хансвилле, оптическая система успешно зарегистрировала тепловую диффузию. Затем установка была зафиксирована для повторного прогона. Сравнение этих двух опытов поможет определить эффективность системы STABLE.

Установка была разработана совместно Центром Маршалла и "McDonnell Douglas", а модельный эксперимент подготовлен в Лаборатории наук о космосе Центра Маршалла в рекордно короткий срок — менее 5 месяцев — от получения разрешения в январе до поставки готовой аппаратуры в Центр Кеннеди в июне. Это была одна из первых попыток НАСА упростить и укоротить разработку ПН низкой стоимости.

### 27 октября, пятница. Сутки 8

Коулман исследовала рост "коммерческих" кристаллов протеинов с помощью микроскопа установки "Glovebox". Специалисты из группы эксперимента CFCG наблюдали видеозапись в своей лаборатории в Университете Алабамы. Кэди сообщила, что кристаллы были больше [обычно] и росли преимущественно по отдельности, а не группами. Один из показанных кристаллов был настолько совершенной формы, что заставил ученых на Земле аплодировать. Затем она активировала новые образцы тех же протеинов в условиях, поданных предшествовавшими опытами. Коллегам на Земле Коулман в шутку сообщила, что, уступая их настойчивым просьбам вносить как можно меньше помех в деликатный процесс, перешла... на кофе без кофеина.

Лесли, как и в предыдущие ночи, провел большую часть времени за установкой STDCE, экспериментируя с вогнутой поверхностью в большой экспериментальной камере (30 мм). Он нагревал жидкость — сначала очень плавно, а затем несколькими четкими ступенями. Постановщики эксперимента отмечают, что уровень мощности нагрева, при котором потоки начинают терять стабиль-

ность, заметно различны для этих двух сценариев.

Ночная работа на борту "Колумбии" прошла без замечаний. Ночная смена в Хьюстоне также была спокойной. Астронавтам синей смены даже показали отрывки видеозаписи той самой бейсбольной встречи и их собственное поздравление. С Земли было видно, как Катерина Коулман летает по "Спейслэбу" в конце своей смены.

Рано утром постановщики экспериментов "Astroculture" и GFFC передали на борт телевизионные картинки и рекомендации по проведению их экспериментов. Это первый раз, когда в космосе выращиваются овощи, пригодные для еды, отметил Т.Тиббитс. (Ну это он, положим, сказал для красного словца. Собственный салат экипажа российских станций ели уже давно.) Во всяком случае, в первый раз в эксперименте, контролируемом НАСА, снимаются данные по циклам дыхания растений и накоплению крахмала. Как отметил постановщик эксперимента д-р Раймонд Бьюла (Университет Висконсина в Мэдисоне), на трех фотографиях, полученных в разное время, положение листьев картофеля одинаковое. "Это означает, что растения здоровы. Если бы у них были проблемы, листья бы изменили положение."

А д-р Джон Харт продемонстрировал астронавтам фильм, составленный из сделанных через каждые 45 сек снимков "солнечных атмосферных потоков", имитируемых в установке GFFC. "Вы можете видеть значительную эволюцию солнечно-динамических потоков, которая нас интересовала, и мы заметили несколько неожиданную турбулентность, — объяснил он. — Мы сравниваем эти результаты с нашими компьютерными прогнозами и другими теоретическими идеями, чтобы понять мощную турбулентность, которая начинается в полярной области и быстро распространяется к экватору." Сегодня утром на GFFC моделировались долговременные изменения, которые в конечном итоге произойдут на Солнце.

В 09:23 началось интервью Бауэрсокса и Торнтон передаче телекомпании ABC "World News Now". Отвечая на вопрос об условиях жизни на борту, Кэтрин сказала, что при пометной работе и дополнительном объеме лаборатории жизнь на шаттле вполне комфортабельна. Но — хочется большего. "Самая лучшая вещь на борту — арахисовое масло, — сообщила она. — Только мы кладем его на тортильи, потому не используем хлеба. Он крошится, а нам ни к чему тучи крошек в



## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

воздухе... Я бы предпочла пиццу." Бауэрсокс заметил, что обтираться губкой тоже неплохо, но ничто не может сравниться с хорошим сильным земным душем...

Утром экипаж передал изображения следа удара микрочастицы на втором слева иллюминаторе носового остекления "Колумбии". Частицы разной природы время от времени оставляют следы на иллюминаторах шаттла, причем наиболее крупным был след кусочка краски, оставленный в апреле 1994 г. на иллюминаторе "Индевор" (STS-59) — 13 мм в диаметре. Судя по видеоизображению, размер царапины на среднем командирском иллюминаторе не превосходит 3 мм, и поврежден лишь внешний из трех слоев стекла. Точные измерения и определение природы частицы будут возможны после приземления шаттла. Бауэрсокс сказал, что он замечал подобные царапины и в двух предшествовавших полетах.

Около 14:15 одновременно отказали два верньерных двигателя "Колумбии" — R5R и R5D. Экипажу пришлось перевести корабль из контролируемой гравитационной ориентации (которая поддерживается редкими импульсами верньерных двигателей) в свободный полет. Однако через 40 минут Земля изучила данные и убедилась, что причина — в сбое компьютерной программы. Бауэрсоксу была передана инструкция дать по короткому импульсу каждому, и они заработали вновь. "Это хорошая новость для нас," — заметил командир.

Воздействие этого происшествия на график работы и на эксперименты было минимальным, поскольку оно пришлось на период охлаждения кристалла. Но если бы потребовалось использовать вместо малых более мощные двигатели, научная программа в конце концов пострадала бы. Стадия кристаллизации образца арсенида галлия в печи CGF закончилась. Кристалл достиг длины 50 мм и будет охлаждаться до утра в субботу.

Альберт Сакко начал свое утро с работы на STDCE. Она проходила в обычном режиме — исследователи на Земле передавали инструкции по температурному режиму, астронавт их отработывал.

Сакко работал затем с "перчаточным ящиком", занимаясь выращиванием протеинов утром и кристаллами цеолитов после полудня. "Glovebox" — универсальная установка, которая может обеспечивать один или два уровня защиты при работе с токсичными материалами, жидкостями и частицами. Человек может работать в ней в перчатках (полная защи-

та), голыми руками, если нужны более тонкие, "хирургические" движения. Или, удалив все защитные средства, использовать ее просто как рабочую платформу для наблюдений.

Сакко работал также с DPM, на этот раз с жидкостью, к которой было добавлено поверхностно-активное вещество. Он вводил в рабочий объем установки две капли и сводил их вместе до того, как они сливались. Астронавту удалось дважды соединить капли. Как заметил один из постановщиков эксперимента д-р Юджин Трин, это был первый эксперимент по сливанию капель, и он прошел очень хорошо.

Катерина Коулман и Фред Лесли по очереди работали в "перчаточном ящике". Лесли провел на ней два эксперимента Центра Лююиса. Сначала астронавт сфотографировал несколько контейнеров со взвесами микроскопических пластиковых шариков (эксперимент CDOT). По этим изображениям д-р Пол Чайкин (Paul Chaikin) из Принстонского университета должен определить, при какой концентрации сфер их взаимные столкновения передают взвесь из хаотичного в упорядоченное "кристаллическое" состояние, когда сферы располагаются симметричным образом. Сферические шарики в невесомой жидкости моделируют взаимодействие атомов. Поэтому столь простой внешне эксперимент нацелен в действительности на поиск наиболее важных явлений при формировании кристаллов и твердых тел.

Второй работой Лесли в "Glovebox'e" был эксперимент ICE. Авторы эксперимента — д-р Пол Конкас (Paul Concus, Калифорнийский университет в Беркли), д-р Роберт Финн (Robert Finn, Станфордский университет) и Марк Вейслогел (Mark Weislogel, Центр Лююиса) наблюдали, как рубиново-красная жидкость заполняет три контейнера с несколькими разными внутренними углами. Жидкость прилегала к стенкам явно неодинаково, и в некоторых деталях этот процесс отличался от предсказанного классической математической моделью XIX века. "Мы видим, что факторы, не включенные в чисто математическую теорию, на самом деле играют существенную роль," — отметил Вейслогел.

Кэди Коулман проводила в "перчаточном ящике" активацию протеинов, на этот раз в большем объеме раствора. Как и в предыдущие дни, режим эксперимента подбирался на основе уже проведенных опытов. Д-р Ларри ДеЛукас (Университет Алабамы в Бирмингеме), один из авторов эксперимента, должен определить наилучшие методы выращивания

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

различных протеинов в будущих полетах шатлов и на Космической станции.

Лопес-Алегрía деактивировал один из восьми контейнеров, находившийся с начала полета на установке РСАМ. В нем был не настоящий образец протеина, а два солевых раствора. В невесомости два раствора взаимно диффундируют. Астронавты снимают по одному контейнеру раз в двое суток, чтобы определить момент завершения процесса взаимной диффузии, а постановщик д-р Дэн Картер по этим данным определит, с какой скоростью идет диффузия в реальном эксперименте. "Мы знаем, что протеины растут в космосе медленнее, чем на Земле, но мы не знаем, почему — говорит Бренда Райт (Brenda Wright) из Центра Маршалла. — Мы бы хотели провести длительный эксперимент, который помог бы нам предсказать скорость роста определенных кристаллов, чтобы расходовать более эффективно эти ценные протеины и наше время на орбите. Но до сих пор у нас не было возможности использовать ничего, кроме собственно протеинов." В каждом из 12 цилиндров установки РСАМ находятся 63 образца, а всего их 756. Это раз в шесть больше, чем удается разместить обычно. Вот и нашлось наконец место для фоновых образцов.

### 28 октября, суббота. Сутки 9

Ночь вновь была спокойна, что позволило Майклу Лопес-Алегрía участвовать в работе научной команды USML-2. А дежурная смена в Хьюстоне смогла тщательно поработать над графиком девятой красной смены. Рано утром бортинженер развернул "Колумбию" на 17°, точно левым крылом по траектории. В такой ориентации, которую планируется продерживать до 09:00, помехи эксперименту GFFC должны быть минимальны. Пользуясь специальной ориентацией, группа GFFC ведет имитацию солнечной атмосферы в замедленном режиме, пытаясь найти какие-нибудь отличия.

Во время этого же разворота был выполнен заключительный прогноз эксперимента STABLE. Качество стабилизации будет определено при наземном анализе.

Утром 28 октября была пройдена середина полета. Этот день был отмечен в общем-то чрезвычайным событием. "Колумбия" прошла на относительно близком расстоянии от второго советского экспериментального лунного корабля Т2К, запущенного под индексом "Космос-398" 26 февраля 1971 г. После испытаний этот аппарат был оставлен на вытянутой

орбите с наклоном 51.59° и высотой 200х10905 км. За 25 прошедших лет высокий апогей сошел на нет, и сейчас последний Т2К снижается все быстрее и быстрее. Так, 20 октября высота его орбиты составляла всего 168.2х602.6 км, а к 4 ноября уменьшилась уже до 177.0х528.2 км. По-видимому, еще до конца года "Космос-398" сойдет с орбиты. Астронавты предупредили о необычной встрече, но советский лунный корабль прошел со стороны Солнца, и увидеть его не удалось.

Кэти Торнтон, работая на STDCE, наткнулась на неизвестное в физике жидкости явление. Когда она подняла температуру поверхности выше уровня, при котором стабильные термокапиллярные потоки превращаются в колебательные, картина потоков исказилась полностью, и какого-либо организованного движения не было видно. После этого наземная группа выполнила несколько прогонов при дистанционном управлении, поскольку астронавтам было нужно заниматься другими задачами.

Торнтон и Сакко заменили с помощью "перчаточного ящика" кассеты с образцами в печи CGF, установив три новых образца взамен обработанных. Уже вечером печь закончила свой самый короткий — полуторачасовой — эксперимент, в ходе которого на подложке был образован тонкий слой соединения кадмий-ртуть-теллур. Группа д-ра Хериберта Видемейера исследует интерфейс между подложкой и кристаллом — во время выращивания кристалла в полете USML-1 неожиданно выяснилось, что эта переходная область и первый слой атомов были значительно более "гладкими", чем в кристаллах, выращенных на Земле. В них сначала образуются "острова", которые сливаются в единый кристаллический слой после двух часов роста. В эксперименте USML-1 рост был остановлен с запасом — через 2.5 часа. В нынешнем эксперименте преднамеренно выбрана более короткая длительность процесса, чем необходима на Земле. Если подтвердится, что в условиях ослабленной конвекции более равномерные первые слои формируются за более короткий срок, могут быть разработаны менее энерго- и материалоемкие методы выращивания этих кристаллов на Земле.

Во второй половине смены Сакко закончил наконец активацию образцов протеинов в "Glovebox'e". Всего запущены более 50 отдельных экспериментов с 7 различными протеинами, связанными с вирусными заболеваниями и с иммунной системой человека. Экипаж должен проверить их состояние в четверг.

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Отдых красной смены начался около 19:00 EDT.

Фред Лесли выполнил в "перчаточном ящике" первый прогон эксперимента OTFE. Цели его примерно те же, что и у STDCE, но аппаратура значительно проще. Кроме того, используется экспериментальная емкость другой формы: в STDCE ее диаметр в два раза больше высоты, а в OTFE — вчетверо.

Кэди Коулман терпеливо преодолевала проблемы с компьютером, чтобы выполнить несколько прогонов эксперимента CDOT.

На установке GFFC моделировалось движение жидкости в земной коре, поэтому скорость вращения экспериментальной полусферы была снижена.

### 29 октября, воскресенье. Сутки 10

В два часа ночи в воскресенье Америка перешла на зимнее время. "Колумбия" отсчитывает свое время от старта, но ЦУП в Хьюстоне также сделал это. Трудно сказать, зачем американцам такие сложности. Наверное, им технически проще перевести ЦУП и корабль на час, чем российским коллегам, и совсем не хочется жить по полгода по двум разным временам — на работе по зимнему, дома по летнему. Перейдем и мы к изложению по восточному зимнему времени (EST).

В это же утро "Колумбия" была впервые переведена из штатного положения "хвостом вниз, левым крылом вперед" в ориентацию днищем на Солнце. Дело в том, что при штатной для этого полета ориентации некоторые элементы орбитальной ступени подолгу находятся в тени и охлаждаются. Чтобы избежать неприятных последствий, в частности, снижения давления в шинах шасси ниже допустимого, нужно время от времени прогревать замерзшее брюхо корабля. В полете STS-73 запланированы четыре таких "прогрева".

В этом положении "Колумбия" пробыла 8 часов и была вновь возвращена в гравитационную ориентацию. Давление в шинах, наполненных азотом, возросло за эти часы с 23.1 до 23.5  $\frac{кг}{см^2}$ . Нормальное давление в шинах на момент окончания полета должно составлять 23.2  $\frac{кг}{см^2}$ .

Катерина Коулман дала ответ на один из вопросов, присланных в адрес STS-73 по сети Internet. Что нужно сделать, чтобы полететь в космос? "Как следует учиться в школе — и это тоже!"

Астронавты проверили в очередной раз картофельные кустики. Как и раньше, они выглядят вполне здоровыми.

Около 07:30 EST был начат новый 50-часовой эксперимент в печи CGF — выращивание второго кристалла арсенида галлия с легирующей добавкой. После полудня плавка образца была закончена, и началось медленное движение нагревающего модуля вдоль образца для его отверждения. Скорость движения, равная первоначально 1.8 мм/час, была затем увеличена в 10 раз, до 18 мм/час. Изучая участки, затвердевшие с разной скоростью, д-р Дэвид Мэтиси надеется определить, влияет ли скорость на образование пузырьков в кристалле.

Выйдя утром "на работу", Эл Сакко начал новую серию экспериментов на DPM с поверхностно-активными веществами по заданию д-ра Роберта Аффела (Robert E. Apfel) из Йельского университета. Сакко, а вслед за ним и другие астронавты научной команды сплюсывали капли звуковым давлением. Их искажения и колебания, снятые с двух точек, передавались в реальном времени на Землю. В этом исследовании представляет интерес различие в поведении капель с добавками и без них.

Сакко провел несколько циклов эксперимента CDOT. Несмотря на проблемы с оборудованием, на устранение которых потребовалось немало времени, постановщики эксперимента надеются получить не менее 90% запланированных данных.

Фред Лесли продолжил эксперимент ICE в "Glovebox'e" и фотографировал положение жидкости в прозрачном контейнере. Он также во второй раз провел эксперимент OTFE, нагревая поверхность силиконового масла в контейнере, глубина которого равна диаметру. Переход к нестабильному потоку был успешно зафиксирован. Данные OTFE соответствовали полученным ранее на STDCE.

А вот "уговорить" капельки горячего налипнуть на нить для проведения эксперимента по горению в невесомости (Fiber Supported Droplet Combustion Experiment, FSDCE) Лесли не удавалось. Гептан упорно оставался на иглах, по которым подавался, — вероятно, вследствие деградации их несмазываемого покрытия. Пришлось кинуть клич среди авторов других экспериментов: не найдется ли у кого-нибудь других несмазываемых материалов.

Очередные эксперименты на GFFC дали новые подтверждения предсказаниям математической модели планетарных и солнечных потоков д-ра Тима Миллера (Tim Miller). При

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

приложении одних и тех же условий медленно или "ступенькой" регистрировались различные картины потоков, имитирующие поведение жидкого ядра планеты или медленно вращающейся атмосферы.

### 30 октября, понедельник. Сутки 11

Рано утром произошел кратковременный сбой "спейслэбовского" видеомагнитофона во время записи данных с DPM. В оставшуюся часть дня записывающее устройство находилось под наблюдением астронавтов, но больше не барахлило.

Утром Альберт Сакко настроил установку STDCE и предоставил научной группе на Земле вести эксперимент в дистанционном режиме, наблюдая процессы через систему "Hi-Rac". На дно экспериментальной камеры была уложена вставка, уменьшившая вдвое ее глубину. Объем жидкости в эксперименте, таким образом, был уменьшен, но для достижения точки перехода к нестационарному потоку потребовалась большая мощность.

Были продолжены работы на DPM с каплями, содержащими поверхностно-активное вещество. Д-р Роберт Анфел сообщил, что большие колебания капель позволили ему детально исследовать процесс и выполнить измерения в конкретных точках. Исследователь охарактеризовал полученные данные как ясные, точные и определяющие.

Днем Сакко в течение двух часов вел фото- и киносъемку хода экспериментов в установке CGVA — различные стадии роста кристаллов, развитие рачков, которое может протечь свет на влияние силы тяжести на развитие и старение человека.

В 20:33 Лопес-Алегрриа и Коулман участвовали в передаче телестанции WTAE-TV в Питтсбурге.

В начале своей смены Коулман изготовила "мостик" из воды между концами инжекторов в модуле DPM для исследования акустических характеристик камеры. Акустическая система, ответственная за манипуляцию каплями, была усовершенствована после USML-1, и постановщикам были нужны технические данные различных способов акустического управления.

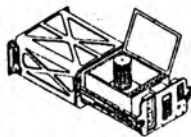
Майкл Лопес-Алегрриа занимался установкой FSDCE, пытаясь свести поближе иглы подачи топлива. С их помощью капельки топлива нужно "повесить" на натянутую нить, но накануне эксперимент сорвался: иглы не удалось свести так близко, чтобы топливо прилипло к волокну.

Фред Лесли провел вечером 30 октября эксперимент по дисперсии пылевых частиц (Particle Dispersion Experiment, PDE) в "перчаточном ящике". Цель этого эксперимента, выполненного впервые на USML-1, — изучить формирование скоплений пыли. Это может, например, быть пыль, диспергированная в атмосфере в ходе вулканических извержений, а может быть и пыль внеземного облака. В эксперименте изучаются роль сильных электростатических полей в формировании плотных пылевых облаков и процессы очищения атмосферы после извержений, пылевых бурь или падения метеоритов. Ведь частицы, слипшиеся вместе, не могут держаться в воздухе и оседают из атмосферы на поверхность. На основе опыта USML-1, где отработывались способы диспергирования, в нынешнем полете изучается влияние на процесс типа и размера частиц и плотности облака.

