14
июль
1998

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского космического агентства

## «ЦИКЛОН» И «СТРЕЛЫ»

Подписной индекс 40539

# WIENER 2 series

ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ R.&K.

## Мультимедийные компьютеры на базе Intel® Pentium® II Processor 233...400MHz

«Луноход-1» прошел под управлением земного оператора более 10 километров, обследовав около 80 тысяч кв.метров лунной поверхности. Аппарат передал на Землю огромное количество научной информации, в том числе - около 200 панорам и более 20 тысяч отдельных снимков Луны, данные о составе грунта, температурных режимах и сейсмической активности «земного спутника». Компьютеры Wiener 2 на базе процессоров Intel® Pentium® II не только предоставят Вам мощнейшие технологии обработки данных и возможность эффективной работы с самым современным программным обеспечением, но и откроют Вам доступ к крупнейшим мировым информационным ресурсам глобальной сети Internet.

Товар сертифицирован

**Приглашаем посетить наш WEB - сервер http : // WWW. AIRTON. COM**

***Розничные магазины Аэртон в Москве:*** *ул. Пятницкая, 59, ст. м. «Добрынинская», тел.: 959-33-65, 959-33-66, 737-36-97. Ул. Воронцово Поле, 3, стр. 2-4, ст. м. «Чистые пруды», тел.: 230-63-50, факс: 916-03-24. Ломоносовский проспект, 23, ст. м. «Университет», тел.: 234-08-77, 938-27-40.*

***Магазины ТЕХНОСИЛА:*** *Ул. Пушечная, 4, ст. м. «Кузнецкий мост». Ул. Профсоюзная, 16/10, ст. м. «Академическая». Ул. Монтажная, 7/2, ст. м. «Щелковская». Ул. Краснопрудная, 22/24, ст. м. «Красносельская». Площадь Победы, 1, ст. м. «Кутузовская». Справ. тел.: 966-01-01, 966-10-01.*

***Магазины М.ВИДЕО:*** *Ул. Маросейка, 6/8, ст. м. «Китай-город». Столешников пер., 13/15, ст. м. «Кузнецкий мост». Ул. Никольская, 8/1, ст. м. «Площадь Революции». Чонгарский бульвар, 3, ст. м. «Варшавская». Ул. Автозаводская, 11, ст. м. «Автозаводская». Ул. Б. Черкизовская, 1, ст. м. «Преображенская площадь». Справ. тел.: 921-03-53.*

***Магазины Электрический Мир:*** *Ул. Чертановская, 1в, корп. 1, ст. м. «Чертаново», тел.: 316-32-33. Жулебинский б-р, 9, ст. м. «Выхино», тел.: 705-83-09. Дмитрия Донского б-р, 2а, ст. м. «Пражская», тел.: 711-83-36. Ореховый б-р, 15, ст. м. «Домодедовская», тел.: 393-68-34.*

***Наши дилеры в Москве:*** *Пл.Тверская застава, 3, ст. м. «Белорусская», тел.: 250-46-57, 250-44-76. Ул. Новая Басманная, 31, стр.1, ст. м. «Красные Ворота», тел.: 267-52-39, 267-98-57. Ул. Татарская, 14, ст. м. «Павелецкая», тел.: 238-68-86, 230-03-61.*

***Наши представительства:*** ***Москва:*** *(095) 232-64-00, факс: 232-02-29.* ***Казань*** *(8432): 35-84-73.* ***Новосибирск:*** *(3832) 49-50-38.*

***Наши сервис-центры:*** ***Абакан (390-22):*** *ул. Кирова, 100, тел.: 4-46-91.* ***Астрахань (851-2):*** *ул. Бакинская, 128, офис 506, тел.: 24-77-07.* ***Брянск (0832):*** *ул. Красноармейская, 60, офис 207, тел.: 740-777.* ***Владивосток (4232):*** *ул. Светланская, 89, каб. 4, тел.: 22-06-31.* ***Ереван (8852):*** *ул. Абовяна, 8, тел.: 561-482.* ***Иваново (0932):*** *ул. Парижской Коммуны, 16, тел.: 30-68-84.* ***Ижевск (3412):*** *ул. Школьная, 38-99, тел.: 22-98-53.* ***Казань (8432):*** *ул. Щапова, 26, тел.: 36-1904.* ***Калининград (0112):*** *Советский проспект, 12, к. 404, тел.: 27-34-60.* ***Киров (8332):*** *ул. Герцена, 25, тел.: 67-51-10.* ***Красноярск (3912):*** *ул. Урицкого, 61, офис 319, тел.: 27-9264.* ***Липецк (0742):*** *пл. Победы, д. 8. тел.: 77-57-35.* ***Мурманск (815-2):*** *ул. Книповича, 41, ул. Полярные зори, 18, ул. Свердлова, 8, тел.: 54-39-28, 54-39-29.* ***Нижний Новгород (8312):*** *ул. Ванеева, 34, тел.: 37-65-03.* ***Новосибирск (3832):*** *Красный проспект, 35, тел.: 18-14-34.* ***Норильск (3919):*** *ул. Советская, 16, тел.: 34-05-43.* ***Омск (3812):*** *ул. Индустриальная, 4, тел.: 539-539.* ***Орск (35372):*** *пр-т Ленина, 75, тел.: 2-07-01, 2-64-20.* ***Ростов-на-Дону (8632):*** *ул. 1-й Конной Армии, 15А, тел.: 52-78-76, 52-86-92.* ***Самара (8462):*** *ул. Некрасовская, 62, тел.: 33-44-68.* ***Ставрополь (8652):*** *ул. Ленина, 468, тел.: 76-15-23.* ***Сызрань (84643):*** *ул. Советская, 47, тел.: 3-27-83.* ***Улан-Удэ (301-22):*** *ул. Свердлова, 22, тел.: 1-44-58.* ***Челябинск (3512):*** *ул. Воровского, 36, тел.: 60-85-39.* ***Череповец (8202):*** *ул. Верещагина,47-12, тел.: 259-455.* ***Южно-Сахалинск (42422):*** *Коммунистический пр-т, 39б, тел.: 3-39-78.* ***Якутск (4112):*** *пр-т Ленина, 39, тел.: 44-68-00.* ***Ярославль (0852):*** *ул. Свободы, 87-А, офис 416, тел.: 21-88-24.*

*WIENER – зарегистрированный товарный знак компании Р. и К. Логотип Intel Inside и Pentium являются зарегистрированными товарными знаками Intel Corporation.*

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Том 8 №14 (181)
13 июня – 26 июня 1998


## В НОМЕРЕ


**2 Пилотируемые полеты**
Полет орбитального комплекса «Мир»
Будущее «Мира» висит на волоске...
Программа «Мир/NASA»: итоги и уроки

**6 Космонавты. Астронавты. Экипажи**
Парашютные тренировки успешно завершены
Сергей Ревин стал космонавтом-испытателем
Завершается подготовка экипажей ЭО-26
Экипаж STS-93 в Кембридже

**8 Запуски космических аппаратов**
Шесть спутников «Стрела-3» на нерасчетной орбите
Intelsat 805 на орбите
«Космос-2358» и «Космос-2359» на орбите

**14 Автоматические межпланетные станции**
В просторах Солнечной системы
NEAP полетит к Нереусу?
Для Mars Express требуется марсоход. Остальное – есть
Запуск Lunar-A отложен вновь

**17 Искусственные спутники Земли**
О причинах аварии КА Lewis
Израиль и ЕС создают КА David
Потеряна связь с SOHO
HGS-1: долгая дорога на геостационарную орбиту

**21 Международная космическая станция**
Канадские элементы МКС

**22 Ракеты-носители. Ракетные двигатели**
Великолепная Semyorka
Двигатель для взлета с Марса
Программа европейского носителя Ariane
«Рокот» меняет содержание
Водительские права – владельцам «новых многоразовых»

**30 Планетология**
На Тритоне – глобальное потепление
Каллисто имеет сложную внутреннюю структуру

**31 Планета Земля**
Спутниковые данные – ключ к разгадке «Эль-Ниньо»
Космические снимки стихийных пожаров в сети Internet

**32 Предприятия. Учреждения. Организации**
НИИ КС – новый филиал Центра Хруничева
ОАО «Морион» не будет выплачивать дивиденды за 1997 г.

**34 Новости из государственной Думы**
Законотворчество – это сложно
Государственная Дума заинтересовалась космосом
А был ли секвестр?

**38 Совещания. Выставки. Конференции**
Картинки с выставки «Двигатели-98»
В Москве собрались лучшие космические медики мира

**40 Люди и судьбы**
Хроника 23-й экспедиции
Майкл Фоул вспоминает...
35 лет полету «Восток-6»

**44 Страницы истории**
Рассекречена первая программа космической радиоэлектронной разведки США
Два старта 25-летней давности

**46 Официальные документы**
Постановление Правительства РФ №625
Постановление Правительства РФ №633
Распоряжение Правительства РФ №838-р

**47 Письма читателей**
Кризис российской ракетной промышленности


На обложке фото С.Горбунова


*Издается под эгидой РКА*

*Учрежден*

*АОЗТ «Компания **ВИДЕОКОСМОС**» и компанией **«R.& K.»** при участии постоянного представительства Европейского космического агентства в России и Ассоциации музеев космонавтики.*



***Редакционный совет:***
*С.А.Горбунов – пресс-секретарь РКА*
*Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС*
*Ю.Н.Коптев – генеральный директор РКА*
*И.А.Маринин – главный редактор*
*П.Р.Попович – Президент АМКОС, Дважды Герой Советского Союза, Летчик-космонавт СССР*
*Б.Б.Ренский – директор «R.& K»*
*В.В.Семенов – генеральный директор АОЗТ «Компания ВИДЕОКОСМОС»*
*Т.Л.Суслова – помощник главы представительства ЕКА в России*
*А.Фурнье-Сикр – глава Представительства ЕКА в России*

***Редакционная коллегия:***
*Главный редактор Игорь Маринин*
*Зам. главного редактора Олег Шинькович*
*Обозреватель Игорь Лисов*
*Редакторы: Игорь Афанасьев, Максим Тарасенко, Сергей Шамсутдинов*
*Специальные корреспонденты: Евгений Девятьяров, Мария Побединская*
*Фотокор Наталья Галкина*
*Литературный редактор Вадим Аносов*
*Дизайн и верстка: Вячеслав Сальников*
*Корректоры: Алла Синицына, Тамара Захарина*
*Распространение: Валерия Давыдова*
*Компьютерное обеспечение: Компания «R.& K»*

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



*Журнал «Новости космонавтики» издается с августа 1991г. Зарегистрирован в МПИ РФ 10 февраля 1993г. №0110293*



***Адрес редакции:*** *Москва, ул.Павла Корчагина, д.22, корп.2. Тел./факс: (095) 742-32-99.*

***E-mail:*** *icosmos@dol.ru*

***Адрес для писем:*** *127427, Россия, Москва, «Новости космонавтики», до востребования, Маринину И.А.*



*Тираж 5000 экз.*

*Подписано в печать 14.07.98 г.*

*Журнал издается на технической базе рекламно-издательского агентства «Грант»*

*Отпечатано в типографии «Q-Print OY» (Финляндия).*

*Цена свободная.*



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

# Полет орбитального комплекса «Мир»

**Продолжается полет экипажа 25-й основной экспедиции в составе командира экипажа Талгата Мусабаева и бортинженера Николая Бударина на борту орбитального комплекса «Союз ТМ-27» – «Мир» – «Квант» – «Квант-2» – «Кристалл» – «Спектр» – СО – «Природа» – «Прогресс М-38»**

Фото NASA

**М.ПОБЕДИНСКАЯ**, *НК*.

Экспедиции американских шаттлов на российский орбитальный комплекс «Мир» завершены, и Талгат Мусабаев с Николаем Будариным остались на станции вдвоем. Но эксперименты по программе «Мир»/NASA будут проводиться и дальше, до тех пор пока на станции «Мир» работают космонавты.

**13 июня.** День отдыха. После обычного субботнего осмотра станции командир и бортинженер провели влажную гигиеническую уборку. Эта рутинная, но необходимая работа заняла более двух часов, почти до телевизионного сеанса встречи с семьями. Своих близких космонавты «принимали» в убранном помещении. А затем состоялись переговоры со специалистами из 29-й службы по замечаниям к экипажу о более скоординированной работе ЦУПа и экипажа.

Много времени космонавты посвятили физическим упражнениям. Сегодня же Талгату и Николаю сообщили о присуждении им приза «За воздержание от курения», учрежденного Центром профилактики Академии медицинских наук.

**14 июня** экипаж тоже отдыхал. Как обычно, день завершился ужином и ознакомлением с программой следующих суток.

**15 июня** в основном был посвящен монтажу аппаратуры «Галлар». Цель эксперимента «Темир-2», подготовленного АН Казахстана – изучение явлений фазовых переходов перегретых металлов в условиях невесомости с контролем микроускорений в зоне размещения аппаратуры «Галлар».

Эксперимент «Темир-1» проводился во время первого полета Талгата Мусабаева. Установка «Галлар» работает на станции «Мир» с 1989 г., на ней проводились эксперименты по росту кристаллов, подготовленные в основном российскими специалистами.

**16 июня.** Экипаж проводил астрофизические исследования в области мягкого гамма-излучения, дистанционное зондирование Земли, мониторинг потоков нейтронов и контроль микрофлоры в жилых отсеках орбитального комплекса; занимался изучением радиационной обстановки и разработкой методов создания радиационной защиты.

Кроме того, Талгат Мусабаев и Николай Бударин занимались техническим обслуживанием системы электролиза воды «Электрон» и провели замену контрольных приборов газоанализатора воздуха.

**17 июня** на российской технологической установке «Оптизон» продолжился эксперимент OLLIPSE по программе «Мир»/NASA, подготовленный специалистами из Университета г. Хантсвилла, шт. Алабама, по изучению процесса жидкофазного спекания металлов в условиях невесомости. Установка «Оптизон» разработана специалистами зеленоградского НИИ «Научный центр» под руководством начальника отдела космической технологии Евгения Маркова.

Опыт проводится при температуре 1000°С с образцами меди и серебра, запаянными в специальные капсулы. Установка соединяется в ходе эксперимента с забортным вакуумом.

Сегодня Талгат Мусабаев успешно провел эксперимент с образцом серебра. По мере работы посредством телемоста «Хантсвилл – ЦУП» проводятся необходимые консультации. Один из организаторов эксперимента, профессор Джим Смит, рассказал корреспонденту *НК* во время своего последнего визита в Москву, что он проводил подобные исследования на шаттле, в среде аргона. Но аппаратуры, аналогичной «Оптизону» на шаттле нет, и профессор Смит приложил все усилия к тому, чтобы поставить свой эксперимент на борту «Мира».

Николай Бударин был занят изучением документации по эксплуатации американского тканеэквивалентного пропорционального счетчика и переводу полученных с его помощью данных в американский базовый компьютер, чтобы вместе с телеметрией передавать эти данные в ЦУП. В рамках французского эксперимента «Холтер» он выполнял также работы по исследованию суточной динамики сердечно-сосудистой системы.

Во второй половине дня Мусабаев ремонтировал аппаратуру «Исток». С помощью этого инфракрасного спектрометра можно проводить исследования климата на планете, в том числе образования и продвижения циклонов, изучение температуры поверхности воды в разных точках мирового океана, характеристик излучений лесных пожаров, картографирование растительных покровов Земли, а также получать множество других сведений по метеорологии.

Вечером космонавты во время телевизионного сеанса «борт – ЦУП» записали приветствие участникам предстоящей XI Международной конференции по космической биологии и авиационно-космической медицине, открывающейся 22 июня.

**18 июня** Талгат Мусабаев успешно провел опыт с очередным образцом серебра в рамках эксперимента OLLIPSE. Как отметил заместитель начальника лаборатории космической технологии и материаловедения Александр Иванов, «экипаж научился работать с аппаратурой оперативно, к этой работе нужен определенный навык». Николай Бударин продолжал работы по эксперименту «Холтер».

**19 июня** по программе космического материаловедения экипаж провел подготовку электронагревательной печи «Галлар» к предстоящим экспериментам. С целью измерения микроускорений на борту орбитального комплекса, оказывающих влияние на структуру материалов, получаемых на технологических установках был выполнен эксперимент «Вибрация».

Командир прошел исследования сердечно-сосудистой системы при воздействии отрицательного давления на нижнюю часть тела. Николай Бударин ему помогал. По плану профилактических работ космонавты провели замены вентиляторов и фильтров в газоанализаторах водорода и углекислого газа, а также преобразователя тока в одной из аккумуляторных батарей модуля «Кристалл».

**20 июня.** Талгат Мусабаев провел контроль системы пожарообнаружения «Сигнал» и настройку системы контроля герметичности «Дюза» орбитальной станции «Мир». Николай Бударин был занят в эксперименте «Фантом» по изучению уровня радиации в тканеэквивалентном приборе, представляющем собой «ведро» с водой, в которое вставлены датчики радиоактивности. Эксперимент позволяет имитировать воздействие радиоактивности на различные органы человека, измеряя поглощение радиации толщей воды. Как всегда по субботам, экипаж занимался гигиенической влажной уборкой станции и вел телефонные переговоры с семьями.

**21 июня.** Воскресенье – день заслуженного отдыха.

# Казахстанский журналист в «радиогостях» у космонавтов

**В.ЛЫНДИН**. *НК*.

**18 июня.** Обычный рабочий день. Сегодня он посвящен медицинским экспериментам. В конце дня – большой сеанс связи через спутник-ретранслятор. Проводится комплексное обследование сердечно-сосудистой системы космонавтов. На связи с экипажем руководитель группы медицинского обеспечения Ирина Алферова. Она внимательно следит за ходом эксперимента и одновременно по-домашнему доверительно беседует с космонавтами. Но вот обязательная часть завершена, а до конца зоны остается еще чуть больше десяти минут. Ирина уступает свое место гостю ЦУПа, приехавшему из Байконура.

– Олег Ахметов приветствует вас! – обращается тот к экипажу. И поясняет: Космодром Байконур...

Судя по реакции космонавтов, это пояснение было излишним.

– О-о-о, Олежка, привет!.. – в один голос удивились они. – Как ты попал сюда?

– Я приехал к теще, – объясняет Олег, – решил зайти в гости и к вам.

Талгат Мусабаев всегда с большим удовольствием встречается в сеансах связи со своими земляками, а с таким общительным и открытым человеком, как байконурский тележурналист Олег Ахметов, говорить и легко, и приятно.

– Ну как тебя теща, пирогами угощает? – любопытствует Мусабаев.

– Естественно, Талгат, – заверяет Ахметов. – Я привез вам большой-большой привет от всех байконурцев и от всех казахстанцев.

– Вот спасибо, дорогой, спасибо...

Хотя разговор ведется в радиосеансе, без телевизионной картинки, но по интонациям в голосе Мусабаева нетрудно представить, как его лицо расплывается в довольной улыбке.

