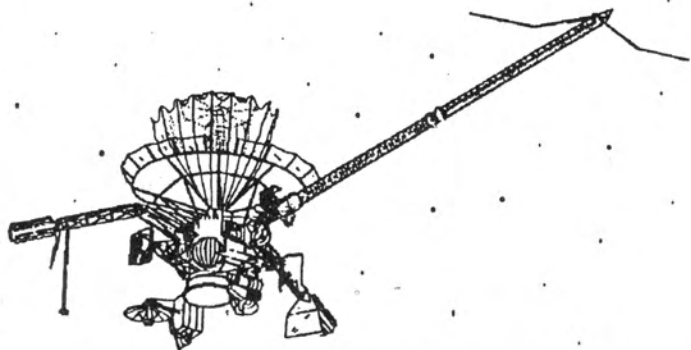


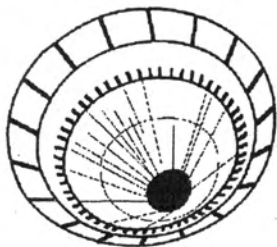
НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



ЖУРНАЛ АО "ВИДЕОКОСМОС"



"Галилео". Встреча
с Юпитером.

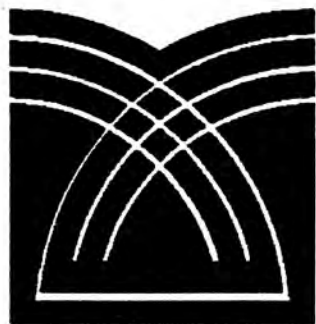


3 — 16 ДЕКАБРЯ

1995

25 (114)

акционерный промышленно-инвестиционный



БАНК

АЛЕКСАНДРОВСКИЙ

Акционерный Инвестиционный "Александровский" Промышленно-Банк 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 решает трастовый отделы Банка:

- открытие текущих и сберегательных счетов всем сотрудникам предприятия и их семьям по указанным проектам;

- зачисление на счета заработной платы и любых иных денежных поступлений;

- выдача наличных средств по требованию владельца счета;

- корректирование проанализированных вкладов в соответствии с инфляционными процессами;

- оказание страховых и пенсионных услуг;

- формирование портфеля ценных бумаг и управление им.

В трастовом отделе работают

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

Наряду со всеми перечисленными выше предприятиями в рамках трастового отдела Банка проводятся анализ и детальную оптимизацию бюджетных платежей. Трастовые отделы Банка "Александровский" успешно работают на целом ряде крупных предприятий в числе которых:

- АО "МОСКВА";
- АОЗТ "ИНТЕРЬЕР";
- 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. Москва: 285-9939 или 285-9925.

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 "ИТИ"

Заказ №

Адрес типографии:

121108, Москва, а/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

ОБЪЯВЛЯЕТСЯ ПОДПИСКА !

Цены на 1-е полугодие 1996 г.

получение:	в офисе	по почте
Россия нал.	10 у.е.	15 у.е.
б/нал.	20 у.е.	25 у.е.
(от предприятий)		
СНГ нал.	10 у.е.	25 у.е.
б/нал.	20 у.е.	35 у.е.
(от предприятий)		
Другие страны	52 \$	78 \$

Цены на любое полугодие 1995 г.

получение:	в офисе	по почте
Россия нал.	6 у.е.	11 у.е.
б/нал.	12 у.е.	17 у.е.
(от предприятий)		
СНГ нал.	6 у.е.	16 у.е.
б/нал.	12 у.е.	22 у.е.
(от предприятий)		
Другие страны	52 \$	78 \$

Для оплаты подписки наличными следует приехать в офис по адресу: Москва, ул. Павла Корчагина, д. 22, корпус 2, комн. 507 или сделать почтовый перевод по адресу:

Россия, 127427, Москва, ул. Академика Королева, дом 12, стр.3, редакция "Новости космонавтики".

На бланке необходимо указать цель перевода и свой точный адрес.

Для безналичной оплаты подписки указанную сумму необходимо перечислить на следующий счет: "Информвидео", р/счет 345019 в Межотраслевом коммерческом банке "Мир", корр.счет 161435 в ЦОУ при ЦБ РФ, МФО 299112. Затем, по адресу на ул. Академика Королева необходимо выслать копию платежного поручения с указанием цели оплаты и своего точного адреса.

Номер счета для оплаты в \$ можно узнать по телефону редакции: (095) 282-63-66.



НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Выпуск подготовили:

Главный редактор: И.А.Маринин
Редакционный совет: В.М.Агапов,
В.В.Давыдова, А.И.Козуля, К.А.Лантратов,
И.А.Лисов, Т.А.Мальцева, Л.И.Меднова,
В.В.Семенов, Ю.А.Першин, М.В.Тарасенко,
Ф.А.Федорцов, Ф.И.Хайт, О.А.Шинькович.
Выпускающий номера: И.А.Лисов
Компьютерная верстка: А.А.Ренин
Номер сдан в печать 9.01.96
Телефон/Факс редакции 282-63-66

© "НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ".

Перепечатка материалов только с разрешения редакции. Ссылка на "НК" при перепечатке или использовании материалов собственных 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:

Официальные документы

Указ Президента Российской Федерации
"Об установлении Дня Ракетных войск
стратегического назначения и Дня
Военно-космических сил 5

Пилотируемые полеты

Россия. Полет орбитального комплекса
"Мир" 6
 Второй выход "Уранов" 8
 "Картинная галерея" на станции
 "Мир" 10
Россия-Германия. Подписан контракт на
полет немецкого космонавта 12
США. Итоги полета STS-74 13

Новости из НАСА

Компьютеры Spau J932 для Центра
Годдарда 13

Новости из ЕКА

Управление системой "Meteosat" передается
организации "Eumetsat" 14

Автоматические

межпланетные станции

США. Первый пуск в атмосферу
Юпитера 15

Искусственные спутники

Земли

США. Запущен разведывательный спутник
USA-116 27

Франция-Индия. Запущены спутники
"Telecom 2C" и "Insat 2C" 29
Россия. Спутники "Космос-2323, —2324,
—2325" завершают систему ГЛОНАСС 30
США. Запущен спутник "Galaxy 3R" 31
Россия. Сошел с орбиты последний
советский лунный корабль 32
КНР. Спутник FSW-1 приближается
к Земле 36
США-Франция. Отказ компьютера ИСЗ
"TOPEX/Poseidon" 37
США. Использование межспутниковой
связи системы "Milstar" 37
США-Япония. Лазерная связь с ETS-6 38

Ракеты-носители.

Ракетные двигатели

США. Причины аварии PH LMLV-1 39
США. Готовятся соглашения о разработке
X-33 39
США. Испытания двигателя "Scorpius" 40
Япония. Планы модернизации PH H-2 41

Космодромы

Трасса ралли пройдет через Байконур 41

Международная космическая станция

Экспертная комиссия NRC о Космической
станции 42

Международное сотрудничество

Американо-израильское соглашение о сотрудничестве	43
Япония-Австралия. Соглашение об испытаниях аппарата ALFLEX	43
США-Австралия. Суборбитальные пуски с полигона Вумера	44

Проекты. Планы

Франция-Германия. Соглашение о разработке разведывательных спутников ..	45
О лунных программах Японии	46
Япония будет сокращать стоимость своих спутников	46

Предприятия.

Учреждения.

Организации

Россия. КБ "Арсенал" награждено "Международной Золотой звездой"	46
Россия. "Энергию" с молотка продавать не будут	47

Совещания.

Конференции. Выставки

Малайзия. Верховный глава посетил российскую аэрокосмическую выставку	48
Россия-Малайзия. Подписан документ о сотрудничестве	48

Новости астрономии

Новые открытия Космического телескопа .	49
---	----

Планета Земля

Новый вид электрических явлений в атмосфере	55
---	----

Вопросы экологии

Россия. Космодром "Плесецк" и местная администрация. Проект "ГИС-область"	56
--	----

Люди и судьбы

Н.Г.Чернышев — один из пионеров ракетной техники	57
Конфликт с оплатой ЭО-18 улажен	58

Обзор публикаций

То ли еще может быть	59
Короткие новости 17,25,38,42,47,48,51,58,60	

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Указ Президента Российской Федерации

Об установлении Дня Ракетных войск стратегического назначения и Дня Военно-космических сил

Учитывая роль военных специалистов в развитии отечественной ракетно-космической техники и освоении космоса, постановляю:

1. Установить День Ракетных войск стратегического назначения и отмечать его 17 декабря.

2. Установить День Военно-космических сил и отмечать его 4 октября, приурочив эту дату к запуску в 1957 году первого искусственного спутника Земли.

3. Настоящий Указ вступает в силу со дня его опубликования.

Москва, Кремль
10 декабря 1995 года
№1239

Президент
Российской Федерации
Б.Ельцин

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Комментарий С.Владимирова. Указом Президента РФ №1239 от 10 декабря 1995 года установлены два новых профессиональных военных праздника: День Ракетных войск стратегического назначения — 17 декабря и День Военно-космических сил — 4 октября.

Интересно не то, что одна из дат — 17 декабря — в этом году совпала с выборами депутатов в VI Российскую Государственную Думу, а то, что наши стратегические ракетчики, дружно проголосовав сядут за праздничные столы отмечать свой профессиональный праздник во второй раз в этом году: ранее, и год нынешний не был исключением, их праздник приходился на 19 ноября и отмечался уже 30 лет кряду совместно с артиллеристами как День Ракетных войск и артиллерии.

Военно-космическим силам на праздники везло меньше: хотя "космический праздник" в календаре и был — 12 апреля, Всемирный день авиации и космонавтики, — но отмечался он скромно, без салютов и фейерверков.

Теперь, благодаря Указу Б.Ельцина справедливость восторжествовала. Правда, этот Указ Президента опроверг природную истину, что ребенок не может быть старше своей матери. Но факт остается фактом: ВКС России, вышедшие "из чрева" РВСН в 1981 году, правда, в то время как самостоятельные кос-

мические части Министерства обороны СССР, теперь днем своего рождения официально (de jure), согласно Указа, будут считать 4 октября 1957 года, когда ими был запущен первый в мире ИСЗ, открывший космическую эру человечества.

День же РВСН будет отмечаться теперь ежегодно 17 декабря в честь объявленного в 1959 году Никитой Хрущевым на очередной сессии Верховного Совета страны решения об образовании нового вида Вооруженных Сил государства.

Установление 4 октября Дня ВКС России явилось достойной оценкой труда десятков тысяч людей в погонах, осуществляющих подготовку и запуск всех ракет-носителей, управление спутниками на орбитах, создание, поддержание и развитие космической инфраструктуры, обеспечивающих контроль качества и надежности РКТ.

Издание президентом Указа подтвердило веру руководства нашей страны в то, что Военно-космические силы способны выполнить любую поставленную задачу в деле освоения и использования космического пространства, оставаясь единственным гарантом практической реализации космической программы государства.

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" — СО — "Прогресс М-29"



В.Истомин.

3 декабря. 92-й день. Космонавты отдыхали, разговаривали с семьями по телефону, смотрели видеoinформацию из ЦУПа.

В 22:10 должна была состояться выдача импульса для коррекции орбиты. Этот же импульс выдавался также для отработки методи-

ки измерения весовых характеристик комплекса: фиксируя при помощи микрокселерометров динамические характеристики станции, можно измерить очень точно ее массу.

При выполнении разворота на требуемую ориентацию в 21:32 прошел сигнал "Авария ЦВМ" с выключением системы управления

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

движением и торможением гироидов. ЦУП оперативно выдал рекомендации экипажу: выключить энергоемкие установки — оба «Электрона», блок кондиционирования воздуха (БКВ-3). Было также предложено прервать дистилляцию в системе регенерации воды из урины (СРВ-У), а при резком уменьшении приходов электроэнергии отключить систему очистки воздуха и разогреть пищу на свету.

4 декабря. 93-й день. Юрий и Сергей готовились к выходу по подготовке стыковочного узла, к которому в марте 95-го года должен пристыковаться модуль «Природа». До обеда они расконсервировали скафандры, блок сопряжения систем (БСС), провели очистку гидросистем БСС. После обеда космонавты заменили сменные элементы скафандров и БСС, подогнали скафандры по росту.

Томас тоже помогал распаковывать и устанавливать скафандры. Дополнительно экипаж занимался монтажом системы вакуумирования гироидов №1 и №4 в модуле «Квант-2» (ЦМ-Д). Эту работу можно выполнять только при заторможенных гироидов.

По программе ЕКА: Томас выполнил ежедневную работу по эксперименту ПИН (импульсная нагрузка на пятую кость), а Сергей провел ежедневную работу по системе венозного жгута (СВЖ). Основное время Томас потратил на выполнение эксперимента Т2 (анализ микробного загрязнения), а вечером он выполнил контроль радиации по эксперименту Т8.

Дополнительные работы заняли много времени и космонавты легли спать только в два часа ночи.

ЦУП готовился к раскрутке гироидов: включили ЦВМ, провели тест прохождения команды «Проверь СУД». Команда прошла без замечаний, значит все блоки системы СУД работают. Была заложена база для разрешения работы с ЦВМ.

Действия ЦУПа проводились на фоне очень плохих приходов энергии по модулям «Спектр» и «Кристалл». Модуль ЦМ-Т полностью обесточен.

5 декабря. 94-й день. ЦУП построил ориентацию на двигателях, что сразу же сказалось на приходах электроэнергии. К вечеру «Кристалл» был запитан. Были заложены массивы в ЦВМ1 для раскрутки гироидов.

Космонавты продолжали готовиться к выходу: была проверена герметичность скафандров, телеметрия и связь через скафандры, выполнена сверка показаний мановакуумметра и пульта обеспечения выхода (ПОВ), под-

готовлена телекамера, экипаж также проверил срабатывание клапана выравнивания давления.

По программе ЕКА были выполнены ежедневные операции. Томас нашел и проверил компьютер от программы «Евромир-94», а также провел тест телескопа заряженных частиц СНАРАТ. Телескоп не заработал.

6 декабря. 95-й день. Юрий и Сергей проводили тренировку в скафандрах. Была проверена связь из скафандров и передача медицинских параметров. Замечаний нет.

Томас выполнил измерения микроускорений аппаратуры SAMS в районе размещения сосуда Дьюара (выращивание растительных белков).

ЦУП успешно раскрутил гироиды №1-4,5 в «Кванте» и №2-4,6 в «Кванте-2». В 22:35 гироиды были введены в контур управления. Это дало возможность дать рекомендацию космонавтам включить установку «Электрон» в «Кванте-2» для генерации кислорода из воды. Правда, в сеансе 03:09-03:24 по телеметрии была замечена тенденция к снижению уровня жидкости в емкости этой системы из-за долго шедшей дистилляции. Пришлось экипажу будить и просить прервать дистилляцию.

Из двух сеансов, проводившихся через спутник-ретранслятор (СР), один не получился. Правда, оба сеанса проводились при поддержке ориентации двигателями.

7 декабря. 96-й день. Завтра выход, и первую половину дня космонавты отдыхали. После обеда ребята сняли стяжки с грузового корабля, закрыли люк и провели проверку герметичности. Были демонтированы часть кабелей в переходном отсеке (ПХО).

К сеансу через СР опять замечание — в середине пропала связь на 20 минут. Замечание анализируется.

8 декабря. 97-й день. Экипажу дали поспать до 12 часов дня. После приема пищи все трое космонавтов демонтировали кабели «Электрона» и воздуховоды из ПХО. Юрий и Сергей измерили массу тела и объем голени.

Затем они начали готовить скафандры и БСС. Опять состоялся медконтроль и проверка параметров скафандров. Перед самым закрытием люков были расстыкованы кабели электропитания и ориентации солнечных батарей.

В 19:20 началось закрытие люков ПХО (установка плоских крышек в сторону модулей). В 20 часов Юрий и Сергей начали надевать снаряжение. Томас им помогал в течение всего времени, а перед шлюзованием «спрятался» в транспортный корабль. (Примечание:

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

ТК пристыкован к переходному отсеку (ПхО), и поэтому на случай разгерметизации Томас должен находиться в корабле.

Второй выход "Уранов"

8 декабря. С. Валаев. НК. На этот раз выход выполнялся исключительно по российской части программы ЭО-20. Поэтому работать должны были командир и первый бортинженер экипажа: Юрий Гидзенко и Сергей Авдеев. Для Юрия это был первый выход за его космическую карьеру, а для Сергея — шестой.

Программа выхода включала установку приемного конуса стыковочного механизма на стыковочном узле переходного отсека (ПхО) базового блока по оси +Z и внешний осмотр этого узла. Эта операция проводилась в рамках подготовки к стыковке со станцией исследовательского модуля 77КСИ "Природа".

Сам модуль "Природа" еще до старта ЭО-20 планировалось запустить в конце декабря. Но в его предстартовой подготовке произошла задержка. Теперь запуск "Природы" официально намечен на 10 марта следующего года. К тому времени на станции будет работать уже другой экипаж. Однако еще на Земле Юрий Гидзенко и Сергей Авдеев отрабатывали операции подготовки к приему модуля "Природа". Для этого нужен был и выход — чтобы перенести стыковочный механизм с одного бокового причала станции "Мир" на другой. Чтобы подготовка Юрия и Сергея не прошла даром и для того, чтобы не перегружать работами в открытом космосе следующую экспедицию, руководство полетом "Мира" решило все-таки провести перенос конуса на ось +Z в рамках ЭО-20. Тем более, что запланированные на выход операции не требовали много времени и чрезмерных физических усилий.

Перенос крышки конуса стыковочного механизма в переходном отсеке выполнялся до этого три раза. Впервые эту операцию проделали Александр Викторенко и Александр Серебров во время своего второго выхода в рамках ЭО-5 11 января 1990 года. Конус был снят с узла по оси +Y, куда до этого пристыковался модуль 77КСД "Квант-2", и установлен на узел -Y, куда позже должен был причалить модуль 77КСТ "Кристалл". Во время того выхода перенос конуса выполнялся заодно со снятием панели с образцами материалов и латчиков метеоритов и установкой новых образцов материалов и прибора "Альфа-Э" снаружи станции. Поэтому оба космонавта выходи-

ли из ПхО, и их работа считалась выходом по всем международным стандартам.

Второй и третий перенос конуса выполнили в этом году Владимир Дежуров и Геннадий Стрекалов (ЭО-18). 29 мая 1995 года они переставили его с оси -Y на ось -Z, куда затем был перестыкован "Кристалл". 1 июня конус опять был установлен на узел по оси -Y, куда перестыковался модуль 77КСО "Спектр". Оба выхода не требовали работы космонавтов за пределами станции. И хотя по российским правилам эти операции считались "внекабинной деятельностью" (ВКД), по международным требованиям на "выход" они не тянули.

На этот раз в программе выхода Гидзенко и Авдеева был предусмотрен осмотр привалочной плоскости стыковочного узла, на который потом устанавливался конус. Дело в том, что после перестыковки модуля "Кристалл" на узел по оси -Z космонавты ЭО-18 обнаружили через этот стык утечку атмосферы станции. Тогда узел пришлось заклеивать скотчем по всему периметру стыка. Экипаж следующей экспедиции — ЭО-19 — во время одного из своих выходов осмотрел этот узел, но ничего там не нашел. Чтобы заранее быть уверенным в стыковочном узле для "Природы", и был введен пункт "инспекция привалочной плоскости стыковочного узла". Для этого требовалось, чтобы хотя бы один космонавт высунулся наружу. Поэтому внекабинная деятельность "Уранов" вечером 8 декабря вполне могла считаться выходом.

После облачения в скафандры "Орлан ДМА" Юрий и Сергей закрыли оставшийся люк в рабочий отсек базового блока и начали шлюзование. Параллельно они подготовили конус для установки на новое место.

Плоская крышка на стыковочном узле по оси +Z была открыта в 22:23:30 ДМВ (19:23:30 GMT). Тем самым начался выход Гидзенко и Авдеева в открытый космос. Первым делом космонавты сняли плоскую крышку с петель узла и закрепили ее внутри ПхО. После герметизации отсека эта крышка потом будет установлена на узел по оси -Z.

Затем Юрий Гидзенко высунулся по поясию люка и осмотрел привалочную плоскость стыковочного узла +Z на наличие повреждений. Ничего криминального Юра не заметил. Узел вполне готов к приему модуля "Природа". На осмотр и видеосъемку командиру потребовалось 7 минут.

После этого Юрий вернулся в ПхО и вместе с Сергеем установил на петлю приемный конус. Все задачи выхода были успешно выполнены.

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

До закрытия люка космонавты должны были провести сушку сублиматоров скафандров. На это ушло 10 минут. В 22:52 ДМВ (19:52 GMT) приемный конус был закрыт. Продолжительность выхода составила 29 минут.

Судя по всему, это был последний выход космонавтов из переходного отсека базового блока "Мира". С приходом "Природы" все боковые узлы будут заняты. Всего же, с учетом работы Гидзенко и Авдеева 8 декабря, ПхО использовался в качестве шлюзового отсека 12 раз.

В.Истомин.

После выхода последовали обычные в этом случае операции: шлюзование и открытие всех люков. Выпущен был из заточения Томас Райтер.

После снятия скафандров и сушки одежды космонавты приступили к приведению станции в исходное состояние: проложили воздуховоды и подстыковали кабели, включили установку "Электрон".

Только после проведения этих неотложных мер Авдеев и Гидзенко провели медицинский контроль, подтвердивший хорошее самочувствие.

В четыре часа ночи космонавтам разрешили поесть, затем они сняли со скафандров сменные элементы и подготовили скафандры к сушке. Только в 6 часов 15 минут ночи (или утра?) экипаж был отпущен отдыхать.

Выход прошел успешно, хотя было одно замечание к БСС: не произошло понижение давления до 0.7 атмосфер в скафандрах при сбросе давления в ПхО.

9 декабря. 98-й день. Экипаж отдыхал до 13 часов. После приема пищи (обеда) космонавты стыковали кабели так называемой второй очереди. Далее были проведена дозаправка водяных баков скафандров и открытие люка ТКГ. Опять установлены стяжки на стык ЦМ-Э/ТКГ. Был проведен наддув атмосфер станции на 35 мм до значения 775 мм.

Вечером была проведена коррекция орбиты "Мира". Масса станции до коррекции составляла 117507 кг. Было израсходовано примерно 55 кг топлива. Двигатель "Прогресса М-29" был включен в 21:26:07 ДМВ на 49.8 сек. Приращение скорости составило 1.25 м/с. Длительность импульса — 50 сек.

Сергей Авдеев во время коррекции включал аппаратуру "Микроаселерометр" для регистрации микроускорений на фоне импульса.

Не состоялся сеанс связи через СР (сигнал то появлялся, то пропадал).

10 декабря. 99-й день. Космонавты отдыхали, занимались влажной уборкой помещений станции.

В этот день экипаж поговорил со своими семьями. Юрий поздравил свою тещу с днем рождения. Немного отдохнув, ребята по своей инициативе занялись приведением отсека ПхО в идеальное состояние.

11 декабря. 100-й день. Космонавтов поздравила с этим праздником рабочая смена ЦУПа и семья Райтера, с которой Томас разговаривал утром.

День отдыха получился только для Юрия, Сергей и Томас работали сегодня по программе ЕКА. До завтра все трое сдали кровь для определения гематокридного числа. Авдеев провел эксперимент 15D (движение лекарств в организме космонавта) по полной программе. Томас провел полную калибровку ограничителя потока по эксперименту RMS. Для подготовки эксперимента ТЗ была проведена подзарядка аналогового биомеханического регистратора.

12 декабря. 101-й день. Космонавты не стали делать в этот день биохимическое исследование мочи, решив отложить его на следующий день.

Юрий и Сергей продолжали стыковать кабели в свету люков ПхО. На это им понадобился целый день. Авдеев закончил эксперимент 15D. Томас выполнил эксперимент ТЗ. Несмотря на локальные проблемы с датчиками, процедура была проведена полностью. Ребята провели также активацию газоанализаторов по эксперименту Т6.

По случаю Дня конституции ЦУП устроил российским членам экипажа разговор по телефону со своими семьями.

13 декабря. 102-й день. Выход давно прошел, а космонавты продолжают восстанавливать прежнее состояние станции. В этот день были демонтированы пульт обеспечения выхода (ПОВ) и БСС, их перенесли в шлюзовую отсек модуля "Квант-2". Экипаж заменил резервное программное устройство системы телеметрии БИТС на новую версию, которая появилась после прихода модуля "Спектр". Уже вся обработка аппаратуры приведена в соответствие с новой версией телеметрии, поэтому-то вместо старого варианта был установлен резерв новой версии.

Вечером состоялось сравнение показаний дозиметрических приборов. Томас провел эксперимент 15D. Запуск эксперимента на установке TITUS был перенесен на завтра из-за экономии электроэнергии.

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

“Картинная галерея” на станции “Мир”

(разговор с экипажем орбитальной станции)

13 декабря. *К.Лантратов. НК.* Разговор с космонавтами прошел на этот раз во время сеанса связи через наземные станции (12:50-13:09). Никаких срочных сообщений к космонавтам не было. Лишь координатор программы “ЕвроМир-95” космонавт Жан-Пьер Эннере, беспокоившийся о каких-то проблемах с европейской аппаратурой RMS-II, попросил у меня пару минут для разговора с Томасом Райтером. Француз и немец говорили между собой на английском. Периодически к разговору на русском подключался Сергей Авдеев. В конце-концов проблемы с RMS удалось решить. А затем подошла и моя очередь включиться в линию связи с бортом орбитального комплекса “Мир”.

— Добрый день, “Ураны”. Очень рад вас всех слышать. Как успехи, как выход прошел? — поинтересовался я. На станции, в общем-то, все было в порядке. Ничего экстраординарного я не ожидал.

— Нормально, Кость, — ответил Юра Гидзенко. — Что надо было, все сделано.

— Выход, можно сказать, еще происходит, — сделал парадоксальное заявление Сергей Авдеев. — Потому, что очень долгая была подготовка, и очень много работ после него.

— Ага, — согласился с бортинженером-1 командир. — Мы тут еще все разгребаем.

— Но это, наверное, был последний выход из ПхО (переходной отсек базового блока станции “Мир”). — К.Л., — поделился я с “Уранами” своими прогнозами. — Вы — последние, кто его разгерметизировал.

— Наверно, — согласился Авдеев и тут же суеверно поправился. — Будем надеяться, что так и будет.

Я стал уточнять подробности прошедшей работы космонавтов в открытом космосе:

— Много времени у вас заняла эта процедура — перестановка конуса?

— Да нет. Сама-то процедура — нет. Всего-то 29 минут прошло от открытия люка до закрытия, — рассказал Юра Гидзенко. — Из них минут на 7 я высунулся из люка и посмотрел на поверхность стыковочного узла, минут 10 мы сушили теплообменники [скафандров]. Ну и минут 5 меняли крышку на конус.

— Но ты, Юра, все-таки высовывался за обрез люка?

— Ну, а чего же не высунуться?

— Я почему этим интересуюсь, — объяснил я. — По по международным нормам выходом в открытый космос считается только такая операция, во время которой обрез люка был пересечен хотя бы частью тела человека. Значит у вас выход все-таки был, даже с этой точки зрения.

Космонавты рассмеялись.

— Ну надо же было высунуться, — еще раз сказал Юра.

— А на февральский выход вы еще не решили, кто пойдет наружу? Или жребий тянуть будете?

— Ну зачем жребий. Решили, решили, — хором заговорили “Ураны”.

— Решили, что мы с Томасом пойдем, — объявил Юра. — Во всяком случае нам так сказали.

Сказать-то сказали. Но после сеанса главный оператор связи Василий Зорин предупредил меня, что это пока предварительное решение. До 8 февраля, на которое намечен третий выход за время ЭО-20, еще много времени. Ближе к этой операции будет виднее, кому идти за борт станции. На это может повлиять и самочувствие каждого из космонавтов, и его настрой.

Хотя, конечно, справедливость требует, чтобы работу снаружи “Мира” выполнили Гидзенко и Райтер. Тогда каждый из “Уранов” совершит за экспедицию по два выхода. Это был бы единственный случай в отечественной космонавтике, когда каждый из членов экипажа, состоящего из трех человек, одинаковое число раз за полет работал в открытом космосе.

Дальше я перешел к последним новостям и рассказал космонавтам о прилете к Юпитеру “Галилео”. “Ураны” слушали всю эту эпопею с большим вниманием. Им об этом еще никто не рассказывал, а послушать о создании первого в истории искусственного спутника Юпитера людям, очень близким к космосу (ближе и не бывает!), было интересно. Жаль, что никаких подробностях об открытиях, сделанных атмосферным зондом “Галилео” я рассказать пока не мог. Среди же прочих новостей “Уранов” очень заинтересовал факт схода с орбиты последнего из выведенных на околоземную орбиту экспериментальных лунных кораблей Т2К.