Итак, Лесли "встряхнул" несколько прозрачных камер с частицами вулканического материала, гладких и угловатых песчинок кварца и меди. Д-р Джон Маршалл (John Marshall), работающий в Центре Эймса НАСА и в Институте SETI, наблюдал, как частицы объединяются в цепочки вследствие электростатического притяжения. "Все материалы показали сходную склонность к агрегации... — отметил Маршалл. — Это гораздо более безостановочный и сложный процесс, чем мы представляли." Наблюдения подтвердили высказанное им предположение о том, что агрегация пылевых частиц происходит во всех пылевых облаках, в том числе и в планетарных туманностях, где вследствие этого процесса рождаются звезды. И процесс этот протекает существенно быстрее, чем под воздействием одной лишь гравитации.

Лесли выполнил еще несколько прогонов OTFE, на этот раз с очень мелкими камерами. В последнем из них было видно, как несколько пузырьков воздуха, наряду с алюминиевыми частицами-трассерами, отмечают направление конвекционных потоков.

Научная группа GFFC начала свое первое моделирование атмосферы Юпитера. Были отмечены значительные изменения в типах потоков вследствие очень малых вариаций в настройке аппаратуры. Исследования моделей атмосфер планет-гигантов будут проводиться на G1FC до конца полета.



## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Около полуночи "Колумбия" была во второй раз развернута брюхом к Солнцу сроком на 14 часов.

### 31 октября, вторник. Сутки 12

Печь CGF охладилась после обработки образца GaAs, и утром была вновь пущена в работу с образцом соединения кадмий-ртуть-теллур для д-ра Дэвида Ларсона. Это уже шестой кристалл, изготавливаемый на CGF за время полета. Образец находится в модифицированной ампуле, конструкция которой обеспечивает минимальное влияние стенок камеры на кристалл. Он выращивается из жидкого "мостика" расплавленного материала.

Новых неполадок видеомагнитофона за сутки отмечено не было. По-видимому, вчерашняя неисправность не привела к потере данных.

Астронавты красной смены отдыхали во вторник по четыре часа. Кен Бауэрсокс и Эл Сакко не работали с утра, Кент Роминджер и Кэти Торнтон — после обеда. Впрочем, еще с утра (07:48) пилот "Колумбии" поговорил с телестанцией KUSA-TV в Денвере — административном центре его родного штата Колорадо — и ответил на вопросы телезрителей.

Основную работу Торнтон и Сакко вели на DPM, по-прежнему с добавлением к воде поверхностно-активных веществ в различных концентрациях.

Днем Эл Сакко работал с установкой GFFC, меняя параметры для моделирования атмосферы Юпитера и Сатурна. Была законсервирована установка STABLE.

Вскоре после 12:00 EST "Колумбия" вновь прошла на близком расстоянии от "Космоса-398" — всего в 85 км. Экипаж пытался увидеть советский лунный корабль, но это оказалось невозможно из-за яркого солнечного освещения.

В 14:04 "Колумбия" закончила второй цикл прогрева днища и была возвращена в штатную гравитационную ориентацию. Руководители полета зафиксировали повышение давления в шинах левой стойки шасси с 22.8 до 23.8  $\text{кг}/\text{см}^2$ . Уточнив массу и положение центра тяжести "Колумбии", они рассчитали минимальное необходимое давление на конец полета — 22.9  $\text{кг}/\text{см}^2$ .

К вечеру в печи CGF было закончено плавление второго образца соединения кадмий-ртуть-теллур, и началось медленное однонаправленное охлаждение кристалла.

В начале синей смены Кэди Коулман начала настройку DPM для эксперимента с конденсической каплей, предусматривающим введение водяного пузырька в силиконовое масло. Точно управляя акустическими динамиками, она сумела ввести одну в другую. "Капля как раз в середине, — радостно доложила она. — Скажу я вам, пузырек выглядит отлично... Я представляла себе это в течение 18 месяцев; конечно, здорово видеть это в действительности."

Коулман работала в первую половину смены, а Фред Лесли — во вторую. Он контролировал работу GFFC с очередным прогнозом модели атмосферы Юпитера. "Мы надеемся, что этот [эксперимент] даст нам идеи относительно невидимой внутренней атмосферы Юпитера," — говорит один из его постановщиков Дэн Олсен (Dan Ohlsen). Основное внимание уделяется Солнцу и Юпитеру. Но аппаратура GFFC ценна и для моделирования земной атмосферы — она позволяет "вычлест" осложняющие картину атмосферной циркуляции явления — дожди, облачность и т.п. Затем Лесли занялся экспериментом OTFE.

### 1 ноября, среда. Сутки 13

Руководители полета "Колумбии" уточняют планы завершения полета. "После 11 дней я начал чувствовать некоторую усталость, — отметил менеджер полета STS-73 Пол Джилберт (Paul Gilbert). — Но сейчас, видя конец... я чувствую восхищение." Альберт Сакко сказал, однако, что он бы с удовольствием продлил полет. "Еще две недели здесь, и у меня будет множество данных." "Посмотрим, что можно сделать," — ответил ЦУП, хотя никакой возможности продлить полет у НАСА не было.

Интересный и неожиданный результат был получен в среду в эксперименте CDOT. Телекартинка с борта показала, что равномерные кристаллы образовались по всей длине образца, хотя ученые полагали, что это невозможно, так как сферические частицы в нем слишком плотно упакованы. На Земле при такой плотности упаковки сферические частицы движутся столь медленно, что образование кристаллов должно длиться миллионы лет.

Сакко сбросил для коллег по научной группе ZCG первое детальное изображение растущих кристаллов цеолитов. Как и ожидалось, картинка представляла равномерную популяцию взвешенных частиц. А в параллельном эксперименте в Вустерском политехническом



## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

институте под действием тяжести произошло осаждение частиц.

Кэти Торнтон моделировала в GFFC атмосферу земного типа с большим градиентом температур от "экватора" к "полюсам". Результатом были волны в потоках модельной жидкости.

Альберт Сакко проверил состояние растений картофеля в установке "Astroculture" и передал телевизионные картинки. Всего растет пять кустиков; листья растений поникли, но, по оценке специалистов, клубни должны развиваться нормально.

На установке DPM регистрировалось поведение капли масла, подвергаемой таким же акустическим воздействиям, как и ранее капли воды. Сравнение результатов будет проводиться после полета на основании видеоархива. В другом сегодняшнем эксперименте Кэтрин Торнтон по заданию д-ра Т. Уонга изучала поведение "пузырька" масла с водой с небольшим количеством поверхностно-активного вещества при разных интенсивностях акустических воздействий.

Перед началом работы, в 16:30-17:00, Лопес-Алегрия и Коулман провели первый в этом полете урок с школьниками Боузмана (Монтана) и Лас-Крусес (Нью-Мексико). Коулман демонстрировала смешиваемость веществ разной плотности в невесомости на примере пакета с 50 шоколадками "M&M" и 50 зефиринками. При встряхивании сладости распределились в пакете равномерно. Астронавту был задан вопрос, что будет, если в пакет залить воды. Кэди сказала, что с водой на борту надо обращаться осторожно, а то будет одно месиво. Другой ученик поинтересовался, можно ли в полете испечь хлеб или пирог. Катерина объяснила, что это не так-то просто. В принципе нужно смешать сухие ингредиенты в пакете до полета, впрыснуть воды, замороженные высушенные яйца, потрясти, испечь — и готово. "Наверное, мы могли бы испечь пирог в космосе. Знаешь, это неплохая идея."

Астронавты синей смены продолжили затем работу в "Спейслэбе", которая включала эксперимент по горению капель, делению капель в DPM, новые циклы экспериментов GFFC и STABLE.

Фред Лесли весь вечер занимался решением проблемы с помещением капель горючего на нить для эксперимента FSDCE. И дело наконец пошло на лад. Астронавту стало удаваться поместить капельки метанола с той или иной добавкой воды на нить, и он поджигал их при помощи нагретой проволоки. Кроме концент-

рации топлива, варьировалась толщина нити и скорость воздушного потока. "Фред получает А с плюсом по теории горения," — объявили авторы проводимого впервые и долго не удававшегося эксперимента. "Я не собираюсь здесь долго играть с огнем, — заметил Лесли, — но это доставляет мне удовольствие."

А Кэди Коулман занялась делением капель силиконового масла в DPM. Всю ночь группа Арвида Круквиста работала вместе с нею, передавая инструкции и отсматривая видеозображение. Капли благополучно делились, позволяя экспериментаторам проверить теоретические расчеты деления капель предварительно искаженной формы в зависимости от размера и вязкости жидкости. Были сделаны хорошие снимки капли, проходящей "седловую" точку деления, когда две ее половины были соединены лишь тонкой нитью жидкости.

Экипаж вновь включил аппаратуру STABLE и провел последний цикл испытаний виброизолирующей системы.

Между 23:23 и 23:51 были отмечены периодические сбросы при записи данных на высокоскоростное устройство HDRR лаборатории. Данные записываются на записывающие устройства орбитальной ступени и сбрасываются через телевизионную систему "HI-Pac".

### 2 ноября, четверг. Сутки 14

Утром 2 ноября закончился 30-часовой эксперимент по выращиванию кристалла соединения кадмий-ртуть-теллур в печи CGF. Кристалл достиг длины около 50 мм. Ожидается, что благодаря отсутствию контакта со стенками кристалл будет иметь минимальное количество нарушений структуры. После полета он будет послойно разрезан для подробного исследования.

"Все идет фантастически хорошо, и мы ждем с нетерпением получения максимального количества "науки" в оставшееся время," — подвел промежуточный итог дублер специалиста по полезной нагрузке д-р Глинн Холт в интервью "Mutual NBRC Radio".

В 02:13 начался новый период прогрева днища "Колумбии". Корабль оставался "брюхом" к Солнцу с двумя распахнутыми дверцами грузового отсека примерно до 15:00.

Большая часть красной смены прошла в экспериментах на установке "Glovebox". Утром Кэти Торнтон работала с аппаратурой FSDCE. Пронаблюдая горение более 35 капель, постановщики эксперимента по убедились в двух вещах. Как и следовало ожидать,



## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

более крупные капли горели дольше, чем более мелкие. Неожиданным было то, что капельки из углеводородной смеси горели дольше, чем спиртовые, и давали больше сажи. Самая "стойкая" капля горела почти 40 секунд. Во многих случаях пламя имело нехарактерную круглую форму.

Были выполнены новые прогоны эксперимента по агрегации пылевых частиц PDE. На GFFC моделировались потоки, характерные для внутренних областей Солнца. Продолжался рост кристаллов протеинов в различных установках.

Роминджер и Сакко провели в 13:13 второй урок из космоса для учащихся Вустера (Массачусеттс) и Луисвилла (Кентукки). Он был посвящен поверхностному натяжению и физике горения. Чтобы продемонстрировать поверхностное натяжение, Сакко выпустил в воздух немного апельсинового сока, который, естественно, принял форму сферы. После того, как демонстрация была закончена, "наглядное пособие" было немедленно выпито.

2 ноября повторился случайный, как полагают в Хьюстоне, отказ одного из верньерных двигателей. До этого он происходил уже дважды и каждый раз устранялся выключением и повторным включением автопилота. Тем же способом двигатель был приведен в повиновение и на этот раз.

Кэди Коулман обсудила результаты эксперимента CDOT с одним из его постановщиков Ричардом Роджерсом (Richard Rogers). В экспериментальной камере CDOT происходило выделение твердой фазы полиметил-метакрилата, взвешенного первоначально в виде мелких шариков в коллоидном растворе. Образовался солидный дискообразный слой вещества, по краям которого торчали веточки дендритов. "Это большие пластины, больше, чем я видела раньше, — воскликнула Коулман. — Мы говорим о миллиметрах!" По словам одного из постановщиков эксперимента Уильяма Майера (William Meyer), последний результат дает "исключительно точную аналогию поведению атомов" и может вызвать "глубокие последствия для физики конденсированных сред".

Вечером очень успешно продолжались эксперименты по дроблению капел в DFM. А поскольку некоторые капли сливались после дробления вновь, не приходилось тратить время на введение в установку новых. Исследователи вели также поиск предельных уровней вязкости. Фреду Лесли удалось дробить и сливать капли масла с вязкостью 1000 сантистоксов. Однако капли с вязкостью в 10 раз больше

отделялись слишком медленно и имели тенденцию прилипать к одному из двух инжекторов. Лесли попробовал пользоваться более тонкими инжекторами, но вязкие капли все равно было трудно отделить.

Астронавты проверили ход роста кристаллов в установке ZCG, который идет без их участия.

### 3 ноября, пятница. Сутки 15

Лесли и Лопес-Алегрía следили за двумя циклами моделирования солнечной циркуляции на GFFC при высоком напряжении и высокой скорости вращения и изменяли частоту киносьемки "картинки". Во время замены пленки они попытались уменьшить частоту кадров, но неудачно: камера по-прежнему работала непрерывно.

На CGF началась работа с седьмым образцом для получения кристалла германия, легированного галлием. Этот и следующий образцы будут выращены путем направленного отверждения с целью изучения воздействия различных ускорений на рост кристалла. Во время этих экспериментов данные с акселерометров OARE используются в реальном времени для уточнения ориентации корабля, чтобы ось CGF совпадала с направлением вектора остаточных ускорений. Аналитический расчет микрогравитационной обстановки ведется с помощью программы MAWS (Microgravity Analysis Workstation). Так, ночью группа MAWS выдала рекомендацию изменить ориентацию корабля на 2°, что и было реализовано астронавтами. Выращивание сопровождалось периодическими отметками границы жидкости и твердой части.

Утром в пятницу "Колумбия" в последний раз была развернута днищем к Солнцу, чтобы прогреть его и довести до заданного давление в шинах шасси. Такая ориентация должна была продолжаться почти сутки.

В 04:41 EST началась традиционная предпосадочная пресс-конференция с участием всего экипажа. Кэтрин Торнтон, руководитель работ с полезной нагрузкой, рассказала, что их эксперименты в составе USML-2 являются предшественниками для аналогичных работ, планируемых для регулярного проведения на Международной космической станции. Информация, собранная во время полетов шаттлов, поможет планировать научную программу МКС. Многие из испытанных средств телеприсутствия, испытанные в ходе STS-73, будут также использованы. "У нас на

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

борту очень сложные эксперименты, но они работают отлично.” — подчеркнула Торнтон.

Фред Лесли как постановщик рассказал об эксперименте GFCC. “Я ожидаю, что ближайший год или около того буду анализировать данные этого эксперимента,” — сказал он. Сакко опять-таки отчитывался о своем эксперименте с кристаллами цеолитов.

Лопес-Алегрриа говорил не о забитом до последнего предела графике работы STS-73, а о более вольготном режиме на Космической станции. “Лично я бы хотел взять с собой книгу, чтобы почитать. Иногда нужно некоторое время, чтобы развеяться в конце дня.”

Роминджер признался, что отнесся спустя рукава к составлению меню. В результате ему слишком часто приходилось питаться одним и тем же. “Разнообразие пищи, я думаю, очень важно, даже если это то, что вы не особенно любите. Когда ты поешь одно и то же несколько дней подряд, ты уже готов к переменам.”

Кому-то не хватало душа, кому-то пищи, а пилоту шаттла — семьи. “Думаю, многим из нас недостает семьи. Моей дочери 2,5 года, и я волнуюсь и жду, когда увижу ее и подержу ее снова после двух недель.”

И все-таки астронавты надеялись, что погода задержит “Колумбию” на орбите на рекордные, 17-е сутки. “У меня пальцы скрещены, у меня ноги скрещены, глаза перекрещены, и все остальное тоже, лишь бы это случилось,” — выдал свою мечту Эл Сакко. “Я еще не готова вернуться,” — поддержала его Кэди Коулман.

(Чем-то это было похоже на отсрочки запуска “Колумбии”, когда астронавты, еще ожидая старта, уже шутили, “что мы съедим на ленч, когда вылезем отсюда?”). Кстати, Сакко так привык к отсрочкам, что 20 октября часть предстартового отсчета просто проспал. И лишь за пять минут до старта сказал себе: “Ого, мы и вправду собираемся лететь...”)

Астронавты ответили на множество вопросов о научной программе полета, жизни на орбите и предстоящей посадке, которая планируется в 06:45 EST в воскресенье 5 ноября в Космическом центре имени Кеннеди. А пока, хотя до конца полета осталось совсем недолго, работа в лаборатории продолжалась в том же темпе.

Альберт Сакко успешно провел первую инкапсуляцию на установке DPM. Введя в рабочий объем капли двух разных химических веществ, он заставил их слиться, после чего на границе капель началась химическая реакция с образованием непланерной оболочки. “Картина, которая стоит тысячи слов, — восклик-

нул постановщик эксперимента Т. Уонг. — Мы это видели, и теперь мы это сделали.” Группа Уонга должна еще изучить форму поверхности мембраны, ее гладкость, пористость, химический состав. Ведь конечная цель эксперимента — добиться инкапсуляции живой клетки!

В середине дня в CGF было закончено выращивание кристалла германия длиной 128 мм, продолжавшееся девять часов.

В пятницу опять повторилась неисправность верньерного двигателя. На этот раз их выключили до вечера. Готовясь к посадке, экипаж провел проверку системы связи с наземными станциями слежения. Все они готовы обеспечивать посадку в воскресенье.

В 14:18 Бауэрсок и Сакко беседовали с корреспондентами “Worcester Telegram & Gazette” и “WTAG-AM Radio” в Вустере, где работает последний. Вопросы были самые разные — от того, тянется ли домой, до того, не было ли у них болезни движения. На вторую половину дня (17:33) было запланировано интервью с двумя крупнейшими испаноязычными сетями — “Univision” и “Telenoticias”.

В 15:38 к работе приступила синяя смена. Катерина Коулман в начале своей смены приступила к фиксации образцов в установке CGBA. (Утром Кэтрин Торнтон провела заключительную съемку их с помощью камкордера.)

Последние эксперименты на установке GFCC были посвящены моделированию земной атмосферы и конвекции в земной мантии. К 3 ноября более чем за 150 часов работы на установке были промоделированы 29 сценариев. Фред Лесли запустил последний эксперимент через компьютер общего назначения для полезных нагрузок (PGSC), наблюдал картины потоков и докладывал об их состоянии на Землю.

Кэди Коулман перенесла установку PCG в “перчаточный ящик”, законсервировала и сфотографировала контейнеры и уложила их на хранение в морозильник-инкубатор.

Вечером после трехчасового периода “впитывания” началось выращивание последнего германиево-галлиевого образца на CGF. Во время этого эксперимента постоянно менялся вектор остаточных ускорений из-за работы верньерных двигателей, терялась электрическая целостность образца, так что он обещает содержать весьма нестандартные нарушения структуры.

# ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

## 4 ноября, суббота. Сутки 16

Около 05:48 закончился четвертый и последний период прогрева днища корабля.

Рано утром Бауэрсокс, Роминджер и Лопес-Алергия проверили системы управления полетом "Колумбии" — средства представления в кабине, навигационное оборудование, аэродинамические управляющие поверхности. На одном из трех компьютерных мониторов (обычного типа — с кинескопом) при включении были отмечены периодические всплывки и искажение изображения. Пилоты получили инструкцию заменить монитор одним из двух с заднего поста управления, на что нужно два часа работы. Отказавший монитор был выключен в течение большей части полета для экономии электроэнергии.

Астронавты опробовали также все 38 основных двигателей системы реактивного управления RCS. В отличие от хулиганивших весь полет верньерных двигателей, основные оказались исправны.

4 ноября было последним днем научных исследований на "Колумбии". Экипаж заканчивал работу на STDCE. Цилиндрическая вставка была помещена в экспериментальную камеру диаметром 30 мм. Эксперимент, в котором были получены колебания высшего порядка, снимался и доставил большое удовлетворение постановщикам.