Несколько дней назад экипаж станции «Мир» с помощью телемоста участвовал в презентации новой столицы Казахстана – города Астана. Мусабаев, зная о технических трудностях, которые встретились при организации этой передачи, волнуется за конечный результат:

– Олег, ты видел, как мы на презентации столицы выступали? Видел, как мы с Колей выступали? Нормально получилось?

– Нормально, здорово, – успокаивает Ахметов.

Но Мусабаев, как бы оправдываясь, продолжает:

– Там немного задержка сигнала была, поэтому немного несинхронно. Президент вроде бы хотел сказать, а в это время я говорил. Это по времени несинхронно. Понимаешь, пока прохождение волн туда-сюда... Далеко все-таки...

Олег Ахметов направляет беседу в свое профессионально русло:

– Талгат, один вопрос для нашей казахстанской телекомпании КТК.

– Давай, – не возражает Мусабаев.

– Как идет выполнение казахстанской программы М-2?

На вопросы о работе Мусабаев всегда отвечает с удовольствием:

– Я должен сказать, что все идет нормально. Мы уже выполнили такие эксперименты, как «Максат-2» и «Максат-4». Пленки с результатами спущены на шаттле и находятся на Земле. Когда мы с Николаем выходили в открытый космос, лично я вынес и поставил за бортом нашу казахстанскую научную аппаратуру «Керамика». Завтра приступаем к тесту печи «Галлар», и я буду там, как в 94-м году во время своего первого полета, делать сплавы для наших казахстанских ученых. Эксперимент называется «Темир». У нас есть два интересных сплава... Полным ходом идет эксперимент «Максат-1». Он начался с нашим прилетом и продолжается до сих пор. С 26-й экспедицией к нам придут «Максат-5» и «Максат-3». Все полученные биоматериалы мы вернем на Землю. Продолжаются геофизические эксперименты. Эксперименты «Экзек» и «Отказ» пока мы еще не доделали... И это всё наряду с такими огромными, гиперболическими программами США, России и Европы. Для Казахстана неплохо, я думаю.

– Здорово, здорово, Талгат. – поддерживает его Ахметов. – И еще... Я посмотрел репортаж о том, как вы бросили курить. И теперь я хотел бы с Колей пообщаться.

– Да, пожалуйста, – соглашается Бударин.

– Коля, помнишь, я у тебя стрельнул сигаретку-то? – с хитринкой в голосе спрашивает Ахметов. – А когда вернешься, как думаешь, опять будем с тобой по Marlboro Light или как?

– Посмотрим, Олег, посмотрим. Жизнь покажет, – философски отвечает Бударин. – Ты знаешь, я прошлый раз два с половиной или три месяца не курил. Вроде бы и не тянуло. А приехал, закурил сигарету... И как будто бы и не бросал... Не знаю, как здесь? Видно будет. Пока у меня никаких позывов к этому нет.

За время разговора Ахметова с Бударином Талгат Мусабаев, очевидно, еще раз прокрутил в уме программу казахстанских экспериментов. Все-таки рассказывал о ней без подготовки, мог что-то и пропустить. Так оно и вышло.

– Я еще один интересный эксперимент вспомнил, – продолжил Талгат свой отчет перед представителем казахстанского телевидения. – «Дастархан» у нас идет. Сам знаешь, что это такое. Первую партию «Дастархана» мы втроем уже попробовали. Втроем, имеется в виду, мы с Колей и Эндрю. Дали только положительные оценки. Так что можешь передать казахстанским ученым, которые отвечают за эксперимент «Дастархан», «пятерки» они получили. Уже подписаны акты. А скоро мы с Николаем приступим ко второй партии. Она пришла к нам на грузовом корабле. Будем пробовать упакованные в тубы специальные составы с витамином... Забыл, как называется. Не буду врать сейчас... Ну, в общем, улучшающие состояние здоровья.

– Талгат, петь будешь или нет? – интересуется Ахметов.

– А как без гитары?! – искренне удивляется Мусабаев. – Я ее уже отправил на шаттле. А когда она была здесь, мы играли и пели вместе с американцами. И на английском, и на русском, и на казахском языке. Гитара очень здорово нас выручала.

Время сеанса подходит к концу. Пора закругляться.

– Я заканчиваю, к сожалению, – как бы извиняясь, говорит Ахметов. – Вам пожелание от всех байконурцев: успешного завершения полета и благополучного возвращения на Землю. Я обязательно приеду на посадку. Я вам сюрпризы приготовил. И тебе, Талгат, и Коле.

– Marlboro Light не забудь, – смеется Бударин.

– Передавай всем привет, – прощается с Олегом Ахметовым Мусабаев. – И тебе, Олег, спасибо, что пришел к нам.

Следующую свою фразу Талгат адресовал уже ЦУПу.

– Молодцы, – удовлетворенно произнес он, – хорошо дали...

**22 июня** на станции «Мир» началась подготовка к долгожданной встрече очередного корабля «Союз ТМ-28», на котором на орбитальный комплекс прибудут Геннадий Падалка, Сергей Авдеев и Юрий Батурин. Старт корабля «Союз ТМ-28» намечен на 3 августа, а стыковка со станцией на 5 августа. Сегодня началась подготовка «Прогресса М-39» к отстыковке от орбитального комплекса. Все горючее и окислитель из него будут перекачаны на станцию «Мир». На грузовике останутся заполненными топливные баки только для его собственных двигателей, с помощью которых «Прогресс М-39» сможет маневрировать на орбите. В июле с помощью этого «Прогресса» должна быть скорректирована орбита станции «Мир» с тем, чтобы «Союз ТМ-28» мог пристыковаться к станции «Мир» с наименьшими затратами топлива.

Пилотируемый корабль «Союза ТМ-27» 16 августа должен доставить на землю Талгата Мусабаева, Николая Бударина и Юрия Батурина.

Помимо перекачки горючего из грузовика, Талгат Мусабаев и Николай Бударин продолжали и эксперименты. Был проведен очередной эксперимент с образцом серебра на аппаратуре «Оптизон» и российский эксперимент «Гравирецепция» по наблюдению за поведением тритонов и улиток в невесомости.

Сегодня космонавты проводили техническое обслуживание на модуле «Квант» старой бортовой системы «Электрон» для электролиза кислорода из жидкости (основным источником кислорода служит новый «Электрон», установленный на борту «Кванта-2» в 1997 г.). Космонавты занимались профилактическими работами на стационарной телевизионной системе «Клест» (внешняя и внутренняя съемка орбитального комплекса в черно-белом варианте).

**23 июня** в рамках эксперимента OLLIPSE был обработан очередной образец.

Фото А.Иванова

**В центре (между космонавтами Сергеем Авдеевым и Геннадием Падалка) конструктор установки «Плазменный кристалл» Василий Сергеев (РКК «Энергия»)**

На сей раз им стала капсула с медью. Космонавты приступили к проведению российско-французского эксперимента «Портапрес» (запись артериального давления и регистрация электрокардиограммы с контролем дыхательного ритма), входящего в группу исследований под названием «Физиолаб».

**24 июня** космонавты провели тестовые включения аппаратуры «Мария» – магнитного спектрометра элементарных заряженных частиц в околоземном пространстве. Экипаж приступил к выполнению серии медицинских научных экспериментов, в частности, по изучению деятельности сердечно-сосудистой системы человека в условиях длительного пребывания в космосе. Мусабаев и Бударин сами подготовили для него необходимое оборудование. Сегодня они также занимались регламентными работами по техническому обслуживанию бортовых систем. Вечером космонавты участвовали в эксперименте «Взаимодействие», цель которого – поддержание оптимального технического, творческого и психологического уровней взаимодействия экипажа станции «Мир» и наземных служб.

**25 июня** продолжались работы по медицинским экспериментам и над экспериментами «Фантом» и «Холтер».

**26 июня** оба космонавта прошли всестороннее обследование сердечно-сосудистой системы. Проводились также исследования радиационной обстановки по трассе полета орбитального комплекса и эксперимент «Гравирецепция» по изучению развития биологических объектов в условиях невесомости. В течение дня экипаж продолжил подготовку технологической установки «Галлар» к предстоящему эксперименту «Темир-2» и провел замену передатчика в системе телевизионной связи «Антарес». Мы рады также сообщить читателям, что, по докладам с орбиты, полет проходит нормально, самочувствие Талгата и Николая хорошее.

# Будущее «Мира» висит на волоске...

**И.МАРИНИН, И.ЛИСОВ**.*НК*.

**26 июня** в РКК «Энергия» состоялся Совет главных конструкторов. На нем присутствовали: технический руководитель пилотируемых программ России, Генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.Семенов; директор ЦНИИМаш В.Уткин; Генеральный директор ГКНПЦ А.Киселев, а так же руководители предприятий: Г.Северин (АО НИИ «Звезда», Д.Козлов (ГКНИРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»), А.Коротеев (ИЦ им. Келдыша), Л.Гусев (РНИИ КП), И.Бармин (КБ ОМ), Б.Каторгин (НПО «Энергомаш», А.Макаров (НИИ Химмаш), А.Григорьев (ГНЦ ИМБП), П.Климук (РГНИИ ЦПК), Н.Леонтьев (КБ Химмаш), Н.Самсонов (АО «НИИ Химмаш), А.Недайвода (КБ «Салют»), А.Шишанов (НИИ ТП), В.Кузьмин (НИИ «Геофизика-Космос»), С.Стома (НИИ ВНИИЭМ), В.Надоров (ГНИИ «Квант») и О.Сулимов (НПО ИТ).

На Совете обсуждался вопрос о крайне тяжелом финансировании полета орбитального комплекса «Мир» и создания российского сектора МКС. Было отмечено, что задолженность государства, несмотря на публичную поддержку этих программ Президентом, составила только за 1997 г. 600 млрд руб. (по ценам до деноминации). В 1998 г. финансирования нет вообще. Тем не менее, за счет привлечения внебюджетных источников (за четыре года привлечено около миллиарда долларов) программу «Мир-NASA» удалось довести до конца. Теперь внебюджетные источники и возможности кредитования исчерпаны полностью. Заделы под эти программы отсутствуют. В связи с этим в РКК «Энергия» – головной организации России по пилотируемым программам, был выпущен приказ о возможности остановки предприятия и отправки сотрудников в неоплачиваемый бессрочный отпуск с августа этого года. Более 200 предприятий – кооператоров пилотируемой программы вынуждены готовиться к аналогичным мерам. Возникла реальная угроза необратимой потери отечественной ракетно-космической отрасли.

Прекращение пилотируемых программ вызовет срыв Россией международных обязательств по полетам космонавтов Словакии и Франции в 1999 г. и создания МКС и, как следствие, потерю Россией международного престижа.

Чтобы этого не произошло, необходимо выделить на эту программу 2.8 млрд руб., а с учетом долгов за 1997 г. – 3.2 млрд руб.

Все вышесказанное Совет главных изложил в послании Председателю Правительства России С.В.Кириенко. В нем отмечено, что решение по финансированию «Мира» необходимо принять до 10 июля. В случае отсутствия положительного решения к этому сроку Совет главных будет вынужден прекратить эксплуатацию ОК «Мир» в пилотируемом режиме с 10–20 августа. В этом случае, отмечается в обращении, возникнет реальная угроза неконтролируемого падения 130-тонного орбитального комплекса в густонаселенные районы Земли в зоне от 52° северной до 52° южной широты.

Глава Российского космического агентства Юрий Коптев заявил 26 июня в интервью ИТАР-ТАСС, что рассчитывать на бюджетные деньги в нынешней финансовой ситуации не приходится и РКА вынуждено искать «нестандартные решения» для привлечения внебюджетных средств. «К сожалению, проблема привлечения других источников финансирования, о котором было достигнуто соглашение на заседании кабинета в конце мая, до сих пор не решена», – заявил Генеральный директор РКА. Коптев назвал сложившуюся ситуацию «напряженной и очень сложной» и подтвердил, что, если средства не будут найдены, станцию придется оставить.

Коптев сказал, что «Союз ТМ-27» нужно посадить до 25 августа, когда истекает 200-суточный ресурс корабля. Следующий экипаж нужно запустить не позднее 13–14 августа, но старт состоится только в том случае, если «мы будем уверены, что сможем обеспечить полет».

По словам Юрия Семенова, Президента РКК «Энергия», на следующей неделе состоится расширенное заседание Совета главных конструкторов по программе «Мир». Руководитель «Энергии» надеется, что к этому сроку Кириенко даст ответ на обращение лидеров космической отрасли. Основываясь на реакции правительства, Совет главных утвердит детальную программу полета станции «Мир» или его прекращения. «Если ответа не будет, мы соберемся снова, пригласим всех специалистов и примем решение, что делать со станцией».

«Утопить такую станцию – это грех, – заявил по этому поводу бывший космонавт Александр Серебров. – Если это случится, не только Россия, но и весь мир останется без космических исследований на ближайшие 6–7 лет, пока не начнет работать МКС».

Пока можно точно сказать, что старт «Союза ТМ-28» с экипажем 26-й основной экспедиции – Геннадием Падалкой, Сергеем Авдеевым и Юрием Батуриным – 3 августа не состоится. Состоится ли он позже или не состоится никогда покажет следующая неделя.

# Модификация «Атлантиса» завершена

**С.ГОЛОВКОВ**. *НК*.

**3 июня** в Центре больших модификаций орбитальных ступеней компании Boeing (г. Палмдейл, шт. Калифорния) было подано питание и начаты электрические испытания корабля «Атлантис».

В период с ноября 1997 г. «Атлантис» прошел модификацию, наиболее крупную за всю историю программы. Центральными пунктами ее стали установка многофункциональной электронной системы индикации MEDS (по технологии «стеклянной кабины») вместо старых дисплеев на электронно-лучевых трубках и навигационной системы, использующей спутники GPS. Это потребовало переделок бортовой кабельной сети, пультов, регистрирующей аппаратуры. Были сняты, обследованы, модифицированы, вновь собраны и испытаны системы вентиляции и водоснабжения и система фреонового охлаждения орбитальной ступени. Корабль подготовлен для установки внешней шлюзовой камеры в грузовом отсеке, с которой «Атлантис» будет совершать полеты к Международной космической станции.

Электроиспытания «Атлантиса» должны подтвердить, что работы выполнены правильно. Они должны закончиться в середине августа 1998 г. В начале сентября состоится выкатка «Атлантиса», и орбитальная ступень будет отправлена в Космический центр им.Кеннеди для подготовки к своему 21-му полету весной 1999 г.

The Boeing Co. выполняет модификацию «Атлантиса» по контракту с фирмой United Space Alliance – головным подрядчиком NASA по эксплуатации шаттлов. Стоимость выполняемых на «Атлантисе» работ составляет 68 млн $.

*По сообщению The Boeing Co.*

# Программа «Мир/NASA»: итоги и уроки

**И.ЛИСОВ**. *НК*.

Возвращением Эндрю Томаса на борту «Дискавери» закончилась четырехлетняя российско-американская программа «Мир/NASA», известная также как 1-я фаза программы Международной космической станции.

В рамках «Мир/NASA» и предшествовавшей ей программы «Мир/ Шаттл» были выполнены полеты российских космонавтов Сергея Крикалева и Владимира Титова на «Дискавери» 3–11 февраля 1994 г. (STS-60) и 3–11 февраля 1995 г. (STS-63) соответственно. Во время полета Титова шаттл впервые сблизился с российской станцией до расстояния «вытянутой руки» – 11 метров.

14 марта 1995 г. Норман Тагард отправился на станцию «Мир» на «Союзе ТМ-21» вместе с Владимиром Дежуровым и Геннадием Стрекаловым. 29 июня «Атлантис» (STS-71) впервые состыковался с «Миром», доставив новый российский экипаж – Анатолия Соловьева и Николая Бударина – и вернув 7 июля на Землю Дежурова, Стрекалова и Тагарда.

В течение 806 суток подряд, начиная с прибытия «Атлантиса» 24 марта 1996 г. и до расстыковки «Дискавери» 8 июня 1998 г., на «Мире» жили и работали еще шесть американских астронавтов: Шеннон Люсид, установившая женский рекорд длительности полета – 188 суток), Джон Блаха, Джерри Линенджер, Майкл Фоул, Дэвид Вулф и Эндрю Томас.

«России будет не хватать американцев на борту «Мира», – сказал замначальника ЦПК Юрий Глазков на пресс-конференции в Центре Кеннеди 2 июня. – Это печально. Как будто ты вырастил ребенка и видишь, как он уходит во взрослую жизнь».

Это была школа, без которой трудно себе представить сборку и совместную эксплуатацию МКС. Две страны, представители которых до этого встречались в космосе всего один раз, научились работать вместе – а это была первая задача совместной программы. Научились «притирать» людей и технику, готовить космонавтов и астронавтов, запускать и стыковать шаттлы по жесткому графику, доставлять срочные грузы, планировать полет и «вести» двумя ЦУПами орбитальный комплекс с двумя экипажами. Многие решения, реализуемые на МКС, продиктованы опытом работы на «Мире».

Американским астронавтам работа на «Мире» далась очень нелегко. Пожалуй, из семерых только двое – «бабушка Шеннон» и Майкл Фоул (ну может, еще Дэвид Вулф) – смогли полностью вжиться в русский экипаж. Трое других – Тагард, Блаха и Линенджер – после вахты на «Мире» ушли из отряда астронавтов; посмотрим, что будет делать Томас. А на МКС похожее испытание по вживанию в чужую среду предстоит пройти нашим космонавтам.

Как сообщил научный руководитель программы «Мир/NASA», в ходе программы на борту «Мира» выполнено более 100 экспериментов 163 исследователей, по которым уже опубликовано 20 статей в рецензируемых научных журналах. «Чему мы действительно научились, так это как делать науку в космосе. Это, пожалуй, самый ценный опыт, который мы можем перенести на МКС».

Кто получил больше от осуществления программы «Мир/NASA»? Обычно говорят – американцы: дескать, всего за 400 миллионов (по последним оценкам, 473) получили бесценный опыт длительной работы в космосе. Вряд ли этот вывод справедлив.

Во-первых, шаг от 84 суток третьего экипажа станции Skylab до 188 суток Шеннон Люсид уже не является принципиальным. Американцы, несомненно, прошли бы этот путь в первые годы сборки МКС, также как мы прошли его в 1975–1980 гг. Больше шишек они бы набили на технике, добиваясь ее многолетней надежной работы. «Одна из самых важных вещей, которые мы узнали, – сказал руководитель программы «Мир/NASA» с американской стороны Фрэнк Калбертсон, – то, что в космическом полете следует ожидать всякого». Между прочим, в списке NASA – 479 «уроков» полетов на «Мир». По миллиону за урок...