— А на днях мы с Игорем Лисовым были в Институте космических исследований, — поделился я последней своей новостью. — ИКИ вместе с НПО имени Лавочкина сейчас готовят к запуску межпланетную станцию “Марс-96”. (Дальше я коротко рассказал о деталях

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

проекта.) А заодно мы зашли в отдел, работающий со спутником "Интербол-1". Там нам очень интересно рассказали о регистрации на аппарате работы плазменной пушки "Ариэль" и электронной пушки "Источник" на "Мире". Вы тогда находились от "Интербола" на расстоянии несколько десятков тысяч километров, но были приближительно на одной силовой линии земного магнитного поля. Данные пока предварительные, но ученые ИКИ рассчитывают продолжить наблюдения. Они очень довольны таким экспериментом. Вам передавали привет и благодарность за работу.

— Мы тоже ездили в ИКИ, — рассказал Сергей Авдеев. — И с одной стороны — с удивлением, а с другой стороны — с гордостью, я встретил там своих знакомых, с которыми давно когда-то работал. Я понял, что в ИКИ, не смотря на все, что у нас происходит, люди еще работают и делают хорошие приборы.

— Просто там работают больше энтузиасты своего дела, — согласился я с Сергеем. — Мы там еще поговорили со специалистами по "Комзе". Они ждут не дождутся снятых вами на "Спектре" кассет. STS-74 их на Землю-то вернул, но в ИКИ они еще не попали. А кстати, как там поживает привезенный "Атлантисом" стыковочный отсек? Вы в него хоть заходите? Или он у вас исползуется как кладовка?

Я ожидал услышать все, что угодно. Но только не то, что сказал Сергей Авдеев:

— Мы его исползуем как Пушкинский музей.

У меня с грохотом отвалилась челюсть!

— Ну, Пушкинский — это громко сказано, — скромно заметил Юра Гидзенко.

— В общем у нас там выставка картин Европейского космического агентства, — уточнил Сергей. — Мы туда иногда залетаем и смотрим.

— Точнее, это картины обычных художников, отправляемые в космос под эгидой ЕКА, — добавил Юра.

Оказывается, это — плоды конкурса "Arts ad Astra" ("Искусство к звездам"), организованного совместно ЕКА и Европейским космическим центром в Трансине (Бельгия) и поддержанного бельгийским Министерством науки, технологии и культуры. Двадцать работ на тему "Космос и Человечество" были выбраны из 171 работы художников со всех континентов. Конкурс спонсировал фонд OURS — некоммерческая организация по культуре и космосу, базирующаяся в Швейцарии.

3 сентября выбранные 20 работ отправились в космос на корабле "Союз ТМ-22". Почти

три месяца они провели на "Мире". Наконец 30 ноября работы были продемонстрированы во время официальной бортовой пресс-конференции. Во время нее около сотни молодых европейцев, среди которых большинство были художники, смогли поговорить с экипажем "Мира" из Европейского космического центра в Трансине. Для лучшей демонстрации космонавты развесили картины в новеньком стыковочном отсеке, превратив его, действительно, в своеобразный Музей изобразительных искусств имени А.С.Пушкина. Там пока картины и остались висеть до конца ЭО-20.

Все 20 работ вернутся на Землю 29 февраля вместе с "Уранами". Затем картинам предстоит серия выставок по всей Европе. А пока в трансинском центре демонстрируется выставка копий "космических" картин. Обо всем этом я узнал уже потом, из релиза ЕКА. А пока оставалось подтянуть отбившую ноги челюсть и усмехаться:

— Я вообще то ничему уже не удивляюсь. Но то, что у вас там есть "Музей Пушкина"!.. Может вы там еще и "Декабрьские вечера" проводите? Вы ведь знаете эту традицию: проводить в музее имени Пушкина в декабре концерты классической музыки. В окружении прекрасных картин получается двойной эмоциональный эффект. Томас там для вас играет?

— Играет, чего ж не играть, — ответил Гидзенко.

— Но у вас консерватория в базовом блоке, — добавил Авдеев. — В стыковочный отсек далеко лететь. Мы разделили территориально.

— Тут — послушала, а потом там — посмотрели?

— Да. Там вентиляторы здорово шумят, — подтвердил Сергей. — В базовом блоке немножко потише.

— А какую гитару предпочитает Томас: старую, акустическую, или новую, привезенную на шаттле?

— Я меняю иногда, — подключился к нашему разговору европейский бортинженер.

— Мы электроэнергию экономим, батарейки, поэтому играем на нормальной гитаре, — сказал Юра. Все три "Урана" расхохотались.

— Станция настолько сильно "садится" от американской гитары, — добавил сквозь смех Томас.

— А приближение Нового года у вас ощущается? Готовитесь уже?

— Конечно, готовимся; — тут же "среагировал" Юра. Типа: "Какие тут могут быть вопросы?"

— А Рождество какое отмечать будете?

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

— Оба, естественно.
— И маленький вопросик напоследок. Сегодня — 13-е число. Вы как-нибудь боитесь от таких дней?

— Ты знаешь, в армии 13-е число — самое хорошее число, — на этот раз парадокс высказал Юра и сам же объяснил: — Деньги выдают. Так что страховки не требуется.

— Юра, нам сегодня дают 13-ю [зарплату], — добавил главный оператор связи Василий Зорин.

— Тем более. Это — праздник, а ты говоришь — “страхуемся”.

На такой прекрасной ноте и завершился мой разговор с “Уранами”. А заодно я их заранее поздравил с наступающим Новым годом, с католическим и православным Рождеством. “Ураны” не остались в долгу и передали привет всем подписчикам “НК”.

В.Истомин.

14 декабря. 103-й день. Юрий и Сергей начали готовить отработанное оборудование к удалению на грузовике. Первым прибором стал фотокомплекс КФА-1000, к большой радости экипажа. Он выработал свой ресурс и его заменил новый комплект, привезенный на модуль “Спектр”. Вес выкидываемого фотокомплекса — 245 кг.

После обеда укладка отработанного оборудования была продолжена. В дополнение к этому Сергей провел инвентаризацию расходных элементов системы жизнедеятельности, разнес по местам экспозиции 7 дозиметров по эксперименту “Доза-А1”, провел сеанс с электронным фотометром ЭФО-2.

Юра проводил оценку эффективности солнечных батарей и проверку работоспособности линии сброса водорода из “Электрона”.

Томас выполнил эксперимент 15D и запустил в 20:33 установку TITUS с эксперимен-

том В15-1. Провел он также и тест программного обеспечения, предназначенного для поддержки планирования и ведения отчетности на борту.

В сеансе через СР была получена информация по ряду экспериментов ЕКА. В с/с 16:34-17:00 был зафиксирован переход на резерв магнитного подвеса 2-го гиродинна в “Кванте”. Экипаж вернул его в основное положение.

15 декабря. 104-й день. Была продолжена укладка отработанного оборудования в ТКГ. Кроме этого, космонавты провели сборку схемы телеоператорного режима стыковки грузовых кораблей (ТОРУ).

В сеансе через СР было проведено исследование биоэлектрической активности сердца в покое у всех трех космонавтов в исследовании системы кровообращения при физической нагрузке у Томаса.

Томас и Сергей выполнили двухдневное обследование плотности костной ткани. Райтер готовил файлы для передачи их на Землю через систему MIPS-2.

Плавное выполнение запланированных работ было прервано из-за обнаружения течи в трубопроводе внутреннего гидроконтра. Вернее, была обнаружена “капля” теплоносителя объемом в 100 мл в месте наложенного бандажа (см. отчет за 31.10-03.11.1995 в “НК” №22, 1995). Когда космонавты начали проверять изоляцию, течь усилилась. Пришлось перепускать давление из контура охлаждения в компенсатор. Течь заизолировали. Пока не течет.

В 1 час 10 мин пришлось будить экипаж, чтобы прервать дистилляцию.

16 декабря. 105-й день. Космонавты отдыхали, встречались с семьями в ТВ-сеансе. Томас провел эксперимент RMS “Отдых”.

Россия-Германия. Подписан контракт на полет немецкого космонавта

9 декабря. *О.Востоков. НК.* 9 декабря был подписан и ратифицирован контракт между РКА и DARA на проведение полета немецкого космонавта на орбитальную станцию “Мир” в декабре 1996 г. Министерство финансов ФРГ выделило соответствующие средства всего за несколько дней до 12 декабря, даты утверждения бюджета на следующий год. Были ратифицированы также и большинство приложений к контракту.

Пока не утверждена программа экспериментов. В частности открытым остается вопрос о проведении эксперимента по прямой передаче ТВ-сигнала со станции “Мир” через ретранслятор “Луч” в Германию. Во время сеанса через СР немецкая сторона получила бы 40-минутный сеанс связи, 30 минут ТВ-информации (6 Мбит/с) и возможность телеуправления своей полезной нагрузкой при доработке оборудования на станции “Мир”. Для

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

В "НК" №23 и №24 был опубликован отчет о полете КК "Атлантис" по программе STS-74. Приводим традиционную сводку по итогам полета.

ИТОГИ ПОЛЕТА

STS-74 — 73-й полет по программе "Space Shuttle"

Космическая транспортная система: ОС "Атлантис" (Atlantis OV-104с двигателями №2012, 2026, 2032 — 15-й полет), внешний бак ET-74, твердотопливные ускорители: набор RSRM-51/В1-076.

Старт: 12 ноября 1995 в 12:30:43.013 GMT (07:30:43 EST, 15:30:43 DMB)

Место старта: США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди стартовый комплекс LC-39А, подвижная стартовая платформа MLP-2

Стыковка с ОК "Мир": 15 ноября 1995 в 06:27:38 GMT (01:27:38 EST 09:27:38 DMB) на стыковочный узел модуля "Кристалл"

Отстыковка от ОК "Мир": 18 ноября 1995 в 08:15:44 GMT (03:15:44 EST 11:15:44 DMB)

Посадка: 20 ноября 1995 в 17:01:27 GMT (12:01:27 EST, 20:01:17 DMB)

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

Длительность полета корабля: 8 сут 04 час 30 мин 44 сек, посадка на 129-м витке

Орбита (12 ноября, 1-й виток, высоты над эллипсоидом): $i = 51.65$, $H_p = 300.50$ км,

$H_a = 311.99$ км, $P = 90.46$ мин

Задание: Второй полет со стыковкой к ОК "Мир", доставка стыковочного отсека, доставка оборудования и расходных матери-

алов на станцию возвращение оборудования и результатов экспериментов на Землю

Экипаж:

Командир:

полковник Корпуса морской пехоты США Кеннет Доналд Камерон (Kenneth Donald Cameron), 3-й полет, 240-й астронавт мира, 147-й астронавт США

Пилот:

подполковник ВВС США Джеймс Доналд Хэлселл-младший (James Donald Halsell, Jr.), 2-й полет, 310-й астронавт мира, 195-й астронавт США

Специалист полета-1:

майор Королевских ВВС Канады Крис Остин Хэдфилд (Chris Austin Hadfield), 1-й полет, 337-й астронавт мира, 4-й астронавт Канады

Специалист полета-2:

полковник ВВС США Джерри Линн Росс (Jerry Lynn Ross), 5-й полет, 194-й астронавт мира, 116-й астронавт США

Специалист полета-3:

подполковник ВВС США Уильям Сёрлз Мак-Артур-младший (William Surles McArthur, Jr.), 2-й полет, 302-й астронавт мира, 190-й астронавт США

проведения таких сеансов немецкая сторона готова закупить у России соответствующую наземную станцию.

Технически вопрос перенаведения спутника "Луч" с НИПа в Щелково на станцию в Мюнхене и проведение такого сеанса решается достаточно просто, хотя пока при управле-

нии станцией "Мир" подобное не практиковалось, сложнее с вопросом о цене такого сеанса. Пока стороны не пришли к устраиваемому всех соглашению.

Следующая встреча по программе экспериментов намечена на 29 января — 2 февраля 1995 г. в Москве.

НОВОСТИ ИЗ НАСА



Компьютеры Cray J932 для Центра Годдарда

4 декабря. PRNewswire. Компания "Cray Research, Inc." объявила сегодня о получении заказа на установку комплекса суперкомпью-

теров Cray J932 в Центре вычислительных наук НАСА NCCS при Центре космических полетов имени Годдарда. Центр NCCS планиру-

ет перейти от преимущественно однопроцессорной работы к параллельной многопроцессорной обработке.

Каждый суперкомпьютер Cray 932 может включать до 32 процессоров. На первом этапе (в 1996) комплекс будет включать 68 процессоров с пиковой производительностью 13.6 млрд операций в секунду и объемом памяти более 6 млрд байт. К концу того же года комплекс будет расширен до 96 процессоров с 12 млрд байт памяти и пиковой производительностью 19.2 млрд операций.

Выбор комплекса на машинах Cray 932 был сделан согласно рекомендации независимой комиссии, подчеркнувшей необходи-

мость агрессивного развития возможностей параллельной обработки с изменяемым числом процессоров.

Существующий комплекс на машинах предыдущего поколения Cray C90 имеет производительность 6.4 млрд операций и память 2 млрд байт. Услуги NCCS оказываются 1200 пользователям, решающим задачи исследования Земли и космоса. На новом комплексе будут опробованы 16 критических научных задач, включая глобальные модели климата, системы ассимиляции данных и модели океанской циркуляции, созданные в лабораториях Директората наук о Земле.

НОВОСТИ ИЗ ЕКА



Управление системой "Meteosat" передается организации "Eumetsat"

20 ноября. *Сообщение ЕКА и "Eumetsat".* В пятницу 1 декабря произойдет официальная передача функций управления европейскими метеоспутниками новому центру Европейской организации метеорологических спутников "Eumetsat".

В течение 18 лет Центр космических операций ЕКА (ESOC) осуществлял управление метеоспутниками "Meteosat". За время, прошедшее после запуска первого КА "Meteosat" в 1977 г., в ESOC было выпущено более 1.1 млн изображений и собрано примерно 40000 магнитных лент данных.

Теперь функции управления будут переданы специализированной организации. "Eumetsat" — межправительственная организация, созданная в 1986 г. и включающая 17 членов (Австрия, Бельгия, Британия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Турция, Финляндия, Франция, Швейцария, Швеция). Основная цель "Eumetsat" — установить, поддерживать и эксплуатировать европейские системы оперативных метеорологических спутников. Страны-участники финансируют новые программы пропорционально своему валовому продукту.

Передача управления — это не просто формальная операция. В 1990 г. Совет "Eumetsat" принял решение о модернизации наземного сегмента системы, с тем чтобы продолжить

непрерывную эксплуатацию европейских метеоспутников в XXI веке. Таким образом, передача управления системой "Meteosat" консорциуму "Eumetsat" совмещена с вводом в строй нового центра управления спутниками и системой в штаб-квартире "Eumetsat" в Дармштадте, ФРГ.

Основной наземный сегмент "Eumetsat" является центр в Дармштадте. Другими важными компонентами являются головная наземная станция в Фучино, Италия, и резервная в Вайльхайме на юге Германии. Распределенный наземный сегмент соединен спутниковыми и наземными линиями связи. Современные технические решения делают эксплуатацию и обслуживание наземного сегмента очень эффективными с финансовой точки зрения. В более долгосрочной перспективе гибкость архитектуры наземного сегмента обеспечит более частую выдачу продукции и регулярные консультации с пользователями с целью дальнейшего улучшения обслуживания.

Архивы метеоданных также будут переданы из ESOC в центр "Eumetsat". Новый центр предоставит пользователям больше удобств, в особенности в области онлайн-доступа к архиву и каталогу метеоданных.

Чтобы обеспечить незаметную для пользователей передачу системы, еще летом 1995 г. в "Eumetsat" была организована и начала тренировки дублирующая группа управления,

часть персонала и подрядчиков которой ранее была связана с работой по управлению метеосистемой в ESOC.

К концу ноября в эксплуатации в системе "Meteosat" останутся только два спутника — "Meteosat 5" и "Meteosat 6". Два предыдущих аппарата этой серии исчерпали свой ресурс и в течение ноября 1995 г. были выведены из точек стояния на стационарной орбите.

С 1 августа 1991 г. до мая 1995 г. "Meteosat 3", последний аппарат серии, которым владело ЕКА, работал в точках 50° и затем 75° з.д. в интересах Национального управления по океанам и атмосфере (NOAA) США в рамках

3-стороннего соглашения "Eumetsat", ЕКА и NOAA по взаимной помощи в случае отказов стационарных метеоспутников. Аппарат управлялся специалистами ESOC со специальной станции на Уоллопс-Айленд, Вирджиния, США.

Европейский центр космических операций ESOC будет нацелен на управление научными аппаратами и опытными программами ЕКА. К настоящему времени ESOC управлял более 30 спутниками ЕКА и 14 аппаратами национальных космических агентств. ESOC может одновременно управлять более 15 аппаратами.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

США. Первый спуск в атмосферу Юпитера

"Было видно, как сверху, откуда падал планетолет, сгущается коричневый туман, но снизу, из непостижимых глубин, из бездонных глубин водородной пропасти, брезжил странный розовый свет."

А. Стругацкий, Б. Стругацкий.
"Путь на Амальтею"

И. Лисов по сообщениям НАСА, JPL, AP, ИТАР-ТАСС, Рейтер, Франс Пресс.

7 декабря 1995 г. атмосферный зонд "Галилео" выполнил спуск в атмосферу Юпитера, а орбитальный аппарат был успешно переведен на орбиту спутника этой планеты. Начинается самый важный этап программы, охватившей период в 20 лет.

Станция "Галилео"

Прежде чем описывать события 7 декабря, нужно сказать несколько слов о конструкции АМС "Галилео". Станция состоит из орбитального аппарата (ОА) и атмосферного зонда (АЗ). Орбитальный аппарат разделен на две функциональные части — верхнюю вращающуюся секцию и нижнюю невращающуюся. Приборы для исследования полей, заряженных частиц и пыли расположены на вращающейся части. На нее приходится большая часть массы ОА. Здесь расположены система энергоснабжения, двигательная установка, большая часть электроники системы управле-

ния и компьютеров, антенны. Нормальная скорость вращения — примерно 3 об/мин, на время проведения динамических операций она увеличивается до 10 об/мин. Вращение стабилизирует положение оси аппарата в пространстве. Невращающуюся часть образуют статор, сканирующая платформа и блок приема данных с атмосферного зонда. Положение этой части в пространстве стабильно. На сканирующей платформе размещены камеры и спектрометры, требующие трехосной ориентации и наведения на объект. Наведение выполняется с точностью 0.2°, скорость поворота — до 1° в секунду.

Комплект научной аппаратуры орбитального аппарата обеспечивает 12 экспериментов (Табл. 1). Суммарная масса полезной нагрузки — 118 кг. Для двух экспериментов используется штатная радиосистема станции, и поэтому приборов на ОА только 10. К сведениям об их расположении в Табл. 1 нужно добавить, что детектор крайнего ультрафиолета от при-

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

бора UVS расположен на вращающейся части ОА, а датчики магнетометра и антенна эксперимента PWS вынесены на штанге на расстояние до 10,9 м от оси вращения. Счетчик тяжелых ионов HIC считается техническим экспериментом. Он составлен на борту для оценки потенциально опасной обстановки по заряженным частицам в месте полета станции.

Камера SSI будет способна получить изображение поверхности спутников с разрешением в 20-1000 раз лучше, чем было получено "Вояджером", в основном за счет съемки с меньшего расстояния. ПЗС-гриемник камеры с 800х800 элементами более чувствителен и имеет более широкий спектральный диапазон, чем видиконы "Вояджеров". Очень важный инструмент "Галилео" — инфракрасный спектрометр с построенным изображением NIMS с 408 каналами (1).

Орбитальный аппарат имеет при запуске массу 2223 кг, не включая массу переходника разгонного блока. Высота ОА — 6,15 м.

Более 40% массы ОА — 925 кг — приходится на топливо бортовой ДУ RPM, хранящееся в 4 баках. В состав ДУ RPM входит основной двигатель S400 тягой 400 Н и 2 группы из 6 двигателей ориентации S10 тягой по 10 Н, два бака наддува с гелием, трубопроводы, клапаны и система управления. Двигатели работают на монометилгидразине и азотном тетраоксиде. Суммарный импульс скорости — около 1600 м/с.

Для передачи огромного объема данных с орбитального аппарата предназначалась антенна высокого усиления HGA (High Gain Antenna) диаметром 4,8 м, сходная по конструкции с использованной на спутниках TDRS. Антенна находится на оси вращения в верхней части станции. При старте она была сложена; ее было решено развернуть только после ухода станции из пределов земной орбиты. Через HGA орбитальный аппарат "Галилео" должен был вести передачу на частоте 8415 МГц (диапазон X) со скоростью 115,2 кбит/с в режиме непосредственной передачи и 134,4 кбит/с в режиме воспроизведения. Кроме антенны HGA, на станции установлено две антенны низкого усиления (LGA, Low Gain Antenna). Одна, расположенная на раскрывающейся ферме RTG и направленная "вниз" (т.е. в направлении, куда смотрит лобовой экран атмосферного зонда), использовалась только при полете во внутренней области Солнечной системы. Сейчас ее использование не планируется. Вторая антенна LGA расположена над антенной HGA и используется в настоящее время. Кроме научной информации, "Гали-

лео" может передавать технические данные по 1418 параметрам состояния станции. Передача с АМС ведется на частоте 2295 МГц (диапазон S). Передача с Земли на АМС идет на частоте 2115 МГц со скоростью 34 кбит/с.

Еще одна антенна расположена на невращающейся части ОА. Это антенна RRA (Radio Relay Antenna) диаметром отражателя около 1 м с автономным наведением для приема информации с атмосферного зонда.

Конструкторы станции не имели выбора в части источника питания "Галилео". На орбите Юпитера поток солнечной энергии в 26 раз ниже, чем у Земли, и потому солнечные батареи приемлемого размера не могут обеспечить достаточную мощность. Для питания на станции были установлены два радионизотопных термоэлектрических генератора (RTG) на плутонии-238 (по 10,9 кг диоксида плутония в каждом), которые обеспечивали электрическую мощность 570 Вт при запуске, примерно 498 Вт в середине 1995 и около 480 Вт в конце полета в 1997 г. Они были изготовлены "General Electric Co." по заданию Управления специальных ядерных проектов Министерства энергетики США. Генераторы отнесены от корпуса аппарата на двух фермах длиной по 5 м. Кроме этого, примерно 112 радионизотопных нагревателей телловой мощностью по 1 Вт "треют" научную аппаратуру.

В условиях, когда на обмен сигналами с аппаратом уходит полтора часа, станция должна уметь работать автономно. Поэтому она была оснащена двумя компьютерами в составе подсистем команд и данных (CDS) и управления и контроля ориентации (AACS). Программы для компьютера подсистемы CDS включают около 35000 строк кода, в том числе 7000 строк ПО автоматического обнаружения и управления сбоями. В программах подсистемы AACS используются 37000 строк кода, включая 5000 строк защиты. Но кроме двух основных компьютеров, все приборы ОА имеют микропроцессоры, и 8 из них могут быть перепрограммированы в полете.

Атмосферный зонд имеет массу 339 кг и состоит из трех основных частей: конического лобового экрана и хвостового обтекателя в форме сферического сегмента, образующих вместе модуль торможения, и расположенного внутри десантного модуля — контейнера с аппаратурой (Рис.1).

Высота АЗ — всего 0,86 м, диаметр лобового экрана — 1,25 м. Модуль торможения имеет массу 220 кг (из них 152 кг — лобовой экран), десантный модуль — 118 кг. Его части имеют каркас из клепаного алюминия и абляционное

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

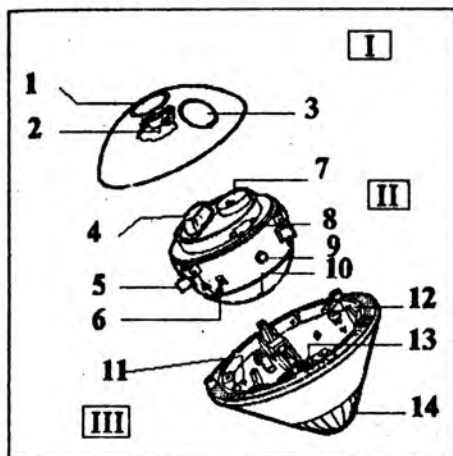


Рис. 1. Атмосферный зонд АМС «Галилео». Рисунок НАСА. Обозначения: I — хвостовой обтекатель, II — десантный модуль, III — лобовой экран; 1-крышка пирозаряда вытяжного парашюта; 2-пирозаряд вытяжного парашюта; 3-лупа парашюта; 4-основной парашют; 5-лопасть закрутки; 6-температурный датчик; 7-антенна связи; 8-антенна прибора обнаружения молний; 10-вход масс-спектрометра; 11-радиоизотопные нагреватели (15); 12-направляющая; 13-кольцо полезной нагрузки; 14-теплозащитный экран.

покрытие — фенольный углепластик на лобовом экране и фенольно-нейлоновый материал на хвостовом обтекателе. Лобовой экран с углом раствора 90° предохраняет аппарат от нагрева при торможении в атмосфере, а хвостовой обтекатель — от проникновения тепла. На закругленном носу конуса лобового экрана толщина теплозащиты максимальна — около 15 см. Запас толщины очень невелик — от 30 до 44% в разных местах относительно расчетной глубины уноса материала. Модуль торможения имеет систему терморегулирования, работающую до входа в атмосферу. Лобовой экран прикрыт каптоновой лентой с золотым покрытием, нанесенным путем осаждения паров в вакууме, хвостовой обтекатель — каптоновой лентой с алюминиевым покрытием. Хвостовой обтекатель имеет также электропроводящую изоляционную оболочку, обеспечивающую стекание электрических зарядов.

На десантном модуле установлена аппаратура для проведения 7 экспериментов. Общая масса научной аппаратуры — 30 кг. В Табл. 1, составленной на основании официальных материалов НАСА, приведены только 6 экспериментов. В некоторых статьях засчитываются за два объединенные в один прибор детектор молний и энергичных частиц LRD/EP1, тем более что часть его (LRD) разработана и изготовлена в ФРГ. Кроме того, сигнал радиолинии АЗ-0А может использоваться для радиопросвечивания атмосферы Юпитера, определения ее состава и структуры, что тоже засчитывается как отдельный эксперимент.

Десантный модуль диаметром 66 см негерметичен, изготовлен из титана и защищен от роста внешней температуры слоями «одежд» из каптона. Приборы, размещенные на полке из сотового алюминия, имеют собственные герметичные корпуса, рассчитанные на давление 20 атм. Помимо приборов, десантный модуль имеет подсистему энергоснабжения, подсистему связи и подсистему команд и обработки данных. Электроника десантного модуля содержит специально разработанные компоненты, способные выдержать прохождение радиационных поясов Юпитера.

(Десантный модуль испытывался в термокамере при 16 и 13 атм. Нейтральный масс-спектрометр был испытан до отказа, который произошел при 21 атм. Раз нагретый, десантный модуль остывал по нескольку дней, и вентиляторы не помогали.)

Вся активная жизнь зонда укладывается в несколько часов: он должен «проснуться» за 6 час до входа в атмосферу Юпитера, начать измерения за три часа и погибнуть не более чем через 75 минут после этого. Поэтому система энергоснабжения зонда основана на батарее (литий/двуокись серы), составленной из трех модулей. Батарея имеет напряжение 39 В и — после изготовления — емкость 21 А·час. К моменту использования (свыше 6 лет после изготовления) она уменьшится до 18–20 А·час. За 60 минут расчетного спуска может быть израсходовано до 18 А·час, и на остатках зонд, быть может, проживет еще 15 минут. Присредства питаются от отдельных батарей.