Кэти Торнтон провела в "Glovebox'e" последний эксперимент по агрегации пылевых частиц, завершивший серию из восьми прогнозов с угловатыми песчинками кварца.

Экипаж проверил работу установки APCF и сообщил результаты на Землю. Астронавты прочистили всасывающую решетку вентилятора и оставили установку до окончания работы. По окончании ночной смены установки DPM, GFFC, APCF, CGVA, PCG и CPCG были законсервированы.

В течение дневной смены 4 ноября были выполнены последние эксперименты на STDCE. Астронавты ухитрились ввести вставку в камеру диаметром 19 мм (что не планировалось), и провести с ней последний прогон. Печь CGF тем временем охлаждалась после почти постоянной двухнедельной работы.

Большая часть дня и вечер Лопес-Алергия, Коулман и Лесли провели за консервацией оборудования в "Спейслэбе" и в кабине экипажа. Консервация аппаратуры в лаборатории должна была закончиться к 21:35, а консервация лаборатории — на час позже.

Руководители полета приняли решение планировать посадку во Флориде в воскре-

## ИТОГИ ПОЛЕТА

STS-73 — 72-й полет по программе "Space Shuttle"

Космическая транспортная система: ОС "Колумбия" (Columbia OV-102 с двигателями №2037, 2031, 2038 — 18-й полет), внешний бак ET-73, твердотопливные ускорители: набор RSRM-50/BI-075.

Старт: 20 октября 1995 в 13:53:00.013 GMT (09:53:00 EDT, 16:53:00 DMB)

Место старта: США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди стартовый комплекс LC-39B, подвижная стартовая платформа MLP-3

Посадка: 05 ноября 1995 в 11:45:21 GMT (06:45:21 EST, 14:45:21 DMB)

Место посадки: США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, посадочный комплекс шаттлов, полоса №33

Длительность полета корабля: 15 сут 21 час 52 мин 21 сек  
посадка на 256-м витке

Орбита (20 октября, 3-й виток, высоты над эллипсоидом):  $i = 39.01$ ,  $H_p = 271.55$  км,  $H_a = 279.89$  км,  $P = 89.83$  мин

Задание: Космическая микрогравитационная лаборатория USML-2

### ЭКИПАЖ:

#### Командир:

командир (капитан 2-го ранга) ВМФ США Кеннет Дуйэн Бауэрсокс (Kenneth Dwane Bowersox), 3-й полет, 271-й астронавт мира, 170-й астронавт США

#### Пилот:

командир (капитан 2-го ранга) ВМФ США Кент Вернон Роминджер (Kent Vernon Rominger), 1-й полет, 332-й астронавт мира, 210-й астронавт США

#### Специалист полета-1:

капитан ВВС США д-р Катерина Грейс Коулман (Catherine Grace Coleman), 1-й полет, 333-й астронавт мира, 211-й астронавт США

#### Специалист полета-2:

командир (капитан 2-го ранга) ВМФ США Майкл Эладно Лопес-Алергия (Michael Eladio Lopez-Alegria), 1-й полет, 334-й астронавт мира, 212-й астронавт США

Руководитель работ с полезной нагрузкой и Специалист полета-3: д-р Катрин Корделл Торнтон (Kathryn Cordell Thornton), 4-й полет, 221-й астронавт мира, 132-й астронавт США

#### Специалист по полезной нагрузке-1:

д-р Фред У. Лесли (Fred W. Leslie), 1-й полет, 335-й астронавт мира, 213-й астронавт США

#### Специалист по полезной нагрузке-2:

д-р Альберт Сакко-младший (Albert Sacco, Jr.), 1-й полет, 336-й астронавт мира, 214-й астронавт США

#### Красная смена:

Бауэрсокс, Роминджер, Торнтон, Сакко

#### Синяя смена:

Коулман, Лопес-Алергия, Лесли

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

сенья 5 ноября или, если это окажется невозможным, в понедельник 6 ноября. Лишь начиная с 7 ноября предполагается задействовать базу Эдвардс. "Колумбия" должна начать маневр торможения для схода с орбиты на 255-м витке в 05:46 EST и приземлиться в Космическом центре имени Кеннеди в 06:45. Вторая посадочная возможность включает торможение в 07:20 и приземление в 08:19.

В понедельник "Колумбия" могла приземлиться в Центре Кеннеди в 06:50 или в 08:24 EST.

Прогноз погоды на утро воскресенья содержит вероятность низкой облачности при первой и слишком сильного поперечного ветра при второй посадочной возможности. В понедельник и во вторник ожидалась более благоприятная погода.

### 5 ноября, воскресенье.

#### Сутки 17 и посадка

Четверо астронавтов красной смены поднялись около полуночи по восточному времени,

и с этого момента началась непосредственная подготовка к посадке.

Вопреки ожиданиям, "Колумбия" получила разрешение на посадку с первой попытки. В 05:46 при подходе к Австралии Бауэрсокс и Ролинджер выполнили торможение для схода с орбиты. Вход в атмосферу и почти весь атмосферный полет проходили в темноте. Трасса последнего витка пролетела через всю территорию США — от Сан-Франциско, где шаттл появился в 06:21, до Флориды — и искусственный болид "Колумбии" наблюдался на западном побережье, в Юте, Неваде, Колорадо...

В район мыса Канаверал "Колумбия" вышла вскоре после восхода Солнца. Основное шасси "Колумбии" коснулось полосы 33 в 06:45:21 EST (11:45:21 GMT). Носовая стойка опустилась в 06:45:35. Корабль остановился после пробега в 06:46:16. Второй по продолжительности полет шаттла закончился. Это была 26-я посадка шаттла в Центре Кеннеди и 5-я в этом году.

Экипаж вернулся на базу Эллинтон в Хьюстоне вечером 5 ноября.

## Россия-США. Подготовка к встрече на орбите

1 ноября. *К.Лантратов. НК.* Меньше двух недель остается до второй стыковки американского шаттла с орбитальным комплексом "Мир". Однако российская и американская стороны продолжают уточнять отдельные вопросы этого совместного полета. В конце октября — начале ноября прошли несколько телеконференций между калининградским и хьюстонским ЦУПами. На ней уточнялся перечень грузов, которые должен доставить на "Мир" шаттл, и которые должны вернуться на "Атлантис" на Землю. В частности, решено вместо дуплексора для нового радиолобительского передатчика "Мира" на станцию будет доставлено оборудование для более надежной герметизации трещины на магистрали теплоносителя в модуле "Квант", из которой произошла утечка 31 октября.

Командир американского шаттла Кеннет Камерон предложил несколько по другому

провести процедуру встречи по сравнению с полетом STS-71. Камерон хотел бы, чтобы после открытия переходных люков командир станции "Мир" Юрий Гидзенко перешел бы в стыковочный отсек, изготовленным в России и привезенный американским шаттлом. Там русский и американский командиры обменялись бы рукопожатием. Камерон просил бы также, чтобы Сергей Авдеев и Томас Райтер заглянули в этот момент через люк. Американский экипаж провел бы это время сьемку церемонии встречи.

Еще одним предложением экипажа "Атлантиса" было попытаться установить радиосвязь между шаттлом и станцией как можно с более максимального расстояния. Это позволило бы определить радиус действия существующей межкорабельной связи.

Российская сторона приняла эти предложения и взялась передать их на борт "Мира".

## Еще раз о росте космонавтов

3 ноября. *К.Лантратов. НК.* Прекращение подготовки в ЦПК им. Гагарина американского астронавта Скотта Паразински и отклонение кандидатуры Венди Лоренс из-за несоот-

ветствия антропометрических параметров ("НК" №20,1995) затронули целый ряд вопросов в российско-американских отношениях. Некоторые из них:

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

1. Прежде всего не совсем понятны многочисленные заявления американцев, что 2/3 членов американского отряда астронавтов не подходят по "союзовским" антропометрическим требованиям. Позвольте, господа, не поверить. При отборе астронавтов на шаттлы НАСА выдвигало следующие требования по росту: для пилотов 163-193 см, для специалистов полета — 152-193 см. Нижняя граница роста пилотов обусловлена зоной обзора из кабины шаттла при его посадке. Минимальный рост MS'ов менее критичен, хотя они тоже должны иметь возможность работать "без контура". Для MS'ов, готовящихся к выходам в открытый космос, антропометрические требования более жесткие, так как работа за бортом шаттла — штука тяжелая, не для маленьких. Верхняя же граница роста определялась, грубо говоря, из высоты потолка многоэтажного корабля.

Для "Союза" главное антропометрическое ограничение — рост в положение сидя. Предель здесь — 95 см. В среднем такой рост сидя имеют люди, рост стоя у которых 180-182 см. Минимальный же рост для российского космонавта — 164 см — ограничивается, во-первых, условием доступности из кресла корабля всех средств управления на приборной панели спускаемого аппарата "Союза", а, во-вторых, возможностью регулировки рукавов и штанин выходного скафандра "Орлан". Отсюда сам собой напрашивается риторический вопрос: неужели 2/3 американского отряда астронавтов имеют рост или 182-193 см, или 152-164 см?

2. Понятно и то, почему проблема с ростом Скотта Паразински "всплыла" лишь спустя 4 месяца с начала его подготовки в ЦПК.

В ноябре прошлого года руководства РКА и НАСА договорились, что при допуске по медицинским показаниям космонавтов и астронавтов к полетам в течение первой фазы проекта Международной космической станции (полеты на станцию "Мир"). Каждая из сторон решила полагаться на официальное заключение другой стороны о допуске астронавта или космонавта к полету. Только за 30-45 суток до запуска проводится совместное предполетное медицинское обследование, состав которого оговаривается отдельно. Какие могут быть тут претензии в истории с Паразински к российской стороне? Рост Скотта выяснился лишь косвенным путем во время примерок для изготовления скафандра и ложеента в НПО "Звезда". Предположения же о том, что американцы не смогли правильно перевести русские сантиметры в американские дюймы, или

что российская сторона только в сентябре передала антропометрические требования НАСА, мягко говоря, забавны.

3. Однако винить только НАСА в сложившейся ситуации нельзя. Скотт Паразински, как это ни дико звучит, мог играть для НАСА роль "пробного шара". Благодаря ему американское космическое ведомство косвенно получило информацию о возможности, а, скорее уж, о нежелании российской стороны провести модификацию корабля "Союз". Ведь именно он рассматривается сейчас НАСА как корабль-спасатель АСРВ для экипажа МКС "Альфа" на стадии сборки. Получив контракт на "Союз-АСРВ" для второго этапа МКС (сборка), РКК "Энергия" вполне могла бы добиться его использования как корабля-спасателя и на третьей стадии (эксплуатация). Такой зарубежный заказ, думаю, был бы для РКК совсем не лишним. Однако выбранная тактика в отношении Паразински сработала отнюдь не на "Энергию". В НАСА и так уже идут разговоры о разработке своего корабля-спасателя в рамках проекта X-35. Аргумент железный: "Зачем нам оплачивать рабочие места в России?" История с жесткими антропометрическими требованиями лишь усугубит дело. Новый аргумент точно будет вродь: "Мы что, должны еще и свой отряд астронавтов набирать с оглядкой на Россию?"

Конечно, модернизация "Союза", а уж если быть совсем точным, то — модернизация ложеента "Союза" требовала некоторых денег. Но в условиях конкуренции такие расходы потом могли бы окупиться сторицей.

4. Обсуждается в прессе история Паразински и Лоренс с еще одной точки зрения: указать "зарвавшейся" Америке ее место, определенно показать "кто тут главный", "кто все решает". Если это была действительно главная цель отстранения Паразински от подготовки, то вряд ли она достигнет нужных результатов. Кто разбирается в деталях космических программ, тот и так знает значимость и место каждого в них. Раздутые же щек, громкие удары кулаком по столу и выпячивание груди далеко вперед могут принести лишь к минутному выигрышу. Потом все равно все встанет на свои места.

### Россия. Новые возможности радиолобительской связи с "Миром"

*К.Лантратов. НК.* В середине октября станция "Мир" значительно расширила свои возможности в области радиолобительской



## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

связи. На грузовом корабле "Прогресс М-29" на борт орбитального комплекса был доставлен новый двухчастотный радиопередатчик "Kenwood TH-733A". Он позволяет работать не только в диапазоне 145 МГц, который использовался экипажами станции до последнего времени, но и в диапазоне 430 МГц.

Радиоловительская связь на станции "Мир" уже давно перестала быть лишь средством психологической поддержки космонавтов в длительных полетах. ЦУП постоянно пользуется услугами РЛС для передачи на бортовой компьютер "Мира" в пакетном режиме методик, инструкций, программ. Сравнительно низкое энергопотребление радиостанции (для ее питания необходимо напряжение всего 12V) стало определяющим аргументом в выборе РЛС в качестве резервного канала связи с орбитальным комплексом. Воспользоваться им в реальной нештатной ситуации космонавты смогли во время аварии системы электропитания на "Мире" 12 октября 1994 года. Тогда, из-за падения напряжения в бортовой сети станции стало невозможным использование штатного канала связи, но имевшегося напряжения вполне хватало для использования радиоловительского канала.

Новый передатчик установил на "Мире" и запустил бортинженер-2 Томас Райтер. Правда он не смог найти никаких инструкций по монтажу и подключению "Kenwood'a", так что ему пришлось пользоваться только своей интуицией. Не удалось пока подключить новый передатчик и к компьютеру, так как прилегавший разъем не совпадал с портом компьютера (тут встретились две "мамы"). Поэтому пока "Kenwood TH-733A" работает только в режиме голосовой связи на частоте 430 МГц. Старая радиостанция на частоте 145 МГц используется для пакетной компьютерной связи.

Но и в таком режиме новый радиопередатчик доставляет немало удовольствия "Уранам". Томас Райтер, например, проводит сеансы с радиоловителями всего мира. Он даже устроил маленькую шутку, когда в одну из пятниц записал на автоответчик передатчика просьбу ко всем радиоловителям: "Если вы пойдете сегодня в бар, то обязательно выпейте за здоровье экипажа станции чарку водки, или хотя бы кружку пива".

До установки на станции двухчастотного "Kenwood'a" экипажу приходилось тратить время на перекоммутацию радиостанции. Единственный частотный канал мог использоваться или для пакетной компьютерной связи с ЦУПом, или для общения космонавтов с

радиоловителями. Новый радиопередатчик позволит в ближайшее время выполнять одновременно обе эти функции на разных частотах. Остается лишь дожидаться прихода следующего грузового корабля "Прогресс М-30", на котором на "Мир" будет доставлен пакетный контроллер-дуплексер. Первоначально его должен был доставить "Атлантис" STS-74, однако в последний момент планы поменялись.

Существенно улучшила радиоловительскую связь и новая антенна. При всей простоте ее установки снаружи "Мира" с антенной возникло немало проблем. Первую самодельную антенну установил снаружи базового блока во время выхода 20 октября 1988 года заядлый радиоловитель Муса Манаров. Антенна была закреплена на кольцевом поручне в районе конической части между большим и средним диаметрами базового блока по III-й плоскости (за монтируемой солнечной батареей). Однако эта самоделка была слабовата по своим характеристикам, ее решили заменить новой.

Первый раз эту операцию попытался выполнить Александр Поleshук во время выхода в открытый космос 18-19 июня 1993 года. Он вынес новую антенну наружу, но не смог ее установить из-за запотевания иллюминатора своего скафандра, а потому оставил антенну снаружи, прицеленной к кольцевым поручням в районе старой антенны.

Следующую попытку по замене антенны предпринял Александр Серебров. 16 сентября 1993 года во время выхода в открытый космос он попытался отыскать оставленную Поleshуком новую антенну, но не нашел ее.

Наконец 9 сентября 1994 года антенну нашли Юрий Маленченко и Талгат Мусабаяв во время своего первого выхода. Во время второго выхода 13 сентября 1994 года Талгат Мусабаяв поправил старую антенну, чем существенно улучшил качество работы радиопередатчика "Мира" (что и пригодилось потом 12 октября 1994 года). Новая антенна осталась невостребованной.

Однако, как выяснилось, место установки антенны было не совсем оптимальным. Ее экранировали модуль "Квант-2" и монтируемая солнечная батарея. К тому же возникла идея перейти на двухдиапазонный передатчик. Поэтому было решено отправить на орбиту новую 70-сантиметровую штыревую антенну для установки в более подходящем месте.

Первая такая антенна японского производства прибыла на станцию 12 апреля 1995 года на борту грузового корабля "Прогресс М-27". Но когда 14 апреля Владимир Дежуров и Ген-



## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

надий Стрекалов нашли ее в грузовике, то выяснилось, что антенна сломана из-за варварского метода укладки в грузовой корабль.

Починили антенну уже Анатолий Соловьев и Николай Бударин. 9 июля они заменили сломанное у первой антенны основание на новое, привезенное с собой на шаттле. Однако, когда 14 июля во время выхода в открытый космос Соловьев и Бударин установили собранную из двух частей антенну на новое место, то на новом основании опять заметили трещину. Антенну вернули внутрь станции, основание починили, замотав изолентой.

21 июля Николай Бударин, наконец, установил и подключил антенну. Теперь она закреплена на том же кольцевом поручне, но не в III-й плоскости, а по диагонали между I-й и II-й плоскостями. Такое расположение значительно уменьшает затенение антенны, улучшает качество радиолобительской связи. А на пристыковавшемся на следующий день (22 июля) к станции "Прогрессе М-28" на станцию пришла еще одна запасная антенна. Она осталась на "Мире" про запас.

Следующим этапом в развитии радиолобительской станции на "Мире" должно стать установка передатчика с еще одним частотным диапазоном (в области ГГц). С установкой нового модема марки TNC2 частной российской фирмы SVL, появится возможность доступа радиолобителей в определенную область бортового компьютера станции без привлечения экипажа, а также входа космонавтов в международную компьютерную сеть *Internet*. Для этого возможно использовать большое количество "радиолобительских шлюзов" на Земле практически в любой точке

орбиты над сухопутной территорией. У радиолобителей мира наземная структура имеет сегодня более 350 тысяч таких узлов-"шлюзов".

Получив доступ в "шлюз", соединение с любым московским "шлюзом" осуществляется в течении 5-7 секунд. Выйдя из облака *Internet* в Москве, можно будет сразу попасть опять же по радиолобительской связи в калининградский ЦУП. Множественность доступа, обеспеченная 100-200 возможными каналам входа в *Internet*, полностью снимет проблему гарантии связи. Таким образом будет достигнута гарантированная телекоммуникационная связь между "Миром" и ЦУП-М множественного доступа в реальном масштабе времени независимо от случайностей.

Однако в данный момент нет в необходимом количестве наземных радиолобительских "шлюзов" на согласованных по международному регламенту сквозных частотах по всей поверхности Земли. Остаются также неохваченными о океанские районы, над которыми проходит траектория станции. Делу могли бы помочь радиолобительские спутники связи, но их пока еще очень мало.

Для заполнения этих "пробелов" можно было бы использовать радиолобительские спутники, запускаемые с самой станции "Мир". На таких микроспутниках должны стоять небольшие солнечные батареи, передатчик, микрокомпьютер и модем. В таком случае становится вполне возможным без использования дорогостоящих стационарных спутников-ретрансляторов иметь постоянный цифровой канал связи со станцией, который обеспечивает и голосовую связь.

## НОВОСТИ ИЗ РГНИИ ЦПК



### Экипажи ЭО-22 отбыли на подготовку в США

22 октября. И. Досталя НК. Сегодня с Шереметьевского аэродрома рейсом авиакомпании "Дельта" отбыли в США российский экипажи, проходящие подготовку к космическому полету на комплексе "Мир".