Во-вторых, необходимо сознавать, что станция «Мир» вряд ли долетала до наших дней без программы «Мир/NASA», и столь же вряд ли на смену ей пришел бы какой-либо «Мир-2». Политическое соглашение о проведении совместных полетов продлило жизнь станции «Мир». Политический интерес США в использовании «Мира» как полигона для МКС был подкреплен 473 млн долларов, что немногим меньше годового бюджета РКА, и девятью шаттлами с грузами, эквивалентными такому же примерно количеству «Прогрессов». На дополнительные грузовики и носители для них потребовались бы немалые деньги, которых просто не было.

Правительства СССР и России, начиная с Горбачева-Павлова и кончая Ельциным-Кириенко, оказались не в состоянии финансировать отечественную космонавтику даже в объеме, необходимом для ее выживания. Закрытый «Буран», фактически прекращенная программа научных исследований в ближнем и дальнем космосе, дышащие на ладан космические группировки самых важных систем – связи, разведки, предупреждения о ракетном нападении, метеорологии – тому свидетельство. Даже обязательства по международным соглашениям уже не являются сдерживающим фактором, и сейчас, по сути, выбор стоит так: пилотируемая программа (российский сегмент МКС) – или космическая связь плюс разведка? Трезвое правительство, если оно не видит возможным изыскать деньги на оба, выберет связь и разведку.

Массированная критика, которой совместная программа подвергалась в американском конгрессе и средствах массовой информации, особенно летом 1997 г., была голосом тех, кто по разным причинам не согласен с осуществлением совместной пилотируемой программы. Она была по сути не критикой российской космонавтики, а критикой американского и российского правительств.

*Как стало известно редакции НК, на космодроме Байконур очередное чрезвычайное происшествие. Из-за отключения электроэнергии прерван цикл подготовки космического корабля «Союз ТМ» и РН «Союз У» к запуску в августе этого года. Причина отключения Казахстаном электроэнергии незвестна, но можно предположить, что это определенная форма давления на российское руководство, не выполняющее, по мнению Н.Назарбаева, договоров по космодрому. В связи с этим на неопределенный срок откладывается и старт очередного пилотируемого корабля с экспедицией на «Мир». – И.М.*

# Парашютные тренировки успешно завершены

**24 июня.**

**Б.ЕСИН, И.ИЗВЕКОВ**, *НК*.

Лето – период интенсивных спецтренировок космонавтов. Это и парашютные прыжки, и тренировки по выживанию в различных климатографических зонах. Не является исключением и нынешний июнь.

На одном из аэродромов ВТА под Таганрогом 25 мая в рамках общекосмической подготовки начались парашютные прыжки кандидатов в космонавты набора 1997 года. Двенадцать кандидатов были разделены на две группы (по шесть человек), которые поочередно выполняли программу парашютной подготовки. Хотя после полетов на первых космических кораблях «Восток» индивидуальный парашют уже не является штатным средством приземления космонавта, парашютная подготовка и сегодня является обязательной для всех российских космонавтов. Парашютные прыжки помогают вырабатывать такие необходимые для космонавта качества, как смелость, воля, собранность, пространственная ориентация и координация движений, способность быстро принимать верные решения в сложных условиях.

В ходе парашютной подготовки космонавты проходят полный курс: от изучения устройства парашюта и обучения правилам его укладки до умения во время свободного падения и спуска под куполом вести репортаж о своем прыжке, который фиксируется на магнитофон.

Все это в конце мая – начале июня успешно освоили будущие космонавтам. Для военных летчиков и большинства гражданских инженеров парашютные прыжки были не в диковинку. Пожалуй, самым опытным из всей команды оказался майор Юрий Лончаков. За его плечами более 500 прыжков. Не припомню, чтобы кто-либо из космонавтов имел такой опыт парашютиста. Пришлось трудновато только наименее опытному Федору Юрчихину, но и он успешно справился со всей программой.

К сожалению, не обошлось и без эксцессов. Один из инструкторов-парашютистов при неудачном приземлении сломал ногу.

Осваивать все премудрости парашютной подготовки космонавтам помогали опытные наставники. Такие, как профессионалы-испытатели ЦПК им. Ю.А. Гагарина полковники Виктор Рень и Олег Пушкарь.

# Сергей Ревин стал космонавтом-испытателем

**С.ШАМСУТДИНОВ**. *НК*.

Фото И.Маринина

**17 июня** решением Межведомственной квалификационной комиссии (МВКК) под председательством начальника ЦПК им.Ю.А. Гагарина П.И.Климука кандидату в космонавты РКК «Энергия» Сергею Ревину была присвоена квалификация космонавта-испытателя и выдано удостоверение космонавта №175.

С июня 1996 по март 1998 гг. Ревин проходил общекосмическую подготовку в ЦПК. 18 марта этого года вместе с другими кандидатами в космонавты своей группы он сдал госэкзамены по курсу ОКП, но квалификация ему присвоена не была, так как он еще не завершил программу полетов на невесомость из-за проблем с вестибулярным аппаратом. После медикоментозного воздействия и курса спецтренировок, в апреле этого года Ревин выполнил необходимые полеты и тем самым полностью завершил курс ОКП. После этого он успешно прошел ежегодное медицинское освидетельствование в ИМБП и был представлен на МВКК.

Несколько слов о новом космонавте РКК «Энергия». Сергей Николаевич Ревин родился 12 января 1966 г. в Москве. В 1989 г. окончил Московский институт электронной техники (МИЭТ). После этого до 1993 г. работал инженером в НПО измерительной техники, а затем перешел на работу в РКК «Энергия». 9 февраля 1996 г. решением Государственной межведомственной комиссии был отобран в отряд космонавтов РКК «Энергия» в качестве кандидата в космонавты и направлен на ОКП в ЦПК.

И вот, теперь он стал космонавтом-испытателем. В июле-августе Ревин будет работать в отделе космонавтов РКК «Энергия», а с сентября приступит в ЦПК к подготовке в составе экипажа. Сергей Ревин (бортинженер) и Валерий Токарев (командир корабля) будут готовиться к полету в качестве дублирующего экипажа первой экспедиции посещения МКС.

## НОВОСТИ

*25 мая из РКА в ЦПК им.Ю.А.Гагарина поступил документ с перечнем научных экспериментов, которые должен выполнить во время своего полета космонавт-исследователь экипажа ЭО-26. Всего запланировано 25 экспериментов: 7 технических, 7 природоведческих и экологических, 5 биотехнологических, 5 геофизических и 1 медико-биологический. В качестве основного космонавта-исследователя ЭО-26 к полету готовится Юрий Батурин, его дублером является Олег Котов. Старт экипажа ЭО-26 планируется на 2 августа этого года на корабле «Союз ТМ-28». Предполагается, что космонавт-исследователь будет работать на станции «Мир» в течение 21 суток во время пересменки экипажей ЭО-25 и ЭО-26. – С.Ш.*

* * *

*В НК №12.98 мы писали о зачислении 12 апреля 1998 г. Юрия Батурина в отряд космонавтов ЦПК. По уточненным данным, приказ №47 Генерального директора РКА Ю.Коптева о зачислении подписан 30 апреля, а 12 апреля было датировано его удостоверение. – И.М.*

* * *

*Как стало известно редакции НК, в апреле РКА официально предложило NASA включить российских космонавтов Бориса Морукова и Юрия Маленченко в экипажи шаттлов STS-88 и STS-96 соответственно. Ожидается, что NASA подтвердит их включение в эти экипажи, но пока такого сообщения не поступало. По последнему графику сборки МКС (от 31 мая 1998) полет STS-88 должен состояться в декабре 1998 г., а STS-96 – в мае 1999 г. Целью полета STS-88 является пристыковка к ФГБ американского Node-1. После этого экипаж шаттла впервые войдет внутрь ФГБ и обследует его. Таким образом, космонавт-врач Борис Моруков может стать первым российским космонавтом, ступившим на борт первого модуля МКС. – С.Ш.*

* * *

*В июне 1998 г. бывшему космонавту Валерию Александровичу Яздовскому было выдано удостоверение космонавта №174. Яздовский состоял в отряде космонавтов ЦКБЭМ (НПО «Энергия») с мая 1968 по июль 1982. Более того, в 1973 г. он вместе с Л.Воробьевым готовился к полету на корабле «Союз-13», но незадолго до старта их заменили дублерами. В настоящее время Валерий Александрович – пенсионер-инвалид. Долгое время он добивался получения этого документа. И спустя 30 лет после зачисления в отряд космонавтов Яздовский наконец-то получил столь желанное для него удостоверение. – С.Ш.*

# Завершается подготовка экипажей ЭО-26

**19 июня.**

**С.ШАМСУТДИНОВ**. *НК.*

Сегодня в ЦПК им.Ю.А.Гагарина состоялось очередное заседание ГМК, на котором рассматривались медицинские документы членов основного и дублирующего экипажей ЭО-26 на ОК «Мир».

В основной экипаж ЭО-26 входят Геннадий Падалка, Сергей Авдеев и Юрий Батурин, в дублирующий – Сергей Залетин, Александр Калери и Олег Котов.

Все шестеро космонавтов решением ГМК признаны годными к космическому полету. С 6 по 10 июля экипажи будут сдавать зачетные экзамены, а с 13 по 17 июля пройдут комплексные экзаменационные тренировки. Затем в течение недели космонавты с семьями отдохнут в подмосковной Рузе и после этого отправятся на Байконур.

Запуск корабля «Союз ТМ-28» с экипажем ЭО-26 пока планируется на 3 августа, стыковка с «Миром» – 5 августа. Юрий Батурин пробудет на станции 11 суток и вернется на Землю 16 августа вместе с Т.Мусабаевым и Н.Бударином на корабле «Союз ТМ-27». Участие Юрия Батурина в работах в открытом космосе не планируется.

**Юрий Батурин и Геннадий Падалка в тренажере станции «Мир» вместе с инструктором по кораблю И.И.Сухоруковым (слева) и инструктором по станции А.В.Дроздовым.**

## НОВОСТИ

***10** июня 1998 г. приказом МО РФ кандидату в космонавты-испытатели отряда космонавтов РГНИИ ЦПК Юрию Лончакову присвоено звание подполковника. 15 июня он закончил Военно-воздушную инженерную академию им. профессора Жуковского по специальности «Испытания летательных аппаратов и их систем» и получил красный диплом летчика-исследователя инженера. – И.М.*

* * *

***18** июня основной и дублирующий экипажи предстоящей ЭО-26 в Институте теплофизики экстремальных воздействий (ИТЭВ РАН) проходили теоретическую часть подготовки к эксперименту «Плазменный кристалл», целью которого является изучение упорядоченных структур макрочастиц в условиях невесомости. Подготовку проводил профессор Нефедов, исполнительный директор ИТЭВ РАН, а на следующий день на установке «Плазменный кристалл-2» в РКК «Энергия» прошла практическая часть подготовки. – М.П.*

* * *

***CNES** отобрал для подготовки к последнему российско-французскому полету на станции «Мир» в 1999 г. двух космонавтов – супругов Жана-Пьера Эньере и Клоди Андре-Деэ. 8 июня они прибыли в Звездный городок. 10 июня состоялось их официальное представление командованию и инструкторам ЦПК им.Ю.А.Гагарина. В тот же день, после обеда, они приступили к подготовке, которая началась с восстановительного курса по русскому языку. – С.Ш.*

# Экипаж STS-93 в Кембридже

**Дж. МакДАУЭЛЛ** *специально для НК.*

**Автор берет автограф у Айлин Коллинз**

**25 июня** 1998 г. экипаж Айлин Коллинз посетил Центр управления КА AXAF-I в г. Кембридж, шт. Массачусетс. Это было занятное зрелище: встретиться с экипажем пришло около 200 человек – от ученых, запланировавших наблюдения на телескопе, до большой группы детишек – участников проекта.

Астронавты были в обычных голубых летных костюмах NASA. Кэди Коулман как старожил Кембриджа (она училась в Массачусеттском технологическом и работала в Университете Массачусеттса) успешно сыграла роль штурмана-навигатора в поездке с авиабазы Хэнском в Центр. Пилот-новичок Джефф Эшби был неразговорчив – быть может, он слегка побаивался такого сборища длинноволосых научных работников. Айлин и Стив Холи были особенно дружелюбны, а Холи к тому же пользовался большой симпатией аудитории как единственный астроном на борту – многие из нас как бы отождествляли себя с ним. Он к тому же самый опытный человек в экипаже. У Мишеля Тонини довольно сильный французский акцент, и не всегда легко было понять, что он говорит. Вместе с экипажем STS-93 приехал Марк Полански из 16-й группы астронавтов – он выступает в качестве группы поддержки. Я ему посочувствовал: никто не проявил желания поговорить с Полански.

Экипажу показали Центр управления OCC (Operations Control Center), в состав которого входит главный зал управления, полный рабочих станций Silicon Graphics, комната технических операций, где могут работать специалисты по приборам AXAF-I и компьютерный зал, машины которого имеют диски на несколько терабайт данных. Данные с AXAF-I принимаются станциями Сети дальней связи DSN, оттуда поступают в OCC и далее – в расположенные по соседству здания Смитсоновской астрофизической обсерватории и Массачусеттского технологического института (MIT). Кстати, Центр OCC разместился в здании Дрейперовской лаборатории – там, где в 1960-е годы велись разработки инерциальных навигационных систем для МБР.

Командир STS-93 Айлин Колинз обратила наше внимание на то, что выведение AXAF-I запланировано на первый день полета, период острой адаптации к невесомости (выведение возложено на Кэди Коулман, которую дублирует Тонини), и что стартовая масса «Колумбии» будет наибольшей за всю историю программы, а центр тяжести здорово смещен к хвосту. Несмотря на это, модуль научной аппаратуры расположен очень близко к шлюзовой камере – между ним и открытой дверцей остается сантиметров пять, может быть. Мишель Тонини назначен основным выходящим членом экипажа на случай аварийного выхода; ему будет непросто вылезти в грузовой отсек! Стивен Холи будет на «Колумбии» бортинженером.

# Шесть спутников «Стрела-3» на нерасчетной орбите

*В период с 13 июня по 26 июня 1998 г. в мире было выполнено три космических запуска.*

Фото И.Маринина

**М.ТАРАСЕНКО**. *НК*.

**16 июня** 1998 г. в 01:58:05 ДМВ (22:58 UTC 15 июня) с 1-й пусковой установки 32-й площадки космодрома Плесецк боевым расчетом космических средств РВСН МО РФ произведен запуск ракеты-носителя «Циклон-3» (11К68) с шестью спутниками, предназначенными для использования в интересах Министерства обороны Российской Федерации и получившими официальные наименования «Космос-2352», «Космос-2353», «Космос-2354», «Космос-2355», «Космос-2356» и «Космос-2357».

Из-за неполадки спутники были выведены на эллиптические орбиты, отличающиеся от расчетной круговой высотой около 1400 км. По данным ИТАР-ТАСС, усредненные параметры орбит спутников составляли:

*период обращения – 117,6 мин;*

*максимальное удаление от поверхности Земли (в апогее) – 1889 км;*

*минимальное удаление от поверхности Земли (в перигее) – 1310 км;*

*наклонение – 82.6°.*

Уточненные параметры орбит спутников и последней ступени носителя, рассчитанные по Двухстрочным орбитальным элементам (TLE), приведены ниже.

Спутники получили международные регистрационные обозначения от **1998-036A** до **1998-036F** включительно. В каталоге Объединенного космического командования США им были присвоены номера от **25363** до **25368** (установить точную корреляцию между номерами NORAD и реальными названиями спутников при групповом запуске затруднительно).

Данный запуск предназначен для восполнения орбитальной группировки системы космической связи специального назначения на базе ИСЗ «Стрела-3», разработанных НПО прикладной механики им.М.Ф.Решетнева. Спутники служат для осуществления связи в интересах Главного разведывательного управления Генерального штаба (ГРУ ГШ) МО РФ [2].

КА «Стрела-3» запускаются с 1985 г. и находятся на вооружении с 1991 г. [1]. Они запускаются группами по шесть на РН 11К68 «Циклон-3» и выводятся на околокруговые орбиты высотой примерно 1400–1420 км с периодом обращения примерно 114 мин и наклонением 82.6°. Спутники этого типа используются для ретрансляции специальной информации в режиме «запись-воспроизведение». Небольшая высота орбиты позволяет наземным пользователям (которыми могут быть разведывательно-диверсионные группы или разведывательная агентура) применять приемопередатчики небольшой мощности, массы и габаритов, а групповой запуск КА-ретрансляторов на орбиты с несколько различающимися параметрами расширяет «окна» для ведения сеансов связи.

Выведение осуществляется по двухимпульсной схеме с двойным включением третьей ступени С5М. Отделение ИСЗ происходит поочередно на заключительных секундах работы двигателя ступени, при этом спутники получают несколько различные конечные скорости и за счет этого постепенно расходятся, в основном вдоль плоскости орбиты.

Для обеспечения более равномерного графика возможных сеансов связи спутники-ретрансляторы запускаются в две рабочие плоскости, отстоящие друг от друга на 90° по долготе восходящего узла.

Запуск 16 июня был произведен в первую рабочую плоскость системы, также как и предыдущий, осуществленный 14 февраля 1997 г.

Нынешний пуск стал 22-м пуском КА «Стрела-3» с 1985 г.

В двух первых пусках на орбиты выводились по 2 рабочих КА и 4 макета. Начиная с 1990 г. по инициативе НИИ точных приборов, разработавшего ретрансляционный комплекс системы, на базе военной системы началась разработка аналогичной системы гражданского назначения «Гонец». Два первых демонстрационных конверсионных КА «Гонец-Д» были выведены на орбиту в 1992 г. вместе с четверкой штатных КА «Стрела-3».

В дальнейшем 12 КА «Стрела-3» и две РН «Циклон-3» были переданы из арсенала Военно-космических сил Российскому космическому агентству для создания и развертывания системы «Гонец» первого этапа.

При этом запуски военных и гражданских спутников предполагалось осуществлять совместно, по три аппарата каждого типа, с тем чтобы обеспечить наиболее равномерное пополнение обеих группировок.

**Орбиты объектов запуска 1998-036 по состоянию на 18 июня (номера и обозначения Космического командования США)**

| Космос- | Обозначение | Номер | i,° | Hp, км | Ha, км | P, мин |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2352 | 1998-036A | 25363 | 82.592 | 1319.1 | 1897.4 | 118.09 |
| 2353 | 1998-036B | 25364 | 82.590 | 1309.5 | 1893.1 | 117.93 |
| 2534 | 1998-036C | 25365 | 82.583 | 1315.5 | 1894.9 | 118.02 |
| 2535 | 1998-036D | 25366 | 82.590 | 1311.6 | 1891.3 | 117.93 |
| 2536 | 1998-036E | 25367 | 82.581 | 1306.8 | 1890.8 | 117.87 |
| 2537 | 1998-036F | 25368 | 82.586 | 1303.0 | 1887.0 | 117.78 |
| (С5М) | 1998-036G | 25369 | 82.590 | 1348.1 | 1912.2 | 118.61 |

По такой схеме состоялись два последних запуска, в феврале 1996 и 1997 гг. На этот же раз из-за достаточной долговечности уже запущенных КА «Гонец» и/или недостатка денег РКА решило повременить с пуском очередной тройки своих аппаратов, и очередной «Циклон» был полностью загружен военными «Стрелами-3».