• 5 декабря 1995 г. вице-премьер Правительств РФ А.И. Чубайс посетил НИО Машиностроения в Реутове. Анатолий Чубайс заявил в ходе посещения, что выступает за оставление этого предприятия в собственности государства.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

Табл.1. Научные эксперименты на орбитальном аппарате и атмосферном зонде АМС "Галилео"

Обознач.	Наименование	Постановщик	Объект исследования
1. Орбитальный аппарат (невращающаяся часть)			
SSI	Solid-State Imaging Camera Твердотельная камера	Michael Belton, NOAO Майкл Белтон	Съемка галилеевых спутников с разрешением 1 км и лучше, съемка Юпитера для исследования динамики атмосферы
NIMS	Near-Infrared Mapping Spectrometer Картографический спектрометр ближнего ИК-диапазон	Robert Carlson, Jet Propulsion Laboratory Роберт Карлсон, Лаборатория реактивного движения	Многодиапазонная тепловая съемка, определение состава и морфологии поверхностей спутников, атмосферы и облачного слоя Юпитера
UVS	Ultraviolet Spectrometer Ультрафиолетовый спектрометр	Charles Hord, University of Colorado Чарлз Хорд, Университет Колорадо	Газовый состав атмосферы, аэрозоли, структура верхних атмосфер
PPR	Photopolarimeter Radiometer Фотополяриметри-радиометр	James Hansen, Goddard Institute for Space Studies Джеймс Хансен, Годдардовский институт наук о космосе	Атмосферные частицы, тепловое и отраженное излучение поверхностей спутников
2. Орбитальный аппарат (вращающаяся часть)			
MAG	Magnetometer Магнитометр	Margaret Kivelson, University of California, Los Angeles Маргарет Кивелсон, Университет Калифорнии, Лос-Анжелес	Напряженность и флуктуации магнитных полей
EPD	Energetic Particles Detector Детектор энергичных частиц	Donald Williams, Johns Hopkins APL, Доналд Уильямс, Лаборатория прикладной физики Ун-та Дж.Гопкинса	Распределение по энергиям и направлениям электронов, протонов, тяжелых ионов с высокими энергиями
PLS	Plasma Detector Плазменный детектор	Lou Frank, University of Iowa Лу Фрэнк, Университет Айовы	Состав, энергия, распределение заряженных частиц низких энергий в плазме Юпитера
PWS	Plasma Wave Плазменно-волновой инструмент	Donald Gurnett, University of Iowa, Доналд Гарнетт, Университет Айовы	Электромагнитные волны, взаимодействие волн и частиц в плазме Юпитера
DDS	Dust Detector Subsystem Детектор пыли	Eberhard Grün, Max Planck Institut für Kernphysik Эберхард Грюн, Институт ядерной физики имени Макса Планка	Масса, скорость и заряд субмикронных частиц пыли космического и юпитерианского происхождения
—	Radio Science/ Celestial Mechanics Радиоэксперимент/ Небесная механика	John Anderson, Jet Propulsion Laboratory Джон Андерсон, Лаборатория реактивного движения	Определение масс и движений небесных тел по радиосигналу аппарата
—	Radio Science/Propagation Распространение радиосигналов	H. Taylor Howard, Stanford University Тейлор Хоуард, Стэнфордский университет	Определение размеров небесных тел и строения атмосферы по распространению радиосигнала
HIC	Heavy Ion Counter Счетчик тяжелых ионов	Edward Stone, California Institute of Technology Эдвард Стоун, Калифорнийский технологический институт	Заряженные частицы в окрестности КА
3. Атмосферный зонд			
ASI	Atmospheric Structure Instrument Исследование структуры атмосферы	Alvin Seiff, NASA Ames Research Center Элвин Сейфф, Исследовательский центр имени Эймса НАСА	Изменение температуры, давления, плотности и молекулярной массы в атмосфере Юпитера с высотой
NMS	Neutral Mass Spectrometer Нейтральный масс-спектрометр	Hasso Niemann, NASA Goddard Space Flight Center Хассо Нимани, Центр космических полетов имени Годдарда НАСА	Химический и изотопный состав атмосферы

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

Обознач.	Наименование	Постановщик	Объект исследования
HAD	Helium Abundance Detector Детектор количества гелия	Ulf von Zahn, Bonn University, Germany Ульф фон Зан, Боннский университет, ФРГ	Точное измерение соотношения гелий/водород
NEP	Nephelometer Нефелометр	Boris Ragent, NASA Ames Research Center Борис Рейджент, Исследовательский центр имени Эймса НАСА	Обнаружение облачности, определение микрофизических характеристик твердых и жидких частиц в облаках
NFR	Net Flux Radiometer Радиометр разностного потока	Larry Sromovsky, University of Wisconsin Ларри Сромовски, Университет Висконсина	Определение разницы потоков солнечной и внутренней тепловой энергии в зависимости от высоты
LRD /EPI	Lightning and Radio Emission Detector/Energetic Particles Instrument Детектор молний/ Детектор энергичных частиц	Louis Lanzerotti, Bell Laboratories Луис Ланцеротти, Лаборатории Белл	Обнаружение молний по световым явлениям и радиоизлучению, измерение энергичных частиц в радиационных поясах

Кроме постановщиков перечисленных в таблице экспериментов в проекте участвуют 17 «междисциплинарных» специалистов, среди которых и патриарх наук о космосе в США Джеймс Ван Аллен. Наконец, вместе с членами научных групп число исследователей, работающих с «Галилео», достигает 139 человек, представляющих 6 стран.

За 18 лет, прошедших с начала проекта, немногие люди в нем могут говорить с гордостью, что участвуют с самого начала. Изменения произошли не только в техническом руководстве (ушел на «Кассини» менеджер проекта Джон Казани, умер менеджер по научной аппаратуре и программе Клейн Йитс), но даже среди руководителей экспериментов. В июне 1994 г., например, скончался первый руководитель доплеровского эксперимента по определению скорости ветра на зонде Джим Поллак из Центра Эймса.

Сейчас, в дни, когда станция подходит к Юпитеру, руководителями проекта являются: менеджер проекта «Галилео» Уильям О'Нил (William O'Neil, в проекте с 1977 г.), директор миссии Нил Осман-младший (Neal E. Ausman, Jr.) и научный руководитель проекта д-р Торренс Джонсон (Torrence V. Johnson, участвовал в подготовке проекта с 1974 г.) в Лаборатории реактивного движения, а также менеджер по зонду Марсия Смит (Marcie Smith) и научный руководитель зонда Ричард Янг (Richard E. Young) в Центре Эймса. Есть еще менеджер проекта в штаб-квартире НАСА, Доналд Кеттерер (Donald Ketterer), подчиняющийся непосредственно заместителю директора НАСА по наукам о космосе д-ру Весли Хантрессу-младшему (Wesley Huntress Jr.).

Встреча с Юпитером

Итак, позади шестилетнее путешествие длиной 3.7 млрд км. Зонд и орбитальный аппарат приближаются к Юпитеру. (Здесь и далее курсивом выделено изложение официальных сообщений о ходе полета «Галилео», выпускавшихся Лабораторией реактивного движения. Обычным шрифтом даны комментарии, основанные на планах работы станции и других материалах, среди которых особо выделяются сообщения в специальном электронном журнале JPL «Online from Jupiter».)

5 декабря, вторник. Как и планировалось, по радиолинии «Земля-борт» внесены определенные изменения в программы обнаружения и устранения неисправностей орбитального аппарата. Благодаря им станция должна правильно реагировать на крайне жесткие условия пролета между Ио и Юпитером. Из-за интенсивного излучения планеты и радиационных поясов из электронов и тяжелых ионов «Галилео» наберет радиационную дозу в 35-40 тысяч рад, во много раз больше, чем смертельная доза для человека. Хотя при проектировании и изготовлении станции была введена значительная радиационная защита, часть электроники станции может временно или навсегда выйти из строя.

Радиация может «обмануть» звездный датчик, используемый для контроля трехосной ориентации невращающейся части «Галилео» и радиополотенны связи с зондом. Чтобы выйти из подобной ситуации, разработаны несколько методов грубой ориентации по крену, в том числе за счет поворота статора относительно единственного ориентира — звезды Канопус.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

“Самое большое неизвестное сейчас — это что сделает с нами радиационная обстановка,” — говорит У.О’Нил в интервью агентству АП. По предварительным оценкам, 60% всей дозы станции наберет за час нахождения на минимальном расстоянии от Юпитера. Кроме радиации, электронике “Галилео” могут угрожать электростатические разряды. “Когда мы строили Галилео, мы ввели много защиты, чтобы снять ожидаемые эффекты юпитерианской среды, — объясняет заместитель директора миссии Мэттью Ландано (Matthew R. Landano). — Но мы не узнаем, насколько хорошо... мы сделали это, пока не пролетим сквозь нее.”

В этот же день станция была подготовлена к перерыву в связи, который наступит через несколько дней после выхода на орбиту из-за соединения Юпитера с Солнцем. В нормальной обстановке станция, не принимая сигналы с Земли в течение 3 суток, переключается на запасной приемник. Сейчас ей разрешено ждать связи в течение 25 суток.

Сегодня от станции до Земли — 932 млн км, а до Юпитера — 3.6 млн км. Скорость станции по отношению к Солнцу составляет 2.9 км/с и уменьшается, по отношению к Юпитеру — 10.0 км/с и продолжает расти. Орбитальный аппарат продолжает вести передачу научных данных и телеметрии со скоростью 10 бит/с.

6 декабря, среда. До цели один день и один миллион миль. “Я думаю, мы сделали все, что могли сделать разумного и возможного, чтобы эта штука работала. Теперь это не в наших руках,” — говорит заместитель директора миссии М.Ландано. “Теперь мы в руках великих космических богов, — добавляет Н.Осман. — Если завтра они будут смеяться, на наших лицах будут широкие улыбки... Кроме пары небольших команд, мы в каком-то смысле на автопилоте...”

Три последние недели и два ближайших дня — 7 и 8 декабря — поведение станции определяется “критической последовательностью” команд (Critical Engineering Sequence), записанных в бортовом компьютере. Тем не менее продолжается передача на станцию команд, готовящих ее ко встрече с Юпитером. С их помощью настраивается температурный контроль баков двигательной установки “Галилео”. Баки должны находиться при температуре чуть ниже комнатной, чтобы обеспечить постоянный надув во время 49-минутного импульса перехода на орбиту спутника Юпитера JO1.

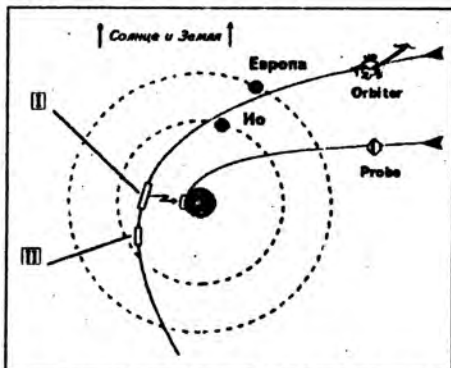


Рис.2. Трасса полета атмосферного зонда и орбитального аппарата в окрестностях Юпитера. Рисунок НАСА. I — ретрансляция информации с АЗ; II — торможение для выхода на орбиту спутника Юпитера

Станция находится в 933.7 млн км от Земли и в 1.7 млн км от Юпитера. Ее гелиоцентрическая скорость уменьшилась до 0.94 км/с, но планетоцентрическая достигла уже 13.4 км/с.

Станцией управляют из так называемой Зоны обеспечения миссии (Mission Support Area, MSA). Для “Галилео” это маленькая комната на 5-м этаже корпуса 264 в Лаборатории реактивного движения в Пасадене. Здесь работает всего несколько человек и, конечно, все, кто соберется в JPL завтра, не будут допущены сюда. От 1500 до 2000 приглашенных — друзья и члены семей людей, работающих по проекту, сотрудники, работавшие в Лаборатории раньше, репортеры США, Италии, Германии, Британии и Финляндия, официальные представители НАСА, включая директора Дэниела Голдина, и местных властей, командир STS-34 Дон Уилльямс — будут размещены в Аудитории имени Теодора фон Кармана и в других помещениях, откуда будут следить за событиями только на телеэкранах.

(Прежде чем переходить к 7 декабря, необходимо сделать замечание о способах указания моментов времени для работы “Галилео” у Юпитера. Поскольку время распространения сигнала от Юпитера составляло 7 декабря почти 52 минуты, на эту величину расходился “реальное” время, когда происходило то или иное событие у Юпитера, и “сигнальное”, когда радиосигнал приносил подтверждение некоторым из них. Американцы обозначают

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

сигнальное время ERT — Earth Receive Time. Здесь и ниже для всех моментов оговаривается, даны ли они по реальному или сигнальному времени.)

7 декабря 1995 г., четверг. В 05:08 PST (13:08 GMT) реального времени орбитальный аппарат "Галилео" прошел на расстоянии примерно 30900 км от спутника Юпитера Европы.

В 09:46 PST (17:46 GMT) реального времени ОА "Галилео" прошел на минимальном расстоянии в 892 км от внутреннего из четырех галилеевых спутников Юпитера — Ио, обращающегося на среднем расстоянии 421660 км от центра планеты. Момент максимального сближения с Ио мог быть зафиксирован на Земле по изменению частоты принимаемого сигнала почти 52 минуты спустя, в 10:38 PST (18:38 GMT) "сигнального" времени. Высота над Ио была на 45 км меньше, а момент прохождения — на 5 сек раньше расчетного. Кроме того, "Галилео" прошел на несколько сот километров ниже ("южнее") расчетной трассы. В этот период велись измерения по полям и частицам.

Во время пролета Ио и исследования тора Ио связь с "Галилео" велась только из Голдстоуна. Момент приема данных с атмосферного зонда пришелся на 4 часа одновременной радиовидимости аппарата из Голдстоуна и Канберры. Более поздние события наблюдались только из Канберры.

7 декабря, четверг. 15:15 PST (23:15 GMT). В 15:10 PST было получено подтверждение приема сигнала с атмосферного зонда на орбитальном аппарате. Данные, полученные в центре управления, так называемый индикатор состояния, подтверждают, что атмосферный зонд работает, а орбитальный аппарат принимает с него информацию.

Что творилось в центре управления после возгласа "Есть!" ("We've got it!")! Горячие аплодисменты, радостные крики, люди, повскакавшие со своих мест, руки, поднятые к потолку или колотящие соседа по спине. Есть сигнал! All right! Широко улыбнулся нервно меривший шагами зал Уильям О'Нил. Для многих из собравшихся в Пасадене наступил день, которого они ждали 5, 10, 12, 17, а то и 21 год. А всего в разные годы над станцией "Галилео" работало 10 тысяч человек. Весли Хантресс так описал позже ощущения в момент победы: "Вы ждете 18 лет. Когда наступает момент, вы покрываетесь потом. Потом...

у вас на глазах слезы, и вы выбрасываете вверх руки. Вот что делает эту работу настолько захватывающей."

Чтобы удостовериться в поступлении сигнала от зонда, был считан из памяти один "кадр" данных с приемников RRH. Такой кадр содержит не только маленький кусочек реальной информации, но и данные о работе приемников, не поступающие непосредственно через телеметрию. Именно так стало известно, что оба приемника принимают сигнал. Кусочек данных был, однако, слишком мал и хорошо "упакован", чтобы можно было быстро оценить его содержание. А о времени торжественного события три авторитетных источника дали три разных сообщения. Сама JPL сообщила, что прием сигнала был подтвержден в 15:10 PST. Агентство Рейтер утверждало, что объявление было сделано в 15:12, на 8 минут позже расчетного срока. Агентство Франс Пресс столь же упорно утверждало, что это случилось в 15:04, точно по графику.

Что такое Юпитер? Крупнейшая планета Солнечной системы, в 318 раз тяжелее Земли, состоящая на 89% из водорода и на 10% из гелия, по сути, из первичного вещества протосолнечной туманности, "руина" эпохи формирования Солнечной системы. Экваториальный диаметр — 142796 км. Производит вдвое больше тепла, чем получает от Солнца. Имеет чрезвычайно активную атмосферу с четко выделяющимися широтными зонами и огромными устойчивыми вихрями — Большое красное пятно, наиболее известный юпитерианский "циклон", наблюдается уже 300 лет. Обладает мощнейшим в Солнечной системе магнитным полем.

Расчетная циклограмма входа в атмосферу и спуска атмосферного зонда АМС "Галилео" приведена в Табл.2. Времена даны относительно момента условного входа Е в атмосферу 7 декабря в 14:04 PST (22:04 GMT) реального времени (14:56:25 PST, 22:56:25 GMT сигнального) на высоте 450 км над нулевым уровнем, где атмосфера начинает влиять на движение зонда. За нулевой принят уровень, где атмосферное давление соответствует земному (1 атм). Высоты отсчитаны от нулевого уровня. Все данные по температурам и давлениям являются расчетными.

За 6 часов до момента Е таймер времени перелета дает команды на включение систем атмосферного зонда. АЗ находится в 600000 км от Юпитера и имеет скорость 21.3 км/с. В случае отказа таймера сигнал на включение

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

Табл.2. Расчетная циклограмма входа и спуска атмосферного зонда

Момент	Высота, км	Скорость, км/с	Давление, атм	Температура, °С	Событие
Е	450	47.417	—	—	Вход в атмосферу
Е+56 сек	100	27.555	0.007	—119	Максимальный скоростной напор
Е+112 сек	50	0.889	0.07	—160	Ввод вытяжного парашюта, стабилизация аппарата
Е+114 сек	50	0.867	0.07	—160	Ввод основного парашюта
Е+122 сек	48	0.453	0.09	—160	Сброс лобового экрана
Е+126 сек	48	0.428	0.09	—160	Начало прямых измерений
Е+135 сек	40	0.247	0.1	—160	Начало передачи на орбитальный аппарат
Е+4 мин	26	0.126	0.3	—150	Первый видимый слой облаков
Е+8 мин	0	0.082	1.0	—107	Нулевой уровень
Е+13 мин	—21	0.065	2.0	—67	Второй слой облаков
Е+24 мин	—37	0.047	5.0	0	Слой водяных облаков
Е+30 мин	—71	0.043	6.7	25	"Комнатная" температура
Е+42 мин	—100	0.035	11.7	79	Заход Солнца
Е+60 мин	—135	0.029	20.0	140	Конец расчетной работы зонда
Е+75 мин	—159	0.026	28.0	185	Конец приема данных на ОА

дадут датчики ускорений. Идет прогрев служебной и научной аппаратуры.

За 3 часа до момента Е, на расстоянии 360000 км при скорости 27.0 км/с прибор ЕР1 начинает измерения условий во внутреннем радиационном поясе. Измерения проводятся в четырех минутных сеансах на Е-180 мин, Е-140 мин, Е-96 мин и Е-60 мин (соответственно на расстояниях 5, 4, 3 и 2 радиуса), а затем продолжают непрерывно до входа в атмосферу. Данные запоминаются для последующей передачи. До входа в атмосферу начинаются также измерения грозовой активности и радиоизлучения (на отметках 4, 3, 2 и 1 радиус).

Атмосферный зонд должен войти под углом —8.3° к местной горизонтали. Условия входа полностью определены положением АМС при отделении зонда 12/13 июля. При угле —9.8° зонд бы погиб при входе от перегрева, при угле —6.8° — срикошетировал от атмосферы и ушел в космос. Точка входа лежит на 6.5° с.ш. и 4.4° з.д. Зонд входит в атмосферу на освещенной стороне вблизи вечернего терминатора в направлении, совпадающем с направлением вращения планеты.

Торможение аппарата от скорости входа 47.4 км/с до менее 0.9 км/с длится всего около 2 минут. Плазменный слой перед лобовым экраном нагревается до фантастической температуры — 15500°С. В процессе торможения лобовой экран подвергается тепловому потоку в 42 кВт/см² и теряет две трети массы абляционного покрытия — 87 из 152 кг — за счет испарения и механической эрозии. Мак-

симальное ускорение составляет 230g (а по некоторым данным — 345 или даже 400 g). Аэродинамические силы, действующие на зонд, выше, чем для любого другого посадочного аппарата, когда-либо входившего в атмосферу другой планеты.

Начиная с момента Е датчики эксперимента А51 на зонде постоянно фиксируют ускорения, а их показания запоминаются. По ним будет воссоздан ход плотности, атмосферного давления и температуры.

Вытяжной парашют выбрасывается пирозарядом и стабилизирует аппарат при скорости, близкой к скорости звука. Затем подрываются пироболты хвостового обтекателя, и вслед за уходом крышки выводится основной парашют А3 диаметром 2.5 м из дакрона и кевлара. Сбрасывается то, что осталось от лобового экрана. Выдвигается "рука" с нефелометром.

Передача на ОА начинается через 135 сек после входа. Компьютер А3 принимает информацию от приборов, обрабатывает ее и передает. Вместе с вновь поступающими передаются и данные, записанные до ввода парашюта. Передача идет двумя почти идентичными потоками на скорости 128 бит/с через два комплекта передатчиков диапазона L (1387.0 и 1387.1 МГц) и электронных схем для резервирования. Один канал содержит ультрастабильный осциллятор, и изменения его частоты будут служить исходными данными для эксперимента по определению скорости ветра по доплеровскому сдвигу DWE. Два цифровых приемника ОА, который проходит на высоте около 214000 км над точкой входа зонда, дол-

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

жны принять сигнал АЗ не позже чем через 50 секунд после его начала. Запись сигнала будет вестись одновременно в память компьютера ОА (около 70 минут) и на ленточное ЗУ (75 минут). В течение этого времени запланированы четыре перенастройки положения антенны RRA, принимающей сигнал зонда — в моменты E+32 мин, E+42 мин, E+52 мин и E+62 мин. По истечении 78 минут от точки входа зонда антенна RRA должна быть сложена: начинается подготовка к переходу ОА на орбиту.

Спускаясь в атмосфере Юпитера, зонд должен пройти первый видимый слой белых перистых облаков из аммиачного льда, второй облачный слой (его существование не подтверждено и природа неясна, но ожидается, что это будут красновато-бурые облака гидросульфидов аммония) и, наконец, тяжелый слой водяных облаков. Последний, как считается, работает "буфером" между внутренней областью равномерного перемешивания атмосферы и верхними турбулентными слоями. Моменты достижения облачных слоев, как и все, что существенно ниже нулевого уровня, могут значительно отличаться от расчетных. Здесь зонд может встретить молнии, водяной дождь и ураганный ветер — до 90 м/с.

В течение 60 минут от момента входа зонд должен спуститься до глубины 135 км от нулевого уровня. Ожидается, что ниже этого

уровня воздействие температуры и давления на системы зонда в сочетании с падением заряда батареи, трудностью прохождения сигнала через плотные слои и помехами за счет ветра и турбулентности атмосферы повлекут ухудшение работы зонда и качества передаваемого сигнала. В самом худшем случае потеря сигнала может произойти на E+42 мин, но орбитальный аппарат будет вести прием в течение 15 минут сверх штатной длительности работы АЗ на тот случай, если зонд проживет дольше расчетного срока. Длительность этого дополнительного периода обусловлена подготовкой ОА к торможению. По окончании 75 минут приема сигнала приемник RRH будет отключен.

Что ждет атмосферный зонд после прекращения передачи? Как пишут в номере "The Planetary Report" за ноябрь-декабрь 1995 Джонатан Лунин (Jonathan Lunine) и Рик Янг, зонд наверняка не ударится о твердую поверхность Юпитера — если она и есть, то очень глубоко. Постепенно спускаясь, зонд достигнет сначала уровня, где расплавится дакроновый парашют (E+105 мин), затем алюминиевые части (E+145 мин, 660°C, 280 атм), и наконец титановый корпус (E+9 час, 1680°C, 2000 атм). Капли расплавов будут опускаться все ниже и, достигнув соответствующих уровней, испарятся, обогатив атмосферу Юпитера.

*"Жилин вернулся к Юрковскому.
— Владимир Сергеевич, меня послал капитан. Через 40 минут мы пройдем через периоидий, почти в экзосфере."*

А.Стругацкий, Б.Стругацкий.
"Путь на Амальтею"

7 декабря, четверг. 18:10 PST (02:10 GMT). Группа управления "Галилео" подтвердила включение двигателя S400, которое произошло в заданный момент, в 17:20 PST (01:20 GMT) сигнального времени. Двигатель выключился в 18:08 PST (02:08 GMT), также в заданное время, проработав около 49 минут. Орбитальный аппарат станции "Галилео" впервые в истории вышел на орбиту спутника Юпитера.

Согласно штатной циклограмме, примерно через 24 мин после окончания приема, в 16:38:30 PST (00:38:30 GMT) сигнального времени, началась раскрутка ОА до 10.5 об/мин, которая заняла 27 мин. В 17:19:25 PST (01:19:25 GMT) сигнального времени прошла команда 7BIGZ, на включение двига-

теля S400, который должен был выдать торсионный импульс с приращением скорости 644.4 м/с. Номинальное время окончания работы двигателя по сигнальному времени — 18:08:04 PST (02:08:04 GMT), но фактически двигатель должен отключиться, когда акселерометры насчитают заданное приращение. И вновь аллодисменты вспыхивают в Пасадене — в минуту, когда точно по графику начинает работать двигатель, и в минуту, когда объявляют: "Есть отсечка двигателя" ("We got engine cutoff").

Как установила навигационная группа, двигатель S400 отработал маневр с невероятной точностью — 0.1%. "Мы не просто на орбите, мы на очень хорошей орбите, — сообщил Уил-

льям О'Нил. — Наши три задачи на день выполнены."

"Галилео" работал во время пролета у Юпитера на редкость безошибочно. Только один раз за время прохождения радиационных поясов звездный датчик потерял Канопус. Однако ориентация по звездам была восстановлена всего за 30 минут.

"Это был великолепный день, но один из тех, которые зарабатываются очень тяжело," — сказал О'Нил во время триумфальной пресс-конференции в 18:45 PST. Он подвел итоги дня и представил журналистам инженеров и управленцев, которые не один раз вытаскивали станцию из катастрофических положений.

"Я хотел бы лично позвать руку каждому, кто работал в этом великолепном проекте, — сказал Д.Голдин собравшимся в аудитории Т. фон Кармана. — Поздравляю всех, и спасибо за то, что вы разделили эту работу с нами."

Пресс-конференция продолжалась час: участники заявили, что им надо продолжать работу.

Сначала предполагалось уменьшить скорость вращения орбитального аппарата до 3 об/мин автоматически, сразу после маневра JO1. Но затем группа управления сочла, что это может быть небезопасно для станции при некоторых возможных отказах. Лишь около 21:30 PST было дано "добро" на снижение скорости вращения.

8 декабря, пятница. Первая оценка точности достигнутой орбиты была возможна по измерению доплеровского смещения частоты сигнала и — соответственно — скорости станции. Где-то около полуночи по времени Пасадены было выяснено, что орбита чуть ниже планировавшейся, и ее период меньше расчетного на 7 суток. Как это не покажется странным, это отклонение от прежних планов в действительности было очень желательным и удачным.

Судя по заметкам Луиса Д'Амарио в "On-line from Jupiter", намерение сдвинуть расчетную дату первого пролета Ганимеда — события, именуемого среди специалистов просто G1, — было центральным при принятии навигационных решений в конце ноября-начале декабря. 1 декабря была принята к реализации стратегия, предусматривавшая перенос G1 с 4 июля на 27 июня. Благодаря этому решению можно было значительно уменьшить величину импульса ОТМ-1. Ради этого был отменен маневр TCM-28A, планировавшийся на 2 декабря. Если бы он был выполнен, высота пролета над Ио приблизилась бы к расчетной, но

потребовался бы большой импульс ОТМ-1. Двигатель "Галилео" отработал настолько точно, что орбита станции выводила ее к Ганимеду как раз на семь суток раньше. Маневр ОТМ-1 удалось вообще отменить. Ожидается, что ОТМ-2 также будет отменен.

Независимая проверка траектории была сделана по соответствию расчетным моментам исчезновения сигнала при заходе станции за Юпитер утром 8 декабря. В этот период работала уже мадридская станция. Ридизатмение прошло точно по графику, сигнал исчез вовремя и вовремя появился вновь. Это означало, что орбита очень близка к расчетной. А научная группа радиоэксперимента первой получила возможность проанализироватьхождение сигнала в атмосфере Юпитера.

8 декабря, пятница. Начальная орбита "Галилео" соответствует расчетной, и запланированный на завтра корректирующий маневр ОТМ-1 отменен.

Более близкий, чем планировалось, пролет Ио позволил сохранить большой запас топлива для этапа орбитального полета. Кроме того, изменилась дата первого пролета Ганимеда. Вместо 4 июля 1996 г. "Галилео" пролетит мимо этого спутника на неделю раньше, 27 июня.

Прием записанных в памяти бортового компьютера "Галилео" данных с атмосферного зонда начнется 10 декабря в 04:17 PST (12:17 GMT) и продолжится до 13 декабря. За эти 4 дня планируется считать первые 43 минуты данных. В связи с приближающимся соединением с Солнцем (19 декабря) условия для приема информации не будут благоприятны, однако попытка будет сделана. Результаты первоначального анализа данных атмосферного зонда будут доложены на пресс-конференции в Исследовательском центре имени Эйлса НАСА 19 декабря 1995 г.

В течение января 1996 г. будет проведено полное считывание данных с зонда из памяти компьютера, а в начале февраля — второй копии данных, записанных на пленке бортового магнитофона. "Магнитофонная" версия данных может быть более полна, так как туда планировалось записать до 75 минут данных с атмосферного зонда.

Считывание данных из памяти нужно выполнить как можно скорее, так как на их место нужно будет записать новые программы. Но чтобы убедиться, что все считано верно, эта операция будет выполнена трижды — в декабре и дважды в январе. Это позволит судить о

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

достоверности каждого бита данных путем голосования по схеме "два из трех".

10 декабря, воскресенье. 04:20 PST (12:20 GMT). Сегодня в 04:15 PST (12:15 GMT) начал прием на станции Сети дальней связи НАСА первой посылки данных атмосферного зонда проекта "Галилео". Прием будет продолжаться в течение всего дня.