Геннадий Мананов, Валерий Корзун и Александр Калери пройдут трехнедельную подготовку в космическом центре им. Джонсона во время которой изучат основные системы космической транспортной системы "Спейс Шаттл" и отработают действия в случае воз-

никновения аварийной ситуации на борту шаттла. Все это необходимо, т.к. в программе полета ЭО-22 (планируемый старт 7 июля 1996) намечена стыковка шаттла "Атлантис" (STS-79) с комплексом "Мир" в августе 1996 года.

Среди улетевших в США не оказалось Павла Виноградова — бортинженера первого экипажа. Он до сих пор находится в госпитале после хулиганского нападения.

## НОВОСТИ ИЗ ЦПК

Но есть надежда, что он не сойдет с подготовки. Врачи обнадеживают и обещают, что Павел будет здоров через несколько дней. В пятницу 27 октября в США улетает очередная группа специалистов ЦПК, вместе с ними отправится и Виноградов.

С американской стороны согласовано изменение в индивидуальной подготовке Виноградова, которое позволит пройти трехнедельный курс за две недели и таким образом догнать товарищей.

## НОВОСТИ ИЗ НАСА



### Астронавт Лоренс остается в США

*"НК" уже сообщали о проблеме, связанной с обнаруженной негодностью к полету на "Мир" Скотта Паразински и Венди Лоренс. Приводим полный текст официального сообщения НАСА по поводу этого инцидента.*

**24 октября. Сообщение НАСА.** Астронавт Венди Лоренс, которая должна была начать годовой курс подготовки в России как дублер астронавта Джона Блеха, останется в Соединенных Штатах после того как было определено, что она не соответствует требованиям по минимальному росту для безопасного размещения в спускаемом аппарате "Союза".

Ранее в этом месяце, астронавт Скотт Паразински прекратил свою подготовку к полету на "Мир" после того как возникли сомнения в том, что он будет в состоянии безопасно размещаться в капсуле "Союза" при своем росте сидя.

Лоренс должна была начать подготовку в России в начале октября, но осталась в Хьюстоне в то время как продолжалось обсужде-

ние возможной гибкости в использовании требований по росту между американскими и российскими экспертами по космическим полетам.

Менеджеры программы "Шаттл" проверили всех астронавтов, в настоящее время назначенных или рассматриваемых для назначения на полет на "Мире", и удовлетворены тем, что члены экипажа, которые запланированы в полеты на "Мире", вполне подходят по физическим параметрам к капсуле "Союза".

Замены для Паразински и Лоренс будут названы в скором времени. "Как Скотт, так и Венди могут теперь быть назначены в полет на шаттле," — заявил директор летных экипажей Дэвид Листма.

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

### США. Выбраны научные инструменты станций MS-98

**30 октября. Сообщение JPL.** Сверхлегкая камера и набор инструментов для ежедневного изучения метеобстановки в южной полярной области Марса отобраны для использования на посадочном и орбитальном аппаратах, запускаемых НАСА в астрономическое окно 1998 года.

Две очередные станции в рамках программы *Mars Surveyor* (MS), обозначаемые пока просто как *MS-98 Lander* и *MS-98 Orbiter*, предназначены для детального изучения ат-

мосферы и климата планеты, метеорологии и поверхностных летучих веществ, таких как водяной лед и твердая двуокись углерода.

Орбитальный аппарат будет оснащен аппаратурой получения цветного изображения *Orbiter Color Imager*. Этот прибор общей массой всего 1 кг на основе передовых технологий поставит д-р Майкл Малин (Michael Malin), возглавляющий фирму *Malin Space Science Systems, Inc.* в Сан-Диего. Аппаратура включает два элемента — широкоугольную камеру

# АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

для получения ежедневных метеокарт Марса с разрешением на поверхности от 0.8 до 7.2 км, и камеру с средним углом зрения и разрешением 40 м, которая будет изучать изменения на поверхности планеты во времени из-за изменения атмосферных условий и ветров.

Прибор ОСИ в 20 раз легче запасного экземпляра камеры *Mars Observer*'а, подготовленной тем же Малиным и принятой для АМС *Mars Global Surveyor*, которая стартует в ноябре 1996 г.

На орбитальном аппарате будет также установлен атмосферный инструмент PMIRR ("НК" №16-17, 1995), предназначенный для измерения температурных профилей марсианской атмосферы и содержания в ней водяного пара и пыли.

Посадочный аппарат впервые будет направлен в полярную область Марса, где поверхность состоит, по-видимому, из перемежающихся слоев чистого и запыленного льда. Именно в районах полярных шапок может лежать ключ к вероятным квазипериодическим флуктуациям климата планеты, происходящим за тысячи или даже сотни тысяч лет, считает заместитель директора НАСА по Управлению наук о космосе д-р Весли Хантресс (Wesley T. Huntress, Jr.). А баллистические условия полетов к Марсу дают единственную в ближайшем 10 лет возможность приземлиться вблизи полюса именно при старте в 1998 г.

На аппарате *MS'98 Lander* будет установлена легкая десантная камера *Descent Imager*, также разрабатываемая компанией Майкла Малина. С ее помощью будет вестись широкоугольная съемка поверхности планеты, которая начнется через 10 секунд после раскрытия парашюта станции на высоте около 8 км и до посадки. Полученные изображения позволят понять географический контекст образований рельефа в точке посадки и привязать к ней снимки с орбитального аппарата.

Оказавшись на поверхности, посадочный аппарат включит интегрированную научную полезную нагрузку д-ра Дэвида Пейджа (David Paige) из Университета Калифорнии в Лос-Анжелесе, обозначаемую MVCS (*Mars Volatile and Climate Surveyor*, Исследование

летучих веществ и климата Марса). Эта аппаратура имеет массу всего 17 кг, что достигнуто путем совместного использования общих электрических компонентов и других подсистем. В ее состав включены:

— стереокамера для съемки ландшафта места посадки, расположенная на штанге;

— автоматический манипулятор длиной 2 м, который сможет копать грунт и доставлять образцы в газоанализатор термальных и выделяющихся газов (*Thermal and Evolved Gas Analyzer*) для определения содержания в них льда и твердой двуокиси углерода;

— метеорологический комплекс на штанге для измерения атмосферного давления, температуры и ветров.

В течение 86 дней планируемой работы на поверхности манипулятор *MS'98 Lander*'а попытается прокопать канавки в грунте и передаст детальные изображения стратифицированных слоев при помощи установленной на манипуляторе небольшой камеры. "Как и ветренные стены Большого каньона на Земле, эти слои должны раскрыть поразительную хронику больших колебаний марсианской среды, — говорит Хантресс, — и рассказать нам, почему планета, бывшая, вероятно, столь влажной в прошлом, так суха и холодна сейчас."

НАСА продолжает обсуждать с Российским космическим агентством возможность установки российского прибора на посадочный аппарат в дополнение к тому оборудованию, которое Россия предоставляет для инструмента PMIRR на орбитальном аппарате. В качестве кандидатов рассматриваются лазерный дальномер, с помощью которого будет можно измерять атмосферную пыль и дымку, либо электромагнитный зонд для картирования вариаций влажности почвы и возможной подповерхностной воды. Окончательное решение по этим инструментам должно быть принято до конца ноября.

Орбитальный и посадочный аппараты экспедиции *MS'98* должны быть запущены двумя одноразовыми носителями класса *Med-Lite* в декабре 1998 и январе 1999 г. соответственно

## ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

### США. Запущен спутник UHF F/O F6

*И.Лисов по сообщениям АП, ИТАР-ТАСС, PR Newswire и данным Дж.Мак-Дауэлла.* 22 октября в 04:00 EDT (08:00 GMT) со стартового комплекса LC-36A Станции ВВС "Мыс Канаверал" был выполнен запуск РН "Атлас-2" со спутником связи ВМФ США "UHF Follow-On" F6.

Ступень "Центавр" АС-119 вывела аппарат на переходную к стационарной орбиту с наклонением 27,0°, высотой 320x31500 км и периодом 551,9 мин. 25 октября был включен бортовой двигатель спутника, который перевел его на орбиту с наклонением 14,7° и высотой 7657x36612 км.

Аппарат создан на основе базовой модели HS-601 и предназначен для обеспечения связи ВМФ США. Это шестой в серии из 10 подобных спутников. Начиная с 4-го аппарата, запущенного в январе 1994 г., спутники "UHF Follow-On" оснащаются средствами связи не только в диапазоне ультравысоких частот (УВЧ, UHF), но и крайне высокими частот (КВЧ, EHF). Аппарат должен быть выведен в точку стояния 100° з.д., где заменит запущенный в 1985 г. с борта шаттла спутник "Supcom 4 F3" ("Leasat 3"). Стоимость спутника UHF F6 оценивается в 170-198 млн \$.

КА UHF F6 получил официальное обозначение USA-114. Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, ему было присвоено международное регистрационное обозначение 1995-057A. Он также получил номер 23696 в каталоге Космического командования США.

Запуск UHF F6 был первоначально назначен на вторник 17 октября. Он был сначала перенесен по метеоусловиям (сильный ветер) на 24 часа, а затем отложен по той же причине на четверо суток, чтобы дать возможность произвести запуск "Колумбии".

### США. Аварийный запуск КА METEOR на РН "Конестога"

*И.Лисов по сообщениям АП, Рейтер, НАСА, "Aviation Week" и данным Дж.Мак-Дауэлла.*

23 октября 1995 г. в 18:03 EDT (22:03 GMT) с площадки LAO на полигоне Уоллопс (штат Вирджиния) состоялся первый запуск РН

"Конестога" с экспериментальным возвращаемым аппаратом METEOR, завершившийся аварией.

Согласно сообщению агентства АП, старт произошел через несколько секунд после заявления о задержке пуска, причем до окончания предстартового отсчета оставалось еще более 2 минут. Согласно другим сообщениям, на Т-2 мин 14 сек была обнаружена неисправность датчика и была объявлена задержка. После того, как другие измерения подтвердили неисправность датчика, запуск был произведен, как и планировалось, в момент Т-0.

Носитель был уничтожен системой аварийного подрыва на 46-й секунде полета на высоте 11 км, когда выявилось отклонение вправо от заданной траектории.

НАСА отказалось сообщить возможную причину аварии, подчеркнув необходимость тщательного анализа данных. Представители фирмы считают, что для этого потребуются несколько недель. Какого-либо ущерба эта авария не причинила.

Полезной нагрузкой "Конестоги" при первом пуске был коммерческий экспериментальный возвращаемый аппарат METEOR массой около 900 кг. Он состоял из двух модулей — орбитального и возвращаемого. Предполагалось, что возвращаемый модуль будет свден с орбиты и приводится в Атлантическом океане в 160 км от места старта через месяц после запуска. Орбитальный модуль с экспериментами, не требующими возвращения, должен был проработать до двух лет.

На спутнике были размещены 14 экспериментов, поставленные и оплаченные НАСА (8), университетами и частными компаниями (6). В состав ПН были включены навигационные средства, связанная аппаратура, ультрафиолетовая аппаратура и приборы дистанционного зондирования, материалы, экспонируемые в космосе, аппаратура для демонстрации новых технологий для КА, эксперименты по развитию растений и росту кристаллов. Среди прочих, на КА METEOR планировалось провести исследования по раку, эксперимент Центра Уолта Диснея по изучению развития болезней растений в космосе, и даже изучение воздействия крайнего холода на коммерческие мощные нагреватели.

Как носитель, так и космический аппарат были изготовлены частными фирмами, наследником которых является "EER Systems,

# ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

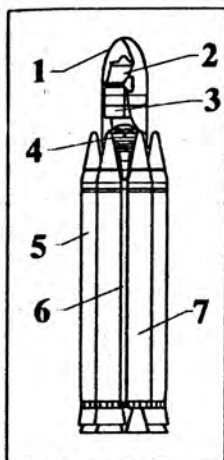


Рис.1. РН "Conestoga 1620": 1 — головной обтекатель; 2 — возвращаемый модуль; 3 — служебный модуль; 4 — ступень "Star 48V"; 5 — ускорители "Castor 4B" (4); 6 — центральный блок "Castor 4B"; 7 — ускорители "Castor 4A" (2).

новое соглашение с "EER Systems Corp." на сумму 14 млн \$, в соответствии с которым фирма должна была обеспечить услуги по возвращению семи экспериментов НАСА с использованием техники, разработанной для проекта COMET. Программа получила тогда новое название METEOR (Multiple Experiments Transporter to Earth Orbit and Return; Многократная транспортировка и возвращение экспериментов с околоземной орбиты). Средства НАСА покрыли 70% стоимости запуска, оцениваемую в 20 млн \$.

Твердотопливная ракета-носитель "Conestoga" модели 1620 (Рис.1) состояла из центрального блока с двигателем "Castor 4B", шести стартовых ускорителей "Castor 4A" (два) и "Castor 4B" (четыре) и второй ступени "Star 48V". Высота ракеты составляла 15,7 м, максимальный диаметр — 4,3 м, масса — 87,4 т. РН разمهалась под обтекателем диаметром 1,82 м и длиной 4,88 м. Носитель был изготовлен в г.Сибрук (Мэрилэнд).

"Конестога" рекламировалась как средство доставки малых и средних полезных грузов на борт орбитальной станции. Ее расчетная

Ис." (г.Вена, Мэрилэнд). В осуществлении и финансировании проекта значительную роль сыграло НАСА.

Целью проекта METEOR было создание коммерческого возвращаемого спутника для размещения и проведения в невесомости экспериментов в течение более длительного срока, чем возможно на борту шаттла. Первоначально он носил имя COMET (Commercial Experiment Transporter), и осуществлялся при финансовой поддержке НАСА. В 1994 г. НАСА прекратило финансирование проекта, стоимость которого значительно превысила запланированную.

В апреле 1995 г. НАСА заключило

полезная нагрузка — 1180 кг. Разработка обошлась "EER Systems" в 75-100 млн \$.

Начиная с июля 1995 г. были назначены не менее 6 дат запуска "Конестоги". Предшествующие попытки запуска "Конестоги" имели место 12 и 13 августа. Первая была отменена из-за чрезмерной скорости ветра на высоте 20 км. Во время второй из них предстартовый отсчет был прерван на отметке Т-98 сек из-за падения давления гидросистемы, обеспечивающей качение сопла одного из двигателей "Castor 4B". Двигатели этого типа, сопло которых может отклоняться на угол 6°, использовались ранее только дважды, на шведских суборбитальных ракетах MAXUS. 12 октября "EER Systems, Inc." назначила запуск на 20 октября между 16:00 и 19:00 EDT.

Запуск 23 октября стал первым коммерческим стартом с Уоллопса и первым пуском нового коммерческого комплекса "EER Systems".

## Россия. Осуществлен запуск ИСЗ "Космос-2322"

31 октября. Пресс-центр ВКС. В 23:18:59.966 ДМВ (20:19 GMT) с левой пусковой установки 45-й площадки космодрома Байконур боевыми расчетами ВКС произведен запуск двухступенчатой ракеты-носителя "Зенит-2" с искусственным спутником Земли "Космос-2322".

Спутник запущен Военно-космическими силами РФ в интересах Министерства обороны и 1 ноября выведен на орбиту с параметрами:

- максимальное удаление от поверхности Земли — 877,893 км;
- минимальное удаление от поверхности Земли — 851,846 км;
- период обращения вокруг Земли — 101,973 минут;
- наклонение плоскости орбиты — 71,011°.

(Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, космическому аппарату "Космос-2322" было присвоено международное регистрационное обозначение 1995-058A. Он также получил номер 23704 в каталоге Космического командования США -- Ред.)

Комментарий М.Тарасенко.

"Космос-2322" представляет собой очередную КА радиотехнической разведки типа "Целина-2". Это 16-й аппарат выведенный на орбиту с 1984 г. Кроме того, три КА этого типа в 1990-1992 гг. были утеряны из-за аварий ракет-носителей (см.таблицу).



# ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

КА типа "Целина-2" представляют собой третье поколение отечественных систем радиотехнической разведки, выделяемое западными наблюдателями. Эти аппараты разработаны и производятся днепропетровским КБ "Южное" им. академика М.К. Янгеля. Они выводятся на околокруговые орбиты высотой примерно 850 на 880 км и наклонением 71°, обеспечивающие радиопрослушивание всей территории Земли. Конфигурация орбитальной группировки, призванная обеспечить регулярное (неоднократное в течение суток) прослушивание заданных районов, включает 3-4 рабочих аппарата, расположенных в орбитальных плоскостях, отстоящих друг на друга на 40°. (С начала развертывания системы в 1984 г. номинальный "зазор" между рабочими орбитальными плоскостями составлял 45°, но в ходе запусков КА в 1993-1994 гг. конфигурация системы была изменена.)

Запуск "Космоса-2322" стал первым пуском РН "Зенит" в этом году (и 26-м с начала ее летно-конструкторских испытаний в 1985 г.). Предыдущий запуск РН "Зенит" состоялся 11 месяцев назад, 24 ноября 1994 г., когда на орбиту был выведен аналогичный КА РТР "Космос-2297".

Отметим, что запуски "Зенит" в 1995 г. сдерживались не проблемами с самим носителем, а проведением регламентных работ на стартовом комплексе, а точнее, с финансовыми трудностями, которые, как известно, способны затянуть выполнение даже небольшого объема работ.

Стартовый комплекс "Зенита", разработанный московским КБ транспортного машиностроения, является первым в мире полностью автоматизированным. Его установленный рабочий ресурс составляет 150 пусков, из которых в 1985-1994 г. было осуществлено 25.

РН "Зенит" выпускается днепропетровским ПО "Южный машиностроительный завод", но многие компоненты производятся российскими заводами, а ВКС РФ на сегодняшний день является ее главным заказчиком. Поэтому продолжение эксплуатации ракеты, являющейся самым современным носителем, созданным в бывшем Советском Союзе является примером здорового прагматизма в отношениях России и Украины.

## Запуски КА радиотехнической разведки "Целина-2"

Дата запуска	Официальное название	РН	Примечание
28.09.84	Космос-1603	8K82K+11C861	
30.05.85	Космос-1656	8K82K+11C861	
22.10.85	Космос-1697	11K77	
28.12.85	Космос-1714	11K77	нерасчетная орбита из-за отказа 2-й ступени
18.03.87	Космос-1833	11K77	
13.05.87	Космос-1844	11K77	
15.05.88	Космос-1943	11K77	
23.11.88	Космос-1980	11K77	
22.05.90	Космос-2082	11K77	
04.10.90	—	11K77	авария 1-й ступени РН
30.08.91	—	11K77	не вышел на орбиту из-за отказа 2-й ступени
05.02.92	—	11K77	не вышел на орбиту из-за отказа 2-й ступени
17.11.92	Космос-2219	11K77	
25.12.92	Космос-2227	11K77	
26.03.93	Космос-2237	11K77	
16.09.93	Космос-2263	11K77	
23.04.94	Космос-2278	11K77	
24.11.94	Космос-2297	11K77	
31.10.95	Космос-2322	11K77	

## Канада-США. В полете спутник "Radarsat-1" и ПН "SURFSat-1"

И.Лисов по сообщениям НАСА, Дж.Мак-Дауэлла и Р.Баалке. 4 ноября 1995 г. в 06:22 PST (14:22 GMT) со стартового комплекса SLC-2 на базе ВВС США Ванденберг был выполнен запуск РН "Дельта-2" с канадским спутником радиолокационного зондирования "Radarsat-1". В качестве дополнительной полезной нагрузки на второй ступени этой ракеты на орбиту была выведена американская ПН "SURFSat-1".

Двуступенчатый носитель "Дельта-2" в варианте 7920-10 (серийный номер 229) обеспечил выведение канадского спутника на солнечно-синхронную орбиту с наклонением 98.6°, высотой 783x787 км.

## ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

Вторая ступень с ПН "Surfsat" была затем переведена на более высокую орбиту с наклоном 100.6° и высотой 934х1494 км.

Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, космическому аппарату "Radarsat-1" было присвоено международное регистрационное обозначение 1995-059A, а второй ступени РН с ПН "SURFSat-1" — обозначение 1995-059B. Объекты также получили номера 23710 и 23711 в каталоге Космического командования США соответственно.