К несчастью для ГРУ, по неизвестной пока причине, второе включение третьей ступени прошло нештатно и шесть спутников вместо круговой орбиты высотой около 1420 км были выведены на эллиптическую, максимальная высота которой превышала расчетную на 450–460 км, а минимальная была ниже расчетной на 100–110 км.

Для трехступенчатой РН 11К68 («Циклон-3»), разработанной днепропетровским КБ «Южное» на базе боевой баллистической ракеты Р-36, это был 117-й пуск с 1977 г. Из 116 предыдущих пусков 111 были успешными, 4 аварийными и один – частично успешным. Отказ третьей ступени во втором включении произошел только однажды, в декабре 1984 г. при запуске первого спутника типа «Метеор-3».

Для расследования причин выведения спутников на нерасчетную орбиту создана межведомственная комиссия, включающая, в частности, представителей РВСН, ЦНИИмаш, РКА, а также КБ «Южное» и ПО «Южмаш» (соответственно, разработчика и производителя ракеты). Комиссия в течение 10 дней должна представить свое заключение о причинах происшедшего и возможных мерах по исправлению положения. По имеющимся данным, основными рабочими версиями комиссии являются неполадки в третьей ступени и проблемы с топливом.

По наблюдаемой картине происшествия

## Запуски спутников связи «Стрела-3», осуществляемые РН 11К68 «Циклон-3»

| N п/п | Дата запуска | Название КА |
|---|---|---|
| 1 | 15.01.85 | Космос-1617 – 1622 (1) |
| 2 | 10.10.85 | Космос-1690 – 1695 (1) |
| 3 | 15.10.86 | – (2) |
| 4 | 13.03.87 | Космос-1827 – 1832 |
| 5 | 08.09.87 | Космос-1875 – 1880 |
| 6 | 15.01.88 | Космос-1909 – 1914 |
| 7 | 10.02.89 | Космос-1994 – 1999 |
| 8 | 14.09.89 | Космос-2038 – 2043 |
| 9 | 08.08.90 | Космос-2090 – 2095 |
| 10 | 22.12.90 | Космос-2114 – 2119 |
| 11 | 17.05.91 | Космос-2143 – 2148 |
| 12 | 28.09.91 | Космос-2157 – 2162 |
| 13 | 12.11.91 | Космос-2165 – 2170 |
| 14 | 13.07.92 | Космос-2197 – 2202 (3) |
| 15 | 20.10.92 | Космос-2111 – 2216 |
| 16 | 11.05.93 | Космос-2245 – 2250 |
| 17 | 24.06.93 | Космос-2252 – 2257 |
| 18 | 12.02.94 | Космос-2268 – 2273 |
| 19 | 27.12.94 | Космос-2299 – 2304 |
| 20 | 19.02.96 | Космос-2328 – 2330 + Гонец-Д1 #1-3 |
| 21 | 14.02.97 | Космос-2337 – 2339 + Гонец-Д1 #4-6 |
| 22 | 15.06.98 | Космос-2352 – 2357 (4) |

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. 2 рабочих КА + 4 макета
2. КА не вышли на орбиту из-за аварии РН
3. 4 штатных + 2 демонстрационных КА «Гонец-Д»
4. На нерасчетной эллиптической орбите

нам представляется наиболее вероятным, что проблема крылась в системе управления. Поскольку период обращения оказался не меньше расчетного, как бывает при преждевременном отключении двигателя или некондиционном топливе, а больше, то напрашивается предположение, что двигатель просто не был отключен вовремя, а продолжал работать до исчерпания гарантийных запасов топлива.

Сами спутники при этом не пострадали. По итогам тестирования и данным телеметрического контроля, все 6 аппаратов находятся в работоспособном состоянии и их можно использовать по назначению. Однако для этого придется изменить порядок работы с ними наземных служб и работа пользователей с системой в целом усложнится.

Дело в том, что поскольку период обращения новых спутников выше расчетного, то плоскость их орбиты будет постепенно «уплывать» от плоскости, в которой обращаются их предшественники. Таким образом, устоявшаяся группировка, обеспечивавшая определенный график сеансов связи, «рассыплется», и вместо фиксированного регламента с широкими окнами связи придется рассчитывать новые графики с большим количеством менее длительных сеансов. Дополнительное осложнение в том, что из-за эллиптической орбиты высота полета (и ширина зоны видимости) новых спутников будет существенно варьироваться для каждой точки наблюдения. Еще более существенным может быть то обстоятельство, что из-за более высокого апогея орбиты затухание сигналов при связи со спутником, находящимся в окрестности апогея, будет заметно сильнее, чем в номинальном режиме.

Специалисты утверждают, что для компенсации затухания сигнала на большем расстоянии бортовая аппаратура может быть перенастроена на несколько большую выходную мощность. При этом, однако, может существенно снизиться ресурс аппаратуры. Не исключено, впрочем, что обязательный в любой системе запас помехоустойчивости позволит работать со спутниками и со сниженным уровнем сигнала.

(25 июня РВСН заявило, что все 6 спутников функционируют нормально и используются по своему целевому назначению без ограничений. Впрочем после всех противоречивых заявлений, связанных с этим запуском, всякое новое надо воспринимать с осторожностью.)

> Пресс-служба РВСН уполномочена заявить, что запуск космических аппаратов на расчетную орбиту осуществлен успешно и в полном соответствии с требованиями программы полета. В настоящее время они выполняют свои функции в заданном режиме.
>
> Дискуссия, поднятая средствами массовой информации по вопросу выведения на орбиту космических аппаратов 16 июня 1998 года считается *преждевременной и не имеющей под собой веских оснований* (курсив наш. – *Ред.*).

## Какой блин комом?

Непосредственно после запуска официально объявлялось, что «это первый групповой запуск спутников Ракетными войсками стратегического назначения». Возможно, некоторые СМИ уже обыграли это обстоятельство: дескать, первый блин комом. На самом деле РВСН осуществляли групповые запуски спутников еще с 1964 г. и до тех пор, пока Военно-космические силы не выделились из их состава в 1982 г. Пословица «первый блин комом» куда лучше прилагается к освещению первого неуспешного пуска, осуществленного РВСН после воссоединения с ВКС.

То, что спутники вышли на нерасчетную орбиту, должно было стать ясно по крайней мере к концу второго витка, т.е. не позднее 6–7 часов утра. Тем не менее, официальные сообщения гласили, что все прошло штатно, а первое известное нам публичное сообщение о неудаче пришло днем 16 июня от британского наблюдателя Филиппа Кларка.

После того как утром 17 июня ряд российских газет сообщил о проблеме, пресс-центр РВСН распространил «Сообщение для СМИ», которое заслуживает того, чтобы быть приведенным полностью.

Это сообщение, будучи распространенным через ИТАР-ТАСС и другие информационные агентства, привело некоторых недостаточно критичных аналитиков к интересному выводу: раз ТАСС заявляет, что «спутники на расчетной орбите», а расчетная орбита круговая, значит РВСН сумели скорректировать орбиты спутников.

Звучит логично, если только не принимать во внимание, что, как отмечает тот же Ф.Кларк, «за всю свою историю спутники типа «Стрела-3» ни разу не демонстрировали какой бы то ни было возможности корректировать свою орбиту». Добавим от себя, что имей они такую возможность, их не надо было бы «рассевать» по орбитальным плоскостям россыпью.

Правда, на следующий день пресс-центр РВСН поправился, признав, что «все шесть военных спутников серии «Космос», запущенных во вторник с космодрома Плесецк, выведены на нерасчетную орбиту».

Тем самым было официально признано, что время для «дискуссии» пришло, так что мы со спокойной совестью вносим в нее свою лепту.

***Источники:***


1. *Днепровский ракетно-космический центр. – Днепропетровск, КБЮ, 1994.*
2. *КоммерсантЪ-daily, 17 июня 1998 г.*


## «Почти успешный» запуск?

Произошедшая авария, помимо проблем технического свойства, извлекла на свет коллизию статистического или даже юридического характера.

До сих пор между довольно очевидными категориями «успешный запуск» (когда аппарат выведен на расчетную орбиту в рабочем состоянии) и «неудачный запуск» (аппарат не вышел на орбиту) имелась только одна – «частично успешный», в которую попадали те случаи, когда аппарат выводился ракетой на орбиту (т.е. пуск нельзя было приравнять к неудачному), но из-за проблем при выведении использовать КА по назначению оказывалось невозможно. Наиболее типичный случай – выведение КА на нерасчетную орбиту, на которой не может выполнять свою задачу. Есть и более экзотические случаи, скажем, когда КА не отделился от РН. Был даже один случай, когда у РН не отделился обтекатель, но она все-таки вывела груз на орбиту и «нормально» отделила его, однако в итоге спутник остался болтаться в обтекателе, как орех в скорлупе.

Как же классифицировать такой запуск, в результате которого аппарат выведен на орбиту, отличающуюся от расчетной, вследствие чего он может использоваться с определенными ограничениями? По логике вещей, он попадает где-то между успешным и частично успешным, определенными выше. Понятно, что граница между этими градациями размыта и определяется степенью ограничений и интегральным снижением эффективности работы аппарата, которые, как правило, кроме его пользователя трудно кому-либо более или менее точно оценить. Что же касается пуска 16 июня, пока нас не убедят в обратом, мы склоняемся к тому, чтобы считать его частично успешным, поскольку внешне на полностью успешный он явно не тянет.– *М.Т.*

# Intelsat 805 на орбите

**М.ТАРАСЕНКО**. *НК*.

**18 июня** 1998 г. в 18:48 EDT (22:48 UTC) с Космического стартового комплекса 36В Военно-воздушной станции «Мыс Канаверал» стартовой командой компании Lockheed Martin Astronautics осуществлен запуск РН Atlas IIAS со спутником Intelsat 805, принадлежащим Международной организации спутниковой связи (Intelsat).

Запуск состоялся в начале стартового окна, продолжавшегося с 22:48 до 23:52 UTC. Выведение осуществлялось по стандартной схеме с двукратным включением разгонного блока Centaur 2 на переходную к геостационарной орбиту.

Параметры геопереходной орбиты:

*– период обращения – 626.9 мин;*

*– наклонение орбиты – 23.90°;*

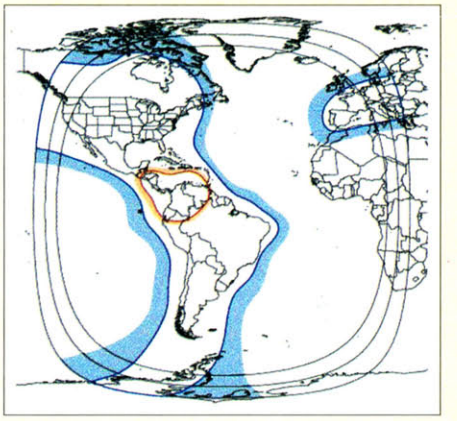
*– максимальное удаление от поверхности Земли – 35714 км;*

*– минимальное удаление от поверхности Земли – 175.6 км.*

Спутник Intelsat 805 получил международное регистрационное обозначение **1998-037A**, а также номер **25371** в каталоге Объединенного космического командования США.

Intelsat 805 является шестым и последним из спутников связи серии Intelsat VIII/VIII-A, изготовленным компанией Lockheed Martin Telecommunications по контракту с Intelsat, первоначальный вариант которого был подписан 15 сентября 1992 г. (В то время Lockheed Martin Telecommunications была еще отделением Astro Space компании General Electric.)

Спутники модели Intelsat VIII и -VIIIA созданы на основе базового блока серии «7000» (первоначально он назывался GE7000, а в последнее время переименован в LM7000). Они обеспечивают повышенную мощность ретрансляционного комплекса и ширину охвата в диапазоне С.



Рабочая зона ретрансляторов КА Intelsat 805

Intelsat VIII (сделано 4 спутника) оптимизирован для обслуживания трансокеанских регионов. Вариант VIIIA оптимизирован для работы над континентами. Оба варианта ориентированы на запуск на ракетах-носителях Ariane 4, Atlas и Chang Zhan 3.

Intelsat 805 относится к типу Intelsat VIII-A. При стартовой массе 3520 кг он оснащен 28 ретрансляторами, работающими в частотном диапазоне С, и 3 ретрансляторами, работающими в частотном диапазоне Ku.

После довыведения на геостационарную орбиту Intelsat 805 предполагается разместить в точке над 55.5° з.д. (над Бразилией), где он будет использоваться для представления связных услуг в режиме мультимедиа пользователям в Европе и США. Расположение спутника позволяет обслуживать пользователей, находящихся по обе стороны Атлантического океана с помощью одного и того же ретранслятора (т.н. «одновременное подключение»). Высокая же мощность ретрансляторов (эквивалентная изотропная излучаемая мощность до 40 дБВт) позволяет операторам использовать параболические антенны с диаметром вплоть до 1.8 метра, избегая таким образом подключения к более мощным станциям через загруженные наземные сети.

Коммерческая эксплуатация спутника планируется с середины июля, после завершения позиционирования на орбите и тестирования.

В числе уже заявленных пользователей спутника Intelsat 805 бразильская компания Embratel – национальный оператор спутниковой связи. Зарезервированные несколько ретрансляторов она намеревается в основном использовать для пропуска быстрорастущего интернетовского трафика.

Показательно, что вся серия из 6 КА Intelsat восьмого поколения была запущена в течение 15 месяцев (см. таблицу).

**Запуски КА Intelsat VIII/VIII-A**

| Номер | Дата | Носитель | Район базирования |
|---|---|---|---|
| 801 | 01.03.1997 | Ariane 44P | Инд.ок (64° в.д.) |
| 802 | 25.06.1997 | Ariane 44P | Тих.ок. (174° в.д.) |
| 803 | 23.09.1997 | Ariane 42L | Атл.ок. (27.5° з.д.) |
| 804 | 22.12.1997 | Ariane 42L | Инд.ок./Евразия (47° в.д.) |
| 806 | 28.02.1998 | Atlas 2AS | Атл.ок. (40.5° з.д.) |
| 805 | 18.06.1998 | Atlas 2AS | Америка (55.5° з.д.) |

# «Космос-2358» и «Космос-2359» на орбите

Фото А.Бабенко

**М.ТАРАСЕНКО**. *НК*.

**24 и 25 июня** космическими средствами РВСН МО РФ осуществлены два запуска ракет-носителей «Союз-У» (11А511У) с разнотипными спутниками видовой разведки – «Космос-2358» и «Космос-2359».

Этими запусками количество функционирующих на орбите российских КА видовой разведки увеличено с одного до трех. Наиболее важно, что впервые с сентября 1996 г. восстановлена типовая структура орбитальной группировки с постоянным присутствием на орбите КА оптико-электронного наблюдения и периодическими полетами КА детального фотографирования серии «Янтарь».

«Космос-2358» был запущен 24 июня в 21:29 ДМВ (18:29 UTC) с 3-й пусковой установки 43-й площадки космодрома Плесецк.

Начальные параметры его орбиты, по данным ИТАР-ТАСС, составляли:

*– наклонение – 67,1° (67.124°);*

*– минимальное удаление от поверхности Земли – 178 км (177.4);*

*– максимальное удаление от поверхности Земли – 359 км (354.7);*

*– период обращения – 89.9 мин (89.490).*

В скобках приведены параметры, рассчитанные по орбитальным элементам Центра космических полетов им. Годдарда NASA.

«Космос-2359» был запущен 25 июня 1998 г. в 17:00 ДМВ (14:00 UTC) с площадки 31 космодрома Байконур. Запуск спутника первоначально планировался на май, затем был намечен на 17–18 июня и, наконец, перенесен на 25 июня. Начальные параметры его орбиты составляли:

*– наклонение – 64,9° (64.911°);*

*– максимальное удаление от поверхности Земли – 300 км (297.2);*

*– минимальное удаление от поверхности Земли – 192 км (190.8);*

*– период обращения – 89.2 мин (89.088).*

Спутники «Космос-2358» и «Космос-2359» получили международные регистрационные обозначения **1998-038A** и **1998-039A** соответственно. Им также присвоены

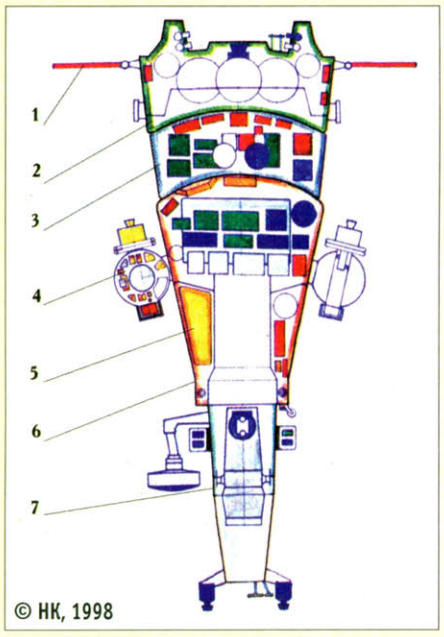



**Рис.1. Схема КА «Янтарь-2К» (с плаката ЦСКБ)**
**1. Солнечные батареи**
**2. Двигательная установка**
**3. Приборный отсек**
**4. Возвращаемая капсула**
**5. Парашютный отсек**
**6. Спускаемый аппарат**
**7. Выдвижная оптическая система**

номера **25373** и **25376** в каталоге Космического командования США.

Судя по средствам запуска и орбитам, «Космос-2358» представляет собой очередной КА детальной фоторазведки (ДФР) серии «Янтарь», а «Космос-2359» – КА оптико-электронной разведки (ОЭР). Аппараты этих типов классифицируются западными наблюдателями как спутники-разведчики 4-го и 5-го поколений соответственно.

КА ДФР выполняют фотосъемку районов земной поверхности в интересах ведения стратегической разведки и контроля за выполнением международных соглашений по ограничению и сокращению вооружений.

КА ОЭР решают, в целом, те же задачи, но отличаются существенно большей оперативностью получения изображений, хотя и при значительно меньшей их детальности.

В отличие от КА фоторазведки, где изображение получается на пленке, которую приходится возвращать на Землю для обработки и использования, изображение в оптико-электронных системах формируется на массиве фотоприемников с зарядовой связью, которые обеспечивают непосредственное преобразование «картинки» в оцифрованный электрический сигнал. Этот сигнал передается на наземные пункты приема и обработки информации по специальной радиолинии. Благодаря этому может достигаться оперативность передачи видеоинформации, близкая к режиму реального времени. Ввиду большого объема передаваемой видеоинформации, она не может быть сброшена при пролете в зоне прямой видимости одного наземного пункта, поэтому передача осуществляется через спутники-ретрансляторы, размещенные на геостационарной орбите. Точно такой же принцип используется в американских системах космической разведки Kennan и Crystal (KH-11) и их последующих модификациях, эксплуатируемых с 1976 г. по настоящее время.