Во второй половине дня специалисты в Лаборатории реактивного движения в Пасадене оценят качество полученных данных.

10 декабря, воскресенье. 17:00 PST (01:00 GMT). По предварительным данным, атмосферный зонд передавал в течение 37 минут данные на орбитальный аппарат "Галилео" во время спуска в атмосферу Юпитера 7 декабря 1995 г.

"Все мы в совершенном экстазе от того, что наше в высшей степени грандиозное первое проникновение в атмосферу внешней планеты было таким удивительным успехом, — заявил менеджер проекта "Галилео" Билл О'Нил. — Мы получили особенное удовольствие, потому что столь многие из нас напряженно работали в течение почти двух десятилетий, чтобы впервые почувствовать "вкус" атмосферы Юпитера."

Анализ данных атмосферного зонда будет проводить группа из примерно 50 исследователей, возглавляемая д-ром Риком Янгом.

У.О'Нил сообщил, что орбитальный аппарат "Галилео" продолжает отлично работать на орбите спутника Юпитера. Он считает, что благодаря точному выходу на орбиту не потребуется коррекций до маневра подъема перигентра.

Маневр ОТМ-1 планировался на 9 декабря, но был отменен. Маневр ОТМ-2 планировался на 2 января. Следующим будет уже маневр подъема перигентра ОТМ-3, который пока планируется на 18 марта.

15 декабря, пятница. В среду закончен первый прием данных атмосферного зонда, записанных на борту "Галилео". Научные руководители проекта д-р Торренс Джонсон и зонда д-р Рик Янг подтвердили, что, по-видимому, все научные приборы зонда работали штатно во время 37-минутного спуска в атмосферу.

В настоящее время "Галилео" находится на орбите спутника Юпитера более чем в 940 млн км от Земли.

Что дальше?

Расчетная высота апоцентра 1-го витка — около 20 млн км. Поэтому первый виток "Галилео" должен занять почти 7 месяцев. В середине марта, в апоцентре первого витка, станция должна выполнить третий и последний большой маневр с помощью двигателя S400 — подъем перигентра (перигентра) примерно до 10 радиусов Юпитера. Благодаря этому маневру "Галилео" не будет более входить в наиболее тяжелую часть радиационных поясов. После этого в баках RPM останется около 135 кг горючего. Этого должно хватить на два года активной работы и, по оценке, сделанной летом 1995 г., примерно 20 кг может остаться на дополнительный этап.

На март запланирована еще одна попытка раскрыть антенну HGA. Надежда, хотя и крайне слабая, связана с тем, что ускорение от включений двигателей S400 в июле и декабре 1995 г. и в марте 1996 г., с каждым разом все более значительное, может растрясать застрявшие детали механизма и позволит антенне раскрыться. Если это все же случится, потребуются провести испытания HGA и ввести результаты в используемые на Земле программы, и уточнить уже разработанные последовательности работ на орбитальном этапе. Если, что наиболее вероятно, эта попытка не удастся, на станцию будут сразу переданы новые программы обработки и хранения информации, которые подготовят ее к работе через антенну LGA — работе настолько эффективной, насколько это возможно.

Эти программы, известные под общим наименованием "Phase 2", основаны на исследовании возможности выполнения научной программы без антенны HGA, которое выполнили в течение лета и осени 1991 г. Лес Дёйтц (Les Deutsch) из отдела техники слежения и приема данных JPL, Джим Марр (Jim Marr) и еще 45 участников специальной группы. Исследование показало возможность передать в несколько раз больше информации с помощью кодирования и сжатия данных на борту станции. Программы "Phase 2" в сочетании с усовершенствованием приемной аппаратуры и программ позволяют передавать данные с максимальной скоростью 160 бит/с и средней — от 50 до 80. Все же это в несколько раз быстрее, чем до этих изменений.

Примененные методы сжатия нацелены на передачу только наиболее интересной и ценной информации при отказе от передачи менее интересных данных, таких как черный фон космоса. "Галилео" будет использовать

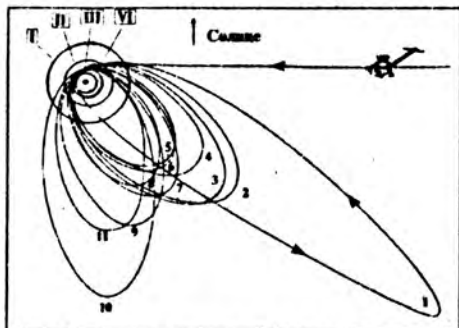


Рис.3. Эволюция орбиты "Галилео" в 1995-1997 гг. Рисунок НАСА. Цифрами I, II, III и IV обозначены орбиты Каллисто, Ганимеда, Европы и Ио. Арабские цифры — номера витков.

как сжатие без потерь, при котором на Земле из "сжатого" сигнала удастся восстановить весь объем исходной информации, так и сжатие с потерей информации. Так, для снимков SSI (800x800 пикселей, 256 градаций яркости) будет применяться аппроксимация по ячейкам 2x2 или более крупным. Сжатие с потерей информации будет применено к изображениям и плазменно-волновым данным и позволит уменьшить их объем в соотношении от 1:3 до 1:80, оставляя возможность восстановления яркости каждого пикселя с точностью до 1%.

Итак, в мае 1996 г. "Галилео" должен начать регулярные исследования в системе Юпитера. Насколько серьезна будет потеря научной информации при работе "Галилео" через LGA? 100% информации с атмосферного зонда будет принято. Данные о магнитных полях и радиационных поясах Юпитера будут также получены почти полностью. Вместо 50000 снимков высокого разрешения, которые предполагалось получить, будет сделано примерно 1500. Самый большой ущерб отсутствию HGA нанесло планам съемки "мультифильмов" глобальной динамики атмосферы Юпитера — штормов, облаков, широтных полос. Именно для этого были нужны десятки тысяч снимков. Отменяется также цветная глобальная съемка Юпитера на каждом витке. Тем не менее с использованием сотен снимков удастся провести углубленные исследования нескольких индивидуальных деталей в облаках Юпитера, в том числе Большого красного пятна. Будут проведены кооперативные атмосферные наблюдения с участием Телескопа

Табл.3. План работы ОА "Галилео" на орбите спутника Юпитера

Виток	Дата	Событие
0	08.12.1996	Выход на орбиту спутника Юпитера
1	04.07.1996	Пролет Ганимеда (примерно 500 км)
2	06.09.1996	Пролет Ганимеда (259 км)
3	04.11.1996	Пролет Каллисто (1102 км)
4	19.12.1996	Пролет Европы (693 км)
5	19.01.1997	Соединение с Солнцем
6	20.02.1997	Пролет Европы (587 км)
7	05.04.1997	Пролет Ганимеда (3056 км)
8	07.05.1997	Пролет Ганимеда (1580 км)
9	25.06.1997	Пролет Каллисто (416 км)
10	17.09.1997	Пролет Каллисто (524 км)
11	26.11.1997	Пролет Европы (1124 км)
11	07.12.1997	Завершение миссии орбитального аппарата

Хаббла и наземных обсерваторий. Будут проведены интенсивные спектральные исследования планеты и спутников в ИК-, видимом и УФ-диапазонах. Среднее спектральное и пространственное разрешение при съемках спутников будет хуже запланированного, но будет проведено изучение особо интересных объектов с высоким разрешением. Так называемая микрофизика полей и частиц будет исследоваться в более или менее полном объеме только во время встреч со спутниками, а на "пустых" участках витков эти измерения будут значительно сокращены. В сумме, по оценке НАСА, будет выполнено примерно 70% первоначальной научной программы.

План орбитальной фазы полета "Галилео" будет, по-видимому, скорректирован в результате изменения даты первой встречи с Ганимедом. Мы решили тем не менее привести этот план в том виде, в каком он был опубликован в ноябре 1995 г., так как общая структура орбитальной части программы "Галилео" не должна измениться.

Первая встреча с Ганимедом (событие G1) должна состояться в конце 1-го витка, 4 июля 1996 г., в День Независимости США. Этот пролет вновь существенно изменит орбиту станции, снизит высоту апоцентра примерно до 5 млн км и резко уменьшит период (до примерно 2 месяцев). Каждый новый пролет спутника определяет форму последующей траектории. Поэтому условия каждой встречи

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

должны быть выдержаны очень точно — иначе траектория “развяжется”. “Галилео” будет сближаться с некоторыми из спутников до расстояния порядка 200 км. Цели этих встреч — определить химический состав поверхности, зафиксировать геологические структуры и планетофизическую историю. С июля 1996, со встречи с Ганимедом, начнется передача изображений. Каждый пролет спутника будет означать примерно неделю наблюдений, после чего будет вестись мучительно медленная передача данных, записанных на бортовой магнитофон, — по 2-3 изображения в сутки. Данные по магнитосфере и пылевой обстановке будут собираться постоянно.

Встреча со спутником происходит вблизи перигирия каждого витка, за исключением витка №5 — в это время произойдет соединение Юпитера с Солнцем, и прием данных будет невозможен. Кроме основной цели, на

многих витках запланированы еще пять наблюдений этих же спутников с относительно больших расстояний — до 80000 км. На каждом витке будет вестись наблюдение Ио со “среднего” расстояния. Возможно, заключительная часть программы будет изменена с тем расчетом, чтобы выполнить еще один близкий пролет Ио и скомпенсировать отказ от съемки при первой встрече. Помимо галилеевых спутников, планируется и съемка четырех малых внутренних лун и колец.

Исследуя тот или иной класс явлений, “Галилео” сможет наблюдать меньше его предшественников, часто с худшим спектральным или временным разрешением. Тем не менее получаемая информация будет уникальной.

Конец работы с “Галилео” намечен пока на 7 декабря 1997 г. Через некоторое время после этого станция сойдет с орбиты из-за возмущений от Солнца и сторит в атмосфере Юпитера.

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

США. Запущен разведывательный спутник USA-116

6 декабря. *Корр. ИТАР-ТАСС.* Соединенные Штаты произвели сегодня ночью запуск очередного спутника-шпиона для наблюдения за территорией России, сообщил ИТАР-ТАСС осведомленный источник в Министерстве обороны Российской Федерации.

По данным этого источника, 6 декабря в 0 часов 18 минут по московскому времени с военной базы ВВС США Ванденберг мощной ракетой-носителем “Титан-4” осуществлен запуск разведывательного спутника типа “Keyhole” (“замочная скважина”). В настоящее время спутник находится на низкой околоземной орбите со следующими параметрами:

- наклонение 97,8°;
- высота в перигее 156 км;
- высота в апогее 976 км;
- период обращения 95,7 мин.

В ближайшие сутки после нескольких маневров спутник будет выведен на рабочую орбиту.

В настоящее время сообщил источник, на низких околоземных орбитах уже находятся два аналогичных разведывательных спутника. С их помощью ведется регулярное оперативное наблюдение за территорией и стратегическими объектами России и других государств.

6 декабря. *Корр. ИТАР-ТАСС.* “Keyhole” относится к спутникам оптико-электронной разведки, которые используются для регулярного и оперативного наблюдения из космоса за объектами на земной поверхности, сообщил корреспонденту ИТАР-ТАСС осведомленный источник в Министерстве обороны России. Спутник массой около 13 тонн имеет форму большого цилиндра длиной 15 и диаметром 3 метра, внутри которого размещена сложнейшая аппаратура. Она позволяет получить детальное изображение объекта на земной поверхности — с точностью до 15 см. Эти спутники способны функционировать на низкой околоземной орбите в течение нескольких лет.

Система оптико-электронной разведки впервые была развернута США в период с 1976 по 1980 годы и до середины 1980-х годов использовалась для военно-технической разведки в пользу ВВС США и ЦРУ. Известно, что с помощью этих спутников американцам впервые удалось получить фотографии нового советского стратегического бомбардировщика Ту-160, авианесущего корабля “Адмирал флота Н.А.Кузнецов”, космического корабля многоцелевого использования “Буран” (причем на фото было даже различимо написанное

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

на борту название космического корабля) и других секретных объектов. Спутники "Keyhole" активно использовались при (неудавшемся — Ред.) освобождении американских заложников в Иране в 1980 году, а также в ходе боевых действий в Персидском заливе в 1991 году.

С 1976 года США 9 раз запускали космические ракеты, которые должны были вывести в околоземное пространство спутники "Keyhole". Лишь один запуск — в 1985 году — оказался неудачным в результате аварии ракеты-носителя. Часть из них прекратила свое существование, и в настоящее время в космосе функционируют три спутника-шпиона этого типа, которые выведены на свои орбиты в 1988, 1992 и 1995 годах.

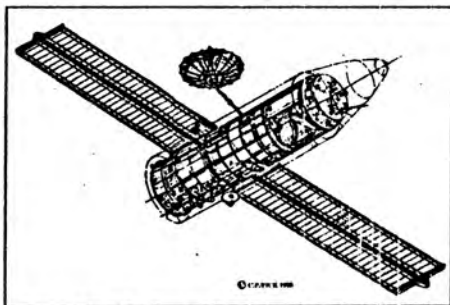
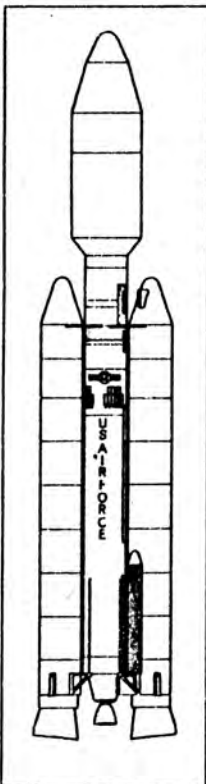


Рис. 1. Американский спутник оптико-электронной разведки. Реконструкция Чарльза Вика. Публикуется с разрешения автора.



"Титан-4". Рисунок из книги "Rockets of the world"

М.Тарасенко. 5 декабря в 21:18 GMT (13:18 по времени Тихоокеанского побережья) со стартового комплекса SLC-4E базы ВВС США Ванденберг осуществлен пуск РН "Титан-4" с секретным спутником. РН модели "Титан-404" (без разгонного блока) с серийным номером K-15 успешно вывела полезную нагрузку на опорную орбиту.

После выхода на орбиту КА получил официальное обозначение USA-116. (Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, космическому аппарату USA-116 было присвоено международное регистрационное обозначение 1995-066A. Он также получил номер 23728 в каталоге Космического командования США — Ред.) Тем не менее, ни ВВС ни Североамериканское командование воздушно-космической обороны (NORAD) не объявили параметров орбиты КА. Такой подход, практи-

куемый США в отношении своих секретных спутников с 80-х годов, противоречит конвенции ООН 1976 г., требующей от государств, запускающих искусственные спутники Земли, объявлять параметры орбиты ИСЗ "как только они определены". Нарушение этого требования службами США на протяжении долгого времени вызывает недовольство независимых наблюдателей как в самих США, так и в других странах.

На этот раз, однако, российские компетентные органы восполнили "недоработку" своих зарубежных коллег. Представители российских служб контроля космического пространства сообщили информационным агентствам параметры начальной орбиты ИСЗ, получившего в США обозначение USA-116 (см. сообщение ИТАР-ТАСС — Ред.). Вскоре после запуска высота перигея была увеличена до 250 км.

Инициатива российских служб получила самые благоприятные отклики от мировой общественности, каковая рассчитывает на то, что если российские службы контроля космического пространства продолжат такую практику, то о деятельности военных КА США можно будет судить более предметно.

Что касается конкретно USA-116, то этот аппарат представляет собой очередной спутник оптико-электронной разведки, предназначенный для оперативного наблюдения за территорией и стратегическими объектами России, Китая и других государств. КА USA-116 аналогичен КА USA-86, запущенному в 1992 г. Оба они представляют собой усовершенствованный вариант КА оптико-электронной разведки CRYSTAL, более известного в печати по названию своей оптической системы — "KeyHole-11".

Аппараты, условно обозначаемые как Improved CRYSTAL (поскольку их собственное кодовое обозначение пока не раскрыто), оборудованы оптической системой высокого разрешения на основе зеркального телескопа с диаметром главного зеркала до 3 метров и приемниками излучения на основе приборов с зарядовой связью. Утверждается, что оптическая система KA Improved CRYSTAL обеспечивает в видимом диапазоне пространственное разрешение до 10 см (при высоте наблюдения около 250 км). Кроме того, Improved CRYSTAL способен вести съемку в ближнем инфракрасном диапазоне, что позволяет вести наблюдение в ночное время (хотя и с меньшим разрешением). Помимо этого, оптическая система оборудована специальной метрической системой ICMS, позволяющей наносить на изображения калибровочные метки, используемые потом для построения с помощью снимков высокоточных топографических карт. Не исключено, что на борту KA также размещается комплект аппаратуры для ведения радиотехнической разведки. Главным разработчиком KA Improved CRYSTAL является фирма Lockheed (ныне Lockheed Martin). Заказчиком и оператором системы является Национальное разведывательное управление (NRO, National Reconnaissance Office).

На Рис. 1 показана реконструкция внешнего вида KA Improved CRYSTAL, выполненная Чарлзом Виком (Федерация американских ученых). Базовая конструкция KA в основных чертах напоминает Космический телескоп "Хаббл" (точнее, "Хаббл", как представляется, изготовлен с использованием наработок по КА ОЭР). Основным отличием является наличие поворотного зеркала, позволяющего в определенных пределах поворачивать поле зрения оптической системы без изменения ориентации всего аппарата. Масса и габариты KA определяются размерами обтекателя и грузоподъемностью РН "Титан-4". Длина KA может составлять 12-13 метров, диаметр — до 4 метров, масса — от 16 до 20 тонн, включая 5-7 тонн топлива. KA Improved CRYSTAL выводится на солнечно-синхронные орбиты с высотой перигея около 250 км. В приведенной реконструкции предполагается, что продольная ось KA в полете расположена горизонтально и может ориентироваться либо вдоль вектора скорости либо в перпендикулярном направлении. В первом случае с помощью поворотного зеркала KA может осуществлять съемку районов лежащих в стороне от траектории полета, а во втором — проводить съемку за-

данного района под разными углами во время одного пролета.

Отметим, однако, что данная реконструкция представляется не единственно возможной. Вполне мыслима конструкция КА, лишенного поворотного зеркала и ориентированного в полете не горизонтально, а, например, вертикально. В этом случае смещение поля зрения может достигаться за счет поворотов корпуса КА, что энергетически менее выгодно, чем поворот вспомогательного зеркала, но зато упрощает конструкцию оптической системы.

С запуском KA USA-116 группировка КА ОЭР США увеличилась до трех аппаратов. Помимо двух KA Improved CRYSTAL (USA-86 и USA-116) в нее входит также последний из КА типа CRYSTAL, функционирующий с 1989 г. и, видимо, приближающийся к концу своего существования.

Не до конца ясна также судьба еще одного разведывательного спутника, который возможно, был первым KA Improved CRYSTAL. Аппарат, запущенный в феврале 1990 г. с борта ОК "Атлантис" и получивший название USA-53 (международный номер 1990-19B), по официальным заявлениям Советского Союза, разрушился на орбите через несколько дней после запуска и его основные обломки сошли с орбиты в марте 1990 г. Американская сторона не подтвердила факт аварии и до сих пор объект 1990-19B числится в публикуемых каталогах Центра Годдарда НАСА.

Франция-Индия. Запущены спутники "Telecom 2C" и "Insat 2C"

И. Лисов по сообщениям ЕКА, Рейтер, Франс Пресс и Дж. Мак-Дауэлла. 6 декабря 1995 г. в 20:23 по местному времени (23:23 GMT) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра в Куру выполнен пуск РН "Ариан-44L" со спутниками "Telecom 2C" (Франция) и "Insat 2C" (Индия).

Запуск был выполнен после задержки, длившейся 21 минуту. Выведение аппаратов закончилось отклонением 3-й ступени H10-3 в 23:40 GMT на переходной орбите с наклоном 6,8°, высотой 224x35712 км и периодом 630,1 мин. В 23:44 GMT "Telecom 2C" отделился от переходника "Mini-SPELDA". В 23:49 GMT был отделен "Insat 2C", и две минуты спустя с ним была установлена связь.

Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, космическому аппарату "Telecom 2C" было присвоено меж-

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

дународное регистрационное обозначение 1995-067A, а "Insat 2C" — 1995-067B. Они также получили номера 23730 и 23731 в каталоге Космического командования США.

ИСЗ "Telecom 2C" изготовлен консорциумом, возглавляемым "Matra Marconi Space" и "Alcatel Espace" для компании "France Telecom". Аппарат несет 10 ретрансляторов диапазона С и 11 ретрансляторов диапазона Ku для связи в пределах Франции и с заморскими территориями, а также 5 ретрансляторов диапазона X, которые используются в глобальной системе военной связи "Syrgase-2".

Сухая масса аппарата 1120 кг, бортовой запас топлива — 1163 кг. "Telecom 2C" должен быть выведен на стационарную орбиту в точку стояния 3° в.д. при помощи собственного жидкостного апогейного двигателя R-4D-12. Суммарная стоимость аппарата, запуска и страховки составляет 1.6 млрд франков (320 млн \$), из которых 55% составляет доля "France Telecom" и 45% — Генеральной делегации по вооружениям (DGA).

"Insat 2C" — многоцелевой спутник Индийской организации космических исследований (ISRO), третий в серии "Insat 2", — предназначен для национальной системы связи, теле- и радиовещания, сотовой связи и передачи деловой информации, а также дистанционного зондирования. Он будет использоваться для выдачи экстренных предупреждений о неблагоприятных природных явлениях на Индийском субконтиненте. Аппарат несет 22 ретранслятора диапазона С и 4 ретранслятора диапазона Ku, а также ретранслятор диапазона S для мобильной связи. Масса спутника — 2.1 т. Как спутник, так и жидкостный апогейный двигатель LAM были изготовлены ISRO и индийскими фирмами.

Стоимость изготовления аппарата составила 50 млн \$. ISRO уплатила за запуск и 16-процентную страховку 62.5 млн \$. Спутник обошелся Индии на 25-30% дешевле, чем при заказе в Европе или США. Индия надеется сократить вдвое расходы на запуски с вводом в строй носителя GSLV.

Запуск 6 декабря был 81-м для РН семейства "Ариан" и 17-м для варианта 44L. Таким образом, в 1995 г. "Arianespace" выполнила 11 успешных запусков европейского носителя на протяжении менее 9 месяцев. Это рекордное достижение для "Arianespace". Очередной запуск (V82) намечен на 9 января 1996 г. Носитель "Ариан-44L" должен вывести на орбиту спутники PAS-3R и "Меаят". "Arianespace" располагает контрактами на запуск 37 спутников.

Россия. Спутники "Космос-2323, —2324, —2325" завершают систему ГЛОНАСС

Пресс-центр ВКС. 14 декабря 1995 г. в 09:10:30.994 ДМВ (06:10:31 GMT — Ред.) с 39-й (левой) пусковой установки 200-й стартовой площадки космодрома Байконур боевыми расчетами ВКС произведен запуск ракеты-носителя "Протон-К" (8К82К — Ред.) с искусственными спутниками Земли "Космос-2323, —2324, —2325".

Спутники запущены в интересах Министерства обороны Российской Федерации и выведены на орбиту с параметрами:

- наклонение орбиты 64°48'16";
- минимальное удаление от поверхности Земли 19141.1 км;
- максимальное удаление от поверхности Земли 19145.8 км;
- начальный период обращения 11 час 14 мин 59 сек.

(Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, космическим аппаратам "Космос-2323, —2324, —2325" присвоены международные регистрационные обозначения 1995-068A, 1995-068B, 1995-068C соответственно. Они также получили номера 23734, 23735, 23736 в каталоге Космического командования США — Ред.)

Наш комментарий (М.Тарасенко).

Эти три ИСЗ представляют собой очередные КА типа "Ураган" для космической навигационной системы, известной под названием "Глонасс" (подробности о системе "Глонасс" см. в "НК" №15, 1995 г.). Запуск "Космоса-

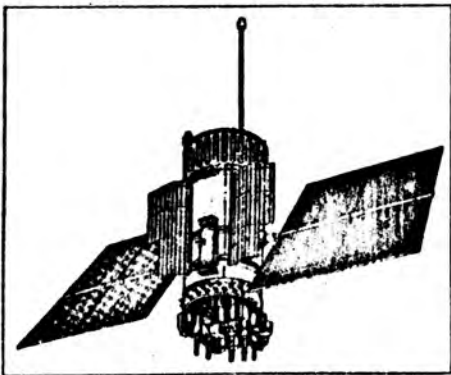


Рис. 1. КА "Ураган". Рисунок из книги "The Soviet Year in Space. 1990"

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

Табл. 1. Состояние орбитальной группировки системы "Глонасс" (на 14 декабря 1995 г.)

1	2	3	4	5	6	7
249	2111	1/5	23	08.12.90	28.12.90	в эксплуатации
769	2178	1/8	2	30.01.92	22.02.92	в эксплуатации
771	2179	1/1	23	30.01.92	18.02.92	в эксплуатации
756	2204	3/21	24	30.07.92	19.08.92	в эксплуатации
774	2206	3/24	1	30.07.92	25.08.92	в эксплуатации
759	2235	1/7	21	17.02.93	25.08.93	в эксплуатации
757	2236	1/2	5	17.02.93	14.03.93	в эксплуатации
758	2275	3/18	10	11.04.94	04.09.94	в эксплуатации
760	2276	3/17	24	11.04.94	18.05.94	в эксплуатации
761	2277	3/23	3	11.04.94	16.05.94	в эксплуатации
767	2287	2/12	22	11.08.94	07.09.94	в эксплуатации
770	2288	2/14	9	11.08.94	04.09.94	в эксплуатации
775	2289	2/16	22	11.08.94	07.09.94	в эксплуатации
762	2294	1/4	12	20.11.94	11.12.94	в эксплуатации
763	2295	1/3	21	20.11.94	15.12.94	в эксплуатации

1	2	3	4	5	6	7
764	2296	1/6	13	20.11.94	16.12.94	в эксплуатации
765	2307	3/20	1	07.03.95	30.03.95	в эксплуатации
766	2308	3/22	10	07.03.95	05.04.95	в эксплуатации
777	2309	3/19	3	07.03.95	06.04.95	в эксплуатации
780	2316	2/15	4	24.07.95	26.08.95	в эксплуатации
781	2317	2/10	9	24.07.95	22.08.95	в эксплуатации
785	2318	2/11	4	24.07.95	22.08.95	в эксплуатации
776	2323	2/9	6	14.12.95		
778	2324	2/9	11	14.12.95		
782	2325	2/13	6	14.12.95		

Примечание. Таблица составлена по данным Координационного научно-информационного центра ВКС. Даты приведены в соответствии с декретным московским временем. Содержание граф: 1 — Рабочий номер; 2 — Номер в серии "Космос"; 3 — Плоскость/Место; 4 — Частотный канал; 5 — Дата запуска; 6 — Дата являла в систему; 7 — Состояние

2323", "Космоса-2324" и "Космоса-2325" является третьим запуском группы навигационных КА "Ураган" в этом году и 27-м пуском с начала летных испытаний космической навигационной системы "Глонасс" в октябре 1982г. Эти запуском завершается первоначальное развертывание орбитальной группировки системы в полном объеме. С разведением "Космоса-2323", "Космоса-2324" и "Космоса-2325" по рабочим точкам и вводом их в эксплуатацию, система будет состоять из 24 рабочих КА, размещенных в трех рабочих плоскостях (см. Табл.1).

Глобальная навигационная система "Глонасс" предназначена для обеспечения пользователей координатно-временной информацией в виде трехмерных координат, трех компонент вектора скорости и высокоточной привязки к шкале единого времени. (Более подробное описание системы см. в "НК" №5, 1995)

Главным разработчиком по системе "Глонасс" является НПО прикладной механики (г.Железногорск). Космические аппараты разработаны АКО "Полет" (г.Омск) совместно с НПО ПМ и изготовлены АКО "Полет". Первая очередь системы "Глонасс", включающая группировку из 12 рабочих КА в двух орбитальных плоскостях была развернута в 1993 г. и принята на вооружение указом Президента РФ от 24 сентября 1993 г.

США. Запущен спутник "Galaxy 3R"



Сообщение Дж.Мак-Лауэлла. 14 декабря 1995 г. в 19:23 EST (15 декабря в 00:23 GMT) со стартового комплекса LC-36A Станции ВВС "Мыс Канаверал" был выполнен запуск РН "Атлас-2А" со спутником "Galaxy 3R". Выведение на переходную к стационарной орбиту было осуществлено с помощью разгонного блока

"Центавр" АС-120. Параметры начальной орбиты: наклонение 26.94°, высота 200х34348 км, период 603.4 мин.

"Galaxy 3R" — спутник непосредственного телевизионного вещания фирмы "Hughes". Он изготовлен на основе базовой конструкции HS-601 и оснащен 24 ретрансляторами диапазона С для передачи видеозображения на США и 24 ретрансляторами диапазона Ku для непосредственного телевещания на страны Латинской Америки.

(Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, космическому аппарату "Galaxy 3R" было присвоено международное регистрационное обозначение 1995-069А. Он также получил номер 23741 в каталоге Космической командования США — И.Л.)

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

Россия. Сошел с орбиты последний советский лунный корабль

К. Лаитратов. НК 10 декабря 1995 года в 23:18 ДМВ (20:18 GMT) вошел в плотные слои атмосферы над акваторией Тихого океана космический аппарат "Космос-398", имевший международное регистрационное обозначение 1971-016А. Точка входа лажала в 2100 км юго-восточнее г.Гонолулу (Гавайские острова) и имела координаты 16.1°с.ш., 140.5°з.д.

Впервые прогноз схода с орбиты космического аппарата составляли совместно Служба контроля космического пространства (СККП) Войск противовоздушной обороны Российской Федерации и Американская сеть космического слежения (US Space Surveillance Network, SSN) при Командовании Североамериканской космической обороны (North American Aerospace Defense Command, NORAD). В предварительном прогнозе, выданном в первой половине дня 10 декабря, сообщалось, что вход спутника "Космос-398" в атмосферу состоится 11 декабря в 01:18 ДМВ (10 декабря в 22:18 GMT) над южной частью Атлантического океана (точка входа 51.9°ю.ш. 37.9°з.д.). Однако эта оценка не являлась окончательной, так как предсказать поведение неуправляемого аппарата сложной формы на последних витках, лежащих уже почти в верхних слоях атмосферы, практически невозможно. Например, при сходе с орбиты американской станции "Скайлэб" в 1979 году ожидалось, что его обломки упадут в Африке, но на самом деле это произошло в Австралии. Поэтому за три часа до входа российская и американская службы контроля космического пространства выдали уточненный прогноз, который и оправдался.

Никаких данных о визуальном наблюдении схода с орбиты "Космоса-398" не поступало. Также не было сообщений о падении его обломков в районах, населенных людьми. Видимо, космический аппарат практически полностью разрушился в атмосфере, а несгоревшие обломки упали в Тихий океан.

Спутник "Космос-398" был последним из трех запущенных в 1970-71 годах космических аппаратов Т2К. Они предназначались для отработки на околоземной орбите систем лунного корабля для высадки советского космонавта на Луну (ЛК, 11Ф94), входившего в лунный ракетный комплекс Л-3. Аппараты Т2К были разработаны в Центральном конструкторском бюро экспериментального машиностроения (ЦКБЭМ, ныне — РКК "Энергия" имени академика С.П.Королева) под об-

щим руководством Главного конструктора В.П.Мишина. Эскизный проект был выполнен в отделе, которым руководил К.Д.Бушуев. Непосредственно разработкой лунного корабля руководил главный конструктор Ю.М.Фрумкин, ведущим конструктором был Е.Вяткин. Летные аппараты Т2К были изготовлены на Заводе экспериментального машиностроения, расположенном на одной территории с ЦКБЭМ и являвшимся его производственной базой.

Первоначально Т2К создавался в комплексе с кораблем Т1К, предназначенным для отработки на околоземной орбите лунного орбитального корабля (ЛОК, 11Ф93). Программа испытаний предполагала запуск Т1К с помощью ракеты-носителя 8К82К "Протон-К", а Т2К — ракетой-носителем 11А511Л "Союз-Л". На орбите Т2К должен был провести сначала автономный полет, имитирующий штатный спуск ЛК на Луну и старт с нее, а также аварийные режимы этих операций. Затем Т2К состыковывался бы с Т1К, имитируя стыковку на лунной орбите. После отделения Т2К от Т1К, спускаемый аппарат последнего возвратился бы на Землю.

Видимо, по планам 1967 года, в которых впервые появились корабли Т1К и Т2К, предполагались их пилотируемые полеты. В обоих кораблях должны были устанавливаться все необходимые блоки системы жизнеобеспечения. Эти планы были аналогичны планам НАСА 1966 года, предусматривавших тандемных запусков двух "Сатурнов-1В" для испытания американского лунного модуля. Первым запуском должен был выводиться командно-служебный модуль "Аполлона" с экипажем из трех астронавтов, вторым — лунный модуль. На орбите оба аппарата должны были состыковаться, и астронавты провели бы испытания "Аполлона" в полной конфигурации. Такой полет НАСА планировало на первый квартал 1967 года, но затем отменило из-за готовности "Сатурна-5", способного сразу запустить КСМ и ЛМ.

В СССР же от запуска Т1К решили отказаться из-за недостаточного финансирования темы Н1-Л3. Работы над "околоземным" аналогом ЛОК прекратились. Однако планы запусков Т2К остались в силе. Они предусматривали несколько запусков на орбиту аналога ЛК и отработку штатных и аварийных режимов посадки на Луну. Такая программа была уже похожа на испытания американского лун-

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

ного модуля, выполненного во время миссии "Аполлон-5" (запуск 22 января 1968 года).

Космический аппарат Т2К, также как и ЛК 11Ф94, состоял из лунного посадочного агрегата (ЛПА) и лунного взлетного аппарата (ЛВА). Максимальная длина Т2К составляла 5 м, максимальный диаметр — 3.34 м, стартовая масса — около 5.7 т.

Лунный посадочный агрегат состоял из каркаса, имевшего ферменную конструкцию (максимальный диаметром 2.27 м). Внутри корпуса ЛПА размещался ракетный блок Е, который жестко крепился к нижней части ЛВА. На ЛПА крепились герметичный навесной приборный отсек (НПО), используемый при прилунении, три аккумуляторные батареи, посадочный радиолокатор "Планета". Радиолокатор должен был определять как вектор скорости аппарата, так и высоту полета.

Сверху на ЛПА располагался лунный взлетный аппарат, который состоял из кабины, приборного отсека (ПО), отсека двигателей ориентации (ОДО) и ракетного блока Е. ЛВА имел длину 4.3 м, максимальный диаметр 3.0м.

Герметичная кабина ЛВА имела вид усеченной сферы диаметром 2.3 м. На месте "отсеченного" сегмента сферы был приварен сферический сегмент, вогнутый внутрь. В него был вставлен большой иллюминатор, на лунном корабле предназначенный для наблюдения пилотом-космонавтом района посадки. Второй иллюминатор со специальным прибором наблюдения (оптический визир) использовался на ЛК для наблюдения процесса стыковки с ЛОК. Этот иллюминатор располагался над вогнутым сферическим сегментом. Слева от верхнего иллюминатора был закреплен астровизир. Для доступа внутрь кабины на ее левом борту имелся люк овальной формы, открывающийся вовнутрь. Снаружи кабины были закреплены антенны системы автоматического сближения и стыковки "Контакт" и телеметрической системы, телекамера, которая на ЛК предназначалась для съемки выхода космонавта на лунную поверхность. Спереди кабины под вогнутым сферическим сегментом располагались две аккумуляторные батареи системы электропитания ЛВА.

Внутри герметичной кабины Т2К были установлены элементы служебных систем космического аппарата. Система управления Т2К, разработанная в НИИ Командных Приборов под руководством Н.А.Плюгина, позволяла выполнить программу полета полностью в автоматическом режиме. Для этого си-

стема включала в себя бортовую ЦВМ. Для ручного управления космическим аппаратом имелся пульт управления, созданный в ЦКБМ под руководством С.А.Бородина. Пульт располагался справа от большого иллюминатора.

Система жизнеобеспечения создавала внутри герметичной кабины кислородно-азотную атмосферу с пониженным содержанием азота и давлением 560 мм рт.ст. В кабине мог разместиться один космонавт в лунном скафандре "Кречет-94".

Сзади (с противоположной стороны от вогнутого сферического сегмента) к кабине крепился приборный отсек. Он имел форму цилиндра с выпуклыми эллиптическими днищами. Одно из днищ входило внутрь герметичной кабины. В ПО размещались приборы и аппаратура систем ориентации и управления, радиосвязи, система электропитания ЛВА.

Над герметичной кабиной располагался отсек двигателя ориентации (ОДО) высотой 0.68 м. В состав отсека входили 4 блока двигателей ориентации. Каждый блок имел в своем составе 2 ЖРД тягой 40 кг и 2 ЖРД тягой 10 кг. Двигатели были разработаны в ТМКБ "Союз" под руководством В.Г.Степанова. Два пары блоков образовывали два независимых контура управления. Внутри отсека находились сферические бак горючего и бак окислителя с общим запасом топлива более 100 кг, а также шар-баллоны пневмосистемы.

Сверху на ОДО был установлен пассивный стыковочный узел системы сближения и стыковки "Контакт", кольцевой экран-радиатор системы терморегулирования и два ионных датчика ориентации. Сбоку ОДО была закреплена антенна системы радиосвязи.

Ракетный блок Е предназначался для размещения основной и запасной двигательных установок Т2К и их топливных баков. Блок был жестко закреплен на нижней части герметичной кабины.

Основной двигатель был однокамерный, работал на несимметричном диметилгидразине (НДМГ) и азотном тетраоксиде (АТ). Его максимальная тяга составляла 2050 кг. Двигатель имел возможность глубокого дросселирования тяги для обеспечения заданных параметров схода ЛК 11Ф94 с лунной орбиты, мягкой посадки на Луну и старта с нее ЛВА.

Резервный двигатель предназначался для вывода ЛВА на окололунную орбиту в случае отказа основного ЖРД. Он был выполнен по двухкамерной схеме, его две камеры сгорания стояли по бокам от камеры основного ЖРД. Тяга резервного двигателя, которая также составляла 2050 кг, регулировалась в более уз-

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

ком диапазоне и по жестко заданной циклограмме. Компоненты топлива были те же, что и у основного двигателя.

Внутри блока Е были установлены торoidalный бак окислителя (АТ) и чечевицеобразный бак горючего (НДМГ). Объем каждого составлял 1,2 м³. Снаружи блока Е располагались шар-баллоны с хладагентом системы терморегулирования и пневмосистемы. Снизу блок был закрыт сферическим отражателем, предназначенным на ЛК для защиты днища от истекающих из двигателей и отраженных лунной поверхностью газовых струй. Масса ракетного блока Е превышала 2 тонны. Блок Е был разработан в КБ "Южное" (г.Днепропетровск), руководимом М.К.Янгелем. Главным конструктором блока Е был Б.И.Губанов.

Электрическая и гидравлическая связь ЛПА и ЛВА осуществлялась через специальную кабель-мачту, расположенную по правому борту Т2К. При отделении ЛПА от ЛВА кабель-мачта откидывалась на безопасный угол и оставалась на посадочном агрегате. Для обеспечения заданного температурного режима весь Т2К снаружи был закрыт экранно-вакуумной теплоизоляцией.

Несмотря на задачу наиболее полной отработки систем ЛК, Т2К не был точной копией лунного корабля 11Ф94 (Рис. 1). С ЛК при переделке в Т2К сняли ряд агрегатов, необходимых лишь для реального прилунения, и, наоборот, установили дополнительные системы, необходимые для беспилотных испытаний на околоземной орбите.

В частности, на Т2К отсутствовали четыре опоры лунного посадочного устройства с двигателями прижатия, трап для спуска космонавта на поверхность Луны, две остронаправленные параболические антенны на блоке Е для ведения дальней связи с лунной поверхностью или с селеноцентрической орбиты.

В другом месте по сравнению с ЛК были закреплены слабонаправленная антенна на отсеке двигателей ориентации и посадочный радиолокатор "Планета".

Вместо небольшого навесного приборного отсека на правом борту ЛК, на левом борту Т2К был закреплен большой навесной приборный отсек с эллиптическими крышками, предназначенный для размещения дополнительной аппаратуры контроля и управления. На этом отсеке установили антенну системы радиоконтроля орбиты. На ОДО были установлены ионные датчики ориентации взамен жидкостных датчиков и датчика прицеливания. На герметичной кабине космонавта по-

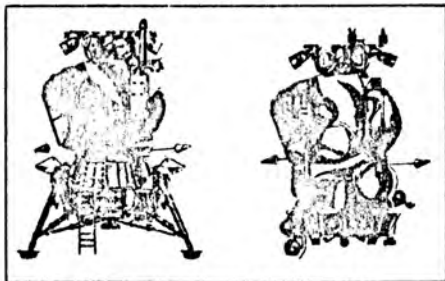


Рис. 1. Лунный корабль 11Ф94 и космический аппарат Т2К. Рисунки РКК "Энергия".

являлся дополнительная антенна телеметрической системы, а в самой кабине — системы обеспечения автономного беспилотного полета.

Космические аппараты Т2К выводились на околоземную орбиту ракетами-носителями 11А511Л "Союз-Л". От обычной ракеты 11А511 "Союз" они отличались особым надкалибрным обтекателем (Рис. 2).

Летно-конструкторские испытания Т2К предусматривали запуск трех аппаратов. В первом полете предполагалось отработать штатную программу полета ЛК: последнюю стадию посадки на Луну с помощью блока Е (после отделения блока Д), отделение ЛПА и взлет с лунной поверхности.

Космический аппарат Т2К №1 под названием "Космос-379" был запущен с космодрома Байконур 24 ноября 1970 года в 14:00 ДМВ. Он был выведен на орбиту высотой 191x237 км (над экваториальным радиусом Земли) и наклоном 51.61° и получил международное обозначение 1970-099А. После того, как были выполнены послестартовые проверки функционирования бортовых систем, 25 ноября в 07:44 ДМВ был выполнен первый запуск основной двигательной установки Т2К, имитирующий посадку на Луну. Двигатель выдал импульс 263 м/сек, в результате чего высота орбиты спутника стала 192x1210 км при наклоне 51.65°. Через два с половиной дня был выполнен второй маневр, имитирующий старт с Луны. При этом 27 ноября в 18:59 ДМВ был проведен отстрел ЛПА и запуск основного двигателя блока Е. Двигатель отработал импульс 1518 м/сек, необходимый для выхода ЛВА на орбиту искусственного спутника Луны, после чего "Космос-379" оказался на орбите с высотой 177x1404 км и наклоном 51.72°. Первые испытания Т2К были признаны полностью успешными.

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

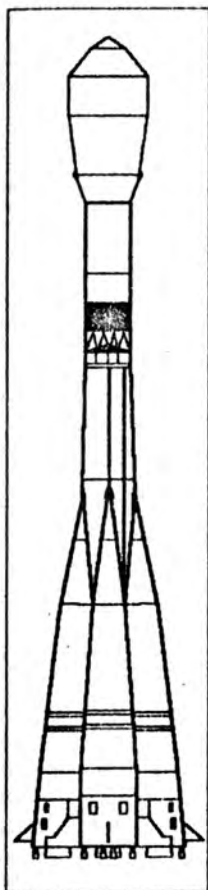


Рис. 2. Ракета-носитель 11А511Л. Рисунок ИК.

В двух следующих запусках Т2К отработывались аварийные режимы посадки аппарата: в первом — отказ от посадки на Луну и выход на орбиту с использованием основного двигателя, во втором — старт с Луны с использованием резервного двигателя.

Через три месяца после первого полета Т2К 26 февраля 1971 года в 15:14 ДМВ с космодрома Байконур был запущен Т2К №2 под открытым обозначением "Космос-398" (1971-016А). Начальная орбита аппарата имела высоту 191х258 км и наклонение 51.61°. Почти через двое суток, 28 февраля в 07:21 ДМВ был запущен основной двигатель блока Е. Он отработал импульс 252 м/сек. После этого был отделен ЛПА, а основной двигатель продолжил работать, сообщив ЛВА дополнительно импульс 1320 м/сек. Спутник "Космос-398" перешел на орбиту с высотой 200х10905 км и наклонением 51.59°. Испытания прошли успешно.

Последний аппарат Т2К (№3) под названием "Космос-434" (1971-069А) был запущен

12 августа 1971 года в 12:50 ДМВ и вышел на орбиту высотой 189х267 км и наклонением 51.60°. Менее чем через сутки, 13 августа в 06:34 ДМВ было выполнено включение основного двигателя блока Е. Он отработал импульс 266 м/сек и перевел аппарат на орбиту высотой 190х1261 км, наклонение осталось практически тем же. До следующего маневра спутника "Космос-434" прошло более трех суток. Наконец 16 августа в 08:40 ДМВ был отделен ЛПА и запущен резервный двигатель блока Е, который выдал импульс 1365 м/сек.

В результате Т2К №3 оказался на орбите с высотой 186х11804 км и с наклонением 51.54°. Испытания третьего Т2К, так же как и первых двух прошли успешно, хотя запуск резервного двигателя и задержался по техническим причинам на два дня по сравнению с номинальным планом. На этом летно-конструкторские испытания Т2К завершились, подтвердив надежность всех систем лунного корабля 11Ф94.

Однако воспользоваться результатами испытаний Т2К же не удалось. Первый полет собственно лунного корабля планировалось провести в конце 1973 года при пуске ракеты-носителя Н-1 №8Л. Штатный ЛК вместе с ЛОК в беспилотном варианте планировалось вывести на лунную орбиту. Затем ЛК совершил бы посадку на Луну, а затем произвел старт и состыковался бы с ЛОК. ЛОК, после отделения ЛК и бытового отсека, вернулся бы к Земле, его спускаемый аппарат после управления со спуска в атмосфере с двойным погружением совершил бы мягкую посадку на территории СССР. Но из-за приостановки работ по программе "Н1-Л3" пуск был сначала отложен на неопределенный срок, а после закрытия программы — вообще отменен.

А на околоземных орбитах остались три Т2К. Из-за высоких орбит они просуществовали долго. Первым вошел в плотные слои атмосферы "Космос-434". 12 августа 1981 года он разрушился над территорией Австралии. Советское руководство тогда официально уведомило Австралию, что сошедший с орбиты аппарат — отнюдь не спутник с ядерной энергоустановкой, а "всего-навсего" лунная кабина. Это было первое, хоть и косвенное, но официальное признание СССР о существовании планов высадки космонавта на Луну. (О планах пилотируемого облета Луны открыто говорилось в сообщениях советских газет, посвященных полету "Зонда-6"). 21 сентября 1983 года сгорел в земной атмосфере Т2К №1 ("Космос-379").

Наконец пришла очередь последнего Т2К. Интересен тот факт, что этот аппарат 28 и 31 октября 1995 года прошел на расстоянии менее 100 км (второй раз — 85 км) от американского шаттла "Колумбия", совершившего полет по программе STS-73. Астронавты, предупрежденные о необычной встрече, попытались наблюдать советский лунный корабль, но Т2К шел со стороны Солнца, и увидеть его не удалось.

Насколько известно автору статьи, собственно аппараты Т2К на данный момент нигде не сохранились. Однако от программы "Н1-

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

ЛЗ" остались как минимум пять лунных кораблей 11Ф94: в Московском авиационном институте имени С.Орджоникидзе, в учебно-экспериментальном центре Московского государственного технического университета имени Н.Э.Баумана (пос.Орево Московской обл.), в Калининградском колледже космического машиностроения (бывший Калининградский машиностроительный техникум, г.Калининград Московской обл.), в Военной инженерно-космической Краснознаменной академии имени А.Ф.Можайского и в Арсенале Военно-космических сил (Тамбовская обл.). Два лунных орбитальных корабля 11Ф93, правда, оба разделены по отсекам, имеются в МАИ и в учебно-экспериментальном центре МГТУ.

КНР. Спутник FSW-1 приближается к Земле

2 декабря. В. Гриценко, В. Романенкова, ИТАР-ТАСС. Российские средства контроля космического пространства постоянно ведут круглосуточное наблюдение за китайским спутником FSW-1, сошедшим со своей рабочей орбиты в октябре 1993 года. Спутник постепенно снижается, и предполагается, что в плотные слои атмосферы он войдет в первой половине 1996 года. Однако, несмотря на самые современные средства контроля, пока невозможно прогнозировать более точное время и место падения его спускаемого аппарата. Об этом корреспонденту ИТАР-ТАСС стало известно из хорошо информированного источника.

Основная проблема заключается в том, что спускаемый аппарат FSW-1, весящий две тонны, при прохождении через плотные слои атмосферы не сгорит, а упадет на Землю. Наклонение орбиты спутника (36,6 градуса) таково, что возможные районы посадки приходятся на наиболее населенные территории. Правда, специалисты отмечают, что высока вероятность падения аппарата и в океан. FSW-1 был запущен 8 октября 1993 года на низкую околоземную орбиту (200-300 км над Землей). Официально он предназначен для исследований природных ресурсов Земли, хотя, по мнению западных экспертов, это — фоторазведчик. На восьмые сутки полета спускаемый аппарат должен был приземлиться на территории Китая. Однако вместо этого FSW-1 "взмыл" ввысь и попал на орбиту с максимальным удалением от Земли в 3000 километ-

ров. Сейчас он продолжает неуправляемый полет и постепенно снижается.

Падающий спутник имеет не только научную ценность для Китая. На борту находится медальон с портретом Мао Цзе-Дуна, инкрустированный 44 алмазами. "Космический сувенир" предполагалось продать с аукциона.

8 декабря. ИТАР-ТАСС. Российские средства контроля космического пространства рассчитали более четкое время падения спускаемого аппарата китайского спутника FSW-1 — он спустится на Землю в марте-апреле 1996 года.

И.Лисов, НК. Напомним нашим читателям, что в октябре 1993 г. Космическое командование США официально сообщило, что основной фрагмент спутника "Jian Bing" типа FSW-1 вошел в атмосферу 28 октября 1993 г. и разрушился над Тихим океаном ("НК" №20, 1993).

Китайская сторона утверждала тогда, что спутник "Jian Bing" не сошел с орбиты и должен оставаться на орбите еще не менее 6 месяцев.

Как сообщили иностранные агентства, в номере "Aviation Week & Space Technology" (AW&ST) от 26 ноября появилось сообщение о том, что запущенный в 1993 г. спутник массой 2 тонны все еще находится на орбите и американские средства радиолокационного слежения наблюдают за ним "в течение некоторого времени". Согласно информации, приведенной AW&ST, высота апогея орбиты спутника уменьшается на 5-6 км в сутки и аппарат войдет в атмосферу в первой половине 1996 г. Поскольку спутник оснащен теплозащитой, он не должен сгореть в атмосфере. Возможно также, что его парашютная система работает автоматически, и спутник штатно приземлится. В том случае, если это произойдет на суше за пределами КНР, обнаружившая спускаемый аппарат страна сможет получить информацию об уровне китайской разведывательной техники и о целях, которые интересуют КНР.

Очевидно, что в информации AW&ST речь идет именно о спускаемом аппарате спутника "Jian Bing" (FSW-1). Таким образом, окончательно признан тот факт, что в октябре 1993 г. Космическое командование США, сообщив об аварийном сходе FSW-1 с орбиты, по ошибке или преднамеренно дезинформировало мировую общественность.

28 ноября 1995 г. Космическое командование США подтвердило, что китайский развед-

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

дывательный спутник должен сойти с орбиты около 1 апреля 1996 г. Космическое командование включило этот аппарат в список спутников, орбиты которых определяются им и за которыми оно наблюдает. Как заявил в интервью агентству Рейтер представитель штаб-квартиры Командования майор ВВС Дон Плэнналп (Don Planalp), наблюдение за китайским спутником ведется "более тщательно, чем за другими". Сообщается, что европейские представители также ведут наблюдение за FSW-1 "с повышенным интересом".

Согласно двусторонним орбитальным элементам ИСЗ "Jian Bing", распротраненным 8 декабря через Центр космических полетов имени Годдарда НАСА, в этот день в 06:18 GMT аппарат находился на орбите с параметрами: наклонение 56.46°, высоты над поверхностью земного эллипсоида 179.2х985.9 км, период обращения — 96.05 мин. Если принять названную АW&ST скорость снижения апогейной высоты неизменной, спутник войдет в атмосферу приблизительно в первой половине апреля 1996 г. Известно, однако, что эта скорость увеличивается по мере снижения орбиты. Поэтому вход FSW-1 в атмосферу более вероятен в марте 1996 г.

США-Франция. Отказ компьютера ИСЗ "TOPEX/Poseidon"

5 декабря. АП. Продолжается работа по восстановлению американо-французского спутника для измерения уровня Мирового океана "TOPEX/Poseidon".

26 ноября во время прохождения района Бразильской магнитной аномалии по неизвестной причине отказал бортовой компьютер спутника. Свыше одной недели более 60 ученых и инженеров добиваются восстановления его работы. Пока им не удалось установить, действительно ли электромагнитные помехи вызвали прекращение работы компьютера и переход спутника в защитный режим.

На борту имеется резервный компьютер, но руководители проекта решили попытаться восстановить основной, прежде чем включать запасной. Как сообщил менеджер проекта с американской стороны Чарльз Ямароне (Charles Yamarone), 4 декабря им удалось восстановить компьютер. Сейчас идет его перепрограммирование, и уже сегодня спутник должен быть возвращен в работу.

"TOPEX/Poseidon" был запущен 10 августа 1992 г. 52-й РН "Ариан". Аппарат, оснащенный

радиолокационным высотомером, продемонстрировал возможность определения уровня океана с ошибкой не более 3.3 см — значительно точнее, чем с использованием наземных методов и на запущенных ранее космических аппаратах. Так, зимой 1994/1995 г. было прослежено понижение и повышение уровня из-за температурного сжатия и расширения воды. У берегов Японии и у восточного побережья США уровень уменьшался на 30 см, а в некоторых районах Южного полушария — увеличивался на такую же величину. В мае 1995 г. были опубликованы данные, согласно которым в течение двух последних лет уровень Мирового океана рос в среднем на 3.9 мм в год.

Реализация проекта "TOPEX/Poseidon" и эксплуатация в течение трех лет расчетного срока потребовала затрат в сумме 706 млн \$. Недавно были даны гарантии выделения средств для продолжения работы со спутником без ограничения времени.

США. Использование межспутниковой связи системы "Milstar"

15 декабря. Сообщение "Lockheed Martin Missiles & Space". Первое сообщение Объединенного комитета начальников штабов передано через канал межспутниковой связи системы "Milstar" без использования наземных ретрансляционных станций.

Сообщение было передано из Национального военного командного центра NMCC (National Military Command Center) в Форт-Белвуар, Вирджиния, на КА "Milstar DFS-1", который обработал и ретранслировал сигнал на "Milstar DFS-2". Сообщение было затем передано в Тихоокеанское командование США в Кэмп-Смит на Гавайских о-вах и в Атлантическое командование США в Норфолке, Вирджиния.

Каждый спутник "Milstar" имеет две параболические антенны межспутниковой связи, расположенные на противоположных концах аппарата. С помощью этих антенн — уникальной черты спутников "Milstar" — все четыре КА полностью развернутой орбитальной группировки будут соединены в закрытую систему, которой можно будет управлять с одной фиксированной или мобильной станции управления.

Использование защищенных линий межспутниковой связи уменьшает зависимость Министерства обороны США от дорогостоя-

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

щих и подверженных опасности наземных ретрансляционных центров на иностранных территориях. Защита канала связи обеспечивается ведением ее исключительно в узком луче на частотах, равных или близких к поглощаемым в земной атмосфере. Таким образом, сигнал межспутниковой связи не может быть принят на Земле. Кроме того, уникальные средства обработки и шифрования гарантируют, что сигнал не может быть успешно перехвачен в космосе.

Система "Milstar" обладает полной защищенностью от помех и перехвата сигнала. Защита обеспечивается как использованием специальных частотных диапазонов, так и способностью к скачкообразной перестройке частоты в пределах всей ширины диапазона (2 ГГц).

Система "Milstar" использует пять технологий, не применявшихся ранее в военных системах связи. Это бортовая обработка сигнала, бортовая маршрутизация и бортовое управление ресурсами, возможность междиапазонного перехода (прием сигнала через одну антенну на одной частоте, ретрансляция через другую антенну на другой частоте), и межспутниковая связь.

Система "Milstar" предназначена для обеспечения адаптируемой, надежной и способной к выживанию связи между фиксированными, мобильными и переносными терминалами для ВВС, Армии и ВМС США.

Командиры театра военных действий будут иметь возможность создавать в течение короткого промежутка времени (от минут до часов) собственные сети конкретной конфигурации с использованием одного или нескольких спутников системы "Milstar" в качестве узлов сети.

Испытания КА "Milstar DFS-2" должны завершиться в начале 1996 г., после чего он будет передан для эксплуатации Космическому командованию ВВС США. Начиная с 1999 г. будут запущены четыре спутника второго поколения "Milstar Block 2", которые в конечном итоге заменят первые два аппарата. Расчетный срок службы каждого спутника — 10 лет.

США-Япония. Лазерная связь с ETS-6

22 ноября. *Сообщение JPL.* Инженеры НАСА успешно провели передачу узкого лазерного пучка на японский экспериментальный спутник ETS-6 и приняли обратный сигнал на Земле.

КА ETS-6 с экспериментальной бортовой системой лазерной связи был запущен NASDA на РН Н-2 28 августа 1994 г., но не был выведен на расчетную геостационарную орбиту. Тем не менее его удалось вывести на орбиту трехсуточной кратности, пригодную для экспериментов по связи.