КА "Radarsat" разработан Канадским космическим агентством и запущен в рамках кооперативного соглашения с американскими ведомствами НАСА и НОАА. Как следует из его названия (Radarsat = Radar Satellite), аппарат предназначен для дистанционного зондирования поверхности Земли при помощи мощного радиолокатора с синтезированной апертурой. Он способен получать изображения суши и океанов с высоким разрешением.

Данные "Radarsat'a" планируется использовать для исследований и приложений в океанографии, сельском и лесном хозяйстве, гидрологии и геологии. Информация по морскому льду и материковым ледникам будет использоваться как для исследований климата, так и в интересах навигации в водах Арктики и Антарктики, включая наблюдения за айсбергами.

Антенна КА "Radarsat-1" имеет длину 15 м и ширину 1.5 м. Аппарат использует радиолокационный сигнал диапазона "С". Масса спутника — 2750 кг.

Канадское космическое агентство разработало спутник и будет управлять им. НАСА США обеспечило услуги по запуску КА "Radarsat-1" (Центр Годдарда — заказ носителя у "McDonnell Douglas", Центр Кеннеди — надзор за интеграцией КА и носителя, подготовка, предстартовый отсчет, обеспечение запуска, JPL и НОАА — первоначальное управление на орбите).

За это США получают доступ к архиву данных "Radarsat'a" и приблизительно 15% наблюдательного времени. Национальное управление по океанам и атмосфере НОАА будет использовать данные с канадского спутника для программ контроля окружающей среды, а также передаст их другим правительственным учреждениям США. Для коммерческого распространения информации со спутника создана специализированная компания "Radarsat International, Inc." (RSI). Входящая в ее состав "Lockheed Martin" имеет права на распространение этих данных в США.

ПН "SURFSat-1", установленная на навигационной секции 2-й ступени носителя, предназначена для испытаний Сети дальней связи и наземных станций для радиодистанционных систем со сверхдлинной базой космического базирования в течение ближайшего года. ПН, скомпонованная в двух алюминиевых блоках размером по 0.3х0.3х0.4 м, имеет автономное питание от солнечных элементов и содержит маломощные передатчики трех микроволновых диапазонов.

Приемоответчики диапазона "Ka" (32 ГГц) будут использоваться совместно с антеннами Сети дальней связи для изучения влияния атмосферы на прием сигналов. Сеть дальней связи НАСА дооснащается в настоящее время средствами ведения связи в этом диапазоне, использование которого позволит иметь больше каналов связи, чем в традиционном диапазоне "X", но который больше подвержен помехам, связанным с погодой. ПН содержит два радиомаяка, каждый на "своей" диапазон, имитирующие сигналы далекого КА тем, что их мощность составляет лишь тысячные доли ватта. Слежение за сигналами двух диапазонов позволит сравнить условия приема при различных углах возвышения и при разных погодных условиях.

Приемоответчики диапазонов "Ku" и "X" будут использоваться для испытаний наземной системы Космической радиоинтерферометрии со сверхдлинной базой (SVLBI; Space Very Long Baseline Interferometry). Эта система будет использоваться в японском проекте VSOP и, возможно, российском "Радиоастрон".

Начало проекта "SURFSat" относится к 1987 г., и его первой целью было дать студентам возможность разработать, изготовить, запустить и управлять при минимальных затратах маломощным аппаратом для проверки возможности космической связи в диапазоне 32 ГГц (затем добавлялась вторая задача по SVLBI). Проект был осуществлен в рамках летней студенческой исследовательской программы Калифорнийского технологического института SURF (Summer Undergraduate Research Fellowship), и его первыми разработчиками были 6 студентов Калтеха. К 1994 г. через проект прошли 61 студент из 14 университетов США и Англии и он осуществлялся уже круглый год. Трое участников работают сейчас в JPL, которая обеспечила для проекта "SURFSat" консультантов, место работы и средства испытаний. Стоимость проекта за все годы работы составила менее 3 млн \$.

## ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

Запуск КА "Radarsat-1" долгое время планировался на 20 сентября 1995 г., как это и предусматривалось в февральском манифесте полезных нагрузок НАСА. В связи с несправностью РН "Дельта" при запуске корейского спутника связи 5 августа его запуск был перенесен сначала на 18 октября, затем на 3 ноября. В итоге спутник был подстыкован к носителю 25 октября, а запуск состоялся 4 ноября.

Канадское космическое агентство планирует запустить, также на "Дельте", второй экземпляр КА "Radarsat". По опубликованным планам, это должно произойти в марте 2000 г., когда у первого кончится топливо системы ориентации.

### Россия. ИСЗ "Ресурс-Ф2" завершил свою работу

26 октября. Пресс-центр ВКС. В 08:37 ДМВ спускаемый аппарат спутника "Ресурс-



Ф2" приземлился на полигоне посадки в 90 км юго-западнее города Трицка (Челябинская область). Он доставил с

орбиты фотопленки со снимками более 20 миллионов квадратных километров земной поверхности.

Космический аппарат "Ресурс-Ф2" был запущен с помощью ракеты-носителя "Союз-У" Военно-космическими силами РФ 26 сентября с космодрома Плесецк. Он предназначен для дистанционного зондирования Земли и использовался в интересах Федеральной службы геодезии и картографии России.

На орбите спутник проработал 30 суток, сняв площадь 20,7 миллиона квадратных километров на территории России и других стран. Сегодня примерно в 8 часов спускаемый аппарат массой 2,3 тонны отделился от спутника и начал путь к Земле. Сам же "Ресурс-Ф2" сгорел в плотных слоях атмосферы.

## КОСМОДРОМЫ

### Россия. Траурный день на Байконуре

24 октября. В. Романенкова. ИТАР-ТАСС. Сегодня, как и обычно 24 октября каждого года, на Байконуре не будет производиться ни запусков, ни подготовки к ним. Это — "черный" день для космодрома, день траура и памяти погибших. Дважды — в 1960 и 1963 годах — именно 24 октября на Байконуре происходили крупные аварии: два взрыва ракет, в результате которых погибло сто человек.

Ровно 35 лет назад на 41-ой площадке полгона Тюра-Там (ныне называющегося космодром Байконур) возник пожар. При проведении заключительных операций по подготовке к первому испытательному пуску взорвалась новая межконтинентальная ракета Р-16 конструкции: Михаила Янгеля. Причиной трагедии стало преждевременное прохождение команды на запуск двигателя второй ступени. Тогда пострадало 125 человек, из них 92 погибло, в том числе и председатель госкомиссии по проведению испытаний, главнокомандующий войск стратегического назначения Митрофан Неделин. Самого Михаила Янгеля от смерти спасло лишь то, что в этот момент

он находился в "курилке" в 100 метрах от ракеты.

Это была самая крупная авария на ракетно-космической технике в бывшем СССР. А ровно через три года после нее на другой площадке Байконура — 70-ой — прогремел еще один взрыв. На этот раз взорвалась межконтинентальная ракета Р-9А конструкции Сергея Королева. Погибло 8 человек.

Тем не менее специалисты Военно-Космических Сил России не согласны с утверждением, что абсолютно надежной техники не существует. Взорвавшаяся в 1960 году Р-16 была доработана и стала в результате одной из самых массовых ракет стратегического назначения. На ее базе была создана ракета Р-36. А она в свою очередь послужила основой для создания ракет космического назначения легкого класса "Циклон-2" и "Циклон-3". Первой из них принадлежит абсолютный рекорд надежности: все 99 пусков были успешными.

## НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

#### Тайвань. Введена в действие система космической связи

31 октября. С.Бычков. ИТАР-ТАСС. Тайвань ввел в действие систему космической связи с той частью архипелага Спратли в Южно-Китайском море, которую он считает своей территорией. По поступившим сведениям из Тайбэя, система соединила остров Тайпин и южный тайваньский город Каосюнь. Министерство внутренних дел заявило, что связь через спутник является "еще одним под-

тверждением тайваньского суверенитета". На острова и рифы архипелага целиком или частично претендуют Бруней, Вьетнам, КНР, Малайзия, Тайвань и Филиппины. Все страны, кроме Брунея, содержат там военные гарнизоны. Спратли считается одним из опасных очагов международной напряженности в регионе.

## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

### Испытания РД-120 успешно завершены

25 октября. И.Маришин. НК. Сегодня в Вест Палм Бич во Флориде завершилась первая фаза огневых испытаний в Америке российского жидкостного ракетного двигателя РД-120.

После испытания исполнительный вице-президент и генеральный директор Отдела космических двигателей Дуглас А.Норт заявил: "Впервые в истории российский двигатель, производимый в настоящее время, был испытан в США".

"Эта фаза программы испытаний доказала без сомнения, что мы можем использовать эту ракетную технологию, находящуюся на уровне мировых стандартов, для оснащения производимых в США РН с высокой степенью надежности при конкурентоспособной цене" — отметил Президент подразделения Государственных двигателей фирмы Pratt & Whitney Джон Балагер.

Это уже третье испытание, каждое продолжительностью по 3 сек., проведенное специалистами НПО Энергомаш совместно с группой "Р&W".

Первое и второе испытания 11 и 18 октября длились тоже по 3 секунды и завершились успешно. Во всех трех испытаниях РД-120 за две секунды развивал номинальную тягу, работал в этом режиме 1 с и затем выключался.

Более длительные испытания возможны только после создания на испытательном стенде специального диффузора — газодинамической трубы т.к. при испытании в высотной камере сгорания возникает скачек уплотнения, что мешает ее нормальному охлажде-

нию. Диффузор планируется установить на испытательном стенде в феврале следующего года, после чего будут проведены испытания по полной программе.

Испытания продемонстрировали процесс очистки внутренних полостей двигателя без его разборки и снятия со стенда.

Но основная цель этих испытаний — подтвердить совместимость российских и американских технологий ЖРД-строения и испытания, а так же возможность оперативного и качественного выполнения ответственных работ НПО Энергомаш и Pratt & Whitney.

Другая задача испытания — проталкивание перспективного РД-180 на американский рынок. Именно этот двигатель, наряду с НК-33, представлен на конкурс для использования на одной из модификаций американской РН "Атлас". Работающего РД-180 еще нет, на конкурс представлен его макетный образец. Но двигатели РД-120 и РД-170, на базе которых создается РД-180, показали себя с наилучшей стороны.

Привезти в США и испытать РД-170 не представляется возможным из-за его габаритов, массы и мощности.

РД-120 используется на второй ступени РН "Зенит", использует в качестве горючего экологически чистые кислород и керосин. Именно поэтому демонстрируется РД-120.

Наконец третья цель — прорекламировать возможность и надежность самого РД-120 с перспективой продажи его модификации для использования на американских коммерче-

ских РН, а так же на воздушно-космическом самолете Х-34.

Для этих целей *НПО Энергомаш* и *Pratt & Whitney* организуют совместное предприятие, которое будет финансировать модификацию, вести рекламу, доставлять и обеспечивать поддержку РД-120М по всему миру.

## Украина-Бразилия. Подписана декларация о сотрудничестве

26 октября. *А. Кургузов. ИТАР-ТАСС.* По итогам официального визита в Бразилию президента Украины Леонида Кучмы была подписана совместная декларация о сотрудничестве в мирном использовании космического пространства. Документ подписан главами национальных космических агентств Луисом Жилваном Меирой и Александром Негодой. Украина и Бразилия отметили важность осуществления программ космических исследований в интересах повышения благосостояния своих народов и выразили взаимное стремление к развитию сотрудничества в космосе исключительно в мирных целях. Предусмотрены изучение и разработка эффективных каналов связи для того, чтобы проводить совместные научно-исследовательские работы и обмен опытом и результатами исследований. Украина предложила Бразилии использовать находящийся в Евпатории центр дальней космической связи, который уже активно задействован Россией, Францией, Италией и Германией. Как сказал в беседе с корр. ИТАР-ТАСС президент Украинского космического агентства А. Негода, "участие в этом проекте позволит Бразилии, а также другим странам Латинской Америки, которые намерены посетить украинская делегация — Аргентине и Чили, приобщиться к современным технологиям. Что касается совместных проектов запуска полезных нагрузок, я думаю, что Бразилия и другие страны региона находятся в самом начале пути освоения космоса, и им предстоит поработать определенный потенциал прежде, чем перейти к созданию собственных программ".

При этом А. Негода особо подчеркнул, что сотрудничество в космосе между Украиной и Бразилией было бы полноценным при участии российской стороны.

## Сотрудничество Украины со странами Латинской Америки

31 октября. *Спецкорр. Укринформ — ТАСС.* Бразилия, Аргентина и Чили, делая-

щие первые шаги в освоении космоса, заявили о своем интересе сотрудничать в этой области с Украиной. Об этом заявил журналистам генеральный директор украинского Национального космического агентства Александр Негода.

Украина, подчеркнул Александр Негода, — одна из семи стран мира, обладающая полным "космическим циклом", воплощающим исследования, проектирование ракет и спутников, производство их и запуск, управление аппаратами и прием от них информации. Обладая мощным потенциалом Украина открыта для сотрудничества, отметил руководитель космического ведомства. Например, в Крыму у нее сосредоточены уникальные средства исследования дальнего космоса, управления спутниками, подобных которым в мире — считанные единицы. Для нас важно эти средства максимально загрузить, и на наши предложения об этом уже откликнулись многие государства. Теперь к ним присоединяются латиноамериканские страны, продолжил Александр Негода. Они заинтересованы, прежде всего, в исследовании Земли. Скажем, Бразилия — в исследованиях Амазонки. В будущем году она намерена запустить свой спутник. Мы будем участвовать в тендере на право сделать это, и я почти уверен, что выиграем его: лучше нашей ракеты "Циклон" для этого в мире нет. Аргентина во время переговоров поставила вопрос об установке на украинском спутнике своей исследовательской аппаратуры. Для Чили особенно актуальна проблема исследования тектонических явлений, прогнозирование землетрясений.

Касаясь неудачи в выведении на орбиту чилийского спутника "FASat-alfa" украинского спутника "Січ", Александр Негода сообщил, что этот вопрос исчерпан. Украина, сказал он, не понесла ни технического, ни морального ущерба, поскольку, во-первых, выполняла заказ не чилийской стороны, а лаборатории Лондонского университета и по условиям контракта не несла никакой ответственности за дальнейший эксперимент. Во-вторых, во время нынешней встречи чилийцы признали, что причиной неотделения "FASat-alfa" от "Січа" явился дефект в системе "отстрела" его от нашего спутника, изготовленной по заказу англичан в третьей стране.

## Новая программа Центра Хруничева

30 октября. *О. Шинькович по материалам ГКНПЦ и Рейтер.* Сегодня Государственный космический научно-производственный





центр имени Хруничева официально объявил о своей новой международной программе — "Эхостар" (Echostar), работы по которой начались на предприятии еще 11 октября.

Основная цель программы — вывод на геостационарную орбиту с помощью четырехступенчатого "Протона" американского спутника "EchoStar-2", принадлежащего компании EchoStar Communications Corp. Изготовлене ИСЗ доверено корпорации Lockheed Martin.

Особенность подготовки по этой программе — крайне сжатые сроки. Спутник должен быть запущен уже в третьем квартале этого года (где-то конец августа — сентябрь). Объясняется это весьма просто. Первоначально "EchoStar-2" планировалось отправить на орбиту на китайском "Великом Походе", но после того как 26 января 1995 г. РН CZ-2E "сдуло ветром" (официальная, кстати, версия) вместе со спутником "Apstar-2", LM перекинулась на более надежный российский носитель.

Вторая особенность — необходимость изготовления для американского спутника массой 2041 кг нового адаптера.

С 18 по 26 октября в Центре Хруничева уже проходила первая рабочая встреча специалистов. Американскую делегацию возглавляли: президент компании International Launch Services Чарли Ллойд (ILS, напомним, — это СП, образованное ГКНПЦ, РКК "Энергия" и Lockheed Martin в июне этого года) и директор программы "Echostar" Бруно Гангули. Директором новой программы со стороны ГКНПЦ назначен Георгий Иванович Быстрыков. Был согласован график последующих совещаний.

Очередные встречи по этой программе состоятся в декабре 1995 года в России, а в январе 1996 года в США.

Космический Центр имени Хруничева будет работать с теми же специалистами Lockheed Martin, с которыми уже установлены тесные деловые контакты и приобретен ценный опыт практического сотрудничества при подготовке запусков других космических аппаратов.

В ближайшее время американские партнеры обязаны выдать российской стороне исходные данные, необходимые для выполнения работ по адаптеру и увязке носителя со спутником.

Запуск аппарата "Echostar-2" будет четвертым коммерческим запуском Центра Хруничева после "Astra-1F", "Tempo" и "Inmarsat-3".

"Echostar-2" представляет собой спутник непосредственного телерадиовещания (Direct broadcast satellite — DBS). Компания Echostar планирует ввести в эксплуатацию систему DBS в начале следующего года, а после запуска второго спутника в сентябре обеспечить Америку 150 каналами телевидения, принимаемых прямо на небольшие "тарелки". Компания Philips Consumer Electronics будет производить и продавать бытовую аппаратуру приема, включая декодеры и спутниковые антенны.

Система DBS получает все большее распространение в мире. Некоторые гиганты бытовой электроники уже перестраиваются под новый цифровой стандарт. Так японская компания JVC объявила о своем сотрудничестве с Philips по разработке новых интерфейсных систем для Echostar. Также JVC создала новый стандарт видеозаписи, совместимый со спутниковым ТВ, — Digital-VHS. В этом ее собрались поддержать компании Thomson и Hitachi.

## ПРЕДПРИЯТИЯ. УЧРЕЖДЕНИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

### Индия. Создан научный Центр космических исследований

2 ноября. Ю. Козьмин. ИТАР-ТАСС. Вопросы улучшения взаимодействия в изучении космического пространства в научных целях, перспективы обмена передовыми технологиями, информацией о проведенных исследова-

ниях в этой области будет координировать международный научный Центр космических исследований и технологий для стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Соглашение о его создании подписано в индийской столице

на завершившей сегодня здесь свою работу учредительной конференции, проведенной под эгидой Организации Объединенных Наций. В учреждении этого межгосударственного органа приняли участие представители Казахстана, Киргизии, Узбекистана, Индонезии, Индии, Монголии, Непала, Республики Корея, Науру, Шри-Ланка.

Как заявил выступивший перед участниками учредительного форума государственный министр атомной энергетики и космических исследований Индии Бхуванеш Чатурведи, "решение Генеральной Ассамблеи ООН о создании в различных частях планеты подобных научных центров открывает новые возможности для объединения усилий ученых различных стран, ведущих исследования космоса в интересах всего человечества". "Мы горды тем, что именно в Индии открыт первый подобный научный институт, учреждение которого совпало с 50-летним юбилеем создания Организации Объединенных Наций, — подчерк-

нул он. — В работе этого центра в перспективе могут принять участие представители различных государств Азиатско-Тихоокеанского региона, ученые, которые готовы внести свою лепту в изучение космоса, поделиться накопленным опытом и знаниями".

Как сообщил корр. ИТАР-ТАСС один из участников учредительной конференции, "предполагается, что сотрудники центра также займутся разработкой научных программ по совершенствованию систем сбора полученной с помощью исследовательских спутников информации о состоянии планеты, геологических изменениях Земли, ее атмосферы, будут изучать перспективы внедрения новых технологий, современной аппаратуры в целях повышения эффективности использования космических аппаратов в изучении Вселенной".

В дальнейшем подобные международные региональные центры под эгидой ООН будут созданы в Латинской Америке и Африке.

## КОСМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

### На земной орбите эксперимент "ЕКО-PSY"



*В. Давыдова. НК. 24*  
октября в 14:00 по московскому времени три российских испытателя, перешагнув порог экспериментальной установки в российском Институте медико-биологических проблем (ИМБП), оказались в

изоляции от внешнего мира на 90 суток. Это событие положило начало эксперименту ЕКО-PSY (экология + психология), целью которого является изучение различных аспектов воздействия факторов длительного космического полета на организм человека и взаимодействия человека (экипажа) с моделированной средой обитания космического корабля.