«Космос-2358», очевидно, относится к третьему типу КА детальной фоторазведки серии «Янтарь», пришедшему на смену снятым с вооружения комплексам «Янтарь-2К» и «Янтарь-4К1». По нашим подсчетам, «Космос-2358» является 75-м аппаратом данного типа, выведенным на орбиту с 21 августа 1981 г. (полную таблицу запусков см. в [2]).

КА оптико-электронной разведки запускаются с 1982 г. «Космос-2359» стал 21-м КА 5-го поколения, выведенным на орбиту (см. таблицу).

**Успешные запуски КА оптико-электронной разведки**

| N п/п | Дата запуска | Официальное название | Дата завершения полета | Продолжительность полета, сут |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 28.12.82 | Космос-1426 | 05.03.83 | 67 |
| 2 | 14.05.84 | Космос-1552 | 03.11.84 | 173 |
| 3 | 25.03.85 | Космос-1643 | 18.10.85 | 207 |
| 4 | 07.02.86 | Космос-1731 | 03.10.86 | 238 |
| 5 | 06.08.86 | Космос-1770 | 02.02.87 | 180 |
| 6 | 26.12.86 | Космос-1810 | 11.09.87 | 259 |
| 7 | 16.04.87 | Космос-1836 | 02.12.87 | 230 |
| 8 | 11.09.87 | Космос-1881 | 30.03.88 | 201 |
| 9 | 30.03.88 | Космос-1936 | 18.05.88 | 49 |
| 10 | 22.03.89 | Космос-2007 | 22.09.89 | 183 |
| 11 | 17.11.89 | Космос-2049 | 19.06.90 | 214 |
| 12 | 13.04.90 | Космос-2072 | 21.11.90 | 222 |
| 13 | 21.12.90 | Космос-2113 | 11.06.91 | 172 |
| 14 | 10.07.91 | Космос-2153 | 13.03.92 | 247 |
| 15 | 08.04.92 | Космос-2183 | 16.02.93 | 314 |
| 16 | 09.12.92 | Космос-2223 | 16.12.93 | 372 |
| 17 | 05.11.93 | Космос-2267 | 28.12.94 | 418 |
| 18 | 28.04.94 | Космос-2280 | 10.03.95 | 316 |
| 19 | 29.12.94 | Космос-2305 | 18.12.95 | (354) |
| 20 | 29.09.95 | Космос-2320 | 28.09.96 | 365 |
| 21 | 25.06.98 | Космос-2359 | - | |

## КА «Янтарь»

Космические аппараты серии «Янтарь» были разработаны Центральным специализированным конструкторским бюро (с 1996 г. Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс», г. Самара). История создания первых фоторазведывательных КА серии «Янтарь» и их конструкция подробно описаны в [1].

«Янтарь-2К» и «Янтарь-4К1» конструктивно состояли из трех отсеков (агрегатного, приборного и специальной аппаратуры), имевших форму усеченных конусов, и двух сферических спускаемых капсул (см. рис.1).

Ныне используемые аппараты детальной фоторазведки серии «Янтарь», по-видимому, конструктивно аналогичны своим предшественникам, отличаясь от них лишь комплектацией бортовой и специальной аппаратуры и сроком активного существования (во всяком случае, западные наблюдатели отождествляют все эти аппараты как «разведывательные спутники 4-го поколения»). Если у КА «Янтарь-2К» и «Янтарь-4К1» номинальный срок активного существования составлял 30 и 45 суток соответственно, то у КА последующего типа он был увеличен до 55–60 суток.

В отличие от КА фоторазведки, КА оптико-электронной разведки не нуждаются в возвращении на Землю вещественного носителя информации (пленки), а потому не оборудуются спускаемым аппаратом. Вместо него, как можно видеть на рис.2, для размещения оптической аппаратуры используется цилиндрический невозвращаемый контейнер.

Наиболее подробное представление о внешнем виде КА ОЭР серии «Янтарь» дает рис.2.

Нынешние КА ДФР и ОЭР серии «Янтарь», как и их предшественники, запускаются РН 11А511У («Союз-У»). Запуски КА ДФР осуществляются с космодрома Плесецк, а КА ОЭР – с космодрома Байконур. КА ДФР работают на эллиптических орбитах высотой от 70–180 км (минимальная) до 350–360 км (максимальная).

Форма и пространственное положение орбиты периодически корректируются бортовой двигательной установкой. Наряду с компенсацией снижения высоты орбиты из-за аэродинамического торможения и ухода линии апсид из-за прецессии иногда также проводятся маневры временного снижения орбиты для съемки отдельных районов с более высоким разрешением и/или при повторных пролетах в течение нескольких суток.

КА ОЭР выводятся на монтажную орбиту высотой 185–190 на 305–310 км, а затем с помощью бортовой корректирующей двигательной установки переводятся на рабочую орбиту. Высота рабочей орбиты под-

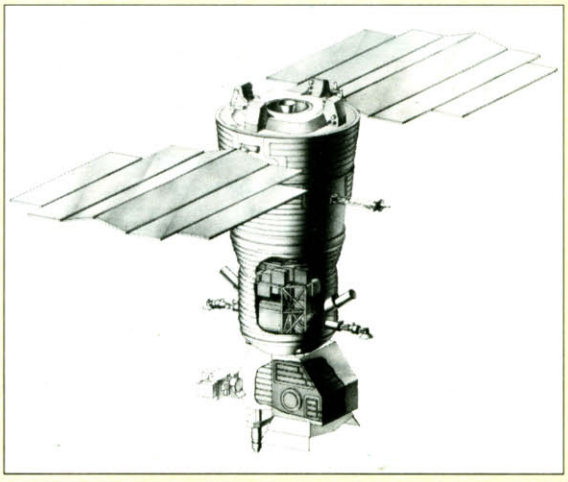


**Рис. 2. КА «Ресурс-ДК» (с плаката ЦСКБ), созданный на базе спутника ОЭР.**

держивается в пределах от 240 на 285 до 220 на 260 км, для чего с интервалами в 2–4 недели проводятся коррекции орбиты.

(Как показал проведенный И.Лисовым расчет по TLE, «Космос-2359» осуществил маневр перехода на начальную рабочую орбиту примерно в 8:35 ДМВ 27 июня, выдав импульс вблизи апогея, в крайней южной точке траектории над 65.04° ю.ш. и 65.36° в.д. При этом минимальная высота орбиты была увеличена с 185.4 до 220.5 км.)

Наклонение орбит КА оптико-электронной разведки составляет, как правило, 64.8–64.9°. Исключением был первый КА, «Космос-1426», выведенный в декабре 1982 г. на орбиту с наклонением 50.7°, а также недавние «Космос-2267» и «Космос-2280», работавшие на орбитах с наклонением 70.4°.

В 1984–1989 гг. ежегодно производилось по 7–8 запусков КА ДФР «4-го поколения», что обеспечивало практически непрерывное присутствие на орбите хотя бы одного КА этого типа. В 1990–1992 гг. количество запусков сократилось до 5–6 в год, что при длительности полетов в 55–60 суток все-таки позволяло вести наблюдение почти непрерывно.

Начиная с 1993 г., видимо, из-за усугубляющихся проблем с финансированием, количество запусков сократилось еще более резко. В 1993 г. было запущено всего 3 КА ДФР 4-го поколения, в 1994–1996 – по два. Продление продолжительности их полетов компенсировало сокращение числа запусков лишь в весьма незначительной мере. В 1993 г. длительность полетов была увеличена с 59 до 65, а в 1994 – до 70 суток. Полет «Космоса-2331» в марте-июне 1996 г. продолжался почти 3 месяца (89 суток). Однако после того как следующий КА этого типа был утерян при аварии носителя 20 июня 1996 г., российские военные остались без средств детальной космической разведки почти на год, до запуска КА так называемого «6-го поколения» 15 мая 1997 г.

Положение усугубилось еще и тем, что предыдущий спутник оптико-электронной разведки, «Космос 2320», запущенный 29 сентября 1995 г., прекратил существование 28 сентября 1996 г.

Таким образом, на протяжении 7.5 месяцев российские военные вообще не имели ни одного рабочего КА видовой разведки на орбите. После запуска КА ДФР «Космос-2343» и нового КА ОЭР «Космос-2344» такая вопиющая ситуация больше не повторялась. Тем не менее, после того как «Космос-2343» отработал на орбите 4 месяца, потребовалось 3 месяца, чтобы запустить ему замену. Запущенный 15 декабря 1997 г. «Космос-2348» установил новый рекорд долговечности для КА 4-го поколения, проработав 120 суток – до 14 апреля с.г.

Если «Космосу-2358» удастся повторить это достижение, он может проработать до конца октября, и, если исходить из допустимости 2–3-месячного перерыва, необходимость запуска нового КА ДФР может оттянуться до конца этого года.

Полет же «Космоса-2359», вероятно, может продлиться до июня-августа 1999 г. В последние годы продолжительность функционирования КА ОЭР составляла 10.5–12.5 месяцев, а рекордная длительность полета, достигнутая «Космосом-2267», равна 418 суткам.

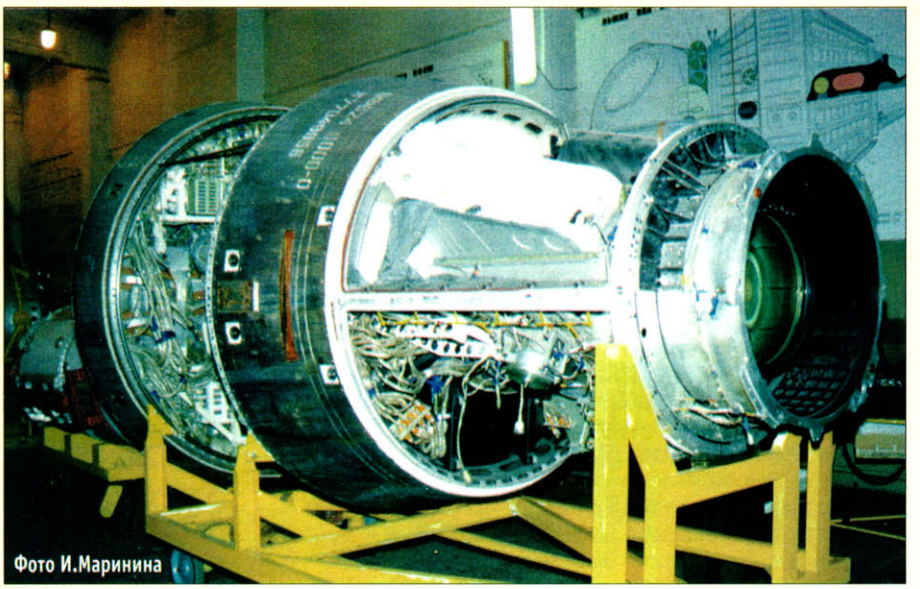


Фото И.Маринина

**Препарированный ИСЗ «Янтарь 2К»**


***Источники:***

*1. В.Сорокин. Янтарная история//НК.– 1997.– №17.– стр.57–64.*

*2. там же №18–19. – стр.91–99.*

*3. НК.– 1997.– №26.– стр.33-35.*


# Россия запустит израильский спутник

**15 июня.**


**Л.РОЗЕНБЛЮМ**

*специально для НК*

*по материалам «Едиот ахронот»*


Израильский спутник «Гурвин-2», известный также как Techsat 2, массой около 50 кг будет запущен в скором времени с космодрома Байконур при помощи ракеты-носителя «Зенит-2» совместно с российским спутником массой 2 т и несколькими малыми аппаратами, принадлежащими другим странам.

Запуск предыдущего спутника – «Гурвин-Техсат-1» – закончился неудачей более трех лет назад, когда запущенная с космодрома Плесецк РН «Старт» потерпела аварию и упала в Охотское море.

Спутник «Гурвин-2» создан учеными и инженерами хайфского Техниона (технический университет) при содействии Израильского космического агентства (Israel Space Agency). Он имеет форму куба с ребром 48 см. Электронная аппаратура изготовлена на военных предприятиях Израиля при содействии фирм «Эльбит», «Тадиран» и «Эльта». Электропитание ИСЗ будет обеспечено солнечными батареями.

Потери Израиля от предыдущего неудачного запуска 1995 г. составили 1.5 млн $ – спутник не был застрахован. В нынешний проект вложено 7 млн $, из них 2 млн $ – пожертвования семьи Гурвин из США, чьим именем назван спутник.

## НОВОСТИ

**21 июня.**

*«Интерфакс-АФИ».*

*Страховая группа «Мегарусс» застраховала на 30 млн «новых» рублей объекты инфраструктуры космодрома Байконур. Как сообщил заместитель генерального директора страховой группы Александр Цариков, объекты застрахованы на период подготовки к запуску ракеты «Зенит-2», которая должна вывести на орбиту спутник «Ресурс 0-1», предназначенный для исследования природных ресурсов Земли. В одной обойме с «Ресурсом» будут выведены в космос пять малых коммерческих спутников, в изготовлении которых участвуют восемь стран. Спутники будут выполнять астрофизические, коммуникационные, обзорные, природоведческие и метеорологические функции и исследования. – И.Л.*

* * *

*Экипаж STS-90 в полном составе посетил Канаду 15-22 июня 1998 г. по приглашению Канадского космического агентства.*
*15 июня в Оттаве семеро астронавтов, в том числе представитель Канады Дэфидд Уилльямс, встречались с премьер-министром Жаном Кретьеном и министром промышленности Джоном Мэнли. Экипаж Ричарда Сиэрфосса побывал в Монреале, Квебеке, Галифаксе и Сент-Джонсе.*
*22 июня в Торонто состоялся отчет членов экипажа перед специалистами Исследовательского центра земных и космических технологий, транслировавшийся через сеть Internet. – И.Л.*

# WIENER 2 series

**ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ R.&K.**

## Мультимедийные компьютеры на базе INTEL® PENTIUM® II PROCESSOR 233...400MHz

Конец XX века показал правильность выбора, сделанного Россией, в пользу долговременных орбитальных станций как средства изучения и освоения космоса. Сегодня российские космонавты испытывают на орбите уникальные технологии, которые обеспечат человечеству прорыв в глубокий космос в ближайшем будущем. Технологии, за которыми - крупногабаритные орбитальные комплексы и космические города, околоземные заводы и стартовые площадки межпланетных кораблей...

Компьютеры Wiener 2 на базе процессора Intel® Pentium® II - это революционный шаг компьютерной техники к технологиям завтрашнего дня. Виртуальные миры, офисы и магазины, «быстрый» Интернет, системы видеоконференций и глобальные хранилища информации - компьютеры Wiener 2 обеспечат Вам максимальную производительность и эффективность при работе с технологиями XXI века!

**Товар сертифицирован**

**Приглашаем посетить наш WEB - сервер http://WWW.AIRTON.COM**

***Розничные магазины Аэртон в Москве:*** *ул. Пятницкая, 59, ст. м. «Добрынинская», тел.: 959-33-65, 959-33-66, 737-36-97. Ул. Воронцово Поле, 3, стр. 2-4, ст. м. «Чистые пруды», тел.: 230-63-50, факс: 916-03-24. Ломоносовский проспект, 23, ст. м. «Университет», тел.: 234-08-77, 938-27-40.*

***Магазины ТЕХНОСИЛА:*** *Ул. Пушечная, 4, ст. м. «Кузнецкий мост». Ул. Профсоюзная, 16/10, ст. м. «Академическая». Ул. Монтажная, 7/2, ст. м. «Щелковская». Ул. Краснопрудная, 22/24, ст. м. «Красносельская». Площадь Победы, 1, ст. м. «Кутузовская». Справ. тел.: 966-01-01, 966-10-01.*

***Магазины М.ВИДЕО:*** *Ул. Маросейка, 6/8, ст. м. «Китай-город». Столешников пер.,13/15, ст. м. «Кузнецкий мост». Ул. Никольская, 8/1, ст. м. «Площадь Революции». Чонгарский бульвар, 3, ст. м. «Варшавская». Ул. Автозаводская, 11, ст. м. «Автозаводская». Ул. Б. Черкизовская, 1, ст. м. «Преображенская площадь». Справ. тел.: 921-03-53.*

***Магазины Электрический Мир:*** *Ул. Чертановская, 1в, корп. 1, ст. м. «Чертаново», тел.: 316-32-33. Жулебинский б-р, 9, ст. м. «Выхино», тел.: 705-83-09. Дмитрия Донского б-р, 2а, ст. м. «Пражская», тел.: 711-83-36. Ореховый б-р, 15, ст. м. «Домодедовская», тел.: 393-68-34.*

***Виртуальный киоск:*** *234-37-77.*

***Наши дилеры в Москве:*** *Пл.Тверская застава, 3, ст. м. «Белорусская», тел.: 250-46-57, 250-44-76. Ул. Новая Басманная, 31, стр.1, ст. м. «Красные Ворота», тел.: 267-52-39, 267-98-57. Ул. Татарская, 14, ст. м. «Павелецкая», тел.: 238-68-86, 230-03-61.*

***Наши представительства:*** ***Москва:*** *(095) 232-64-00, факс: 232-02-29.* ***Казань*** *(8432): 35-84-73.* ***Новосибирск:*** *(3832) 49-50-38.*

***Наши сервис-центры:*** ***Абакан (390-22):*** *ул. Кирова, 100, тел.: 4-46-91.* ***Астрахань (851-2):*** *ул. Бакинская, 128, офис 506, тел.: 24-77-07.* ***Брянск (0832):*** *ул. Красноармейская, 60, офис 207, тел.: 740-777.* ***Владивосток (4232):*** *ул. Светланская, 89, каб. 4, тел.: 22-06-31.* ***Ереван (8852):*** *ул. Абовяна, 8, тел.: 561-482.* ***Иваново (0932):*** *ул. Парижской Коммуны, 16, тел.: 30-68-84.* ***Ижевск (3412):*** *ул. Школьная, 38-99, тел.: 22-98-53.* ***Казань (8432):*** *ул. Щапова, 26, тел.: 36-1904.* ***Калининград (0112):*** *Советский проспект, 12, к. 404, тел.: 27-34-60.* ***Киров (8332):*** *ул. Герцена, 25, тел.: 67-51-10.* ***Красноярск (3912):*** *ул. Урицкого, 61, офис 319, тел.: 27-9264.* ***Липецк (0742):*** *пл. Победы, д. 8. тел.: 77-57-35.* ***Мурманск (815-2):*** *ул. Книповича, 41, ул. Полярные зори, 18, ул. Свердлова, 8, тел.: 54-39-28, 54-39-29.* ***Нижний Новгород (8312):*** *ул. Ванеева, 34, тел.: 37-65-03.* ***Новосибирск (3832):*** *Красный проспект, 35, тел.: 18-14-34.* ***Норильск (3919):*** *ул. Советская, 16, тел.: 34-05-43.* ***Омск (3812):*** *ул. Индустриальная, 4, тел.: 539-539.* ***Орск (35372):*** *пр-т Ленина, 75, тел.: 2-07-01, 2-64-20.* ***Ростов-на-Дону (8632):*** *ул. 1-й Конной Армии, 15А, тел.: 52-78-76, 52-86-92.* ***Самара (8462):*** *ул. Некрасовская, 62, тел.: 33-44-68.* ***Ставрополь (8652):*** *ул. Ленина, 468, тел.: 76-15-23.* ***Сызрань (84643):*** *ул. Советская, 47, тел.: 3-27-83.* ***Улан-Удэ (301-22):*** *ул. Свердлова, 22, тел.: 1-44-58.* ***Челябинск (3512):*** *ул. Воровского, 36, тел.: 60-85-39.* ***Череповец (8202):*** *ул. Верещагина,47-12, тел.: 259-455.* ***Южно-Сахалинск (42422):*** *Коммунистический пр-т, 39б, тел.: 3-39-78.* ***Якутск (4112):*** *пр-т Ленина, 39, тел.: 44-68-00.* ***Ярославль (0852):*** *ул. Свободы, 87-А, офис 416, тел.: 21-88-24.*

*WIENER – зарегистрированный товарный знак компании Р. и К. Логотип Intel Inside и Pentium являются зарегистрированными товарными знаками Intel Corporation.*

# В просторах Солнечной системы

С.КАРПЕНКО. *НК.*

## Lunar Prospector

Lunar Prospector, запущенный 7 января 1998 г. для работы на полярной орбите спутника Луны в течение одного года, продолжает собирать данные, используемые для подготовки карт состава поверхности Луны, гравитационного и магнитного полей и исследования выходов летучих веществ. Сейчас выполняется дополнительная съемка особо интересных районов с орбит высотой до 10 км.