Лазерный луч шириной 0.001° был направлен на ETS-6 в ранние утренние часы 8 ноября с 61-сантиметрового телескопа станции JPL Тейбл-Маунтин (Столовая гора) вблизи Райтвуда, Калифорния. На расстоянии 40000 км луч имел ширину всего 800 м. Луч был обнаружен и отслеживался со спутника, который передал затем лазерный луч шириной 0.002° в обратном направлении. Обратный луч был зафиксирован на 1.22-метровом телескопе на Тейбл-Маунтин.

"Это была первая лазерная связь в направлении космос-земля, — говорит д-р Чед Эдвардс (Chad Edwards), один из участников эксперимента от JPL. — Мы рассматриваем лазер как [средство] связи со спутниками на орбите и с КА в дальнем космосе, и коммерческий рынок также заинтересован в лазерах для связи между спутниками на орбите."

Эксперимент с ETS-6 подтвердил возможность использования лазеров для связи с КА. Он был проведен силами Лаборатории реактивного движения НАСА и Исследовательской лаборатории связи Министерства почт и телекоммуникаций Японии, отвечавшей за прием сигнала и слежение на борту аппарата. Кроме того, специалисты NASDA выполняли ориентацию аппарата, направляя его лазерный приемник на Тейбл-Маунтин.

Американская и японская лаборатории проводят серию экспериментов по лазерной связи, которые должны быть продолжены в 1996 г. Эксперименты должны подтвердить качество технологии. Для планирования будущих миссий будет сделана оценка применимости лазерных систем для нужд связи в направлениях космос-земля и земля-космос.

С Тейбл-Маунтин проводились многие важные эксперименты по лазерной передаче, включая первую такую передачу на АМС "Сервейер-7" на поверхности Луны и историческую передачу лазерного луча на АМС "Галилео" на расстоянии 6 млн км от Земли в декабре 1992 г. ("НК" №25, 1992).

• 18 ноября 1995 г. прекратил существование КА "Молния-1" (1980-092А), запущенный 16 ноября 1980 г.

РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ. РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

США. Причины аварии РН LMLV-1

15 декабря. Сообщение "Lockheed Martin Missiles & Space". Авария РН LMLV-1¹ при ее первом пуске 15 августа 1995 г. ("НК" №17, 1995) была вызвана отказами системы управления вектором тяги 1-й ступени и инерциального измерительного блока.

Первый отказ произошел на 80-й секунде полета, на этапе обнуления тяги двигателя "Castor 120" первой ступени и перед началом 70-секундной баллистической паузы, когда LLV-1 внезапно начала "задирать нос" вверх. Видеозапись полета показала, что жидкость гидросистемы управления вектором тяги воспламенялась при сбросе за борт и проникала в хвостовой отсек. В результате горения жидкости произошел перегрев электрического кабеля между контроллером 1-й ступени и исполнительным органом управления вектором тяги по каналу тангажа. Нагрев выше предельно допустимого уровня привел к изменению электрических характеристик кабеля, что повлекло выдачу неверных сигналов обратной связи в системе управления вектором тяги.

Из-за нарушения обратной связи попытки системы управления скомпенсировать отклонение привели к тому, что РН начала кувыряться, причем скорость кувыркивания к концу работы 1-й ступени достигла 30° в секунду. Кувыркивание продолжалось во время баллистической паузы. Система ориентации блока OAM (Orbit Adjust Module) работала и пыталась восстановить ориентацию носителя, но не была рассчитана и не могла справиться с управлением всей ракетой.

Второй отказ произошел на 127-й секунде, во время баллистической паузы. Инерциальный измерительный блок IMU фирмы "Litton Guidance and Control Systems" отказал вследствие возникшего в нем искрения. Как показало расследование, искрение было вызвано нахождением высоковольтных цепей блока в разреженном воздухе на большой высоте.

После отказа IMU начал выдавать ошибочные данные по ориентации ракеты. В расчетное время, когда отделилась первая ступень и

включился двигатель второй (150-я секунда полета), РН попыталась ориентировать себя, но так как она использовала ошибочное навигационное решение, началось отклонение от курса. Офицеры безопасности ВВС США выдали команду на ликвидацию носителя после 160 секунд полета.

Расследование причин аварии РН LLV-1 было проведено аварийной комиссией фирмы, которая дала рекомендации по устранению причин аварии. Они включают отказ от сброса за борт жидкости гидросистемы управления вектором тяги 1-й ступени, усиление теплоизоляции компонентов в хвостовом отсеке 1-й ступени, инкапсуляцию высоковольтных цепей IMU и герметизацию блока.

Результаты расследования одобрены независимой специальной группой ("НК" №20, 1995), заключительный отчет которой будет опубликован в январе 1996 г. Вице-президент по техническим вопросам Отделения ракетных систем "Lockheed Martin Missiles & Space" Говард Трюдо (Howard Trudeau) выразил уверенность в том, что второй пуск LMLV-1 состоится по графику. Два следующих пуска LMLV-1 со спутниками "Lewis" и "Clark" запланированы на лето и начало осени 1996 г. Ведется обсуждение конкретных деталей с НАСА и изготовителями спутников — TRW и STA.

США. Готовятся соглашения о разработке X-33

15 декабря. Сообщение НАСА. Опубликован проект Уведомления о кооперативном соглашении о разработке, изготовления и летных испытаниях экспериментального аппарата X-33, предназначенного для демонстрации технологических решений для нового поколения дешевых многоразовых одноступенчатых ракет-носителей.

Замечания по проекту документа от представителей промышленности и других заинтересованных сторон будут приниматься до 22 января 1996 г. В апреле планируется выпустить окончательный вариант документа. В нем будут запрошены предложения на совме-

1 РН семейства LLV (Lockheed Launch Vehicle) переименованы в LMLV (Lockheed Martin Launch Vehicle) в связи с объединением компаний "Lockheed" и "Martin".

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

стную разработку X-33 силами государственных организаций США и частных фирм. В середине мая должны быть поданы предложения фирм, и в июле НАСА рассчитывает выбрать своего партнера в этой программе.

Если дальнейшая работа по второй фазе программы будет утверждена Администрацией США, НАСА намерено вложить в разработку X-33 900 млн \$ в период до 1999 г. Размер финансового вклада частного партнера пока не определен. Летные испытания X-33 запланированы на начало 1999 г.

С марта 1995 г. компании "Lockheed Martin Advanced Development Co.", "McDonnell Douglas Aerospace" и "Rockwell International Corp." ведут работу по первой фазе определения концепции и проекта X-33 ("НК" №7, 1995) на средства НАСА.

"X-33 — это экспериментальная программа, имеющая целью определить, будут ли работать одноступенчатые [средства выведения], — говорит менеджер проекта Джин Остин (Gene Austin). — Она даст правительству и промышленности возможность принять к концу десятилетия решения об оправданности разработки эксплуатационного многоуровневого носителя следующего поколения. Такой разработкой, если она последует, будет руководить промышленность."

Проект названного документа может быть получен по адресу <http://procure.msfc.nasa.gov> в сети Internet.

США. Испытания двигателя "Scorpius"

20 ноября. Сообщение "Microcosm Co.". Успешно выполнено 200-секундное огневое испытание жидкостного двигателя "Scorpius" тягой 5000 фунтов (2270 кгс), который, по словам представителей фирмы, будет исключительно дешевым в производстве и предназначается для использования на дешевых одноразовых носителях.

Как утверждает президент "Microcosm" д-р Джеймс Верц (James Wertz), "200-секундное испытание является важным рубежом в [истории] дешевых ракет-носителей. Оно показывает, что двигатели, стоящие менее 1 доллара за фунт тяги, могут работать достаточно долго для того, чтобы обеспечивать как зондирующие ракеты, так и ракеты-носители."

Испытания двигателя "Scorpius" проводятся в Исследовательском и испытательном центре энергетических материалов EMRTC

(Energetic Materials Research Test Center) в Сокорро, Нью-Мексико, с августа 1995 г. Полная заданная длительность работы 200 сек была достигнута на шестом изготовленном двигателе. Руководителем испытания был Кен Мэзон (Ken Mason). Менеджер программы "Scorpius" — Боб Конгер (Bob Conger).

Двигатели "Scorpius" изготавливаются фирмой "Utah Rocketry". Они работают на кислороде и керосине, используя газогенератор, вытеснительную подачу компонентов и абляционное охлаждение. Двигатели изготавливаются из композитных материалов. Их основная черта — исключительная простота конструкции. Испытанный двигатель имел всего 18 частей, в то время как традиционный ЖРД состоит примерно из 15000 частей. Изготовление двигателя из исходных материалов обходится всего в одну человеко-неделю. Поэтому стоимость одного двигателя в 100 раз ниже, чем у двигателя сравнимого размера и характеристика с традиционной конструкцией.

Разработка двигателя "Scorpius" является ключевым компонентом программы одноименной дешевой РН, которую также намерена вести "Microcosm Co.". Цель программы состоит в снижении в ближайшей перспективе в 10 раз и более стоимости запуска.

Двигатель, конструкция которого была успешно испытана, будет использоваться на суборбитальных зондирующих ракетах и на РН легкого класса "Liberty" ("Свобода", "Вольность"). Эта РН, оснащенная 49 двигателями такого типа, должна выводить полезный груз массой 1000 кг на низкую околоземную орбиту при стоимости пуска 1.7 млн \$. Компания планирует также создать РН среднего класса "Exodus" ("Исход") с массой полезного груза на низкую орбиту 6800 кг и стоимостью пуска 7.9 млн \$.

Концепция "Scorpius" была предложена Эдом Кейтом (Ed Keith). До настоящего времени работа проводилась в рамках серии контрактов, выданных Лабораторией ВВС имени Филлипа. По утверждению Дж. Верца, с технической стороны программа продвигается очень успешно. Финансирование, однако, не является гарантированным из-за серьезных бюджетных ограничений. Тем не менее стоимость всей программы, вплоть до создания носителя средней грузоподъемности, оценивается в 100 млн \$ — в сумму, значительно меньшую, чем стоимость двух пусков обычного носителя средней грузоподъемности.

РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ. РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Япония. Планы модернизации РН Н-2

24 ноября. Франс Пресс. Япония планирует сократить вдвое стоимость запуска своей новейшей РН Н-2 путем разработки новой версии этого носителя к 2001 г., сообщил сегодня представитель правительства, пожелавший остаться неизвестным.

В проекте нового носителя Н-2А будут сделаны "кардинальные изменения" по сравнению с Н-2. "Мы обсуждаем планы, предусматривающие пересмотр процедуры изготовления компонентов и упрощение электроники," — заявил представитель. В производстве ракеты заняты "Mitsubishi Heavy Industries Ltd." и "Nissan Motor Co. Ltd.". Большую часть электроники изготавливает "NEC Corp."

Н-2, рассчитанная на выведение на стационарную орбиту полезного груза массой 2 тонны, совершила три успешных полета. Однако стоимость пуска настолько велика, что NASDA не смогло найти коммерческих заказчиков и ограничило программу пусков стадией испытаний.

Вариант Н-2А будет иметь грузоподъемность 4 тонны на стационарную орбиту. Науч-

но-техническое управление Японии, контролирующее программу Н-2, считает, что новый вариант будет более конкурентоспособен, чем существующий носитель, запуск которого обходится в 19 млрд иен (190 млн \$). Европейская РН "Ариан-4", главный соперник Н-2, обходится в 90 млн \$ за запуск.

Ранее на этой неделе NASDA объявило, что первый запуск новой трехступенчатой твердотопливной РН J-1 состоится 1 февраля 1996 г. Ракета будет нести экспериментальный исследовательский аппарат для программы японского беспилотного шаттла.

J-1 предназначен для запуска относительно легких спутников и за счет использования существующих компонентов создан в короткий срок. Первая ступень J-1 сделана на основе бокового ускорителя Н-2 фирмы "Nissan". Остальные ступени основаны на верхних ступенях менее грузоподъемного носителя Му-3S2, использовавшегося до последнего времени.

КОСМОДРОМЫ

Трасса авторалли пройдет через Байконур

С.Новиков. 13-15 декабря 1995 г. на космодроме Байконур для проведения переговоров с руководством ВКС и космодрома и реконсцировки на местности побывала группа прокладки маршрута автомарафона Париж-Москва-Пекин ("Мастер-ралли — Кубок мира-96"), который должен состояться в сентябре следующего года.

По замыслу организаторов ралли, трасса автомарафона могла бы пройти по территории комплекса Байконур. Эта идея получила поддержку командования ВКС. Группа прокладки маршрута ралли в составе пяти человек, которую возглавлял представитель международного оргкомитета Сергей Гирия, присутствовал на пуске РН "Протон-К" с тремя КА "Ураган" Глобальной навигационной спутниковой системы, который успешно состоялся

14 декабря. После этого запуска в январе 1996 г. должно полностью завершиться развертывание этой навигационной системы.

В связи с тем, что обычно на этих ралли участники пользовались исключительно американской аппаратурой системы "Navstar", командующий ВКС России генерал-полковник Владимир Иванов было предложено использовать хотя бы российским участникам ралли при следовании по территории СНГ приемную аппаратуру отечественной навигационной системы ГЛОНАСС. Это предложение группой было принято.

После проведения намеченного комплекса работ на космодроме, включая встречу с его командованием, группа убыла 15 декабря для прокладки трассы ралли по территории Казахстана и Китая.



МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

Экспертная комиссия NRC о Космической станции

12 декабря. С. Головкин по сообщениям AP и Рейтер. Экспертная комиссия по космической станции Национального исследовательского совета (National Research Council, NRC) опубликовала вчера отчет о состоянии проекта Международной космической станции "Альфа".

Общее отношение авторов доклада сформулировано в следующем заявлении: "В программе МКС достигнут огромный прогресс, и она на [правильном] пути" к началу работы в 2002 г.

Экспертная комиссия, возглавляемая бывшим президентом корпорации "Martin Marietta" Томасом Янгом (Thomas Young), связала успешную работу по проекту Космической станции с проведением большого объема предполетных испытаний и наличием большого числа резервных планов работ на случай непредвиденных обстоятельств.

Хотя комиссия не указала на какие-либо крупные проблемы, она предложила НАСА рассмотреть возможность внести небольшие изменения в проект солнечной энергосистемы Станции, изменить программу испытаний модулей станции, а также рекомендовала новые способы отбора, подготовки и организации работ астронавтов на борту Станции.

Отметив, что 44 полета потребуются для сборки Станции и еще 29 — для доставки на нее экипажей и аппаратуры, и учитывая статистику успешности космических запусков, комиссия призвала НАСА подготовить множество альтернативных возможностей на тот случай, если та или иная стадия сборки не удастся. В отчете выделяются следующие возможные причины срыва графика работ:

- Полезный груз может быть потерян во время запуска или при соединении с орбитальной станцией;
- Стыковка [корабля] со станцией может не состояться;
- Может возникнуть интервал в сборке из-за аварийного запуска;
- Может возникнуть необходимость доработки пилотируемых кораблей после аварии;
- Тот или иной компонент может не подойти для Космической станции.

Международная космическая станция, указывается в отчете, является столь крупным проектом, что требует использования современных методов испытаний и технологии. По традиции каждый космический аппарат НАСА полностью собирается на Земле и испытывается перед запуском. Однако Космическая станция слишком велика (19 модулей, из них 7 герметичных), и ее строительство займет слишком много времени, чтобы это было возможно. Кроме того, в процессе строительства МКС могут появиться новые технологии испытаний, и НАСА должно использовать их преимуществами.

Комиссия рекомендовала тщательно спланировать использование ценного времени экипажа на станции. Это планирование не обязательно должно осуществляться Отделом программы космической станции в Хьюстоне. Планы работы экипажа должны составляться теми, кто будет использовать данные, полученные в космической лаборатории, то есть Управлением биологических и микрогравитационных исследований и приложений и Управлением доступа в космос и технологии НАСА.

На основании встреч с руководителями программы Космической станции, эксперты NRC заключили, что эти люди "компетентны, уверены и в целом вдохновлены программой. Это — важные составляющие успеха."

Национальный исследовательский совет является исследовательским подразделением Национальной академии наук США. Эта частная организация, учрежденная Конгрессом

* 13 декабря в США вылетела делегация Российского космического агентства и представителей российских ведущих космических фирм. Во время их переговоров с представителями НАСА и основных американских фирм-изготовителей планируется рассмотреть новые российские предложения по сборке на орбите Международной космической станции "Альфа". В частности российская сторона должна официально предложить использовать станцию "Мир" до 2002 года как составную часть "Альфы".

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

США, часто выполняет исследования по техническим вопросам по запросу государственных агентств США.

Представитель НАСА по Космической станции Рей Кастилло (Ray Castillo) заявил, что отчет экспертной комиссии NRC будет изучен и рассмотрен. "Мы используем отчеты NRC как средство для того, чтобы определить, где имеются проблемы и что мы можем сделать с ними," — сказал он. Однако рекомендации об отборе, подготовке, и организации астронавов будут рассмотрены позже, сказал

Кастилло, так как первый экипаж не будет доставлен на Станцию ранее конца 1999 г.

В очень разных по тону и содержанию сообщениях АП и Рейтер об отчете экспертной комиссии NRC совпадает одна важная деталь: оба агентства приводят как факт то, что "Станция будет включать части российской космической станции "Мир", уже находящейся в космосе". При этом если АП называет Россию в числе международных партнеров по проекту, то Рейтер говорит только об использовании в программе станции "Мир" бывшего Советского Союза.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Американо-израильское соглашение о сотрудничестве

12 декабря. И. Лебедев, ИТАР-ТАСС. Соединенные Штаты и Израиль заключили договоренности в области изучения космического пространства и проведения научных экспериментов на околоземной орбите. Об этом Президент США Билл Клинтон объявил на совместной пресс-конференции с Премьер-министром Израиля Шимоном Пересом, которая состоялась в понедельник в Белом доме после завершения переговоров лидеров двух государств.

"Продолжая наши усилия по оказанию поддержки Израилю в развитии науки и техники, я договорился с Премьер-министром Пересом о программе экспериментов в космосе по проблемам использования водных ресурсов и защиты окружающей среды, — сообщил Б.Клинтон. — Эти эксперименты будут осуществляться в рамках программ запуска беспилотных космических аппаратов, кораблей многообразного использования и Международной космической станции". Президент сказал также, что США намерены присутствовать к подготовке израильских астронавов для участия в этих программах. Ожидается, что со временем один из них сможет отправиться в полет в составе экипажа американского шаттла.

12 декабря. С. Головкин, НК. Как сообщило агентство АП, в Израиле уже объявлено имя первого астронавта этой страны. Это Эран Шенкер (Eran Schenker), врач и пилот-любитель, которому 31 год.

По заявлению официальных представителей Белого дома, соглашение по космосу, науке и технике направлено в первую очередь на исследования в области водных ресурсов. Отвечая на вопрос, будут ли результаты экспериментов доступны для Иордании, Египта и других ближневосточных стран, представитель Администрации заявил, что результаты этих исследований будут распространяться в соответствии с общей политикой по проведению экспериментов на Космической станции.

Япония-Австралия. Соглашение об испытаниях аппарата ALFLEX

13 декабря. С. Головкин по сообщениям Министрства промышленности, науки и техники Австралии и Франс Пресс. Сегодня, после 18-месячных переговоров, в Канберре было подписано межправительственное соглашение о проведении серии испытаний по автоматической посадке японского экспериментального аппарата ALFLEX на полигоне Вумера.

ALFLEX (Automatic Landing Flight Experiment) представляет собой модель японского многообразного автоматического КА HOPE (H-2 Orbital Plane Experiment) в масштабе 1:3, предназначенную для отработки системы автоматической посадки HOPE. Этот японский "челнок" может стать высокоэффективным способом доставки полезных грузов в космос, в том числе на японский модуль Международной космической станции.

Модель массой 680 кг будет сбрасываться с вертолета на высоте 1500 м на расстоянии 2500 м от аэродрома, и выполнять планируемую посадку, используя бортовые компьютеры для управления рулем направления, элевонами и тормозами. Цель испытаний состоит в проверке стабильности управления ориентацией аппарата и его систем определения положения — бортовых и наземных. В число этих систем входят приемники глобальной системы определения местонахождения GPS, инерциальное измерительное устройство, а также радиолокационные и лазерные средства слежения.

Серия из более 20 экспериментальных посадок ALFLEX будет проведена на аэродроме Вумера в апреле-июне 1996 г. (соглашение заключено сроком на 9 месяцев). Для проведения этих испытаний вокруг аэродрома будет установлено электронное навигационное оборудование и системы слежения, а также организована станция управления полетом. Япония выплатит Австралии 502 тыс \$ за предоставление аэродрома Вумера, а всего в экономику Австралии будет вложено примерно 2 млн \$. По заключенному ранее временному соглашению в Вумере уже начаты фундаменты под точки установки аппаратуры и ремонтируется большой ангар.

Как заявил федеральный министр Австралии сенатор Крис Шахт, ответственный за национальную космическую программу, Вумера была выбрана из примерно 100 возможных районов. Ее преимуществами для подобных экспериментов являются удобство использования посадочной полосы, спокойная погода с хорошей видимостью и большой ненаселенный район. Вумера имеет развитую инфраструктуру, средства транспорта и связи, удобный город и квалифицированный персонал. Программа пользуется полной поддержкой правительства Австралии.

Заключению соглашения предшествовала независимая оценка всех факторов риска, подтвердившая исключительно низкую вероятность нанесения ущерба людям и собственности. В соответствии с документом, NASDA принимает всю ответственность за любой ущерб, компенсирует его и обеспечит страховку.

Успешное завершение экспериментов с аппаратом ALFLEX может повлечь решение Японии рассматривать Вумеру как место про-

ведения других работ по программе HOPE. Кроме того, австралийский полигон будет признан удобным местом для проведения и других космических испытательных программ.

Межправительственное соглашение подписали поверенный в делах Японии Наото Амаки и министр Крис Шахт. Одновременно Президент NASDA Такаси Матсуи (Takashi Matsui) и Исполнительный директор Австралийского космического управления Малколм Фарроу (Malcolm Farrow) подписали соглашение по проекту ALFLEX.

Аппарат ALFLEX разработан NASDA и Национальной аэрокосмической лабораторией Японии. Изготовление аппарата ALFLEX на предприятии компании "Fuji Heavy Industries Ltd." было закончено в августе 1995 г. После этого он был подвергнут нескольким испытаниям, в ходе которых подвешивался под вертолетом на трех тросах.

При последнем испытании, которое состоялось 7 декабря над заливом Исе в районе Нагои, планировалось подвесить ALFLEX на одном тросе и опробовать системы стабилизации аппарата. Этот эксперимент должен был быть проведен еще в октябре, но затем он был отложен, так как NASDA решило внести изменения для улучшения стабильности. 7 декабря отказ системы связи между бортовым компьютером управления полетом ALFLEX и системой аэродатчиков вынудил оставить аппарат на трехточечной подвеске. Эксперимент планируется повторить после того, как проблема будет изучена и решена.

Представитель NASDA заявил, что этот отказ не должен повлиять на график летных испытаний ALFLEX в Вумере.

США-Австралия. Суборбитальные пуски с полигона Вумера

21 ноября. С. Головков по сообщениям Министрства промышленности, науки и техники Австралии и НАСА. Сегодня завершилась серия из шести пусков суборбитальных исследовательских ракет НАСА с полигона Вумера в Австралии.

Пуски на высоту от 200 до 500 км проводились в период с 25 октября до 21 ноября. Основным объектом исследования было Боль-

1 В разных сообщениях Вумера официально именуется Оборонным центром (Defence Centre Woomera) или полигоном (Woomera Instrumented Range). Он эксплуатируется с марта 1949 г.

шое Магелланово облако. Ракеты несли ультрафиолетовые и рентгеновские приборы для получения информации по горячим газам, звездам, межзвездному газу и пылевым частицам, которые являются основным "строительным материалом" для планет в галактике-спутнике Млечного пути. Кроме этого, проводились исследования по галактической и планетарной астрономии, солнечной физике, астрофизике и физике верхней атмосферы, оценивались новые технологии детектирования, которые предполагается включать в новые астрономические спутники.

Объявленной целью первого пуска было 15-минутное наблюдение в рентгеновских лучах "суперпузыря" горячего газа, именуемого Loop 1. Эта невидимая цель покрывает 1/8 всего неба. Во время пуска проводились измерения его температуры, химического состава и плотности. Целью исследования было также выяснить, как край "суперпузыря" взаимодействует с межзвездной средой, и понять физические процессы при нагреве газа до очень высоких температур.

Третий пуск 6 ноября был посвящен наблюдениям ярчайшего УФ-источника — звезды Эпсилон Большого Пса. Эта звезда наблюдалась с помощью той же аппаратуры при пуске с Уайт-Сэндз в феврале 1995 г.

Полезные нагрузки были оплачены НАСА, а их сборку проводили специалисты из Университета штата Пеннсилвания, Университе-

та Колорадо, Университета Висконсина и Университета Джона Гопкинса.

Поскольку программа предусматривала наблюдение объектов южного неба, Вумера была выбрана для пусков как единственный развитый ракетный полигон в Южном полушарии. В качестве носителя использовались двухступенчатые ракеты "Black Brant IX" высотой 14 м. Программу пусков со стороны НАСА вели специалисты Летно-испытательной станции Уоллопс при Центре Годдарда.

Первая ступень РН отделяется всего после нескольких секунд работы. Вторая ступень доставляет полезный груз за пределы атмосферы, где ступень и головной обтекатель отделяются. После выполнения задания полезный груз входит в атмосферу и спускается на парашюте в 100-200 км от места старта. (Один комплект аппаратуры планировалось использовать в двух пусках.)

В четырех из шести пусков были получены отличные данные. По предварительной информации, два неудачных пуска явились следствием проблем передачи телеметрии от научной аппаратуры в центр управления.

Федеральный министр Крис Шахт, приглашенный на последний запуск, приветствовал успешное завершение программы и назвал ее наиболее успешной экспериментальной программой в Вумере с 1987 г. В 1987-1988 гг. с Вумеры были произведены шесть запусков с целью изучения Сверхновой 1987А.

ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ

Франция-Германия.

Соглашение о разработке разведывательных спутников

7 декабря. С. Головкин по сообщениям Рейтер и Франс Пресс. Канцлер ФРГ Гельмут Коль и Президент Франции Жак Ширак заключили во время сегодняшней встречи на высшем уровне в Баден-Бадене соглашение о совместной разработке спутников оптической разведки "Helios 2" и радиолокационной разведки "Horus".

Французская государственная компания "Aerospatiale" и германская "Daimler-Benz Aerospace AG" (DASA) в течение двух лет готовились к объединению своих спутниковых программ в рамках совместного предприятия. Заключенное соглашение о создании об-

щей системы спутников наблюдения приветствует их сотрудничество и является основой для реализации этих планов и создания европейской спутниковой системы.

СП "Aerospatiale" и DASA будет основным подрядчиком по системе съемки КА "Helios 2" и по аппарату "Horus" в целом, заявил председатель "Aerospatiale" Луи Галлуа (Louis Gallois). Предприятие будет находиться в равном владении сторон, но его правление будет находиться в Мюнхене, и DASA будет ведущим партнером.

Общее руководство проектом "Helios 2" возложено на фирму "Matra Marconi Space" (совместное предприятие французской "La-

ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ

gardere Groupe" и британской "GEC Plc."), которая выполняла эти же функции для КА "Helios 1". Расходы на проект "Helios 2" планируются в сумме 11 млрд франков (2.21 млрд \$), а на "Hogus" — 12 млрд франков (2.41 млрд \$).

Франция и Германия надеются, что другие европейские страны, в частности, Италия и Испания, присоединятся к проекту. Германия в особенности заинтересована в участии в нем Соединенных Штатов. Франция и Германия отразили в совместном заявлении готовность сотрудничать с США в области космической разведки и развивать свою собственную систему.

Франко-германское соглашение разрешает также "Aerospatiale" и DASA создать другое СП по производству боевых ракет. В нем руководящую роль будет играть "Aerospatiale".

Соглашение создаст условия для последовательного объединения авиационной, космической и оборонной промышленности в Европе, заявил председатель DASA Манфред Бишофф (Manfred Bischoff).

О лунных программах Японии

24 ноября. *Франс Пресс.* Япония приближает сроки осуществления своих программ исследования Луны. В 2001 г. она отправит автоматическую станцию на Луну, и в сотрудничестве с другими странами построит астрономическую обсерваторию, заявил представитель правительства страны.

Ожидается, что лунный проект стоимостью порядка 70 млрд иен (0.7 млрд \$) будет сконцентрирован на эксплуатации лунных ресур-

сов, в особенности гелия-3. Этот изотоп может использоваться для производства энергии на термоядерных установках.