Необходимость проведения подобного эксперимента продиктована временем и уровнем развития космонавтики на данном этапе. Серия психофизиологических экспериментов началась в 80-х годах. К этому времени многие тайны невесомости уже были разгаданы, к

встрече с ней космонавтов готовили в земных условиях. На первый план вышла проблема совместности и взаимодействия членов экипажей в длительных полетах. Некоторые экспедиции по этой причине заканчивались досрочно. Экипажи не "уживались" друг с другом.

Приобретенный отечественной космонавтикой опыт подбора членов экипажей уникален. Его не имеют ни астронавты США, ни Европейское космическое агентство. А в ИМБП накоплен пока недоступный другим космическим державам опыт длительных космических полетов. Уникальная стендовая база и различное оборудование, а также приобретенный специалистами ИМБП опыт в подготовке соответствующего аппаратного обеспечения позволяют провести эксперимент ЕКО-PSY в условиях, максимально приближенных к реальным условиям на борту станции "Мир". При подготовке эксперимента ЕКО-PSY был учтен опыт предшествующих экспериментов такого рода, проводимых в ИМБП, в том числе прошедшего в конце 1994 — начале 1995 года совместного с ЕКА 135-суточ-

# КОСМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

ного эксперимента HUBES (HUMAN BEHAVIOUR IN EXTENDED SPACEFLIGHT), в котором моделировался длительный полет европейского космонавта на борту орбитальной станции "Мир" (программа EUROMIR-95).

**Основные задачи эксперимента ECO-PSY:**

— исследование взаимодействия высших растений и человека в условиях гермообъема, в том числе влияния вегетирующих растений на психологический статус экипажа, а также влияния биологических загрязнителей на рост и развитие растений;

— исследование изотопного состава среды обитания, формируемой организмом человека;

— изучение динамики показателей психологического комфорта и продуктивности в зависимости от среды обитания;

— экспериментальное обоснование требований к отбору и подготовке космонавтов по преодолению т.н. "сложных условий существования";

— отработка и испытание устройств "Психомонитор", "Стресс-диагностикум";

— проведение испытаний различных приборов и технологических операций.

Перспектива развития космонавтики предусматривает постоянную эксплуатацию долговременных орбитальных комплексов в пилотируемом режиме, включая работу на орбите международной космической станции "Альфа", а также подготовку и реализацию проектов межпланетного полета экипажа на Марс и создания обитаемых лунных баз. "Марсолет", или, как его в институте именуют, Наземный Экспериментальный Комплекс (НЭК), принял на свой борт экипаж. Командиром экипажа назначен полковник Александр Андриюшков — корреспондент "Красной звезды", военный летчик первого класса, налетал более полутора тысяч часов. Андриюшков подробно рассказывал на страницах газеты об экипаже и ходе выполнения программы "HUBES". Теперь он, умудренный опытом испытатель, непосредственный участник нового эксперимента ECO-PSY. Вместе с Андриюшковым на "орбиту" ушли два студента Московского авиационного института с факультета космонавтики Александр Ивянский и Ярослав Балахонцев. Участие в эксперименте будет хорошей практикой для будущих создателей летательных аппаратов.

По словам научного руководителя проекта Вадима Гущина эксперимент ECO-PSY полностью смоделирует пребывание людей в замкнутом пространстве орбитальной станции (экспериментальная установка ЭУ-100 для

ной чуть более 100 метров и диаметром 4 м 5 см) — за исключением невесомости. В весьма ограниченном пространстве в ЭУ-100 располагаются компьютеры, медицинские оборудование, оранжерея "Свет", велоэргометр и три двухъярусные кровати. Имеются в объекте также кухня и два технологических отсека-тамбура. В них системы жизнеобеспечения, санузел, душ, емкости для хранения посеребренной питьевой воды. Свободного пространства на трех испытателей — 10 метров в длину и два с половиной в ширину.

Режим труда, отдыха и связи на "марсолете" тот же, что и на орбитальной станции "Мир". Согласно циклограмме, где каждая минута от подъема до отбоя расписана на много дней вперед, распорядок дня испытателей жесткий. Подъем в 07:30, отбой в 23:00. День начинается и заканчивается медицинским контролем: испытатели измеряют пульс, давление, вес, электрокардиограмму. Ежедневно в 21:00 — отчет о своем самочувствии и о выполнении групповых и индивидуальных заданий.

За ходом проведения эксперимента круглосуточно следят по специальным системам связи. Компьютеры фиксируют и накапливают данные, на них же готовятся каждодневные отчеты космонавтов. Управления системами эксперимента осуществляется локальной вычислительной сетью. Вся информация между объектом и специалистами идет по локальной компьютерной сети. Таким образом испытатели абсолютно автономны. Ученые по ту сторону барокамеры измеряют давление, состав атмосферы и прочие параметры среды обитания, следя за состоянием подопечных. В НЭКе находятся телекамеры, которые и передают в Центр управления изображение того, что происходит внутри. Круглые сутки дежурят врач, лаборант, инженер и техник, а также люди, которые обеспечивают компьютерную связь с камерой, телекоммуникацию. Все переговоры членов дежурной бригады с испытателями записываются. Для отчетов и истории.

Помимо основного экипажа в эксперименте будут участвовать еще 6 человек — это так называемые экипажи посещения (в каждом по три человека). Экипажи посещения будут служить контрольной группой, выполняя ту же работу, что и основной экипаж, в привычной социальной обстановке. Первый экипаж посещения прибудет 15 ноября. Срок его пребывания в гермообъеме не превысит 5-7 суток. В это время будут моделироваться "сложные условия существования", характеризующиеся непрерывной деятельностью членов экипажа

экипажей (при отсутствии сна в течение 60 часов) в условиях тесноты и изменений газового состава атмосферы и барометрического давления (560-860 мм рт.ст.), возможных при стыковке космических кораблей в штатном и нештатном режимах.

Для преодоления моральных трудностей испытатели захватили на борт "марсолета" ги-

тару, интересные книги и ...несколько выпусков журнала "Новости космонавтики".

Редакция "НК" поздравляет сотрудников ИМБП с началом эксперимента, мы надеемся, что все трудности экипаж выдержит с честью.

О ходе эксперимента читатели "НК" узнают со страниц нашего журнала.

## ЛЮДИ И СУДЬБЫ

### Кристер Фуглесанг уточняет...

(специально для "Новостей космонавтики")

25 октября. И.Маринин. НК. Как обычно все сеансы связи, в том числе и тот, во время которого ваш корреспондент беседовал с "Ураганами", транслируются на весь ЦУП. В этот раз исключения не было. Поэтому я не особенно удивился, когда после сеанса ко мне подошел Крис Фуглесанг, выполняющий сейчас функции сменного руководителя программы "Евромир-95". Он поблагодарил за теплые слова, которыми я охарактеризовал работу Райтера и Авдеева в открытом космосе. Я же в ответ заверил, что выражал свое личное и причем совершенно искреннее мнение.

Затем он очень высоко отозвался о журнале "Новости космонавтики". Он сказал: "Журнал очень хороший, очень подробный и полезный". Но затем Кристер отметил, что в НК№18 на странице 31 он обнаружил одну неточность. В статье "Кристер Фуглесанг — командир "Союза" автор С.Валяев не правильно понял его слова на предстартовой конференции на Байконуре в сентябре этого года.

Мы открыли журнал на нужной странице и Крис нашел то самое место: "... Фуглесанг будет проходить дальнейшую подготовку в РГНИИ ЦПК им.Гагарина по программе командира корабля. Об этом рассказал сам Фуглесанг на предстартовой пресс-конференции..."

Крис отметил, что это не совсем так. Действительно есть договоренность о его дальнейшей подготовке в ЦПК но только в объеме, позволяющем, в случае необходимости экс-

тренного покидания МКС "Альфа", посадить корабль-спасатель (модифицированный "Союз ТМ") с эвакуированными членами международного экипажа в заданный район. Он подчеркнул, что ни о какой командирской подготовке речи не шло, и он никогда не будет ни командиром корабля, ни командиром орбитального комплекса.

Я заверил Крису, что мы дадим поправку обязательно. На том и порешили. Но расставаться не хотелось и разговор потек сам собой.

И.М.: Крис, ты уже давно в России, по родине соскучился?

К.Ф.: Моя семья сейчас живет в Швеции и я примерно неделю в месяц провожу дома. Такой режим моей работы оправдан т.к. мне приходится дежурить в ЦУПе и в выходные, и в праздники, и до позднего вечера.

И.М.: А как на твой взгляд, в России тяжело живется? Почему ты семью отправил домой?

К.Ф.: Тяжело конечно, но жена уехала не из-за трудной жизни. Просто она несколько лет не работала, а теперь нашла хорошую работу по специальности. Да тут еще возникла проблема с арендой квартиры. Жилплощади в Звездном не хватает.

И.М.: А как, по твоему, работает экипаж?

К.Ф.: О, экипаж работает прекрасно. Спасибо за хороший отзыв о работе экипажа при выходе, — вновь повторил Фуглесанг и попросившись, пошел на рабочее место. Начался очередной сеанс связи.

# ЛЮДИ И СУДЬБЫ

## Российские космонавты

**И.Маришин. НК.** В прошлом номере мы приводили интервью с командиром отряда космонавтов ЦПК Александром Волковым, в котором он рассказал о том кто и по каким программам готовится в Центре.

Но уже во время подготовки интервью к печати многие задавали вопрос: а чем же занимаются остальные космонавты, которые числятся в отрядах?

Приведенная ниже таблица возможно ответит на интересующие вопросы.

**Необходимые пояснения:**

- 1 — порядковый номер в отряде;
- 2 — порядковый номер летавшего космонавта в стране;
- 3 — порядковый номер летавшего космонавта в мире;
- 4 — фамилия, имя, отчество (в алфавитном порядке);
- 5 — год рождения;
- 6 — год зачисления в отряд;
- 7 — чем занимается.

### Космонавты Российской Федерации

#### Отряд ЦПК им. Ю.А.Гагарина

1	2	3	4	5	6	7
<b>Совершает космический полет</b>						
1	83	329	Гидзенко Ю.П.	1962	1987	в полете по программе ЭО-20
<b>На непосредственной подготовке</b>						
2	—	—	Корузу В.Г.	1953	1987	на подготовке к ЭО-22
3	69	229	Манакон Г.М.	1950	1988	на подготовке к ЭО-22
4	—	—	Онуфриенко Ю.И.	1961	1989	на подготовке к ЭО-21
5	76	296	Циблев В.В.	1954	1987	на подготовке к ЭО-21
<b>Назначены или могут быть назначены в ближайшее время в экипажи</b>						
6	70	238	Афанасьев В.М.	1948	1988	подготовка в группе. Назначен в экипаж ЭО-24.
7	62	201	Викторенко А.С.	1947	1978	подготовка в группе.
8	81	325	Дежуров В.Н.	1962	1987	отдыхает после полета
9	—	—	Залетин С.В.	1962	1990	подготовка в группе. Назначен в экипаж ЭО-25
10	79	309	Мусабаяв Т.А.	1951	1991	подготовка в группе
11	—	—	Падалка Г.И.	1958	1989	подготовка в группе. Назначен в экипаж ЭО-23.

1	2	3	4	5	6	7
12	65	205	Соловьев А.Я.	1948	1976	отдыхает после полета
13	—	—	Шарилов С.Ш.	1964	1990	подготовка в группе
<b>По различным причинам не ожидают назначения в экипаж</b>						
14	60	183	Волков А.А.	1948	1976	командир отряда космонавтов
15	—	—	Кричевский С.В.	1955	1989	решает проблемы с медиками
16	78	308	Маленченко Ю.И.	1961	1987	восстанавливается после перелома ноги
17	06	010	Терешкова В.В.	1937	1962	заместитель Председателя Российского агентства по международному сотрудничеству.
18	54	118	Титов В.Г.	1947	1976	ожидаст назначения на должность начальника управления ЦПК
19	—	—	Фефелов Н.Н.	1945	1970	ожидаст увольнения в запас



# ЛЮДИ И СУДЬБЫ

## Отряд РКК "Энергия"

1	2	3	4	5	6	7
<b>Совершает космический полет</b>						
1	74	274	Авдеев С.В.	1956	1987	совершает полет по программе ЭО-20
<b>На непосредственной подготовке</b>						
2	—	—	Виноградов П.В.	1953	1992	на подготовку к ЭО-22
3	73	265	Калери А.Ю.	1956	1984	на подготовку к ЭО-22
4	—	—	Лазуткин А.И.	1957	1992	на подготовку к ЭО-21
5	77	305	Усачев Ю.В.	1957	1989	на подготовку к ЭО-21
<b>Назначены или могут быть назначены в ближайшее время в экипаж</b>						
6	82	326	Бударин Н.М.	1953	1989	отдыхает после полета
7	67	209	Крикалев С.К.	1958	1985	работает в группе управления полетом РКК "Энергия"
8	75	286	Полещук А.Ф.	1953	1989	работает в РКК "Энергия", назначен в экипаж ЭО-25
9	—	—	Трещев С.Е.	1958	1989	готовится в группе
<b>По различным причинам не ожидают назначения в экипаж</b>						
10	—	—	Зайцев А.Е.	1957	1985	работает в РКК "Энергия" в отделе анкорабельной деятельности
11	80	317	Кондакова Е.В.	1957	1989	работает в РКК "Энергия", занята в предвыборной кампании
12	—	—	Кужельная Н.В.	1962	1994	заканчивает общекосмическую подготовку
13	—	—	Тюрин М.В.	1960	1994	заканчивает общекосмическую подготовку

## Отряд ГЦ ИМБП

1	2	3	4	5	6	7
<b>Не ожидают назначения в экипаж из-за отсутствия программы полета</b>						
1	—	—	Арзамазов Г.С.	1946	1978	работает в ИМБП
2	—	—	Караштин В.В.	1962	1989	работает в ИМБП
3	—	—	Лукьянюк В.Ю.	1958	1989	работает в ИМБП, командир отряда
4	—	—	Моруков Б.В.	1950	1989	работает в ИМБП

В отряде ИМБП последнее время произошло значительные изменения. 1 июня 1995г из отряда космонавтов ушел рекордсмен мира по длительности космического полета, Герой Советского Союза, Герой Российской Федерации, Летчик-космонавт СССР Валерий Владимирович Поляков. Он остался работать в ИМБП в должности заместителя генерального директора. Немного раньше покинул отряд космонавтов Юрий Николаевич Степанов. 20 марта этого года он переведен в Физический институт Академии наук РАН. Остался ли он в должности космонавта-исследователя пока не ясно.

1 сентября не выходя с декретного отпуска по собственному желанию уволилась из ИМБП Тамара Сергеевна Захарова (супруга космонавта испытателя ЛИИ Юрия Шеффера), что автоматически влечет выход из отряда. Пенсию, как космонавт она не оформила, несмотря на то, что проработала в отряде 15 лет.

## Группа космонавтов ЛИИ им.Громова

1	2	3	4	5	6	7
<b>Не ожидают назначения в экипаж из-за отсутствия программы полета</b>						
1	58	143	Волк И.П.	1937	1980	начальник летно-испытательного центра ЛИИ
2	—	—	Султанов У.Н.	1948	1983	исполняет обязанности зам. начальника ШЛИ в ЛИИ
3	—	—	Заболотский В.В.	1946	1984	летчик-испытатель ЛИИ, командир отряда

# ЛЮДИ И СУДЬБЫ

1	2	3	4	5	6	7
4	—	—	Тресвятский С.Н	1954	1985	летчик-испытатель ЛИИ
5	—	—	Шеффер Ю.П.	1947	1985	летчик-испытатель ЛИИ

## Группа космонавтов ГК НИИ ВВС им. Чкалова

1	2	3	4	5	6	7
Не ожидают назначения в экипаж из-за отсутствия программы полета						
1	—	—	Каденюк Л.К.	1950	1988	летчик-испытатель
2	—	—	Пучков А.С.	1948	1992	летчик-испытатель
3	—	—	Пушенко Н.А.	1952	1995	летчик-испытатель
4	—	—	Токарев В.И.	1952	1993	летчик-испытатель
5	—	—	Яблонцев А.Н.	1955	1992	летчик-испытатель

## Отдельные космонавты

1	2	3	4	5	6	7
Не ожидают назначения в экипаж из-за отсутствия программы полета						
1	—	—	Андрюшков А.С.	1947	1990	журналист "Красной звезды"
2	—	—	Бабердин В.В.	1948	1990	журналист "Красной звезды"

1	2	3	4	5	6	7
3	—	—	Иванова Е.А.	1949	1983	научный сотрудник Санкт-петербургского механического института
4	—	—	Омельченко С.О	1951	1990	свободный журналист
5	—	—	Северин В.Г.	1956	1990	инженер МП "Звезда"
6	—	—	Степанов Ю.Н.	1936	1995	переведен из ИМБП в Институт общей физики РАН, научный сотрудник
7	—	—	Шаров В.Ю.	1953	1990	журналист "Литературной газеты" на Дальнем Востоке

В эту таблицу вошли непрофессиональные космонавты, которые прошли общекосмическую подготовку. Они не входят в отряды или группы космонавтов, но стоят на должности космонавта в своих учреждениях. Они могут быть назначены в экипажи только после прохождения врачебно-экспертной комиссии при наличии соответствующей программы полета. Вероятность этого очень мала. Эти космонавты могут быть приравнены к непрофессиональным астронавтам в США, которые летают на шаттлах в должности специалиста по полезному грузу, проходят подготовку только по данной программе.