**23 апреля.** Недавнее увеличение солнечной активности повлекло за собой увеличение регистрируемых спектрометром (APS) альфа-частиц, что необходимо учитывать при анализе получаемых им данных.

**1 мая** проведены проверочные запуски бортовой ДУ в связи с предстоящими маневрами – прецессии и ориентации оси вращения КА для обеспечения оптимального угла освещенности Солнцем, ряда импульсов для коррекции орбиты, и изменение скорости вращения аппарата до номинального значения. В 15:50 скорость аппарата увеличена на 6 м/с, в результате чего перицентр орбиты КА повышен с 85 км до 112 км. В 16:54 двигатели были включены на торможение, чтобы уменьшить перицентр до 88 км. В 17:35 скорость вращения уменьшена с 12.15 до 11.95 об/мин. После проведения коррекции появилась возможность подачи более высокого напряжения на гамма-спектрометр.

**5 июня** появились некоторые сложности, связанные с шумами в приборе APS, и проводился анализ причин их возникновения.

**12 июня.** Параметры движения аппарата на 00:00 UTC составили:

| | |
|---|---|
| Номер витка: | 1837 |
| Скорость передачи данных, бит/сек: | 3600 |
| Скорость собственного вращения, об/мин: | 11.96 |
| Ориентация оси вращения КА: | |
| Долгота | 132° |
| Широта | 87° |
| Орбита | |
| Периселений, км | 84.7 |
| Апоселений, км | 114.7 |
| Период, мин | 118 |
| Наклонение | 89.9° |
| Время нахождения в солнечной тени, мин: | 21 |

## Voyager 1, Voyager 2

Продолжается полет межпланетных станций Voyager 1 и Voyager 2, запущенных 5 сентября и 20 августа 1977 г. соответственно. К настоящему моменту Voyager 1 находится на расстоянии 10.513 млрд км от Солнца (70.2 а.е), Voyager 2 – на расстоянии 8.2 млрд км (54.8 а.е.).

На 15 мая аппараты удаляются за пределы солнечной системы со скоростью 17.336 и 15.899 км/с относительно Солнца и 27.965 и 23.772 км/с относительно Земли соответственно. Пройденный со дня старта путь составляет 10.393 млрд и 8.114 млрд км. За неделю КА проходят расстояние в 10 млн и 9 млн км соответственно. Под действием солнечного гравитационного поля падение скорости КА относительно Солнца составляет несколько мм в секунду за неделю.

Основной целью научных программ «Вояджеров» было исследование внешних планет Солнечной системы, главным образом Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна.

То, что оба аппарата продолжают функционировать и по сей день, дает возможность ученым с их помощью обнаружить теоретически предсказанную гелиопаузу –условную область на границе Солнечной системы, где солнечный ветер сталкивается с межзвездным веществом и его скорость становится меньше звуковой за счет образования ударной волны. Шесть работающих приборов из десяти должны среагировать на присутствие этой ударной волны.

### Там еще что-то работает!

Состав научного оборудования обоих аппаратов аналогичен. В настоящее время работают: магнитометр, детектор космических лучей, детектор плазмы, ультрафиолетовый спектрометр, регистратор частиц низких энергий, антенна для проведения экспериментов по радиоастрономии и регистрации волн плазмы (2 шт.). Выключены широкоугольная камера видимого диапазона, узкоугольная камера видимого диапазона, инфракрасный спектрометр и радиометр, фотополяриметр.

В 1996 г. на Voyager 1 существенно снизилась чувствительность плазменного детектора, что ограничило ценность его данных. Камеры видимого диапазона, радиометр и фотополяриметр отключены за ненадобностью после проведения исследований Юпитера.

Полученные приборами данные передаются на Землю, где после обработки в Лаборатории реактивного движения передаются научным группам американских специалистов. 20-ваттный передатчик на борту каждой из станций, как и вся бортовая научная аппаратура, электроника и система терморегулирования, работают за счет энергии трех 39-килограммовых бортовых радиоизотопных генераторов (РИГ). В момент запуска РИГ на каждой станции давали мощность по 475 Вт. Сейчас на питание научных приборов нужно от 210 до 220 Вт. Еще порядка 80 Вт используется другими системами аппаратов. Таким образом, изначально имелся достаточно большой запас РИГ по мощности, который неумолимо сокращается за счет выработки РИГ ресурса (см. табл).

**Расход топлива и энергии на аппаратах**

| | Voyager 1 | Voyager 2 |
|---|---|---|
| Расход топлива в неделю, г | 57.3* | 8.4 |
| Остаток топлива, кг | 33.0 | 34.8 |
| Располагаемая мощность РИГ, Вт | 327.4 | 329.2 |
| Запас по мощности, Вт | 35 31 | |

* С учетом калибровочного разворота MAGROL

Большая часть данных передается на Землю со скоростью 160 бит/с, но для передачи измерений от детекторов УФ-лучей и плазменных волн используются также скорости 600 и 1400 бит/с. При малых скоростях передачи для приема используется 34-метровая антенна сети Дальней космической связи (DSN), при больших – 70-метровая антенна.

Вся информация с бортовой научной аппаратуры передается в реальном времени, за исключением данных с детектора плазмы (PWS). Они записываются на бортовом ленточном записывающем устройстве (DTR) и затем сбрасываются на Землю. Базовая программа работы DTR предусматривает накопление данных PWS за полгода, однако дополнительные программы позволяют делать сброс чаще, вплоть до одного раза в неделю.

**Общее время на связи КА с Землей за период 21.03 – 15.05**

| | Voyager 1 | Voyager 2 |
|---|---|---|
| Всего, часов | 698.7 | 685.1 |
| Из них с использованием 70-метровых антенн, часов | 235.2 | 46.4 |
| Утеряно данных, часов | 22.4 | 2.4 |

**Примечание**

*Утеря данных связана как с их неверным приемом, который чаще всего происходит по невыясненным причинам, либо с простоями, связанными в основном с техническими неполадками наземной аппаратуры и погодными условиями.*

В среднем получилось, что связь КА Voyager 1 с Землей с использованием 34-метровых антенн ведется 98 часов в неделю, из которых 70-метровых – около 25 или 50 часов. Voyager 2 выходит на связь в течение около 80 и 5 часов в неделю соответственно.

### Управление аппаратами

Управление сводится по сути к периодическому (раз в полторы недели) сбросу и установке аварийного таймера, отсчитывающего время с момента последнего сеанса связи с Землей, а также коротким последовательностям команд диагностики, калибровки научной аппаратуры и управления

ориентацией аппаратов (загрузка специальной программы Mini-Seq для калибровочного разворота MARGOL).

Время прохождения сигнала с Земли на Voyager 1 и обратно составляет 15 ч 33 мин; на Voyager 2 и обратно на Землю – 15 ч 19 мин.

## Результаты: существует ли гелиопауза?

По сообщениям представителей JPL и специалистов по программе Voyager, получаемые с Voyager 1 данные подтверждают, что вход КА в ударную волну произойдет скоро, может быть, уже в этом году. А лет через 5 аппарат окажется в межзвездном пространстве. По существующим оценкам, область перехода лежит в 70–80 а.е. от Солнца. Нижнего предела Voyager 1 уже достиг, а отметка в 80 а.е. будет пройдена им в начале 2001 г. Voyager 2 пройдет эти отметки в 2003 и 2006 гг. соответственно.

В 1993 г. появилось сообщение о том, что начиная с августа 1992 г. обе станции фиксируют интенсивное низкочастотное радиоизлучение, природа которого в течение нескольких месяцев оставалась загадкой. Затем это стали интерпретировать как следствие столкновения заряженных частиц «солнечного ветра» с холодным межзвездным газом в области гелиопаузы. Это открытие – первое прямое подтверждение существования гелиопаузы.

Низкочастотное радиоизлучение области гелиопаузы не может быть принято непосредственно на Земле. Повышенное число солнечных пятен в мае-июне 1992 года, вероятно, усилило это излучение и сделало его доступным для приема «Вояджерами».

## Что дальше?

Группа управления «Вояджерами» полагает, что станции будут работать и передавать ценные данные по крайней мере до 2015–2017 гг. К этому времени упадет ниже приемлемого уровня мощность, вырабатываемая их радиоизотопными генераторами. Сейчас падение мощности РИГ обоих КА составляет 0.1–0.15 Ватт в неделю.

Запасов бортового топлива (гидразин) для ориентации станций на Землю хватило бы на значительно больший срок. При запуске каждая из станций несла по 104 кг топлива. Недельный расход горючего не превышает 6–8 граммов для коррекции ориентации КА на Землю, и имеющихся запасов достаточно для 100 лет полета.

25 марта выполнено переключение передатчика КА X-диапазона в режим малого потребления энергии.

Прогнозируемые величины отношения сигнал/шум в 2000 г.:

| | Отношение сигнал/шум, дБ |
|---|---|
| **Voyager 1** | |
| 160 бит/с | 7.3 |
| 600 бит/с | 1.9 |
| 1400 бит/с | 0.1 |
| **Voyager 2** | |
| 160 бит/с | 10.2 |
| 600 бит/с | 4.7 |
| 1400 бит/с | 2.5 |

# NEAP полетит к Нереусу?

**С.КАРПЕНКО, И.ЛИСОВ.** *НК.*

В начале июня американская компания SpaceDev объявила о создании экспертной группы по разработке альтернативной миссии и космического аппарата для проекта коммерческой АМС NEAP.

Как известно, компания SpaceDev предложила первый в мире коммерческий проект по исследованию природных ресурсов на астероидах, сближающихся с Землей. Название проекта NEAP (Near Earth Asteroid Prospector) буквально переводится как Разведчик астероидов, сближающихся с Землей. Стартовав в конце 2000 г., он должен нести приборы научных групп, заказавших их доставку к астероиду, и приземлиться на него.

Экспертную группу из семи человек возглавляет бывший менеджер проекта Mars Pathfinder (MPF) Тони Спеар (Tony Spear). Они должны представить результаты исследования в начале июля 1998 г. Тогда же в Вашингтоне пройдет пресс-конференция по итогам проведенных комиссией исследований.

Джеймс Бенсон, президент компании SpaceDev, заявил, что в данное время команда Тони Спеара анализирует в качестве новой цели миссии астероид Нереус диаметром 1 км, относящийся к классу С. Преимущества нового решения, по словам Бенсона, в том, что непосредственно перед встречей КА с астероидом тот пролетит на расстоянии всего 0.029 а.е. (4.3 млн км) от Земли. Это позволит впервые проверить дистанционные измерения, выполненные наземной научной аппаратурой, данными бортовых приборов, в том числе сброшенных на поверхность самого астероида.

Сближение Нереуса с Землей состоится в начале 2002 г. Наиболее удобный момент для встречи КА с астероидом наступит через несколько месяцев.

Ученых и «космических коммерсантов» привлекают в астероидах класса С высокое содержание воды (до 20%), железа (от 6 до 23%), углерода, алюминия, магния, кальция и калия. Ориентировочная стоимость всех ресурсов Нереуса составляет 1 трлн долларов.

SpaceDev рассматривает NEAP как первый аппарат в серии КА Space Prospector. Согласно опубликованным ранее данным, NEAP будет нести три прибора компании SpaceDev, предназначенные для оценки размера, состава и коммерческой ценности астероида. Один из них – это нейтронный спектрометр, подобный разработанному Аланом Байндером (Alan Binder) для КА Lunar Prospector и предназначенный для поиска воды. Кстати, д-р Байндер является членом правления компании SpaceDev.

На NEAP можно установить до 6 дополнительных приборов, из которых три – в отделяемых контейнерах и будут либо сброшены на геолиоцентрической орбите, либо доставлены на поверхность астероида. SpaceDev планирует реализовать научные данные с приборов NEAP как коммерческий продукт, причем каждое профинансированное NASA предложение принесет компании доход в 10-12 млн $.

14 мая компания заключила соглашение с фирмой J.P.Carey о привлечении 0.9 млн $ в виде частных инвестиций в проект NEAP. На эти деньги SpaceDev планирует нанять менеджера проекта и главного инженера по КА и начать его изготовление.

По утверждению SpaceDev, проект NEAP рассматривается NASA как «миссия дополнительных возможностей» в рамках сразу двух программ – Discovery и MIDEX. Под этим термином подразумевается возможность выделения в рамках названных программ средств исследователям от NASA на проведение научных исследований на КА третьих организаций (в данном случае SpaceDev). NASA уже признало, что проект NEAP соответствует критериям и может получать финансирование за счет каждой из этих программ NASA – для Discovery такое решение было принято в начале 1998 г., а для MIDEX оно объявлено 19 мая. В рамках первой могут рассчитывать на финансирование эксперименты по исследованию Солнечной системы, а по второй – астрофизические эксперименты.

По случаю получения еще одного источника финансирования Дж.Бенсон заявил, что этот шаг должен привлечь к проекту новые заинтересованные стороны, так как теперь SpaceDev сможет «предложить новые научные возможности высокого уровня за треть от существующей цены». Если раньше организациям, занимающимся астрофизическими исследованиями, необходимо было разрабатывать полный проект специализированной миссии, то теперь они могут принять участие в NEAP на долевой основе, что может быть значительно удобнее и выгоднее.

К 6 мая семь научных групп подали заявки в NASA на финансирование отправки их приборов к астероиду на КА NEAP в рамках программы Discovery, главным образом по исследованию физических свойств и химического состава поверхности. Окончательные предложения должны быть поданы до 29 июня.

Предельная сумма, которая может быть выделена на «миссию дополнительных возможностей» в рамках программы MIDEX – 21 млн $. Предельные сроки подачи предварительной заявки на конкурс по программе MIDEX – 25 июня, а окончательного предложения – 21 августа.

*По сообщениям SpaceDev*

# Для Mars Express требуется марсоход. Остальное – есть

**19 июня.**

**И.ЛИСОВ**. *НК*.

Европейское космическое агентство официально объявило об утверждении Комитетом научных программ ЕКА комплекта научной аппаратуры для орбитального аппарата АМС Mars Express, которую планируется запустить к Марсу в июне 2003 г. (*НК* №26, 1997). Это шесть приборов и семь научных экспериментов, подготовленных учеными Германии, Италии, Франции и Швеции.

1. Исследовательская группа Римского университета поставит на Mars Express «Подповерхностный зондирующий радар-высотомер» SSR/A (Subsurface Sounding Radar/Altimeter). Этот радиолокатор будет картировать распределение льда и жидкой воды, если таковая имеется под поверхностным слоем пород Марса, вести топографическую съемку поверхности и поможет исследовать воздействие солнечного ветра на атмосферу планеты за счет регистрации влияния ионосферы на прохождение радиолокационного сигнала.

2. Прибор ASPERA для регистрации нейтральных атомов и ионов вблизи планеты Шведского института космической физики в Кируне . Тем самым будет проверен возможный механизм потери воды Марсом – разложение молекул водяного пара в атмосфере под действием солнечного ветра.

3. Инструмент SPICAM-UV готовит Аэрономическая служба Франции (Вэррьер, вблизи Парижа). С его помощью путем наблюдения в ультрафиолетовом диапазоне будут исследованы газы, выделяемые поверхностью Марса. Одна из основных задач SPICAM-UV – проверить, насколько сильно солнечное УФ-излучение и окисляющие агенты (озон, гидроксил) воздействовали бы на зарождающуюся на Марсе жизнь.

4. В Институте физики межпланетного пространства (Фраскати, Италия) разработан инфракрасный «Планетарный Фурье-спектрометр» PFS для исчерпывающих наблюдений за марсианской атмосферой, ее газовым и пылевым составом и погодой, а также слежения за ходом температуры на поверхности и за сезонным появлением инея. Прибор измеряет интенсивности ИК-излучения на заданных длинах волн.

5. Картирующий спектрометр OMEGA Института космической астрофизики (Орсэй, вблизи Парижа) предназначен для исследования минералогии поверхности Марса. По яркости поверхности в видимом и ИК-диапазонах OMEGA сможет определить типы покрывающего материала – силикаты, гидраты, оксиды, карбонаты, органический иней и лед. Спектрометр также будет использоваться для исследования газов и пыли в атмосфере.

6. Съемку больших участков поверхности Марса, в том числе цветную и стереоскопическую, с разрешением до 12–15 м обеспечит стереокамера высокого разрешения HRSC (High Resolution Stereo Camera) Института исследования планет в Берлине.

7. Университет Кельна готовит традиционный для межпланетных станций радиоэксперимент. Регистрация принимаемого радиосигнала дает «бесплатную» возможность зондировать атмосферу планеты, когда сигнал проходит через нее, и определять высоты деталей поверхности и ее состав – для отраженного сигнала.

Все приборы, кроме SSR/A, находились на борту российской станции «Марс-96». Гибель ее и заставила ЕКА включить в свою научную космическую программу миссию Mars Express. Интересно, что по составу аппаратуры Mars Express весьма сходен с проектом Rosetta. Одноименный КА отправится в путешествие к комете Виртанена через несколько месяцев после старта Mars Express.