Япония будет сокращать стоимость своих спутников

30 ноября. *Франс Пресс.* Япония планирует сократить стоимость изготовления своих спутников в течение следующих семи лет до такого же уровня, как в Соединенных Штатах и в Европе, заявил сегодня представитель NASDA.

NASDA поставило перед собой цель сократить к 2002 г. до 4 млрд иен (40 млн \$) стоимость изготовления спутников массой в 1 тонну, необходимых для цифрового телевидения и мобильной связи. В настоящее время японские производители расходуют до 19 млрд иен на спутник 2-тонного класса (как минимум вдвое больше, чем США и Европа), и совсем не выпускают спутники 1-тонного класса.

В соответствие с этим планом, NASDA намерено сократить время на разработку спутников, которая сейчас занимает пять лет. Изготовителям будет рекомендовано заказывать больше дешевых компонентов в США и Европе.

Западные обозреватели отнеслись к японскому плану скептически. По мнению одного из них, перед японскими фирмами нет перспектив серийного производства спутников и поэтому они не имеют шансов в конкурентной борьбе с такими гигантами США, как "Hughes Aerospace Inc."

ПРЕДПРИЯТИЯ. УЧРЕЖДЕНИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

Россия. КБ "Арсенал" награждено "Международной Золотой звездой"

М. Кислицкий. Международный отборочный комитет, возглавляемый компанией *Business Initiative Directions (BID)* и включающий в себя представителей крупнейших фирм и ведущих профессионалов бизнеса из ряда стран Европы и Америки, принял решение наградить КБ "Арсенал" имени

М.В. Фрунзе (г. Санкт-Петербург) "Международной Золотой звездой" за превосходство в корпоративном имидже и качестве. Награждение состоялось 20 ноября 1995 года на 21-м ежегодном съезде Золотой Звезды в столице Испании Мадриде. Церемония награждения проходила в зале собраний престижного мад-

ридского отеля "Husa Princessa" на торжественном гала-приеме, устроенном в честь съезда. На церемонии присутствовали представители компаний многих стран мира, лидеры различных направлений бизнеса, деятели искусства, специалисты по корпоративному имиджу, деятели науки, представители дипломатического корпуса и средств массовой информации.

"Золотая звезда", присуждаемая ВІD, в настоящее время используется в 109 странах и является одним из важнейших подтверждений корпоративного имиджа. Как отмечено в официальном документе компании ВІD, международный отборочный комитет, выбирая группу компаний для награждения, принимает свое решение на основе разносторонних оценок и многофакторного анализа, включающих в себя фактические и пространственные аспекты, участие в рынках, базисные относительные параметры в сравнении с конкурентами, уровень общественных связей и другие показатели. Компании, получившей "Золотую звезду", дается право применять изображение этой награды в публикациях, рекламной продукции, бланках, на этикетках и упаковке своей продукции, что способствует повышению ее репутации на рынках. По имеющимся данным, лишь несколько предприятий СНГ до настоящего времени были награждены "Международной Золотой звездой". КБ "Арсенал" им. М.В.Фрунзе — первое российское предприятие ракетно-космического профиля, получившее эту награду. Это событие стало для арсенальцев приятным сюрпризом. КБ "Арсенал", несмотря на его роль в становлении и развитии отечественной ракетно-космической техники и высокий научно-технический уровень, до последнего времени было не слишком хорошо известно в широких кругах в связи со своей закрытостью.

Работа долгие годы на оборону, это предприятие не могло стать известным своими "открытиями" программами, как например, РКК "Энергия" с пилотируемыми полетами или НПО имени С.А.Лавочкина — полетами к Венере и Марсу. Лишь в 1990-х годах была начата активная работа по продвижению конверсионных проектов и услуг КБ на российский и мировой рынок. Она проходит в труд-

ных условиях, ведь реклама и вообще маркетинг стоят дорого, а тяжелое экономическое положение российских предприятий ВПК общеизвестно. Похоже, что ВІD оценила, в том числе, и это умение качественно вести продвижение фирмы при почти полном отсутствии на эту работу. Соединение имиджа "Золотой звезды" с творчеством и активностью арсенальцев поможет фирме занять, в конечном счете, подобающее место на рынке.

Россия. "Энергию" с молотка продавать не будут

8 декабря. В.Алексеева. БИЗНЕС-ТАСС. В интервью корреспонденту БИЗНЕС-ТАСС президент ракетно-космической корпорации "Энергия" имени Королева Юрий Семенов заявил, что "наше предприятие вовсе не собирается продавать с молотка".

"Энергия" по сей день является крупнейшим аэрокосмическим комплексом страны и государственный заказ здесь составляет около 60 процентов объемов производства," — сказал он. "Как и в всех подобных предприятиях, здесь весьма ощущаются недостаточность и несвоевременность финансирования плановых работ. Поэтому корпорация действует самостоятельно, уверенно расширяя свои деловые связи, в том числе и зарубежные. Это позволяет ей по-прежнему вести научные разработки и сохранять свои позиции на мировом рынке космических технологий."

Президент корпорации пояснил, что слухи о продаже предприятия возникли после публикации 6 декабря в "Коммерсантъ-Дейли" информации о продаже государственного пакета акций "Энергии". Он опроверг это сообщение, пояснив, что в соответствии с планом приватизации, Российский фонд федерального имущества объявил специализированный аукцион по продаже акций, временно закрепленных за РФФИ и составляющих 10% уставного капитала корпорации. Государственный же (контрольный) пакет акций закреплен в федеральной собственности сроком на три года и не подлежит досрочному раскреплению в соответствии с Постановлением правительства РФ от 18 сентября 1995 года.

* 4 декабря в Пекине были подписаны четыре китайско-украинских документа, включая соглашение о мирном исследовании и использовании космического пространства. "Это только начало в нашем сотрудничестве в таких областях, как металлургия, судостроение, авиация и космическая техника," — заявил Президент Украины Леонид Кучма, прибывший в КНР с шестидневным официальным визитом.

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

Малайзия. Верховный глава посетил российскую аэрокосмическую выставку

7 декабря. С.Бычков. ИТАР-ТАСС. Верховный глава Малайзии Джаафар Абдул Рахман посетил сегодня проходящую в столичном пригороде Шах-Аламе уже около месяца российскую выставку "Космическое приключение".

На площади в два футбольных поля размещены орбитальная станция "Мир", луноходы, космические аппараты "Венера", "Вега", "Марс" и другая космическая техника. Государственная программа Малайзии "Видение-2020" ставит целью ввести страну в "клуб" космических государств, располагающих своими спутниками, космонавтами, аэрокосмической индустрией. Открывая проходящую сейчас на малайзийском острове Ланкави международную ярмарку вооружений LIMA-95, премьер-министр Малайзии Махатхир Мохамад сообщил, что его правительство ищет в этой области "стратегических партнеров".

Основная задача выставки с малайзийской точки зрения — просветительская. Для России же она служит "хорошим фоном для расширения наукоемкого российского экспорта" в Юго-Восточную Азию. С малайзийскими фирмами уже ведутся переговоры по отдельным аэрокосмическим проектам. С просьбами о проведении аналогичных выставок обратились представители деловых кругов соседних Сингапура и Таиланда. Внимание местных специалистов привлекают, в частности, наши достижения в области дистанционного зонди-

рования Земли, мощные и надежные ракеты-носители спутников.

Россия-Малайзия. Подписан документ о сотрудничестве

9 декабря. С.Бычков. ИТАР-ТАСС. Россия и Малайзия подписали сегодня первый документ в области сотрудничества по мирному освоению космоса. Церемония состоялась в рамках проходящей на малайзийском острове Ланкави международной выставки авиационного и морского вооружения LIMA'95 (Langkawi International Maritime and Aerospace).

Как сообщил специальному корреспонденту ИТАР-ТАСС директор малайзийской фирмы *Терра-контрол текнолоджис* Саллехуддин Мохтар, его компания подписала с Научно-производственным объединением машиностроения протокол о намерениях по использованию российского космического комплекса дистанционного зондирования земли "Алмаз-1Б".

По словам директора, его фирма, входящая в конгломерат "Сапура холдингз групп", намерена вести с комплекса съемки земной поверхности в Юго-Восточной Азии в экономических и коммерческих целях.

"Алмаз-1Б" располагает 3 радарными с разными диапазонами, широким захватом и разрешением в 5 метров, высокоточной оптической системой с разрешением в 2 метра, большой памятью и надежными каналами передачи информации. Будучи спутником нового поколения, он является одним из лучших на сегодняшний день приборов для картографической службы.

* 4 декабря 1995 г. Вице-президент А.Гор прибыл в ЮАР во главе правительственной организации США. 6 декабря Альберт Гор и Заместитель президента ЮАР Табо Мбеки объявили о совместной символической деятельности в ходе полета шаттла STS-72. Астронавт США Уинстон Скотт возмет с собой в полет флаг Южно-Африканской республики, который будет передан этой стране после полета. Во время полета У.Скотт ответит на вопросы южноафриканских учащихся.

* 13 декабря 1995 г. в Пекине было подписано соглашение между КНР и Бразилией о сотрудничестве в области космоса. Соглашение включает в себя совместную разработку и испытание спутников, включая два аппарата для исследования природных ресурсов. Подписание соглашения состоялось во время официального визита Президента Бразилии Фернанду Эрике Кардозу в Пекин. 15 декабря бразильский президент должен посетить Сянь.

НОВОСТИ АСТРОНОМИИ

Новые открытия Космического телескопа



4 декабря. И. Лисов по сообщением ЕКА, НАСА, Научного института Космического телескопа, АП, Франс Пресс. Два года прошло с того времени, как астронавты "Индевор" Стюри Масгрейв, Джеффри Хоффман, Томас Эйкерс и Кэтрин Торнтон провели блестящую работу по ремонту Космического телескопа имени Хаббла (HST), полностью восстановив его оптические возможности.

4-9 декабря в Париже проходит организованная ЕКА вторая конференция "Наука с Космическим телескопом имени Хаббла", на которой около 300 ученых со всего мира представляют и обсуждают наиболее волнующие открытия, которые были сделаны при наблюдении планет, звезд, туманностей, галактик и квазаров при помощи HST. В начале конференции наиболее выдающиеся исследователи высказали для прессы свои взгляды на то, как новые открытия влияют на наше понимание Вселенной.

"Гвоздем" первого дня конференции стал специальный доклад профессора Холланда Форда (Университет Джона Гопкинса, Балтимор, США) об открытии сверхмассивной черной дыры в галактике NGC 4261. В этот день были также запланированы доклады профессоров Густава Таммана (Gustav Tamman, Институт астрономии Базельского университета, Швейцария) — "Возраст Вселенной", Малколма Лонгхэра (Malcolm Longhair, Мюллеровская радиоастрономическая обсерватория, Кембридж, Англия) — "Далеские галактики и квазары", и Роберта Киршнера (Robert Kirshner, Гарвардский университет, Кембридж, США) — "Сверхновые".

Специальная сессия конференции 9 декабря посвящается обсуждению способов доведения информации с "Хаббла" до учащихся и публики в целом. Наш обзор открытий Космического телескопа включает в себя подробности обнаружения новой сверхмассивной черной дыры, а также ряд других сообщений, пропущенных по тем или иным причинам при подготовке предыдущих номеров "НК".

Черная дыра в NGC 4261

4 декабря. В 1992 г. еще не отремонтированный Космический телескоп обнаружил темный пылевой диск в эллиптической галактике NGC 4261, находящейся в 100 млн световых лет от нас. Это было странно: астрономы считали, что старые эллиптические галактики не содержат значительных количеств газа и пыли, и звездообразование в них давно закончилось ввиду отсутствия "сырья". HST, однако, показывает, что подобные диски часты в центрах эллиптических галактик. Новое исследование NGC 4261, проведенное группой Холланда Форда и Вальтера Яффе (Walter Jaffe) из Лейденского университета в Голландии, позволило выявить сверхмассивную черную дыру в центре диска и увидеть детали его структуры, которая может быть результатом волн или неустойчивостей в диске.

Диск имеет геометрически правильную спиральную форму. Его диаметр составляет 800 св.лет, и в нем содержится достаточно материала для образования 100000 звездной массой с наше Солнце. Вращаясь, вещество диска затягивается в черную дыру, которая "питается" им. С помощью высокочувствительных спектрографов, которыми оснащен телескоп HST, измерена скорость вращения материала диска, по которой определена масса притягивающего тела: 1.2 млрд солнечных масс. Столь чудовищная масса сосредоточена в объеме, не сильно большем объема Солнечной системы. Черная дыра считается единственным разумным объяснением такого феномена.

Непосредственный автор этого открытия — студентка выпускного курса Лора Феррарезе (Laura Ferrarese) из Университета Джона Гопкинса. Наряду с руководителями эксперимента она выступала на конференции в ЕКА 4 декабря.

Сверхмассивная черная дыра в NGC 4261 — второй такой объект, обнаруженный "Хабблом". В 1994 г. черная дыра массой в 2.4 млрд солнечных была найдена в ядре эллиптической галактике M87 ("HK" №10-11, 1994). Позже в этом же году черная дыра массой в 40 млн солнечных была найдена в ядре спиральной галактики NGC 4258 с помощью сети радиотелескопов.

Непонятной особенностью NGC 4261 является то, что и диск, и черная дыра смещены относительно центра галактики-хозяйки. Во

всех моделях черной дыре "положено" быть в центре, а здесь она смещена. Правда, смещена всего на 20 световых лет, но что может заставить находиться не в центре галактики такой объект, как сверхмассивная черная дыра?!

Наиболее простое объяснение состоит в том, что диск является остатком меньшей по размеру галактики, которая угодила прямо в ядро NGC 4261. По оценкам, черной дыре потребуется примерно 100 млн лет, чтобы поглотить поступившее вещество. Кстати, в прошлом, когда расширяющаяся Вселенная была меньше, такие столкновения могли случаться чаще. Не поэтому ли имеется так много квазаров и активных галактик в областях, соответствующих ранним эпохам Вселенной? К сожалению, теоретическое моделирование показывает, что с точки зрения динамики, сталкивающейся малой галактике трудно попасть точно в ядро. Другая возможность состоит в том, что в центральном диске собрана пыль, выброшенная из древних звезд NGC 4261. Однако это не объясняет нецентрального положения диска, которое естественно связывается с динамическим взаимодействием.

Есть одна экзотическая идея — предположение о "самодвижении" черной дыры. Согласно этой идее, холодное пылевое облако является таким резервуаром рабочего тела, которое сжимается гравитацией и нагревается до десятков миллионов градусов. Горячий газ вырывается из близкой окрестности черной дыры, и эти выбросы наблюдаются в радиодиапазоне как парные выступы, выходящие далеко за пределы галактики. Этот "выхлоп" может двигать черную дыру в пространстве подобно обычному ракетному двигателю. (Из сказанного неясно, возникает ли направленное движение в симметричной ситуации, и если да, то как выбирается направление движения — И.Л.)

"Я восхищен этим открытием, — заявил Х.Форд. — Оно не соответствует нашим ожиданиям и потому может привести к новому пониманию черных дыр."

Таким образом, новые наблюдения "Хаббла" оставляют позади, как твердо решенный, вопрос о существовании черных дыр. Теперь предстоит работа по, так сказать, "демографии" этих объектов с целью решения следующих вопросов: в каждой ли галактике есть черная дыра? и как эти экстраординарные объекты работают?

Дальнейшее исследование относительно близкой NGC 4261 может также прояснить поведение гораздо более далеких галактик и

квазаров. Х.Форд с коллегами продолжат с помощью "Хаббла" обзор активных и спокойных галактик, чтобы определить, имеются ли черные дыры в большинстве из них.

"Хаббл" наблюдает квадрупольные гравитационные линзы

18 октября. Космический телескоп имени Хаббла обнаружил два примера четырехкратных гравитационных линз, исследование которых позволит ответить на наиболее важные вопросы относительно строения и судьбы Вселенной.

Гравитационные линзы (ГЛ) возникают благодаря искривлению лучей света далекого объекта в гравитационном поле более близкого. Первые из них были открыты в 1979 г. Известны различные варианты расположения изображений далекого объекта относительно близкого в зависимости от распределения массы и геометрии взаимного расположения — дуги, пары, тройные и даже четырехкратные изображения. До сих пор было известно только два довольно ярких объекта последнего типа — обнаруженный в 1985 г. "Крест Эйнштейна" (квазар, изображение которого "учетверено" сверхмассивной черной дырой в ядре находящейся на луче зрения галактики) и открытый в 1988 г. "Клеверный лист" (квазар, линзируемый невидимой массой). Все они имеют крестообразную форму, образуемую линзирующим объектом в центре и четырьмя изображениями более далекого линзируемого объекта.

Две новые четырехкратные (квадрупольные) ГЛ были обнаружены при просмотре примерно 100 площадок, отснятых с помощью Широкоугольной и планетарной камеры WF/PC-2. Первая квадрупольная ГЛ "Хаббла" была открыта благодаря удаче Эрика Остандера (Eric Olander) в ходе обработки изображений HST для обзора средней глубины — одного из ключевых научных проектов HST, руководимого Ричардом Гриффитсом (Richard Griffiths). Вторая, меньшая по размеру и более слабая, несколько недель назад была найдена Мюнгшин Имом (Myungshin Im). В обоих случаях более яркий центральный объект — красная эллиптическая галактика, а более слабые изображения имеют голубой оттенок.

Квадрупольные ГЛ выгодно отличаются от ГЛ других типов легкостью обнаружения: вид объекта однозначно свидетельствует в пользу

1 Этот обзор проводится на не наблюдавшихся ранее случайных площадках, снимаемых параллельно с наблюдением конкретного объекта другими приборами "Хаббла".

наличия гравитационной линзы, еще до подтверждения в виде тщательного спектрально-го исследования всех изображений.

Высокое разрешение HST позволяет астрономам расширить поиск ГЛ на значительно более слабые и потому далекие объекты, чем те, что были обнаружены на наземных телескопах. Очень важно, что линзирующими объектами в открытых "Хабблом" объектах являются галактики с хорошо изученными свойствами, говорит один из авторов открытия Каван Ратнатунга (Kavan Ratnatunga) из Университета Джона Гопкинса в Балтиморе.

Ученые считают, что открытые "Хабблом" квадрупольные ГЛ могут сыграть для астрономии столь же важную роль, как и цефеиды, с помощью которых удалось определить расстояния до ближайших галактик.

С помощью квадрупольных ГЛ, сравнивая красное смещение линзирующей галактики и линзируемого объекта и геометрическое расстояние, определяемое углом отклонения, возможно оценить плотность материи во Вселенной. Предварительный анализ двух первых квадрупольных ГЛ "Хаббла" показывает, что она достаточно низка, что свидетельствует в пользу разомкнутости Вселенной, говорит Мюнштин Им. Однако более определенная оценка будет невозможна до того, как будут исследованы хотя бы десяток квадрупольных ГЛ.

Детальный анализ изображения дает возможность изучить распределение массы в галактике-линзе, говорит К.Ратнатунга. Для двух наблюдавшихся "Хабблом" ГЛ получено, что масса эллиптической галактики определяется преимущественно скрытой материей (более 90% общей массы), "очень эллиптически распределенной". Эти наблюдения ограничивают сверху массу черных дыр, которые могут обитать в центре таких галактик.

Поскольку суммарная площадь 100 исследованных площадок не превышает размера лунного диска, "Хаббл" теоретически способен обнаружить примерно полмиллиона таких объектов на всем небе. Однако с учетом реальной скорости съемки и обработки площадок ученые ожидают открытия примерно трех квадрупольных ГЛ в год.

* По сообщению руководителя группы исследования кометы Хейла-Боппа на Космическом телескопе имени Хаббла Хэла Уивера (Hal Weaver), предварительный анализ октябрьских наблюдений показывает, что диаметр ядра кометы — около 40 км. Если эта информация подтвердится, комета должна быть отлично видна в 1997 г.

Отчет о наблюдении квадрупольных ГЛ на "Хаббле" опубликован в номере "Astrophysical Journal Letters" от 1 ноября 1995 г.

"Хаббл" исследует шаровое скопление M15

8 ноября. Исследование древнего шарового скопления M15 при помощи Космического телескопа имени Хаббла показало исключительную плотность звезд в его центре.

Шаровое скопление M15 находится на расстоянии 37000 св.лет от нас в созвездии Пегаса. Для земных телескопов центр скопления представляется одним пятном света. "Хаббл" начал наблюдение центров шаровых скоплений еще в 1991 г., и сейчас имеются данные примерно по 20 скоплениям. До ремонта на снимках "Хаббла", даже после исправления искажений, не удалось понять распределение звезд в центре. Но на снимке, сделанном Планетарной камерой в составе WF/PC-2 в апреле 1994 г., во внутренней области скопления диаметром в 22 св.года ясно различаются около 30 тысяч (!) звезд. Сотни отдельных звезд видны в самом центре M15. Хотя это лишь малая часть звезд M15, астрономы не могли ожидать такого их количества в столь малой области. Рост плотности продолжается с приближением к центру скопления вплоть до расстояния в 0.06 св.года, которое всего в 100 раз больше расстояния от Солнца до Плутона. На этом расстоянии даже "Хаббл" уже не может различить отдельные звезды, но, как считают астрономы, их плотность продолжает расти и внутри этой области.

Тщательный анализ распределения этих и тысяч соседних звезд приводит к заключению, что некогда в отдаленном прошлом звезды устремились в ядро скопления, как пчелиный рой в улей. Этот неудержимый коллапс, давно предсказанный теоретиками ("гравитационно-тепловая катастрофа", вызванная потерей энергии случайного, "теплого" движения звезд), мог продолжаться всего несколько миллионов лет — миг в 12-миллиардолетней истории скопления. Возможно, коллапс прекратился до того, как многие из звезд столкнулись. Вместо этого, повинуясь законам механики, звезды в центре скопления начали своеобразный "космический вальс", притягиваясь друг к другу и разлетаясь при тесных сближениях.

Другое объяснение скопления звезд в ядре M15 описывает образование черной дыры в его центре в ранней истории, которая с тех пор могла набрать массу в несколько тысяч солнечных. Астроном Джон Бакалл (John

Bahcall) из Института перспективных исследований в Принстоне, который задумал наблюдать M15 с помощью Космического телескопа еще в 1970 г., вместе с астрофизиком Иеремией Острайкером (Jeremiah Ostriker) из Принстонского университета в 1975 г. высказал предположение о том, что в центре M15 находится черная дыра.

Пока наблюдения M15 могут быть объяснены как тем, так и другим сценарием. Только точное определение скоростей звезд вблизи центра скопления позволит ответить на вопрос, определяется ли их движение одним массивным объектом или только взаимным притяжением. Такие наблюдения на HST возможны, но занимают много времени.

Астрономы считают, что примерно 20% шаровых скоплений испытали коллапс на ядро. Во всяком случае, плотность звезд в центре M15 выше, чем в любом другом месте Млечного пути, кроме, быть может, его таинственного центра.

Пурагра Гухатхакурта (Puragra Guhathakurta) из Ликской обсерватории, Университет Калифорнии в Санта-Крус, руководитель научной группы, считает очень вероятным, что звезды M15 сконцентрировались из-за их взаимного притяжения. Звезды могут находиться под влиянием одного гигантского центрального объекта, но черная дыра не обязательно является наилучшим объяснением.

Отчет об исследовании M15 будет опубликован в номере "The Astronomical Journal" за январь 1996 г. Эту работу провели Пурагра Гухатхакурта, Брайан Янни (Brian Yanny) из Национальной ускорительной лаборатории имени Ферми, Доналд Шнайдер (Donald Schneider) из Университета штата Пеннсилвания и Джон Бакалл.

Испаряющиеся газовые глобулы в M16

2 ноября. "Космический телескоп имени Хаббла впервые наблюдает космический стриптиз" — так можно было бы озаглавить сообщение о том, что удалось увидеть с помощью HST в туманности M16 ("Орел") в созвездии Змеи. Впрочем, происходящее в этой области заслуживает скорее название астрономической археологии, причем роль лопаты археолога играет мощное световое излучение.

Туманность M16 — известный район звездообразования. Здесь, на окраине газового облака в 7000 световых лет от Земли, на сделанных камерой WF/PC-2 снимках можно увидеть начальную стадию формирования звезд.

Плотные, компактные "карманы" газа — основа для образования звезд — возникли внутри обширного облака из молекулярного водорода и пыли. Однако процесс звездообразования на окраине туманности M16 был нарушен мощным ультрафиолетовым излучением первых молодых звезд. Подобно тому, как ветер в пустыне уносит мелкую пыль и обнажает скалы, интенсивное излучение этих звезд "выдувало" окружающий газ, образуя полость. В полости оставались только внезапно обнажившиеся уплотнения — газовые глобулы размером больше Солнечной системы.

На снимках "Хаббла", сделанных 1 апреля 1995 г., видны три гигантских "колонны", или "слоновых хобота" длиной в несколько световых лет, торчащие из стены плотного газа и оставшиеся после того, как остальной газ был "выдут" УФ-излучением. Этот процесс именуется фотоиспарением, и испаряющийся газ виден на снимках как призрачные струи, летящие от колонн. Газ в колоннах достаточно плотен для того, чтобы сжиматься под собственной тяжестью, и чтобы новые звезды могли формироваться и аккумулировать массу.

Местами из колонн выступают "пальцы", на концах которых видны газовые глобулы. Они "затенили" часть первичного газа. Некоторые глобулы видны только как небольшие выступы на поверхности колонн, другие же полностью обнажены и висят в пространстве как яйцевидные капли. Они тоже "испаряются", но медленнее, чем менее плотный газ, и потому называются "испаряющиеся газовые глобулы". Английское сокращение EGG ("яйцо", "икринка") на редкость хорошо подходит к ситуации, так как EGG-глобулы являются еще не родившимися звездами. Всего их обнаружено около 50.

"Нас чуть не слудло самих", когда мы увидели снимки, признался Джефф Хестер (Jeff Hester) с кафедры физики и астрономии Университета штата Аризона в Темпе, научная группа которого получила снимки туманности M16.

Объединяя изображения глобул на разной стадии открытия, астрономы группы Хестера смогли составить ясное представление о том, как выглядят звезды до того, как становятся настоящими. В некоторых случаях внутри EGG-глобул видна молодая звезда.

"В течение долгого времени астрономы гадали, какие процессы контролируют размеры звезд, — говорит Хестер. — Теперь мы, кажется, наблюдаем по крайней мере один такой процесс за работой."

Фотоиспарение, разгоняя питающее газовое облако, ограничивает размер звезд, не успевших сформироваться полностью, и может

оставить их без планет. "Из новых данных вовсе не ясно, что звезды в М16 достигли той точки, когда они сформировали диски, которые разовьются в планетные системы, — подчеркивает Хестер. — И если эти диски уже не сформированы, этого и не случится."

Этот процесс существенно отличен от невозмущенного развития отдельной звезды, демонстрируемого в объектах Хербига-Аро. В этом случае звезда растет до тех пор, пока в ее недрах начинаются термоядерные реакции, и лишь после этого ее "звездный ветер" уносит оставшийся материал. Для газовых глобул в М16 этот момент еще не наступил.

Группа Хестера намерена исследовать на "Хаббле" другие близкие области звездообразования в поиске аналогичных структур. Открытие испаряющихся газовых глобул может заставить астрономов пересмотреть некоторые представления об условиях формирования звезд в других регионах, например, в Туманности Ориона.

Изображения газовых глобул в М16 считаются "самыми драматическими снимками, сделанными Космическим телескопом имени Хаббла".

Протопланетные диски

Большой туманности Ориона

20 ноября. Одно из самых больших изображений, полученных с помощью Космического телескопа, — это цветная панорама центра Туманности Ориона, области звездообразования на расстоянии 1500 св.лет от нас.

Чтобы получить это изображение, Роберт О'Делл (С. Robert O'Dell) из Университета Райса в Хьюстоне вел съемки туманности с января 1994 по март 1995 г. В течение нескольких недель О'Делл и студент-выпускник Шуй Кван Вонг (Shui Kwan Wong) составляли из 45 черно-белых снимков, снятых через узкополосные светофильтры, 15 цветных изображений, путем соединения и наложения которых была затем получена бесшовная мозаичная картина, показывающая область диаметром 2.5 св.года с разрешением в 44 а.е.

Среди примерно 500 звезд на изображении выделяются темные пылевые диски, окружающие звезды. Их идентификацию провел Марк Мак-Кафрин (Mark J. McCaughan) из Астрономического института в Гейдельберге. Хотя наблюдения Туманности Ориона на "Хаббле" начались еще в 1992 г., только последняя панорама однозначно показывает, что это действительно диски, наклоненные

под разными углами к Земле. Крупнейший из них, в 17 раз превышающий по диаметру Солнечную систему, виден с ребра и скрывает молодую звезду в своем центре. Поиск выявил также 153 диска ("проплады"), светящихся из-за мощного УФ-излучения молодых звезд Трапедии Ориона в центре туманности.