## Итоговая таблица

	Россия	ЦПК	РККЭ	ИМБП	ЛИИ	ГК НИИ ВВС	Отдельные
Всего космонавтов	53	19	13	4	5	5	7
В полете	2	1	1	—	—	—	—
На непосредственной подготовке	8	4	4	—	—	—	—
Назначены или будут в ближайшее время назначены в экипаж	12	8	4	—	—	—	—
Не будут назначены в ближайшее время	31	6	4	4	5	5	7

# ОБЗОР ПУБЛИКАЦИЙ О КОСМОСЕ

(подготовила Л.И.Меднова)

1. "Красная звезда", 24.10.95 г. Валерий Бабердин. "Сегодня наш корреспондент во главе группы испытателей отправится в космос. Условно."
2. "Известия", 24.10.95 г. Сергей Лесков. "Спасая Российскую космонавтику, немецкий астронавт остался в полете еще на полтора месяца."
3. "Сегодня", 24.10.95 г. Анна Андрианова. "Проект "Альфа" будоражит воображение немцев своей масштабностью."
4. "Красная звезда". Управление информации Министерства обороны РФ. "Создается новая система высокоточного оружия."
5. "Красная звезда". 26.10.95 г. Ильшат Байчурин. "Тайна гибели первого главнокомандующего РВСН. Трагедия случилась 35 лет назад на Байконуре."
6. "Правда России". 26.10.95 г. Валентина Никифорова. "Имя из списка. Савицкая С.Е."
7. "Воздушный транспорт". 26.10.95 г. Б.Сидоренко. "НК-33 востребован через 20 лет. беседа с ген. директ., ген. конструктор. Самарского науч.-техн. комп. "Двигатели НК" Евгением Гриценко и президентом страх. комп. "Авиюос" Николаем Устименко."
8. "Красная звезда". 27.10.95 г. Михаил Ребров. "На "Четырнадцатом" без перемен. Рассказ об одном режимном объекте ВКС."
9. "Комсомольская правда". 27.10.95 г. Игорь Черняк. "Бурлаки" потянут спутник. Военный суперсекретный самолет меняет профессию."
10. "Красная звезда". 28.10.95 г. Владимир Матяш. "Ракеты продолжают жизнь на земле (Конверсия)."
11. "Красная звезда". 28.10.95 г. Александр Андриушков. "Сто четыре зернышка пшеницы и душный пирожок."
12. "Красная звезда". 28.10.95 г. Александр Бабкин. "Проблемы ВПК (выпуск 19). Не тукнеют грани "Алмаза".
13. "Красная звезда". 28.10.95 г. Игорь Афанасьев. "Без грифа "Секретно" Проекты Челомея "Облет Луны"
14. "Комсомольская правда". 28.10.95 г. Валентин Каркавиев. "Звездные братья оштрафованы на 9 тыс. дол. космонавты Стрекалов и Дежуров, крупно повздорившие на орбите."
15. "Российская газета". 31.10.95 г. С.Птичкин. "Дырка в небе. И дырка в бюджете."
16. "ВМН". 1.11.95 г. Владимир Юрьев. "Полет выходит на международную орбиту."
17. "Деловой Мир". 1.11.95 г. В.Степнов. "Военные засекли НЛО, но не более."
18. "Сегодня". 2.11.95 г. Михаил Чернышов. "Космос. Утечка теплоносителя на станции "Мир" Срочной эвакуации пока не предполагается."
19. "Сегодня". 2.11.95 г. Михаил Чернышов. "Двойник Юпитера обнаружен в созвездии Пегас."
20. "Сегодня". 3.11.95 г. Михаил Чернышов. "Космос. Ремонт теплосети "Мира" затягивается."
21. "Инженерная газета". №114. В.Алексева. "Новому двигателю — 25 лет."
22. "Инженерная газета". №114. В.Солнцев. "Небесный лук" — хорошая стрела."
23. "Инженерная газета". №114. "Грозная продукция "Слава" Предприятие "Сплав" широко известно как производитель воен.техн.и реак.систем залп.огня "Смерч" и "Град".
24. "Комсомольская правда". 3.11.95 г. И.Коц. "Люди, которые нас удивили. Геннадий Стрекалов."
25. "Комсомольская правда". 1.11.95 г. Ю.Беликов. "Инопланетяне — секретная выдумка ЦРУ."
26. "Сегодня". 4.11.95 г. А.Шамаро. "Ракетно-космические" улицы вокруг Церковной Горки."
27. "Правда". 4.11.95 г. А.Покровский. М.Эратова. "Много граней у "Алмаза" (скупят ли оборонку оптом или в розницу?)"
28. "Красная звезда". 4.11.95 г. М.Ребров. "Спутник-шпион переходит на легальное положение."
29. "Красная звезда". 4.11.95 г. А.Андриушков. "Экспедиция "ЭКО-ПСИ-95"-день седьмой."

## КОСМИЧЕСКИЕ ДНЕВНИКИ ГЕНЕРАЛА Н.П.КАМАНИНА

1962

(Продолжение. Начало в №№ 6—11, 14—26, 1994, №№ 1—2, 5-21, 1995)

16.08.62. (продолжение). В 16 час. 40 мин. на заводском аэродроме мы с руководством области и округа встречали самолет Ан-10, на котором прилетели члены Госкомиссии (Смирнов, Келдыш, Королев, Руденко, Кузнецов, Алексеев, Воронин, Гусев, Исаев и др.).

В 17 час. 30 мин. на обкомовской даче состоялось заседание Госкомиссии. Комиссия заслушала отчеты Николаева и Поповича. Отчеты записаны на пленку. Кроме того, основное содержание отчетов я записал сам.

Заседание Госкомиссии по полету тов. Николаева А.Г. и тов. Поповича П.Р.

Тов. Смирнов Л.В. поздравил Николаева и Поповича с успешным завершением космического полета.

Повестка заседания:

1. Отчеты о полете.

2. Доклады о состоянии здоровья Николаева и Поповича.

17 час. 40 мин. Докладывает Николаев: "Отрыв ракеты плавный, перегрузки росли плавно, вибрации небольшие, но они усилились в конце работы 2-й ступени носителя. Перегрузки достигли 6-7 единиц. После сброса обтекателя хорошо видна Земля. Отделение ступеней заметно по спаду перегрузок. Слышно окончание работы 3-й ступени и отделение (толчком) от носителя. Наблюдение за Землей не состоялось, поймал Солнце и было очевидно, что полет начал с невыполнения упражнения.

Провел ориентацию, выполнение которой усложнилось тем, что я в кресле сидел выше нормального.

Хорошо видел береговую линию. За 15 мин. до старта Поповича я сориентировал корабль, и в 11 час. 03 мин. угол наклона корабля составил 73°. Смотрел и ничего не видел, взлета корабля не видел.

Связь все время работала хорошо и устойчиво. Лучше других работала "Весна-2" (Хабаровск), "Весна-1" и "Весна-6". С "Зарей" в течение первых суток полета связь была плохой (много шумов, сильные помехи) и на 4-м витке я половину разговора с Хрущевым не слышал, но в течение 2-х, 3-х и 4-х суток полета связь была уже лучше.

"Весна-2" и "Весна-1" были слышны отлично на предельно далеких расстояниях.

Регенерация работала отлично. Температура при взлете 28°C, в конце первых суток — 22°C и далее 12-13°C. Влажность - 60-70%.

Температура 12-13°C — отличная. Питание отличное, в приеме пищи трудностей нет, жевал и разговаривал с Поповичем. Пользовался АСУ — 3 раза по-легкому и хуже по-большому. Водяная система работала хорошо. В кабине с оборудованием работать легко. С "Глобусом" работать хорошо (спасибо Даревскому).

Производил 4 отвязывания. Первое осторожно, после освобождения тянет вверх и вперед.

Предвижение легкое, в отвязанном положении вел связь и киносъемку. Координация движений хорошая, плавать приятно. В плавании писал, рисовал и т.д. Отвязываться можно. Выполнял физические упражнения, делать можно все, но мало пространства.

После выполнения физических упражнений самочувствие бодрое. На вторые сутки резко крутил головой; на четвертые сутки резко вращал головой влево и вправо — ничего плохого. За все время полета неприятных ощущений не было. В течение первых суток полета пульс был 70 ударов в минуту, а 2, 3 и 4 сутки - 60 ударов в минуту.

Тренировки вестибулярного аппарата были очень полезны.

Киносъемки С-97: снимал Землю, реки, города, пролетая над Турцией, видел аэродром, отлично видны ночью города и ВПП. Видел много морских кораблей, а на побережье видны дороги и пирысы. Отлично видны Луна и

звезды. Звезды хорошо видны у Земли, затем дымка и видимость хуже, а выше опять лучше. В южной части я и Попович видели созвездие Ориона. Несколько раз видел двойную звезду (возможно это был Попович). Пели песни — “На пыльных тропинках далеких планет останутся наши следы”. Слышимость хорошая.

Спал хорошо. Первая ночь — просыпался 3 раза (просыпался точно без побудки).

Вентиляция скафандра отличная. Во время сна выключал вентилятор, нет шума и нет ощущения полета (приятно). При включении ТДУ — толчок и слышна в течение 42 сек. ее работа. В плотных слоях атмосферы корабль вращался с разными угловыми скоростями. Перегрузки 8-9 единиц я переносил лучше, чем на Земле. Яркое пламя, горящий металл и треск (треск довольно сильный).

В районе приземления много камней, а сел на ровную площадку 2x2 м. Через 20-25 мин. к месту посадки прибыли рядовой Кузнецов и подполковник Волович. Через час пришел вертолет. Перелетели к кораблю. Я сдал корабль, взял киноплёнки, боржурнал и улетел.

## В ы в о д ы

1. ЦПК — готовил хорошо.
2. “Восток” — можно летать более длительное, возможен спуск на ручном управлении.
3. Увеличить углы обзора и средства обзора, увеличить угловую скорость при ручном управлении.
4. Человек на космическом корабле — все.
5. Заказать “Востоки”.

19.00 Попович.

Задание выполнил, готов снова лететь. Немного сократить медицинский осмотр перед стартом. На старте связь иногда пропадала. Включение 3-й ступени носителя я не почувствовал. Ее работу почувствовал по шуму и росту перегрузок и вздрагиванию. Во “Взоре видел светлое пятно (светлее Луны). Я подумал, что это носитель. Провел ориентацию в тени Земли (Луна). Очень хорошо виден бег предметов на Земле, особенно, при редкой облачности. Прицеливаться по звездам и целям можно, если расширить возможности ручной ориентации. Связь у меня была хорошей. На КВ — болтали по-русски “Сокол-5” и “Женя” (мужской и женский голоса).

На “Весне-1” плохо работает радист, вместо “спуск 3” сказал: “Спуск сто одиннадцать”. Средние волны все время слышно (2-3 м.) 10° южной и северной широты. УКВ-режим не нужно включать автоматически (очень много шума до начала связи). Когда сам включаешь УКВ, шуму меньше. Связь с “Соколом” была очень хорошей, особенно за экватором.

Перед посадкой температура была 10°C, влажность 35%. Побрызгал воды, и влажность стала 45-40%. АСУ пользовался по-легкому. АСУ работает как пылесос. Освещение хорошее. Работать лучше при рабочем свете. Нужно сделать полное выключение света.

А днем лучше работать без света. Кушал хорошо, аппетит хороший, соки тянул до обеда.

Целлофановые мешки необходимо делать послабее. Медицинские тесты и вестибулярные пробы все выполнял. При резком движении головой вперед и назад ощущались некоторые ненормальности. Пульс в космосе 54-60 ударов в минуту, полный и ритмичный. Наблюдал инверсии от самолетов. В Норвегии видел авианосец. Города ночью видны хорошо. Видны центральные площади городов и магистрали от них. Видел Сыр-Дарью и острова на реке. Корабли у пирса видны. Наблюдал аэродром. Ночью в Южной Америке угадывал небоскребы.

Шнуровка скафандра затруднительна. (Заменить молнией). Сон хороший — за ночь просыпался один раз. На ночь выключал вентилятор скафандра. Катапультирование плавное. После открытия основного парашюта зачековал запасной (как и Николаев). Через 20 мин. появился самолет. Отстрела антенн НАЗа не было (и у Николаева). Все три дозиметра показывали “0”.

## В ы в о д

- Меньше медицинских исследований. Королев — что же такое невесомость, как она ощущается?
- Попович — плохо при резких движениях. Королев — влияние одиночества? Николаев — вдвоем было веселее. Попович — поза и скафандр тяготят. Королев — Поповичу — как вы оценивали положение на корабле в конце 3-х суток? Попович — температура 10° С и влажность 3-5% — это беспокоило. Королев — письменные отчеты.
- Главные итоги
1. Длительный полет в условиях невесомости.
  2. Важные результаты наблюдений за Землей.

(Продолжение следует)



## БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА ИЗ АРХИВА "ВИДЕОКОСМОС"

### Биографии экипажа STS-73

*Биографии подготовлены И.Лисовым и И.Мариным*

Командир

**КЕННЕТ ДУЭЙН БАУЭРСОК**  
(KENNETH DWANE BOWERSOX)

271-й астронавт мира

170-й астронавт США

Командер Военно-морских сил США

Кен Бауэрсок родился 14 ноября 1956 года в Портсмуте, Вирджиния, но считает своим родным городом Бедфорд в штате Индиана. Там же в 1974 году он окончил среднюю школу. В июне 1978 года после окончания Военно-морской академии Соединенных Штатов в Аннаполисе Бауэрсок получил степень бакалавра наук по аэрокосмическому машиностроению. Поскольку он окончил академию с отличием, ему присвоили звание энсайна флота, но не направили в строевые части, а позволили продолжить образование. В мае 1979 г. он получил степень магистра наук в области механики в Машиностроительной школе прикладных наук Колумбийского университета в Нью-Йорке.

Бауэрсок стал морским летчиком в 1981 году и получил назначение в 22-ю штурмовую эскадрилью на борту авианосца "Энтерпрайз" (CVN-65). Он был строевым летчиком штурмовика А-7Е и совершил более 300 посадок на авианосце.

После окончания в 1985 году школы летчиков-испытателей ВВС США на авиабазе Эдвардс в Калифорнии, он получил назначение на станцию морских вооружений Чайна-Лейк, штат Калифорния, где провел полтора года в качестве летчика-испытателя, пилотируя самолеты А-7Е и F/A-18.

В настоящее время Бауэрсок имеет налет более 3000 часов.

Лейтенант ВМС США Кен Бауэрсок был отобран НАСА кандидатом в 12-ю группу астронавтов в июне 1987 г. В августе 1988 он закончил общекосмическую подготовку в качестве пилота шаттла.

Затем Бауэрсок работал на различных должностях в НАСА: занимался испытаниями летного программного обеспечения шаттлов; был техническим помощником руководителя деятельностью экипажей в полете; был пред-

ставителем Отдела астронавтов по вопросам посадки и пробегу; был начальником группы безопасности в отряде астронавтов; работал председателем комиссии по безопасности космических полетов. Во время нескольких полетов шаттла был главным оператором связи (капкомом) в хьюстонском ЦУПе.

19 декабря 1990 года он был назначен в экипаж STS-50, но не в качестве пилота, а летным специалистом. Однако после того как пилот этого экипажа Джон Каспер был переведен командиром в экипаж STS-54, 23 августа 1991 года Бауэрсок занял его место.

25 июня-9 июля 1992 года Кен Бауэрсок был пилотом "Колумбии" в полете STS-50 с лабораторией USML на борту. Полет длился 331 час 30 мин 04 сек. Свой второй полет он совершил в качестве пилота "Индевор" по программе STS-61 (ремонт "Хаббла") со 2 по 13 декабря 1993 года. Продолжительность полета — 259 час 58 мин 33 сек.

18 ноября 1994 г. Кен Бауэрсок был назначен командиром экипажа "Колумбии" для полета STS-73.

Его мать Джин Бауэрсок проживает в г.Бедфорд, шт.Индиана. Отец Роналд Бауэрсок умер.

Бауэрсок женат на Энн К. Флэтли. В семье Бауэрсоков двое детей: Мэттью Даглас (род. 26 октября 1992) и Джон Тимоти (8 февраля 1995).

Кен — шатен с синими глазами. Его рост 170 см и вес 75 кг.

Он увлекается лыжами, парусным спортом, мотокроссом и поездками на велосипеде, лыжами, плаванием.

Пилот

**КЕНТ ВЕРНОН РОМИНДЖЕР**  
(KENT VERNON ROMINGER)

Опыт космических полетов не имел.

Стал 332-м астронавтом мира

и 210-м астронавтом США

Командер военно-морских сил США

Родился 7 августа 1956 в Дель-Норте, Колорадо. Там же в 1974 г. он окончил среднюю

## БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА ИЗ АРХИВА

школу. В 1978 году Роминджер окончил Университет штата Колорадо и получил степень бакалавра по "гражданской технике".

В 1979 году Роминджер, подготовленный по программе офицера резерва ВВС, был призван на действительную службу и в сентябре 1980 г. получил квалификацию военно-морского летчика. После освоения самолета F-14 "Tomcat", он с октября 1981 по январь 1985 служил летчиком во 2-й истребительной эскадрилье на борту авианосцев "Ranger" и "Kitty Hawk". В этот период Роминджер закончил Военно-морскую школу авиационного вооружения "Torqun".

В 1987 году он закончил обучение по совместной программе Школы летчиков-испытателей и аспирантуры Военно-морских сил и получил степень магистра в области авиационной техники. После этого он был назначен офицером проекта F-14 в испытательное управление штурмовиков в Пэтьюксент-Ривер, штат Мэриленд, на программу эксплуатации самолета F-14 на авианосцах. Он провел первоначальные морские летные испытания совместимости F-14B с авианосцем, включая принудительную остановку и катапультный старт.

С сентября 1990 Роминджер продолжил службу в 211-й авиационном эскадрилье, где был операционным офицером и участвовал в боевом походе во время Войны в Заливе на авианосце "Nimitz".

Авиационный налет Роминджера составляет 3500 часов на более чем 35 типах самолетов. Он выполнил 685 посадок на палубы авианосцев.

В марте 1992 г. Кент Роминджер был отобран кандидатом в 14-ю группу астронавтов НАСА. В течение года, начиная с августа 1992, он прошел общекосмическую подготовку и получил квалификацию пилота шаттла.

18 ноября 1994 г. Кент Роминджер был назначен командиром экипажа "Колумбия" для полета STS-73.

Роминджер является членом Общества летчиков-испытателей, Американского института аэронавтики и астронавтики, Ассоциации военно-морских летчиков и Общества "Chi Epsilon".

Его родители мистер и миссис Р. Вернон Роминджер проживают в Дель-Норте, Колорадо.

Кент Роминджер женат на урожденной Мэри Сью Рул. В семье растут дочь Кристин Николь (род. 20 мая 1993).

Он увлекается обычными и водными лыжами, верховой ездой и бегом.

Роминджер — шатен с карими глазами. Его рост 185 см, вес 75 кг.

Руководитель работ с полезной нагрузкой  
д-р КЭТРИН КОРДЕЛЛ ТОРНТОН  
(KATHRYN CORDELL THORNTON)

221-й астронавт мира

132-й астронавт США

Кэтрин Торнтон, урожденная Кэтрин Райан Корделл, родилась 17 августа 1952 года в г. Монтгомери, штат Алабама. Там же в 1970 году она окончила среднюю школу "Сидней Лэньер".

В июне 1974 года в Обернском университете ей была присвоена степень бакалавра наук по физике. Кэтрин продолжила учиться в Университете Вирджинии и участвовала в исследовательских программах по ядерной физике в Оук-Риджской национальной лаборатории, Брукхейвенской национальной лаборатории, в Циклотронном комплексе университета Индианы и в Лаборатории эффектов космической радиации.

В мае 1977 года в университете Вирджинии она получила степень магистра наук по физике, а двумя годами позже (1979) — доктора наук в той же области. Ее исследования касались статистики и анализа ядерных реакций тяжелых ионов и получения легких ионов после бомбардировки различных ядер ионными потоками высоких энергий. Докторская диссертация Кэтрин Торнтон называлась — "Получение протонов высоких энергий в среднеэнергетических ядерных реакциях".

После защиты докторской степени она стала стипендиатом НАТО и продолжала исследования в Институте ядерной физики имени Макса Планка в Гейдельберге (Западная Германия). В 1980 году она возвратилась в Шарлоттсвилл (Вирджиния), где работала физиком в Центре зарубежных наук и технологий сухопутных сил США.

Кэтрин Торнтон была отобрана НАСА кандидатом в 10-ю группу астронавтов в мае 1984 года. В июле 1985 года она завершила общекосмическую подготовку с квалификацией специалиста полета. В Отделе астронавтов она занималась будущими полезными нагрузками, и проводила оценку летного программного обеспечения в Лаборатории авиационной интеграции шаттла. Кроме того, она была членом группы испытаний по интеграции космического корабля и в этом качестве участвовала в запуске STS-26 в космическом центре Кеннеди во Флориде и в качестве оператора связи с этим экипажем в космическом центре Джонсона в Техасе.

Первый раз Торнтон летала в космос на борту "Дискавери" с 22 по 27 ноября 1989

## БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА ИЗ АРХИВА

года. Полет STS-33 по программе Министерства обороны США продолжался 5 сут 00 час 07 мин 32 сек (по другим данным, 5:00:06:46).

Свой второй полет она совершила на борту "Индевор" во время его первого полета с 7 по 16 мая 1992 года по программе STS-49. Полет продолжался 8 суток 21 час 17 минут. Во время полета Кэтрин Торнтон выходила в открытый космос для отработки операций по сборке ОС "Фридом" и прибыла за бортом корабля 7 часов 45 минут.

Третий полет Кэтрин Торнтон совершила по программе STS-61 на шаттле "Индевор" в качестве выходящего специалиста полета. Полет продолжался 10 сут 19 час 58 мин 33 сек. Во время полета Кэтрин Торнтон дважды работала в открытом космосе, ремонтируя космический телескоп "Хаббл", и прибыла за бортом корабля 13 часов 26 минут.