Как объявило 19 июня ЕКА, имеется возможность отправить вместе с орбитальным аппаратом и малый посадочный аппарат массой до 60 кг со своим комплексом научной аппаратуры. Одно «но»: предложения по такому МПА предложено было подать в двухнедельный срок – до 3 июля. Очевидно, это «конкурс для посвященных»: хотя сообщение ЕКА от 19 июня и начинается словами «любые ученые, желающие послать инструменты на поверхность Марса», подготовить серьезное предложение за две недели «с нуля» физически невозможно. Посмотрим, чье предложение окажется «очень кстати».

С выбором посадочного аппарата (если он будет включен в проект) формирование миссии Mars Express заканчивается и она будетпредставлена для официального утверждения Комитетом научных программ ЕКА в качестве первого «гибкого» проекта F1.

ЕКА объясняет предельно жесткие сроки конкурса наличием единственной стартовой возможности летом 2003 г. и малым оставшимся до этого сроком. Масса КА и научной аппаратуры, доставляемой к Марсу при запуске в 2003 г., является наибольшей за последующий десятилетний период. Окно 2003 г. оптимально и по длительности перелета. В то же время по масштабам ЕКА пять лет на разработку, изготовление, испытания и запуск – это действительно очень мало.

Самые крупные («краеугольные» – «cornerstone») проекты ЕКА разрабатываются около 10 лет. В дополнение к ним стратегией ЕКА предусматривались «средние» проекты, однако начиная с Mars Express на смену им придут «гибкие». Подобно тому как это делается в NASA, в «гибких» проектах большая доля ответственности будет переложена на промышленность и ученых. Благодаря этому средняя стоимость «гибкой» миссии составит порядка четверти от стоимости «краеугольной».

Решение на полномасштабную разработку проекта нужно до конца 1998 г. Тогда Mars Express начнет работу на орбите спутника Марса в конце 2003 г.

*По сообщениям ЕКА, France Presse*

# Запуск Lunar-A отложен вновь

**С.ГОЛОВКОВ**. *НК*.

**10 июня** представители японского правительства сообщили об отсрочке до лета 1999 г. запуска КА для исследования Луны Lunar-A.

Главная цель проекта – получение сейсмических данных по Луне. В состав КА должны были входить орбитальный аппарат массой 520 кг и три пенетратора массой по 13 кг с сейсмической аппаратурой. «Зарывшись» в грунт в трех точках, одна из которых – на обратной стороне Луны, сейсмометры должны были регистрировать лунотрясения. По их данным ученые планировали определить диаметр ядра Луны.

Запуск планировался на лето 1997 г. Однако при испытаниях пенетраторов, изготавливаемых компанией Nissan Motors, были выявлены утечки из литиевых батарей. Для устранения этого дефекта запуск перенесли на начало 1999 г.

К настоящему времени дефект пенетраторов полностью устранен, но выяснилось довольно конфузное обстоятельство: заложенная в проект емкость двух аккумуляторных батарей орбитального аппарата недостаточна для его питания во время нахождения в течение 5 часов в лунной тени. Разработчики смогли найти только одну возможность для того, чтобы добавить третью батарею массой 15 кг: снять один из трех пенетраторов. Для сохранения балансировки КА потребовалось также изменить конструкцию солнечной батареи.

Чтобы провести эти изменения, запуск был отложен до летнего стартового окна в августе-сентябре 1999 г. Пенетраторы будут направлены в приэкваториальные области Луны – один на видимую, второй – на обратную сторону. Отсутствие третьего значительно снизит ценность получаемой информации, и размер ядра Луны удастся определить лишь с точностью до 50 км. Ученые полагают – этого достаточно для выбора одной из гипотез происхождения Луны.

Институт космических и астронавтических наук (ISAS) Министерства образования, головной по проекту Lunar-A, проинформировал о новой отсрочке правительственную Комиссию по освоению космоса. ISAS заявил, что, несмотря на две крупных доработки и отсрочки, не будет просить дополнительных средств сверх первоначально отведенной на проект суммы – 19.2 млрд иен (около 160 млн $).

*По сообщениям Kyodo News, France Presse*

# О причинах аварии КА Lewis

**23 июня.**

**А.ПОЛЯНСКИЙ**. *НК.*

Экспертная комиссия опубликовала доклад о причинах аварии КА Lewis, запущенного 23 августа 1997 г. и оборудованного научно-исследовательской аппаратурой измерения смещений поверхности Земли. На орбите аппарат начал вращаться вокруг своей оси, что привело к невозможности подзарядки солнечной энергией и, в конечном итоге, к полной разрядке аккумуляторных батарей. Контакт со спутником был потерян 26 августа, а 28 сентября он вошел в плотные слои атмосферы и прекратил свое существование.

КА Lewis массой 400 кг был разработан группой TRW Space & Electronics, Редондо Бич, шт.Калифорния, в рамках программы запуска малых космических аппаратов SSTI, реализуемой NASA.

Комиссия выявила две группы причин, приведших к аварии – техническую и организационную.

В числе технических недостатков отмечено, что на КА Lewis была установлена система ориентации КА TOMS, ранее разработанного TRW, без необходимой адаптации к особенностям первоначальной ориентации оси вращения аппарата. В результате, небольшие возмущения, возникшие из-за дисбалансов моментов управляющих сопел спутника, привели к тому, что КА Lewis начал вращаться. Возникшая ситуация привела в конечном итоге к перезагрузке системы управления, работавшей в автономном режиме ориентации.

Комиссия отметила также ряд ошибок при предстартовой отработке системы ориентации.

Основной организационной причиной, отмеченной комиссией, является то, что за полетом следил очень небольшой коллектив, а управление спутником осуществлялось в автономном режиме даже на начальном этапе полета.

Председатель экспертной комиссии директор подразделения космических ракет базы ВВС США в Киртленде, шт.Нью-Мексико, Кристайн Андерсон (Christine Anderson) отметил, что запуск КА Lewis является типичным примером продвигаемой NASA концепции «быстрее, лучше и дешевле». По мнению Андерсона, сама концепция не является порочной, однако ее применение требовало точно определенных, хорошо понятных и согласованных действий между NASA и TRW.

Ассоциированный администратор NASA д-р Гассем Асрар (Ghassem Asrar) считает, что авария КА Lewis преподала ряд ценных уроков по управлению космических программ и взгляду на техническую интуицию, вскрыла недостатки инженерной автономии разработчика. NASA учтет горький опыт этого запуска и ошибки других работ концепции «быстрее, лучше и дешевле» в последующих миссиях, включая второе поколение спутников систем наблюдения Земли.

Общая стоимость миссии Lewis NASA, с учетом затрат на ракету- носитель и год запланированных наблюдений, составляла 64,8 млн $. Дополнительные издержки по хранению и обслуживанию КА Lewis во время годичной задержки запуска составили 6,2 млн $.

КА Lewis был запущен в рамках долгосрочной научной программы NASA по изучению земли, океанов, воздуха, льда и жизни как всеобщей системы.

*По материалам NASA.*

# Израиль и ЕС создают КА David

**21 июня.**

**С.РОДАН**. *The Jerusalem Post.*

Израиль и Европейский Союз сотрудничают в разработке нового спутника, предназначенного для контроля экологической обстановки и сельскохозяйственного производства. Спутник David должен включать в себя как европейские, так и израильские компоненты. Европейская комиссия уже обещала на этот проект 2.5 млн $. Израильское космическое агентство начало финансирование, и Германское космическое агентство должно последовать их примеру.

Организаторы проекта утверждают, что David должен быть в состоянии обеспечивать съемки Земли с высоким пространственным и спектральным разрешением. При массе 180 кг он должен использоваться для научных исследований, контроля растительности, экологической обстановки и картографирования. Основными пользователями спутника должны стать международные научные организации и правительства.

Разработкой аппарата руководит консорциум из El-Op (Electro-Optics Industries) и двух германских компаний – OHB System (Бремен) и HAF GmBH (Мюнхен).

*В мае 1998 г. NASA объявило, что SOHO зарегистрировал массивное солнцетрясение, вызванное одним из мощных термоядерных взрывов на Солнце. Энергия ударной волны была приблизительно эквивалентна землетрясению в 11.3 балла по шкале Рихтера. – И.Л.*

# Потеряна связь с SOHO

*Сообщение ЕКА.*

24 июня в 23:16 UTC во время штатных служебных операций операторы потеряли связь с космическим аппаратом SOHO (Solar and Heliospheric Observatory – Солнечная и гелиосферная обсерватория), и он перешел в режим аварийного поиска Солнца. Этот режим запускается в случае, если происходит аномальное событие и КА теряет свою ориентацию на Солнце. В режиме ESR аппарат автоматически пытается вновь сориентировать себя на Солнце путем включения двигателей ориентации по данным бортового солнечного датчика.

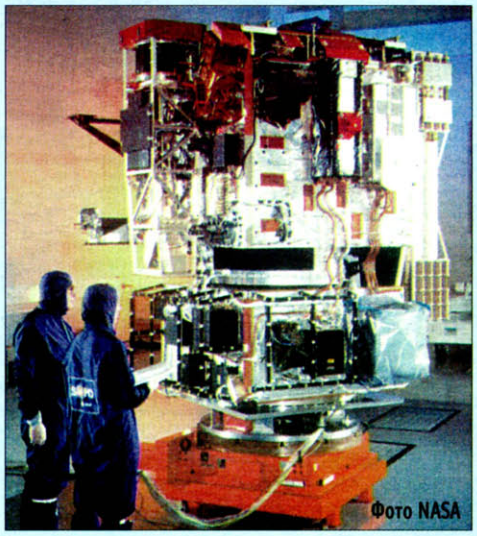


Фото NASA

Усилия по восстановлению нормальной работы успеха не имели, была потеряна телеметрия. Последующие попытки с полным использованием средств Сети дальней связи NASA до настоящего времени (26 июня) также не были успешными. Инженеры ЕКА и NASA продолжают попытки восстановления связи с аппаратом.

Миссия SOHO является совместным предприятием ЕКА и NASA. Космический аппарат был запущен ракетой Atlas 2 со Станции ВВС «Мыс Канаверал» во Флориде 2 декабря 1995 г. Управление полетом ведется из центра управления в Центре космических полетов им.Годдарда NASA в шт.Мэрилэнд (США).

В апреле 1998 г. SOHO успешно закончил свою номинальную двухлетнюю работу по исследованию атмосферы, поверхности и внутренних областей Солнца. (ЕКА и NASA рассчитывали продлить ее до 2003 г. – *И.Л.*) Его основные научные достижения – обнаружение плазменных рек под поверхностью Солнца, открытие магнитного «ковра» на солнечной поверхности, который, по-видимому, несет ответственность за значительную часть энергии, необходимой для создания очень высокой температуры солнечной короны, первое обнаружение вызванных вспышками солнцетрясений, открытие более 50 комет, тесно сближающихся с Солнцем, наиболее детальная информация о солнечной атмосфере и интереснейшие изображения и «мультфильмы» корональных выбросов, которые используются для улучшения прогноза солнечной погоды.

*Перевод с английского И.Лисова.*

# GOES-10 – в орбитальном резерве

**15 июня.**

**С.ГОЛОВКОВ.** *НК.*

Успешно завершены испытания американского геостационарного метеоспутника GOES-10, запущенного 25 апреля 1997 г. (*НК* №9, 1997). С 5 июня NASA передало аппарат в управление и эксплуатацию Национальной службе спутников, данных и информации об окружающей среде NESDIS Национального управления по океанам и атмосфере NOAA.

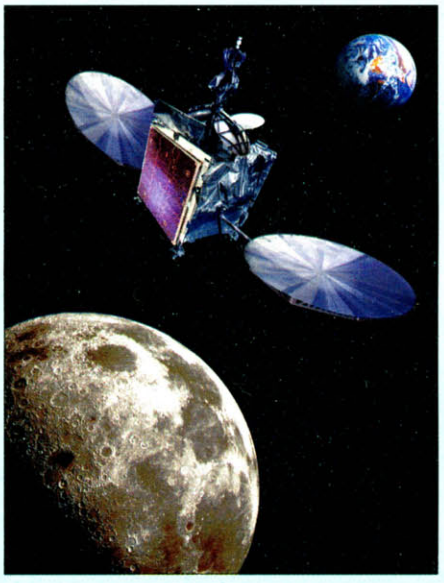
Проверка КА на орбите заняла так много времени потому, что в ходе испытаний несколько месяцев назад возникли проблемы. Аппарат удалось ввести в строй в специальном, «инвертированном» режиме работы, и все его системы работают штатно.

Сейчас GOES-10 переведен в орбитальный резерв. Два предыдущих спутника, GOES-8 («восточный») и GOES-9 («западный»), продолжают нормально работать. В случае отказа одного из них GOES-10 заменит выбывший аппарат в течение двух суток. Без запасного КА на орбите для замены потребовалось бы несколько месяцев.

*По сообщению NOAA.*

# HGS-1: долгая дорога на геостационарную орбиту

**В.АГАПОВ.** *НК.*



«Мы в экстазе», – так охарактеризовал состояние сотрудников компании Hughes Electronics менеджер проекта «спасения» аппарата HGS-1 Марк Скидмор (Mark Skidmore). И было от чего. 19 июня многострадальный HGS-1 (он же в прошлом Asiasat-3) был переведен на геосинхронную орбиту. Первый в истории освоения космического пространства перелет коммерческого космического аппарата с орбиты аварийного выведения на рабочую орбиту с помощью гравитационного поля Луны завершился!

*НК* уже сообщали о том, как началась эта история (*НК* №10, 1998, стр. 23–24). Читатели расстались с HGS-1 в начале мая, когда аппарат совершал последний виток перед решающим рывком к Луне. С этого момента и продолжим рассказ.

Итак, после очередного включения ДУ 30 апреля КА оказался на орбите с периодом ~7.8 сут и высотой ~410x320000 км. Приращение скорости в перигее по сравнению с первоначальной орбитой аварийного выведения составило порядка 760 м/с. Это был 11-й по счету маневр проведенный аппаратом с 10 апреля (по двухстрочным орбитальным элементам можно отследить только 9 – два оставшихся, видимо, были проведены в самом начале в качестве тестовых включений ДУ и имели небольшую величину). Можно задать вполне закономерный вопрос – зачем нужно было проводить так много маневров? Нельзя ли было обойтись двумя-тремя? И хотя в официально выдаваемой информации ничего об этом не говорилось, тем не менее постараюсь изложить те обстоятельства, которые, на мой взгляд, сыграли в этом решающую роль.

Напомню, что в течение всего времени после отделения КА Asiasat-3 от разгонного блока не было возможности использовать режим штатной трехосной ориентации и поэтому КА находился в режиме «закрутки» с ориентацией антенного комплекса на Землю. Панели солнечных батарей при этом находились в сложенном состоянии, и энергопитание могло осуществляться только за счет двух из восьми секций площадью 5.5 м$^2$ каждая, которые могут обеспечить в идеале мощность около 2.2 кВт (реально в режиме стабилизации вращением – существенно меньше). Питание шло также за счет 29-элементного никель-водородного аккумулятора, способного обеспечить 350 А·ч. Для обеспечения устойчивости вращения КА (за счет увеличения момента инерции) были развернуты две основные параболические антенны диаметром по 2.72 м каждая, которые при работе на стационарной орбите должны использоваться для обеспечения связи в С- и Ku-диапазонах. Для проведения коррекций орбиты на аппарате имеется один двигатель R-4D тягой 490 Н и 12 ДУ тягой по 22 Н. Все двигатели двухкомпонентные и используют в качестве топлива монометилгидразин (горючее) и азотный тетроксид (окислитель).

И все же, почему же так много импульсов? Для ответа на этот вопрос нужно, в первую очередь, получить представление о том, как же нужно послать аппарат к Луне, чтобы он затем вернулся на требуемую околоземную орбиту.

Применительно к различным классам орбит этот вопрос исследовался с конца 50-х годов и первым практическим использованием гравитационного поля Луны для обеспечения необходимых условий пролета около Земли был полет советской станции «Луна-3», запущенной 4 октября 1959 г. Траектория пролета Луны была выбрана таким образом, чтобы после гравитационного разворота возвратная траектория движения КА проходила над Северным полушарием и обеспечивала возможноть приема сигналов с изображением обратной стороны Луны наземными станциями, расположенными на территории Советского Союза, с минимальных расстояний.

Возможность использования гравитационного маневра при облете Луны для выведения КА на геостационарную орбиту с низкой круговой была впервые исследована в 1967 г. в диссертации В.В.Ивашкина, сотрудника Института прикладной математики Академии наук. В 1971 г. основные результаты этой работы были опубликованы в журнале Академии наук СССР «Космические исследования» (том IX, вып.2, стр. 163–172). В работе, в частности, показано, что, по сравнению с оптимальными двух- и трехимпульсными переходами с низкой круговой на геостационарную орбиту, облет Луны дает выигрыш только в случаях, когда наклонение начальной орбиты превышает 30°. Для начальной орбиты с наклонением около 50° уменьшение потребной энергетики составляет 190–310 м/с в зависимости от значения текущих параметров орбиты Луны (которые достаточно сильно меняются во времени; например, наклонение плоскости орбиты Луны по отношению к экватору Земли меняется в диапазоне 18°18' – 28°36' с периодом 173 сут, изменяются также аргумент перигея и долгота восходящего узла). При использовании такой схемы полета Луна в момент наибольшего сближения с ней должна находиться вблизи восходящего или нисходящего узла своей орбиты (т.е. должна в этот момент пересекать плоскость земного экватора), поэтому в течение месяца имеется два «окна» для реализации данной схемы перелета. Допустимый диапазон времени отлета от Земли составляет (для каждого «окна») около суток (с низкой круговой орбиты – это обстоятельство следует запомнить!). Раннему времени отлета от Земли соответствуют «слабые» траектории с большим временем полета к Луне (~4–5 сут) и большим расстоянием от Луны в периселении траекто-рии (~4–10 тыс. км). Позднему времени отлета соответствуют более «сильные» траектории, с меньшим временем полета к Луне (~3–3.6 сут) и с небольшим расстоянием от Луны в периселении (~2000 км).

Итак, первое обстоятельство – жесткое ограничение на время отлета от Земли. Поскольку HGS-1 находился на сильно вытянутой эллиптической орбите с высоким апогеем (в обиходе такие орбиты называют высокоэллиптическими; и хотя это не совсем верно с точки зрения русского языка, тем не менее термин прижился), а не на низкой околокруговой, то помимо выполнения общих условий перелета нужно было обеспе-

чить синхронизацию по времени этих требований с моментом прохождения перигея. Зачем это нужно? Дело в том, что главной задачей являлось изменение высоты (радиуса) апогея, а, как известно, максимум приращения этого радиуса при минимуме энергетических затрат достигается при проведении коррекции именно в перигее орбиты. Для околокруговых орбит такой принципиальной разницы нет, поскольку радиусы апогея и перигея у них примерно одинаковы. Таким образом, постепенно изменяя период обращения КА, нужно было обеспечить в определенный день прохождение перигея в заданное время.