Некоторые из новорожденных звезд испускают газовые джеты, которые приводят в движение ударные волны со скоростью до 45 км/с. Ближайшие к звездам Трапедии проплады теряют часть своего газа и пыли из-за давления светового излучения горячих звезд. Для семи дисков, выделяющихся на светлом фоне туманности, удалось сделать оценку массы: от 0.1 до 730 масс Земли. Диаметры дисков превышают диаметр Солнечной системы в 2-8 раз. Масса звезды, находящейся в центре диска, составляет от 0.3 до 1.5 солнечной.

Наличие большого количества протопланетных дисков повышает математическую оценку вероятности существования планетных систем, но не доказывает его. Современные теории говорят о том, что формирование планетных систем происходит за миллион лет после начала горения звезды. Звезды в Туманности Ориона находятся как раз в таком возрасте.

Результаты детального исследования дисков будут описаны в статье М.Мак-Кафрина в мартовском номере "The Astronomical Journal".

Диск вокруг Беты Живописца

10 октября. Снимок части пылевого диска, окружающего звезду Бета Живописца, показывает, что толщина диска меньше, чем ожидалось. Полученное изображение позволяет ограничить толщину диска величиной 1.6 млрд км, что вчетверо меньше предыдущей оценки, основанной на наземных наблюдениях. Съемка выполнена по заданию Эла Шульца (Al Schultz) из "Computer Sciences Corporation".

Диск вокруг Беты Живописца наблюдается почти с ребра. Он может иметь больший возраст, чем предполагалось ранее, так как потребовалось достаточно большое время, чтобы пыль осела к плоскости. Более тонкий диск увеличивает вероятность того, что тела размером с кометы или более крупные сформировались в диске путем аккреции. Таким образом, этот диск сходен по характеристикам с гипотетическим околосолнечным диском, который должен был существовать до фазы образования планет Солнечной системы.

“Хаббл” снимает Юпитер

9 ноября. Космический телескоп имени Хаббла отслеживает быстрые изменения в атмосфере Юпитера, включая район предстоящего спуска атмосферного зонда АМС “Галилео”.

5 октября камерой WF/PC-2 по заданию Реты Биби (Reta Veebe) из Университета штата Нью-Мексико была снята область Юпитера, включающая точку входа атмосферного зонда. На этой широте скорость восточного ветра составляет 110 м/с (за 60 часов между первым наблюдением 4 октября и последним смещением облаков составило 24000 км). Белая овальная деталь к северу от точки входа движется со скоростью 6 м/с, вращаясь в потоках ветра, которые усиливаются в направлении к экватору. Полное изображение планеты было собрано из снимков, сделанных на трех последовательных витках.

Новые детали спутников Юпитера

10 октября. В отличие от наземных телескопов, HST способен “видеть” детали поверхности галилеевых спутников Юпитера. В течение прошедшего года “Хаббл” зафиксировал новый вулкан на поверхности Ио, нашел слабую кислородную атмосферу на Европе и озон на поверхности Ганимеда. Ультрафиолетовые наблюдения Каллисто показали наличие свежего льда на ее поверхности, что может быть объяснено ударами микрометеоритов и заряженных частиц магнитосферы Юпитера. Наблюдения “Хаббла” будут дополнять исследование АМС “Галилео” в системе Юпитера.

Пара снимков Ио, сделанных с интервалом в 16 месяцев камерой WF/PC-2, неожиданно обнаружила появление большой бело-желтой детали диаметром 320 км на поверхности этого спутника. Снимок, сделанный в марте 1994 г., не показал существенных изменений со времени пролета “Вояджера-2” в 1979 г. На снимке, сделанном в июле 1995 г., на месте маленького светлого пятнышка, наблюдается огромное пятно. Оно окружает вулкан Патера Ра, сфотографированный “Вояджером” и, вероятно, состоит из выброшенного вулканом при извержении вещества, вероятно, замерзшего газа, считает Джон Спенсер (John R. Spencer) из Ловелловской обсерватории во Флагстаффе.

Пятно существенно желтее, чем другие яркие области на Ио, что может быть вызвано малым возрастом отложения. Его дальнейшее исследование “Хабблом” и “Галилео” позволит определить состав вулканического мате-

риала Ио. Исследователи предполагают, что это пятно может быть представителем нового класса быстропротекающих явлений на Ио.

Спектральные линии озона были обнаружены при наблюдениях Ганимеда Кейтом Ноллом (Keith Noll) с коллегами при помощи Спектрографа слабых объектов FOS. По сравнению с земными уровнями, количество озона на Ганимеде мало: от 1 до 10% от того количества, которое разрушается каждой зимой в озоновой дыре над Антарктидой. На Ганимеде озон производится заряженными частицами, захваченными в магнитном поле Юпитера и бомбардирующими поверхность “хвостового” полушария спутника.

Как подтвердило моделирование в лабораторных экспериментах, разрушая молекулы воды в ледяной поверхности, энергичные ионы способствуют образованию озона, хотя подробности этого механизма еще неясны. Разумно предположить, говорит Нолл, что на Ганимеде тоже будет обнаружена слабая кислородная атмосфера.

Первый намек на присутствие озона на Ганимеде был получен с помощью приборов спутника IUE Артуром Лейном (Arthur L. Lane) из Лаборатории реактивного движения, который является также одним из исследователей на “Хаббле”. Более чувствительная аппаратура HST дала возможность утверждать это определенно и однозначно.

Полярные сияния Сатурна

10 октября. Первый снимок ярких северных и южных полярных сияний в атмосфере Сатурна был сделан камерой WF/PC-2 в дальнем УФ-диапазоне 9 октября 1994 г. На снимке выделяется светящаяся круглая полоса, центром которой является северный полюс планеты (магнитное поле Сатурна почти симметрично относительно полюсов), а “занавеска” полярного сияния поднимается на высоту 2000 км над вершинами облаков.

Яркость и протяженность “занавески” значительно изменилась за 2-часовой интервал наблюдений с “Хаббла”, говорит Дж. Т. Траугер (J. T. Trauger). Однако наиболее яркое свечение осталось в том же положении относительно Солнца — вблизи рассвета для северной полярной области.

Полярное сияние производит захваченные частицы радиационных поясов, сталкивающиеся с газами атмосферы — молекулярным и атомарным водородом. Газы светятся в УФ-диапазоне 100-160 нм, недоступном для наблюдений с Земли. Впервые яркое свечение полюсов планеты в ультрафиолете была обнаружена “Пионером-11” в 1979 г., а затем подтвержде-

НОВОСТИ АСТРОНОМИИ

на наблюдениях на IUE с 1980 г. Циркумполлярное авроральное излучение было найдено "Вояджерами" во время пролетов Сатурна в ноябре 1980 и августе 1981 г.

Наблюдения полярных сияний с "Хаббла" существенно дополняют исследования магнитных полей и заряженных частиц "на месте" с борта АМС "Кассини".

Детали поверхности Весты

10 октября. По данным съемок астероида (4) Веста 28 ноября — 1 декабря 1994 г. Планетарной камерой HST группа Бена Зеллнера (Ben Zellner, Южный университет Джорджии) составила две карты ее поверхности между 16° ю.ш. и 48° с.ш. с разрешением 55 км.

Карта поверхностной яркости показывает наличие темного и светлого полушарий Весты. Это деление может быть следствием излияния в древности лавовых потоков или обнажения мантии в результате удара космического тела. На поверхности Весты обнаружена подозрительная темная круглая деталь диаметром 190 км, которую предложено назвать Ольберс в честь астронома, открывшего Весту.

Карта состава поверхности составлена из изображений, снятых с синим (439 нм), оранжевым (673 нм), красным (953 нм) и ближним

инфракрасным (1024 нм) светофильтрами. Карта показывает, что вся поверхность Весты покрыта вулканическим материалом. Либо однажды вся поверхность была расплавлена, либо покрыта излившейся лавой. На этой карте тоже отчетливо выделяются два полушария, покрытые разными типами базальтов. Так называемое "красное" полушарие, по современному предположению, сильно изрыто столкновениями, которые обнажили подповерхностный материал. Оно состоит из базальта, богатого пироксеном, — типа, который возникает при остывании и затвердевании лавы под поверхностью планеты. "Желто-зеленое" полушарие может содержать остатки древней коры Весты, сформированной в начальные эпохи Солнечной системы. Базальт этого полушария состоит, по-видимому, из пироксена и полевого шпата, и представляет собой лаву, охладившуюся и застывшую на поверхности планеты.

Область Ольберс и еще один "темно-зеленый" регион на долготе +80° имеют, по-видимому, более сложную историю. Здесь могли произойти более мощные удары, которые пробили базальтовую кору и обнажили темный материал верхней мантии, перемешав его с лавой коры.

ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

Новый вид электрических явлений в атмосфере

13 декабря. И.Лисов по сообщению АП. Американские и японские ученые обнаружили еще один вид кратковременных электро-световых феноменов, происходящих значительно выше обычных молний.

До сих пор было установлено два типа необычных высотных явлений, так называемые "красные спрайты" и "голубые джеты" ("НК" №12, 1995). Третий тип представляет собой кратковременные световые вспышки в сочетании с очень низкочастотными возмущениями от источников электромагнитного импульса. Эта длинная формулировка обозначается аббревиатурой ELVES, и данные явления можно поэтому именовать "эльвы".

Об этом открытии 12 октября объявил Уолтер Лайонс (Walter A. Lyons), ученый и президент фирмы по атмосферному зондированию и экологическим исследованиям "ASTER Inc." (Форт-Коллинз, Колорадо).

Теоретически возможность таких миллисекундных вспышек была признана после того, как более 5 лет назад камера, установленная на шаттле, заметила короткую вспышку высоко в атмосфере во время мощной грозы. С Земли эльвы не были обнаружены до 1994 г., когда специальные видеокамеры зафиксировали тусклую вспышку вместе со спрайтом во время мощной равнинной грозы. Летом 1995 г. еще несколько сильных гроз наблюдались на установке в составе камер и чувствительных приборов для измерения уровня света, привезенных японскими исследователями. Именно с их помощью ученые наконец смогли отличить эльвы от спрайтов.

Эльвы происходят в верхней атмосфере после ударов молний и длятся меньше 0.001 сек. "Когда удар молнии поражает Землю, он производит, в сущности, удар электромагнитного излучения, — говорит Лайонс. — Когда волна

проходит через верхнюю атмосферу, она возбуждает молекулы, и они излучают свет. Именно в это время мы можем видеть эти очень короткие, но достаточно яркие вспышки света." Эльвы освещают область верхней атмосферы между 80 и 95 км шириной до 400 км. Более узкие и мощные голубые джеты происходят на высоте около 40 км, а "ангело-подобные" красные спрайты — между джетами и эльвами.

Никто еще не видел, какого цвета эльвы: они зафиксированы только на черно-белых видеозаписях. "Если бы вы увидели их невоо-

руженным глазом, — говорит Лайонс, — я подозреваю, что они бы были более зелеными или желтыми.

НАСА финансировало исследование Лайонса из опасения, что молнии и связанные с ними неизвестные явления могут мешать полетам шаттлов. Теоретически эльвы могут воздействовать на передачу радиосигналов и даже изменять химию атмосферы.

Лайонс намерен представить свои результаты на собрания Американского геофизического союза в Сан-Франциско 14 декабря.

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

Россия. Космодром "Плесецк" и местная администрация. Проект "ГИС-область"

4 декабря. *Е. Колтовой.* Недавний запуск "Ресурса-Ф2" с космодрома "Плесецк" радением некоторых представителей СМИ имел неприятные последствия для местной администрации. Сообщение о том, что полет этого природоресурсного аппарата финансируется из областного бюджета, дало пищу для размышлений северного учительства. Но не только размышлений. Начало учебного года они встретили в забастовочных пикетах. Пик таких акций протеста как раз и пришлось на время запуска очередного космического аппарата.

Проблема взаимодействий космодрома и области искусно обыгрывается в каждой предвыборной компании многочисленными рadeтелями интересов северян. Активно этот козырь использовали и новые кандидаты в госдумы. К сожалению, долгое время никак не вырисовывались какие-либо конкретные проекты, плоды которых можно было продемонстрировать жителям области, прохладно относящимся к деятельности космодрома.

Как ни печально это сознавать, но подобный скепсис имеет под собой реальное основание. Регионы России и поньше не имеют возможности использовать в своей практической деятельности результаты космического мониторинга среды их нахождения.

В 1991 году такую попытку не без влияния ВКС предприняла администрация Архангельской области. С Госцентром "Природа" был заключен договор "о проведении комплексных исследований и картографирования природных ресурсов области с использованием

материалов космического дистанционного зондирования". Эту работу предполагалось завершить в 1994 году. Но... начались проблемы с получением информации. Оказывается, при тогдашних регулярных полетах "Ресурсов" далеко не всегда над областью можно было включать аппаратуру. (Кстати, нечто подобное произошло и с последним "Ресурсом". Он отснял территорию соседних регионов, но почему-то проигнорировал нашу область). Трудно шел диалог у специалистов Госцентра с будущими потребителями. Местные экологи, землеустроители негативно восприняли разработки москвичей, мотивируя это тем, что предлагаемые материалы не будут иметь прикладного применения. Проект "завис".

В 1994 году администрация области выступила заказчиком по разработке региональной межведомственной геоинформационной системы. Проект получил название "ГИС-область" и получил поддержку от Роскартографии. Учитывая то, что северяне одними из первых приступили к созданию столь сложной системы, Федеральная служба геодезии и картографии взяла на себя определение обязательств. В частности, Роскартография предложила поддержать проект финансами и информацией и обеспечить приоритетное проведение съемки территории области. По инициативе же этого федерального органа было подготовлено соответствующее соглашение. На завершающей стадии стадии интерес к этому документу проявило руководство Военно-космических сил России.

Признав необходимым совершенствовать взаимоотношения с администрацией области, ВКС согласился принять участие в проведении совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию ГИС для области. Региону теперь уже со стороны ВКС также был обещан приоритет. Учитывая то, что особое место в реализации проекта отводится Северному филиалу Госцентра "Природа", базирующемуся в г. Мирном, определенной интерес у этого космического ве-

домства имеется. Проблема рабочих мест для членов семей персонала космодрома "Плесск" по-прежнему остра.

На подписание соглашения ушло более полугода. В ноябре оно вступило в действие. Теперь от заинтересованности всех согласившихся на сотрудничество сторон зависит успех дела. И быть может тогда северянам удастся реально приобщиться к могучему интеллекту отечественной космонавтики.

ЛЮДИ И СУДЬБЫ

Н.Г.Чернышев — один из пионеров ракетной техники

В. Давыдова. НК. С каждым годом все меньше и меньше остается в нашей жизни "закрытых" тем, секретных объектов. Открываются новые имена талантливых инженеров с указанием их прямой причастности к ракетно-космическим делам. К сожалению, о многих из них мы узнаем только после смерти.

Почетное место в плеяде пионеров развития практических работ в области ракетной техники принадлежит инженеру-химнику, доктору технических наук Николаю Гавриловичу Чернышеву (1906-1953 гг.). Жизненный путь его был трудным и каменистым. Он прожил всего 47 лет, а его творческий путь измеряется двадцатью годами. О нем нет сведений ни в одном справочнике, но именем Н.Г.Чернышева назван один из кратеров на Луне. В 1948 году вышла в свет написанная им книга "Химия ракетных топлив" (Госэнергоиздат), которая в то время являлась единственным пособием для ВУЗов по данной специальности.

Редакция "НК" считает своим долгом отразить на страницах журнала основные вехи трудовой деятельности тех людей, которые своим личным вкладом и творческим трудом помогали или содействовали С.П.Королеву прокладывать путь к достижению высот ракетной техники и космонавтики в нашей стране.

Отдавая должное талантливому ученому — пионеру ракетной техники и космонавтики



Н.Г.Чернышеву, мы впервые публикуем некоторые сведения из его трудовой биографии, дающие представление о вкладе Чернышева в развитие ракетной техники и космонавтики.

Биографические материалы нам любезно предоставила жена Николая Гавриловича — Зоя Григорьевна Чернышева, а своими воспоминаниями о нем поделились его друзья и соратники Никитин Д.И., Поскребка М.Н. и Когутенко Т.С.

Н.Г.Чернышев родился 9 сентября 1906 года в семье кубанского казака. Там же на Кубани он окончил среднюю школу. Высшее образование он получил в Ленинградском Технологическом институте по специальности инженера-химика.

Свою трудовую деятельность Н.Г.Чернышев начал в 1933 году в ГДЛ в Ленинграде, где занимался изучением самовоспламеняющихся жидких ракетных топлив.

В 1934 году при образовании РНИИ в Москве на основе слияния ГИРД и ГДЛ он переехал из Ленинграда в Москву, где работал в качестве начальника вновь организованной им химической лаборатории по жидким ракетным топливам.

В 1936 году Н.Г.Чернышев ушел с работы в РНИИ и поступил на работу в КБ-7 НКБ, где работал в период 1937-1939 гг. в качестве начальника испытательной станции.

В 1940 году после ликвидации КБ-7 и смены руководства в РНИИ, функционировавшего

ЛЮДИ И СУДЬБЫ

как НИИ-3 НКБ, он вернулся на работу в РНИИ, где продолжал свою деятельность в химической лаборатории.

В 1941 году, когда началась Великая Отечественная война, Чернышев ушел добровольцем на фронт в ряды Советской Армии и принимал участие в ее боевых действиях.

В 1943 году он был откомандирован из Советской армии на работу в РНИИ, именованшейся в тот период НИИ-3 при СНК СССР, где продолжил свою деятельность в качестве руководителя химической лаборатории.

В 1944 году, после ликвидации НИИ-3 и образования на его основе нового научно-исследовательского института НИИ-1 в системе авиационной промышленности, Н.Г. Чернышев был переведен из него вместе со своей химической лабораторией сначала в филиал №2 НИИ-1, а затем — в НИИ АН, где и проработал с 1946 года до дня своей кончины в качестве начальника химической лаборатории.

Скончался Н.Г. Чернышев от инфаркта сердца, похоронен на Ваганьковском кладбище.

За этими скупыми и сухими строками не видно действительной жизни Н.Г. Чернышева, жизни, которая была у него. Он обладал неиссякаемой энергией, целеустремленностью в работе, смелостью и прямой оценкой. Он работал с М.К. Тихоновым, Ю.А. Победоносцевым, С.П. Королевым. Идеи и предложения Чернышева по развитию конструкций кислородных ЖРД использовались в подразделениях М.В. Мельникова, С.А. Косберга и А.М. Люльки. Несомненно жизнь и творчество этого человека заслуживают более пристального внимания. Приурочив к юбилейной дате — 90-летию со дня рождения, которую мы считаем своим долгом отметить на страницах нашего журнала в 1996 году, мы более подробно осветим основные вехи жизни и научной деятельности этого замечательного человека.

Конфликт с оплатой ЭО-18 улажен

7 декабря. Я. Долина НК. Сегодня в РКК "Энергия" прошло заседание согласительной

комиссии по вопросу оплаты контрактов российского экипажа ЭО-18 — Владимира Дежурова и Геннадия Стрекалова. Как мы сообщали в "НК" №16-17, 1995, стр. 26, "экипаж ЭО-18 был оштрафован на 15% от общей суммы вознаграждения за полет, предусмотренного контрактом." Поводом для наложения взыскания при разборе полета контрактной комиссией было высказано "нарушение субординации в экипаже". По мнению некоторых информированных лиц, пожелавших остаться инкогнито, в качестве основной претензии "Уранам" высказывался отказ выполнить дополнительный шестой выход в открытый космос для расчистки нераскрывшейся солнечной батареи на модуле "Спектр".

Геннадий Стрекалов, не согласный с таким решением контрактной комиссии, подал руководству РКК официальное заявление. Контрактная комиссия, возглавляемая заместителем генерального конструктора и президента РКК "Энергия" космонавтом Валерием Рюминым, настаивала на обоснованности своего решения. Для разбора спора была создана согласительная комиссия. В случае неудачи в ее работе дело пришлось бы передать в государственные судебные инстанции.

На заседании согласительной комиссии 7 декабря, часть претензий, предъявленных экипажу, была снята, часть — осталась. В результате было принято компромиссное решение. По нему ответственность за ошибочные действия экипажа была возложена на командира Владимира Дежурова. Геннадии Стрекалову должны быть выплачены удержанные 15% от суммы контракта. Оба космонавта согласились с принятым решением.

По неофициальной информации, после того, как спор между контрактной комиссией и экипажем ЭО-18 был улажен, Владимир Дежуров был "реабилитирован" в глазах руководства РГНИИ ЦПК. В ближайшее время он должен получить назначение для подготовки к следующему космическому полету в группу, сформированную для работы на Международной космической станции "Альфа".

* На космодроме Байконур завершается подготовка к запуску индийского спутника IRS-1C. Он будет осуществлен российской ракетой-носителем "Молния-М". Старт намечен на 26 декабря этого года. Индийские специалисты заканчивают проверку всех систем и механизмов космического аппарата, а также наземных станций слежения и управления.

* Россия поставит Индии первый из семи криоэлектрических двигателей до конца 1996 г., заявил 8 декабря государственный министр Индии Бхуванеш Чатурведи в ответ на запрос депутатов парламента. Согласно условиям контракта с "Главкосмосом", остальные разгонные блоки будут поступать в дальнейшем с интервалом в шесть месяцев.

ОБЗОР ПУБЛИКАЦИЙ

(подготовила Л.И.Меднова)

1. "Деловой Мир". 02.12.95 г. Р.Герцев, "Спутниковая связь в России все еще ненадежна. Но есть надежды."
2. "Российская газета". 05.12.95 г. В.Краснова, "Космический скафандр помогает ходить."
3. "Сегодня". 06.12.95 г. П.Фельгенгауэр, "За десять минут до ядерной войны. Норвежцы боятся России. Россия боится НАТО."
4. "Комсомольская правда". 08.12.95 г. В.Каркавцев, "Станцию "Мир" берут в аренду журналисты южной Кореи."
5. "Деловой Мир". 08.12.95 г. И.Димов. "Полигону скомандовали "Вольно". Что дальше?"
6. "Сегодня". 08.12.95 г. М.Чернышов, "Автоматическая станция "Галилей" приступила к изучению Юпитера. Астрономы ждут сенсаций."
7. "Красная звезда". 08.12.95 г. "Запущен очередной спутник-шпион" (ИТАР-ТАСС)
8. "Российская газета". 08.12.95 г. А.Валентинов, "Загадки науке от предков."
9. "Красная звезда". 08.12.95 г. А.Белоусов, А.Долинин, фото В.Хабарова. "Ракетная, стратегическая."
10. "Правда". 09.12.95 г. А.Покровский, "Златые горы" обещаний и реальность."
11. "Сегодня". 09.12.95 г. М.Чернышов, "Космос-398 сходит с орбиты."
12. "Красная звезда". 09.12.95 г. А.Долинин, "Ордена и медали ракетчикам."
13. "Известия". 09.12.95 г. "Зонд с "Галилея": жизнь, отданная науке."
14. "Красная звезда". 10.12.95 г. В.Бабердин, "Последние витки "лунника". Ожидается, что сегодня ночью "Космос-398" сгорит."
15. "Труд". 10.12.95 г. В.Тихонов, генеральный директор з-да "Диод", "Мечта Чижевского. Потомок адмирала Нахимова 16 лет провел в заключении и вошел в историю как великий ученый."
16. "Российская газета", "Красная Звезда". 14.12.95 г. Указ №1239 президента РФ "Об установлении Дня Ракетных войск стратегического назначения и Дня Военно-космических сил". Москва, Кремль.
17. "Красная звезда". 14.12.95 г. А.Долинин, А.Морковкин (фото), "Святая вода ... для ракетчиков."
18. "Красная звезда". 15.12.95 г. В.Макашин, "Генерал-лейтенант Юрий Гусев."
19. "Красная звезда". 16.12.95 г. Г.Оболонский, "Гиганты ВПК вступили в драку". Победитель уже известен — американцы."
20. "Красная звезда". 16.12.95 г. А.Долинин, фото Анатолия Морковкина, фотохроника ИТАР-ТАСС. "Козельск — город ракетный."
21. "Красная звезда". 16.12.95 г. "Первый праздник РВСН. Приказ министра обороны РФ №394."
22. "Сегодня". №234, 12.95 г. М.Чернышов, "Галилей рассказывает о тайнах Юпитера."
23. "Инженерная газета". №125, 11.95 г. А.Ваганов, "Плазменное оружие: миф или реальность."
24. "Инженерная газета". №125, 11.95 г. Фото. Разработки НПО "Молния" на базе самолета Ан-225 "Мрия".
25. "Инженерная газета". №126, 12.95 г. В.Симаков. "От астероидов можно защититься."

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

То ли еще может быть...

Это письмо в редакцию прислал наш старый и требовательный читатель Павел Михеев. Мысли, высказанные им, показали нам достойными опубликования. К сожалению, большой объем письма заставил нас разделить его и опубликовать в двух номерах "НК" ...И на этот раз как-то по-будничному, что стало уже привычным, сообщили в информационных программах об очередной нашей по-

беде в космосе: Военно-Космические Силы России успешно осуществили сегодня со стартового комплекса первой площадки космодро-

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

ма Байконур запуск очередного "грузовика" "Прогресс" к орбитальному комплексу "Мир".

А на следующий день появился и мой сосед по лестничной площадке, Николай Петрович, или просто — Петрович, как позволял он называть себя лишь немногим. Был он мастером "золотые руки", работал уже не один десяток лет на некогда суперсекретном "почтовом ящике", откуда его регулярно командировали на Байконур обеспечивать подготовку производимых предприятием "изделий" к пуску. По его настроению после возвращения из степной космической гавани можно было безошибочно определить как прошла на этот раз командировка.

Давно я не видел Петровича таким мрачным и по тому, что он, как обычно не пригласил меня в ближайшие выходные на рыбалку, мне стало ясно: случилось что-то неладное. Не часто доводилось мне видеть его столь расстроенным и даже подавленным. Последний раз было это осенью 1983 года.

Тогда на Байконуре к старту готовился очередная корабль "Союз-Т" с космонавтами Владимиром Титовым и Геннадием Стрекаловым. Старт был назначен на 26 сентября. Но на ракете-носителе возник пожар. Тогда лишь благодаря четким и грамотным действиям пускающего (а им был полковник Алексей Шумилин, ныне — начальник космодрома, генерал-лейтенант), выдавшего уже на второй секунде беды команду операторам системы аварийного спасения на ее включение. Систе-

ма сработала штатно, экипаж был спасен. А на девятой секунде раздался взрыв ракеты-носителя.

В ту пору ни одно слово о случившемся не попало в средства массовой информации. Четко сработала тогда "Ее Величество Цензура", с помощью своих верных слуг-вассалов, вымаравших из журналистских репортажей и статей все, что могло якобы нанести урон космическому престижу державы. Правда, в расчет тогда не брали, что ложь или замалчивание имевших место фактов и событий могут навредить гораздо больше...

После случившегося тогда Петрович появился дома с опозданием недели на две. И тоже не пригласил на традиционную рыбалку. Сегодня любопытство мучило меня не меньше, чем 12 лет тому назад, и я решил пригласить его сам. Петрович согласился, хотя и не сразу.

И вот суббота. Мы сидим с ним вдвоем у тихой заводи. Вечерет. Петрович как бы нехотя начинает свой неторопливый рассказ о пережитом во время последней командировки на Байконур, а я ловлю каждое его слово, пытаюсь ничего не пропустить. В каждом слове моего собеседника боль, которая и отдается и во мне, за состояние и положение дел в нашей увядающей космонавтике, служению которой Петрович отдал всю свою трудовую жизнь.

Начал же свой рассказ он издалека.
(Окончание следует)

* 4 декабря 1995 г. компания "Orion Network Systems, Inc." объявила, что образованное ею с другими фирмами партнерство "Orion Atlantic L.P." получило контракт на распределение видеопрограмм операторам кабельных сетей в Соединенном королевстве через спутник "Orion 1", передаваемых из нового центра передач цифровых видеопрограмм компании "NTL Ltd." в Лондоне.

* На неделе, начинающейся 11 декабря, представители НТП "Комплекс" должны посетить Австралию и представить заключительный отчет по предварительной стадии исследования по организации пусков РН "Старт" из выбранных районов Австралии. Российские представители будут ознакомлены с некоторыми проектами спутников Австралии, встретятся с министром по космосу Содружества, проведут дискуссии с потенциальными инвесторами.

* 5 декабря 1995 г. в возрасте 73 лет скоропостижно скончался профессор геохимии Клэр Паттерсон (Clair C. "Pat" Patterson). В историю науки он вошел как исследователь, разработавший аналитические методы оценки допромышленного свинца в земной коре и установивший в начале 1950-х годов на основе анализа изотопов свинца принятый до настоящего времени возраст Земли и Солнечной системы — 4.6 млрд лет.