17 марта 1994 г. Кэтрин Торнтон была назначена в экипаж "Колумбии" для шестнадцатидневного полета по программе STS-73 с американской микрогравитационной лабораторией USML-2 на борту в качестве руководителя работ с полезной нагрузкой.

Кэтрин Торнтон является членом Американского физического общества, Американской ассоциации развития науки, научных обществ "Sigma Xi", "Phi Kappa Phi" и "Sigma Pi Sigma".

Кэтрин замужем за Стивеном Томасом Торнтоном. В их семье два сына (от первого брака мужа) — Кеннет (род. 26 сентября 1963) и Майкл (род. 10 сентября 1965), а так же три дочери: Кэрл Элизабет (род. 16 марта 1982), Лора Ли (род. 2 декабря 1985) и Сьюзен Аннетт (20 ноября 1990).

Ее отец Уильям Корделл и мать Эльза Корделл умерли.

У Кэтрин Торнтон каштановые волосы и зеленые глаза. Ее рост 163 см и вес 52 кг.

Она увлекается подводным плаванием, лыжами и спуском на каноэ по быстрым рекам.

### Специалист полета

д-р КАТЕРИНА "КЭДИ" КОУЛМАН

(CATHERINE G. "CADY" COLEMAN)

Капитан Военно-воздушных сил США

Опыта космических полетов не имела.

Стала 211-м астронавтом США

и 333-м астронавтом мира

Катерина родилась 14 декабря 1960 в Чарлстоне, штат Южная Каролина. В 1978 она закончила среднюю школу У.Т.Вудсона в г.Фэрфакс, Вирджиния. Степень бакалавра в

области химии Катерина получила в Массачусеттском технологическом институте в 1983 г.

В 1983 г. Коулман была зачислена в ВВС США, ей было присвоено звание 2-го лейтенанта. С целью повышения квалификации она продолжила обучение и вела исследовательскую работу в Университете Массачусеттса. Там она занималась исследованиями по синтезу полимеров. В 1988 Коулман пришла на действительную службу и была направлена на базу ВВС Райт-Паттерсон в качестве химика-исследователя в Управлении материалов Лаборатории Райта. Она синтезировала модельные соединения для исследования использования органических полимеров для нелинейных оптических прикладных программ третьего порядка, таких как современные компьютеры и средства хранения информации. Коулман работала так же консультантом по анализу поверхности в эксперименте с КА LDEF, запущенном в полете STS-41С в 1984 и возвращенном в полете STS-32 в 1990 г. Помимо своих непосредственных обязанностей, Катерина была добровольцем-испытателем на центрифуге в Управлении систем экипажа в Авиационно-медицинской лаборатории имени Армстронга. Она установила несколько рекордов переносимости и выносимости во время исследований по физиологии и оценке нового оборудования.

В 1991 г. в Университете Массачусеттса она стала доктором наук в области науки и техники полимеров.

Кульман была отобрана кандидатом в астронавты НАСА в марте 1992, в августе этого же года пришла на подготовку в Космический центр НАСА имени Джонсона и через года завершила ОКП как специалист полета. Первоначально Коулман была направлена в отделение обеспечения полетов Отдела астронавтов и занималась верификацией программного обеспечения в Лаборатории авиационной интеграции шаттла. В последнее время Коулман работала специальным помощником директора Космического центра имени Джонсона.

17 марта 1994 г. Коулман была назначена летным специалистом в экипаж для шестнадцатидневного полета на "Колумбии" по программе STS-73 с микрогравитационной лабораторией USML-2 на борту.

Катерина увлекается полетами, подводным плаванием с аквалангом, спортом, музыкой. Будучи студенткой выпускного курса, она входила в команду МТИ по легкой атлетике на меж-институтских соревнованиях.

## БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА ИЗ АРХИВА

Катерина Коулман является членом Американского химического общества, Общества инженеров по фото-оптической аппаратуре, Американской ассоциации женщин университетов и Международного женского авиационного и космического музея.

Катерина Коулман не замужем. Ее родители — Джеймс Дж. Коулман и Энн Л. Доути разведены.

Коулман — шатенка с карими глазами. Ее рост 163 см, вес 52 кг.

### Специалист полета МАЙКЛ ЭЛАДИО ЛОПЕС-АЛЕГРИА (MICHAEL ELADIO LOPEZ-ALEGRIA)

Командер военно-морских сил США

Опыта космических полетов не имел.

Стал 212-м астронавтом США  
и 334-м астронавтом мира

Майкл родился 30 мая 1958 в Мадриде, Испания, и считает своими родными городами Мадрид и Миссион-Вьехо в Калифорнии. В 1976 он закончил среднюю школу в Миссион-Вьехо. В 1980г получил степень бакалавра в области системотехники в Академии ВМС США.

4 сентября 1981 г., после окончания летной подготовки, Лопес-Алегриа стал военно-морским летчиком. До марта 1983 он служил летчиком-инструктором в Пенсаколе, Флорида. Затем его направили служить в эскадрилью морской оперативной электронной разведки в Роте, Испания. Там он служил пилотом и начальником программы на борту самолета EP-3E, выполняя полетные задания над Средиземным морем, Северной Атлантикой, Балтийским морем и Центральной Америкой.

В 1986 он был направлен на двухгодичную совместную программу Военно-морской аспирантуры в Монтересе, Калифорния, и Школы летчиков-испытателей ВМС в Пэтьюксент-Ривер, шт. Мэриленд. В 1988 году после его окончания он получил степень магистра авиационной техники.

До Алгебра в отряд астронавтов НАСА Лопес-Алегриа служил летчиком-испытателем-инженером и менеджером программы в Военно-морском авиационном испытательном центре.

Его налет на 30 различных типах самолетов составил 3800 часов.

В марте 1992 Лопес-Алегриа был отобран кандидатом а астронавты НАСА и начал общекосмическую подготовку в Космическом центре имени Джонсона в августе 1992. Через год

он стал астронавтом НАСА с квалификацией специалиста полета и получил назначение в Отдел астронавтов, где осуществлял связь с проектами орбитальной ступени, главных двигателей, твердотопливных ускорителей и внешнего топливного бака. Позже Лопес-Алегриа был назначен в Космический центр имени Кеннеди представителем экипажа по вопросам предстартовой подготовки; он обеспечивал прямую поддержку экипажа в процессе старта и посадки.

18 ноября 1994 г. Лопес-Алегриа был назначен специалистом и бортиинженером в экипаж "Колумбия" (STS-73) с микрогравитационной лабораторией USML-2.

Майкл увлекается спортом, любит путешествовать и готовить.

Майкл Лопес-Алегриа является членом Ассоциации летчиков-испытателей и Ассоциации военно-морской авиации.

Его мать Луиза Лопес-Алегриа живет в Миссион-Вьехо, а отец Эладио Лопес-Алегриа — в Мадриде. Данные о семейном положении отсутствуют.

Майкл шатен с карими глазами. Его рост 183 см, вес 86 кг.

### Специалист по полезной нагрузке д-р ФРЕД У. ЛЕСЛИ (FRED W. LESLIE)

Опыта космических полетов не имел.

Стал 213-м астронавтом США  
и 335-м астронавтом мира

Фред Лесли родился 19 декабря 1951 в г. Анкон, Панама. Он окончил Ирвингскую среднюю школу (Техас) в 1970. Степень бакалавра технических наук Лесли получил в 1974 по окончании Университета Техаса. В 1977 г. Лесли стал магистром наук в области метеорологии (дополнительная степень — по механике жидкости), в 1979 г. доктором наук по тем же специальностям в Университете штата Оклахома.

С 1979 года доктор Лесли вел научные исследования в университете Пердью, где изучал динамику завихренной жидкости. В 1980 он проводил исследования для Ассоциации университетов для космических исследований в качестве внештатного исследователя в Центре космических полетов имени Маршалла.

В 1980 он перешел работать в НАСА в качестве исследователя Лаборатории наук о космосе в Центре космических полетов имени Маршалла. С 1983 он был одним из постановщиков эксперимента GFFC, в котором изуча-

## БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА ИЗ АРХИВА

лось сферическое вращение и конвекция атмосфер звезд и планет. Эксперимент был проведен во время полета "Спейслэб-3Э" и запланирован в программу полета микрогравитационной лаборатории USML-2.

Он также является постановщиком эксперимента по интерфейсам жидкостей и пузырьков. Лесли проводил этот эксперимент в невесомости на летающей лаборатории KC-135, изучая поведение вращающейся свободной поверхности. Лесли также работал в гидралаборатории MSFC как испытуемый и водолаз-спасатель.

Фред Лесли является автором 27 журнальных статей, 45 докладов на конференциях и 9 отчетов НАСА, освещающих атмосферные и жидкостно-динамические явления.

В 1987 он стал начальником отделения динамики жидкости, где руководил и вел теоретические и лабораторные исследования. Лесли был руководителем научной программы полета "Спейслэб-J" (STS-47) и координировал проведение более 40 американских и японских экспериментов по динамике жидкости, росту кристаллов и биологии.

20 июня 1994 г. Фред Лесли был объявлен основным специалистом по полезной нагрузке в экипаж STS-73 с лабораторией USML-2.

Фред Лесли работал в техническом комитете по динамике жидкости Американского института аэронавтики и астронавтики. Кроме того, он является членом Американского метеорологического общества, "Tau Beta Pi", "Chi Epsilon Pi", и Американской ассоциации парашютистов.

Фред Лесли увлекается парашютным спортом и воздушной акробатикой. В октябре 1992 он участвовал в коллективном прыжке с участием 200 человек, и остается обладателем мирового рекорда. Лесли имеет права коммерческого пилота с полетом по приборам и имеет налет более 900 часов на различных самолетах. Он также увлекается подводным

плаванием с аквалангом, бегом и тяжелой атлетикой.

Его родители разведены. Отец Грейди У. Лесли проживает в г.Бонэм, штат Техас. Мать Голден Л. Лесли живет в г. Кемп, Техас. Фред Лесли не женат.

Лесли шатен с зелеными глазами. Его рост 175 см, вес 73 кг

Специалист по полезной нагрузке  
**АЛЬБЕРТ САККО-МЛАДШИЙ**  
(ALBERT SACCO, JR.)

Опыта космических полетов не имел.  
Стал 214-м астронавтом США  
и 336-м астронавтом мира

Альберт Сакко родился 3 мая 1949 в Бостоне, штат Массачусеттс. В 1968 Альберт закончил среднюю школу "Белмонт Сеньор". В 1973 году Сакко окончил Северо-восточный университет в Бостоне со степенью бакалавра по химической технике с отличием.

В 1977 г. Сакко получил степень доктора по химической технике в Технологическом институте штата Массачусеттс, стал профессором, преподавал на кафедре химической техники Вустерского политехнического института и вел одновременно научные исследования. В июле 1989 Сакко стал деканом факультета. Он консультировал многие компании по вопросам катализа, контакта жидкость-газ, разработки оборудования для космических исследований.

Одновременно, более 20 лет Сакко вместе с отцом и братом управлял в Бостоне рестораном, принадлежащим его семье.

Альберт Сакко состоял в нескольких научных обществах, в том числе: членом Американского института инженеров-химиков (1979-1982), президентом Каталитического общества Новой Англии (1983-1985), представителем Новой Англии в Северо-американском каталитическом обществе (1985-1989). Он входит в консультативную группу

Уважаемые подписчики журнала "Новости космонавтики". Слушайте наши еженедельные выпуски космических новостей на волнах Радио России. Они выходят в рамках выпусков новостей Службы информации Радио России каждую пятницу в 21:00 и каждую субботу в 03:00 по московскому времени. Частоты:

для Москвы и Московской области — СВ 355 м (844 кГц),  
УКВ 4,52 м (66,44 МГц);

для других районов России -- ДВ 1194 м (261 кГц),  
СВ 344 м (873 кГц).



## БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА ИЗ АРХИВА

Американского углеродного общества, являясь членом Американского института аэронавтики и астронавтики (AIAA). В 1990-1995 он работал в Техническом комитете AIAA по обработке материалов в космосе.

Он имеет более 70 научных публикаций (включая главы в книгах) в области возникновения и роста углеродных волокон, деактивации катализаторов и синтезу цеолитов.

20 июня 1994 г. Альберт Сакко был объявлен основным специалистом по полезной нагрузке в экипаж STS-73 с лабораторией USML-2.

Альберт увлекается бегом трусцой, ходьбой, чтением и плаванием с аквалангом, являясь дипломированным инструктором по этому виду спорта.

Его родители Сара Кэтлин и Альберт Сакко-старший проживают в Белмонте, штат Массачусеттс.

В ноябре 1971 г. Сакко женился на урожденной Теран Ли Гарднер. В их семье четверо детей: Дженнифер Ли (род. 23 мая 1972), Теран Ли (2 апреля 1975), Альберт-третий (27

июля 1981), Брайан Карл (23 февраля 1984). Альберт Сакко — голубоглазый шатен. Его рост 183 см, вес 93 кг.

Д-р Р. Глинн Холт  
(R. Glynn Holt)

Дублиер специалиста по полезной нагрузке

Глинн Холт родился 28 ноября 1959 в г. Плайнвью, штат Техас. В 1978 году он закончил Гринвудскую среднюю школу в г. Гринвуд, штат Миссиссиппи. В 1982 году получил степень бакалавра наук по физике в Университете штата Миссиссиппи. Там же, в 1989 году, он получил докторскую степень по физике за работу по использованию оптического рассеяния для наблюдения нелинейных колебаний пузырьков.

После защиты докторской диссертации Холт временно работал в Институте прикладной физики Технического университета в Дармштадте, ФРГ, где занимался нелинейным анализом сложных движений пузырьков и высокоскоростным фотографированием колеблющихся пузырьков.

### “Звездочет” — журнал для любителей астрономии

Второй год выходит иллюстрированный научно-популярный журнал “ЗВЕЗДОЧЕТ”, полностью посвященный астрономии.

Основу журнала составляют следующие разделы:

*Новости астрономии* — самые свежие астрономические новости, открытия и известия из обсерваторий и институтов со всего мира.

*Мир вокруг нас* — в этой рубрике публикуются научно-популярные статьи по актуальным вопросам и истории астрономии.

*Небесный календарь* — информация об астрономических явлениях, которые можно будет наблюдать в течение месяца. В каждом номере печатается карта с описанием звездного неба и условий видимости Луны, планет, комет и астероидов.

*Практическая астрономия* — “как и что” наблюдать на небе, практические советы и результаты наблюдений любителей, обмен опытом, адреса клубов и организаций, справочная информация, товары для любителей астрономии.

Журнал предназначен для всех интересующихся астрономией, тех, кто хочет больше узнать об окружающем нас мире, имя которому — Вселенная.

“Звездочет” выписывают почти все планетарии и астрономические обсерватории России, а также более 40 астрономических клубов и кружков нашей страны.

Подписку на “Звездочет” можно оформить в любом почтовом отделении по каталогу агентства “Роспечать” (индекс 72907), а также, написав по адресу 121002, Москва, а/я №2, “Звездочет”. Там же Вы сможете узнать, как приобрести уже вышедшие номера.

Телефон для справок (095) 250-09-85 с 14-00 до 18-00 по рабочим дням.

# БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА ИЗ АРХИВА

Позже в 1989 году Холт начал работать на факультете механики Йельского университета, сначала на последокторской практике (1989-1990), затем в качестве помощника исследователя (1991-1993), а с 1993 в качестве преподавателя.

Холт работал над исследовательской программой, включающей изучение ряда явлений, связанных с динамикой жидкой капли и реологией поверхности капли, с использованием техники акустической левитации и манипулирования.

Осенью 1993 он перешел в Микрогравитационную исследовательскую группу Лаборатории реактивного движения НАСА, где занимался экспериментами по нелинейной динамике капель в электрических полях; нелинейным резонансам формы и объема больших капель при акустическом воздействии; турбулентности двумерных волн на жидких оболочках при акустической левитации; фарадеевской бифуркации малых капель при резонансе в акустическом поле.

В 1992 году Холт был соисследователем при проведении экспериментов на установке DPM во время полета STS-50 с лабораторией USML-1.

20 июня 1994 г. Холт был объявлен дублером специалиста по полезной нагрузке лаборатории USML-2 в шестнадцатидневном полете "Колумбии" по программе STS-73.

Холт является членом Американского физического общества, Общества "Sigma Xi", и Акустического общества Америки.

Он увлекается теннисом, баскетболом, игрой на гитаре и бальными танцами.

Глин Холт холост. Отец и мать, Ванда и Джим Холт, живут в г.Пекос, Техас.

Холт — брюнет с зелеными глазами. Его рост 183 см, вес 91 кг.

**Д-р Дэвид Х. Мэттисен  
(David H. Matthiesen)**

Дублер специалиста по полезной нагрузке

Дэвид Мэттисен родился 31 августа 1958 в г.Блю-Айленд, Иллинойс. В 1976 году он окончил среднюю школу Гарольда Л. Ричардса в Оук-Лаун, Иллинойс. В 1980 году Дэвид получил степень бакалавра наук, а в 1982 — магистра наук по керамической технике в Университете Иллинойса университете (г.Урбана). Степень доктора философии в области создания материалов Мэттисен получил в 1988 году в Массачусеттском технологическом институте. Темой его докторской работы было сравнение эффектов воздействия микрогравитации и сильных магнитных полей на

рост кристаллов, используемых в электронике.

После ухода из МТИ д-р Мэттисен поступил на работу в отделение материалов для электроники "GTE Laboratories, Inc." в качестве старшего технического сотрудника. Он был руководителем совместного эксперимента НАСА, ВВС и GTE по исследованию роста кристаллов арсенида галлия в условиях микрогравитации. Этот эксперимент проводился в лабораториях SLS-1 (STS-40) и ATLAS-1, полет STS-45.

В 1993 Мэттисен поступил работать в Университет "Case Western Reserve" в Кливленде, Огайо, в качестве ассистента профессора кафедры материаловедения и техники. Он является постановщиком эксперимента по исследованию кристаллов арсенида галлия на установке CGF. Этот эксперимент был проведен во время полета лаборатории USML-1 (STS-50) и планируется в программу USML-2/STS-73. Кроме этого, профессор Мэттисен является постановщиком эксперимента по исследованию процессов диффузии в расплавленных полупроводниках.

Профессор Мэттисен читает курсы по переносу тепла, массы и момента в материалах, термодинамике, теории кристаллизации и росту кристаллов, руководит работами студентов и аспирантов. Он отвечает за проектирование и строительство Лаборатории роста кристаллов для материалов, используемых в электронике.

20 июня 1994 г. Мэттисен объявлен дублером специалиста по полезному грузу лаборатории USML-2 в шестнадцатидневном полете "Колумбии" по программе STS-73

Мэттисен является старшим членом Американского института аэронавтики и астронавтики, а так же членом Технического комитета по космической технологии, Американской ассоциации выращивания кристаллов, Общества материаловедения, Американского керамического общества, Международного американского общества металлов; Общества минералов, металлов и материалов, Общества "Sigma Xi".

Мэттисен увлекается гольфом, ракетболом, горными лыжами, любит читать.

Отец Дэвида, Доналд Р. Мэттисен, умер. Мать Дорис А. Флоуз вышла замуж во второй раз за Карла Л. Флоуза. Они живут в Чикаго-Ридж, Иллинойс.

Дэвид Мэттисен женат на Мэри Мэнгер Мэттисен, также обладательнице степени доктора философии. 24 октября 1993 у них родился сын Джеймс Доналд.

Он шатен со светло-карими глазами. Его рост 183 см, вес 75 кг.

## БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА ИЗ АРХИВА

---



Кеннет  
Бауэрсокс



Кент  
Роминджер



Кэтрин  
Торнтон



Майкл  
Лопес-Алегрια



Катерина  
Коулмэн



Альберт  
Сакко



Фред  
Лесли



Дэвид  
Мэттис



Глинн  
Холт