Что касается выбора момента старта к Луне с высокоэллиптической орбиты, то следует отметить еще одно обстоятельство. Поскольку плоскость орбиты КА изменяет свое положение в пространстве под действием различных возмущающих факторов (это явление называется прецессией плоскости орбиты), то нужно было подобрать момент времени, когда Луна в момент прохождения узла своей орбиты (конечно же, под «моментом» здесь подразумевается не мгновенное событие, а некоторый промежуток времени) пересекала бы одновременно и плоскость движения аппарата или, по крайней мере, находилась вблизи нее. Очевидно, что выполнить это требование в данном случае было очень сложно – пришлось бы долго ждать, когда долгота восходящего узла орбиты КА стала бы близкой к долготе восходящего узла орбиты Луны. А долго потому, что как плоскость орбиты КА на высокоэллиптической орбите, так и плоскость орбиты Луны имеют очень небольшую скорость прецессии. В этом случае остается один выход – найти такие моменты начала перелета, при которых в момент максимального сближения КА с Луной последняя находилась бы как можно ближе к плоскости экватора Земли. Именно эта стратегия, как будет ясно далее, и была использована.

Описанные выше требования можно назвать баллистическими, поскольку они обуславливают ограничения на осуществление перелета с точки зрения небесной механики.

А теперь о второй возможной причине, вызвавшей необходимость большого количества маневров КА HGS-1. В пресс-релизах не говорится о том, какие ДУ использовались при проведении маневров, но независимо от этого требуемое время работы для перевода на траекторию полета к Луне при небольших значениях тяги и довольно существенной массе аппарата составляет десятки минут. И хотя ДУ рассчитаны на такие времена работы, тем не менее точность исполнения маневров была, возможно, существенно ограничена нештатной ориентацией и при длительных включениях аппарат мог оказаться на орбите, сильно отличающейся от расчетной. В случае же пролета Луны это могло привести к очень большому промаху и пролету на большом расстоянии (и тогда весь эффект свелся бы практически к нулю). Кроме того, проводя серию небольших импульсов есть возможность с помощью последующего исправить ошибки предыдущего (или, по крайней мере, учесть их при планировании).

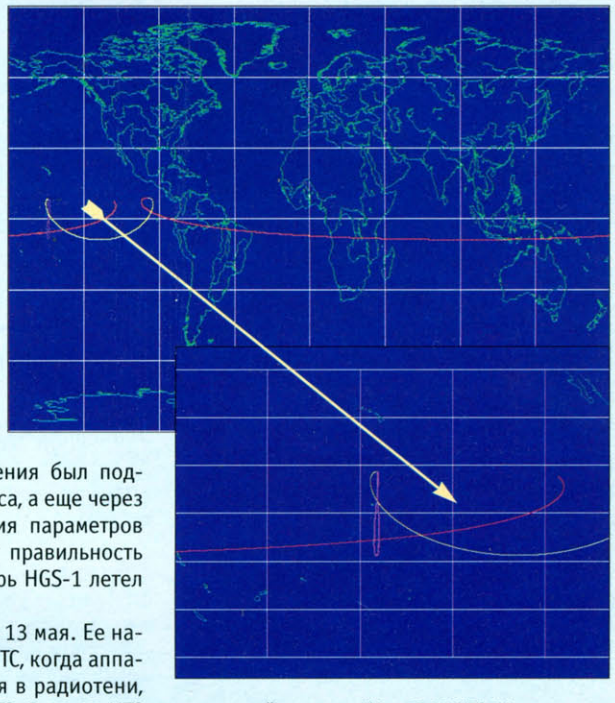
Поэтому, скорее всего, учитывая все приведенные выше соображения, инженеры Hughes провели моделирование и приняли решение провести серию маневров, которая в итоге привела бы к требуемому увеличению высоты апогея орбиты.

7 мая около 9:00 UTC на борт аппарата была передана программа на проведение очередного, 12-го, маневра. Двигательная установка была включена в районе перигея около 00:42 UTC 8 мая. ДУ проработала около двух минут, после чего аппарат отправился в 9-дневное путешествие вокруг Луны. Контроль за движением аппарата осуществлялся с помощью радиотехнических, оптических и радиолокационных средств, расположенных по всему миру. Управление аппаратом осуществлялось с помощью наземной станции управления в Филлморе, шт.Калифорния. Эта станция принадлежит компании PanAmSat Corp., основным владельцем которой является Hughes Electronics Corp. Напомню, что Hughes Global Services (HGS) является дочерней компанией Hughes Space and Communications Co., которая, в свою очередь, является подразделением Hughes Electronics Corp. Включение ДУ 8 мая проводилось вне зоны радиовидимости наземных средств, и факт его проведения был подтвержден только через полчаса, а еще через час по результатам уточнения параметров орбиты была подтверждена правильность исполнения коррекции. Теперь HGS-1 летел к Луне!

Встреча с ней состоялась 13 мая. Ее началом можно считать 18:52 UTC, когда аппарат зашел за Луну и оказался в радиотени, продолжавшейся до 19:20 UTC. В 19:55 UTC аппарат прошел на минимальном расстоянии от поверхности – 6248 км (3883 мили). В этот момент Луна находилась над точкой 17.99° ю.ш., 87.41° в.д., а расстояние от ее центра до центра Земли составляло 389627.9 км. Гравитационное поле Луны развернуло плоскость орбиты движения КА, и на обратном пути к Земле он уже двигался по орбите с наклонением 18.2° (т.е. примерно равным той широте, над которой находилась Луна в момент пролета КА) вместо начальных 52.1°, а высота перигея возросла с 400 до ~36000 км.

В конце апреля при планировании «операции» предполагалось (как об этом было сказано во всех информационных сообщениях), что после возвращения к Земле, 17 мая будет выдан тормозной импульс, который понизит апогей, и в течение недели-двух аппарат будет переведен на околостационарную орбиту. Однако, видимо, уже в ходе полета стало ясно, что один пролет Луны не обеспечит требуемой конечной орбиты (по крайней мере, по наклонению), и был запланирован еще один подобный пролет. В то, что второй пролет изначально не планировался, верится с трудом. Более вероятно, что все было ясно и с самого начала, но в целях перестраховки (а вдруг не получится?) прессе об этом не сообщалось. Это косвенно следует из заявления президента HGS Рональда Свенсона (Ronald V. Swanson), которое он сделал 18 мая после возвращения КА к Земле. «Хотя первый пролет Луны был полностью успешным и все поставленные нами задачи выполнены, тем не менее мы всегда говорили, что будем пытаться получить наилучшую орбиту из возможных. Второй пролет Луны позволит получить существенно лучшую орбиту и тем самым увеличит привлекательность аппарата для потенциальных пользователей. Мы не планируем каких-либо дополнительных пролетов Луны, поскольку они сведут на нет достигнутые улучшения». Очень хороший пример общения с прессой – до поры до времени говорим столько, сколько нужно в витиеватой форме (хоть и с некоторыми деталями), а когда развязка близка, то можно делать и категорические заявления, поскольку они уже ни на что не повлияют.

Трасса КА HGS-1 с 18:00 UTC 14 июня по 00:00 UTC 19 июня



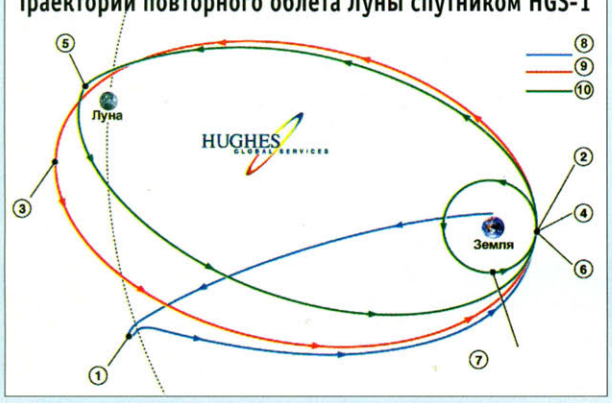
**малиновый – трасса КА с 18:00 UTC 14 июня по 15:00 UTC 16 июня;**
**желтый – трасса КА с 15:00 UTC 16 июня по 18:30 UTC 17 июня;**
**белый – трасса КА с 18:30 UTC 17 июня по 00:00 UTC 19 июня**

Итак, 17 мая около 03:00 UTC во время прохождения перигея КА провел небольшой маневр, после которого перешел на 15-суточную орбиту ожидания.

2 июня около 02:40 UTC ДУ аппарата были включены вновь (на этот раз было явно указано, что работали двигатели тягой 22 Н [~5 фунтов], но не указано количество работавших ДУ) и, проработав 30 минут, обеспечили переход КА на траекторию второго сближения и пролета Луны. Апогей орбиты второй встречи с Луной имел высоту около 488000 км. 6 июня в 16:30 UTC HGS-1 прошел на минимальном растоянии от лунной поверхности – порядка 34300 км. В этот момент сама Луна находилась над точкой по-

верхности Земли с координатами 9.43° ю.ш., 72.95° в.д., а расстояние между их центрами составляло 397042.4 км. На этот раз Луна уменьшила наклонение плоскости орбиты аппарата еще на 8°. Судя по двухстрочным элементам, после второго пролета Луны наклонение орбиты HGS-1 составило 10.2° (т.е. опять же близко по значению к широте «подлунной» точки на поверхности Земли в момент наибольшего сближения), а после тормозного импульса 14 июня – 8.85°. Если все элементы верны, то это означает , что

**Траектории повторного облета Луны спутником HGS-1**




**1 – первое сближение с Луной, растояние 6200 км, 13 мая, 4 pm EDT; 2 – 16 мая, 11 pm EDT; 3 – 24 мая, 11 pm EDT, расстояние до Земли 488000 км; 4 – 1 июня, 11 pm EDT; 5 – второе сближение с Луной, расстояние 36000 км, 6 июня, 12 pm EDT; 6 – 14 июня, 5 pm EDT; 7 – окончательная геосинхронная орбита, 16 июня; 8 – траектория первого сближения с Луной; 9 – орбита фазирования; 10 – траектория второго сближения с Луной**

14 июня одновременно с понижением апогея была проведена и коррекция наклонения плоскости орбиты с 10.2 до 8.85°. Так или иначе, 14 июня в 16:15 UTC ДУ была включена на 46 минут (здесь, видимо, и был произведен доворот плоскости), а в 17:50 UTC – ещё на 2 минуты. В результате HGS-1 перешел на орбиту высотой 35900x82300 км и периодом обращения 46.3 ч. В последующие дни было проведено еще два маневра, обеспечивших переход аппарата на околостационарную орбиту – 16 июня в 14:29 UTC (длительность работы ДУ – 28 мин, орбита после маневра 35870x45000 км, 8.75°, 28 ч) и 17 июня в 18:29 UTC (орбита после маневра 35634x35865 км, 8.72°, 1434.3 мин). Трасса, вдоль которой двигался КА с 14 по 19 июня, показана на рисунке 1. По сути, последние маневры предназначались уже для перевода КА в точку стояния на ГСО.

Положение аппарата было окончательно стабилизировано 19 июня после двух небольших маневров и по состоянию на 25 июня HGS-1 находился на геосинхронной орбите, пересекающей экватор над Тихим океаном в диапазоне долгот 157°32' – 56°33' з.д. (высота орбиты – 35684 x 35899, период 1436.4 мин).

Отличие геосинхронной орбиты от геостационарной – в наклонении. Окончательное наклонение орбиты HGS-1 составляет 8.70°, и трасса КА имеет вид восьмерки с серединой около экватора и крайними точками на широте 8.7° в северном и южном полушариях.

Такая орбита создает определенные неудобства в эксплуатации КА, поскольку для приема/передачи сигнала необходимо иметь антенну, отслеживающую положение КА на небе. Для пользователей небольших домашних антенн для непосредственного приема телесигнала со спутника, это обстоятельство является непреодолимым препятствием, а потому услуги непосредственного ТВ-вещания уже не могут быть предоставлены потенциальным потребителям. Однако, по словам Марка Скидмора, Hughes уже получил много предложений от компаний, предоставляющих услуги кабельного телевидения и телевидения на морских судах. Эти компании имеют в своем распоряжении необходимые антенные устройства для слежения за аппаратом. Менее оптимистично выглядят комментарии аналитиков, считающих, что дело пока еще не в шляпе, поскольку все крупные компании имеют собственные спутники и вряд ли достаточно быстро найдется заказчик на аренду ИСЗ, работающего с ограничениями. Тем не менее, если заказчики все же найдутся и эксплуатация начнет приносить прибыль, то HGS по существующему соглашению должен будет разделить ее с консорциумом из 27 страховых компаний, оплатившим компании Asiasat первоначальную страховку в 200 млн долларов за невозможность использования КА по целевому назначению.

Итак, эпопея завершена. В своем комментарии Скидмор сказал, что оставшегося запаса бортового топлива хватит на 10–15 лет эксплуатации *(вот это да!)*. Роберт Свенсон подчеркнул, что команда «миссии спасения» первоклассно проделала титаническую работу и подтвердила возможность проведения подобных операций по спасению дорогостоящих КА в будущем.

А в заключение хотелось бы отметить маленький факт. В начале июня в Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН на имя В.В.Ивашкина пришло письмо из компании Hughes, в котором выражалась признательность ученому за разработанную в свое время теорию перехода на геостационарную орбиту с использованием лунного поля тяготения. Результаты тех давних исследований и легли в основу математических моделей, позволивших осуществить столь беспрецедентную операцию. Хочется от всей души поздравить Вячеслава Васильевича с воплощением в жизнь очередной из его многочисленных научных разработок.

*При подготовке статьи использованы материалы пресс-релизов HGS, Hughes Space and Communications, сообщений информационного агентства Франс-Пресс, а также статьи В.В.Ивашкина и Н.Н.Тупицына «Об использовании гравитационного поля Луны для выведения космического аппарата на стационарную орбиту спутника Земли».*

# Военная и гражданская метеосистемы США объединены

**3 июня.**

**С.ГОЛОВКОВ**. НК.

На один месяц раньше запланированной даты Космическое командование ВВС США передало полярные спутники военной метеосистемы DMSP в эксплуатацию Национальному управлению по океанам и атмосфере (NOAA). Объединение военной и гражданской спутниковых метеосистем США состоялось.

Объединение выполнено в соответствии с распоряжением Президента Клинтона от 10 мая 1994 г. (*НК* №10-11, 1994). Оно должно дать экономию бюджетных средств министерств обороны и торговли (которое финансирует NOAA) в 1.3 млрд $ в период до 2020 г. Вместо 30 июня – даты, установленной в 1994 г., – передача спутников состоялась 29 мая. В ней приняли участие оперативный директор Космического командования ВВС США бригадный генерал Роберт Хинсон (Robert C. Hinson) и помощник Администратора NOAA по спутниковым информационным услугам Роберт Винокур (Robert S. Winokur).

В объединенную систему вошли пять КА системы DMSP (Defense Meteorological Satellite Program – Программа оборонных метеорологических спутников) и три КА NOAA гражданской системы POES (Polar-orbiting Operational Environmental Satellite – Полярный оперативный спутник изучения природной среды).

Система получила наименование «Национальная система полярных оперативных спутников изучения природной среды» NPOESS (National POES System). Управление ею осуществляет Объединенное программное управление NPOESS через центр управления в г.Сьютлэнд, шт.Мэриленд.

В течение 20 лет ВВС и NOAA использовали сходные КА и носители, обменивались продуктами обработки метеоданных, совместно вели НИОКР в интересах своих программ. Опыт совместной работы помог провести объединение двух систем.

Объединение существующих полярных метеосистем рассматривается как первый шаг к созданию единой системы, обслуживающей как гражданских, так и военных потребителей. (Именно такая организация существует в России, где специализированной военной метеосистемы никогда не было.) Единая система сохранит название NPOESS.

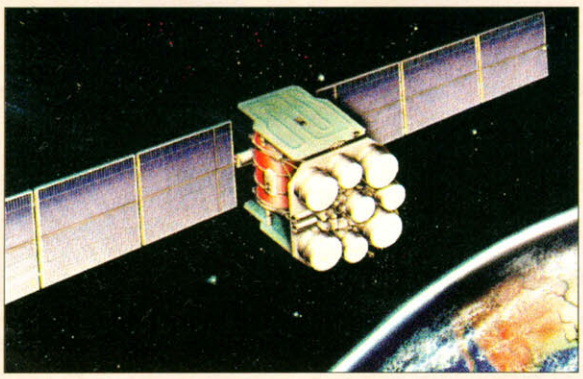
В связи с передачей управления в Сьютленд с 11 июня будет расформирована 6-я эскадрилья космических операций Космического командования США на авиабазе Оффутт в Небраске. Это подразделение, насчитывающее 228 человек, непрерывно вело управление военными метеоспутниками в течение почти 35 лет. С октября 1998 г. в системе Резерва ВВС США будет образован дублирующий центр управления на авиабазе Фолкон (Шривер).

*По сообщениям ВВС США, NOAA, AP.*

# Страховка за потерю «Купона» выплачена

**17 июня.**

*«Интерфакс-АФИ».*



Страховая компания «Ингосстрах» выплатила Банку России 523.3 млн рублей в качестве страхового возмещения за спутник «Купон», вышедший из строя в марте этого года после 5 месяцев функционирования на орбите. Как сообщил в среду журналистам на брифинге в «Ингосстрахе» генеральный директор компании Юрий Белов, эта сумма является крупнейшей выплатой в истории российского страхования.

Спутник «Купон» был застрахован в конце 1997 г. «от всех рисков» на этапах транспортировки на место старта, предстартовой подготовки, самого запуска, а также на этапе ввода в эксплуатацию и работы спутника на орбите. В прямом страховании спутника приняли участие 3 российских страховщика – «Мегарусс», «Орбита» и «Ингосстрах». «Ингосстрах» принимал участие в страховании спутника на этапе его транспортировки и предстартовой подготовки совместно с другими компаниями, а также стал единственным страховщиком спутника на этапах ввода в эксплуатацию и функционирования спутника в течение 6 месяцев после вывода его на орбиту.

По словам начальника управления страхования авиационных и космических рисков «Ингосстраха» Алексея Агафонова, риск гибели спутника на орбите был перестрахован на российском страховом рынке среди компаний «Транснациональной страховой группы «Ингосстрах», в числе которых «Россия» и «Ингосстрах-СанктПетербург», а также в других компаниях – «Интеррос-Согласие», «Спасские ворота», «АВИКОС». Большая часть риска перестраховывалась за рубежом на итальянском, японском и французском страховых рынках.

А.Агафонов сообщил, что межведомственная комиссия по расследованию причин аварии, в работе которой приняли участие и представители «Ингосстраха», установила, что авария произошла из-за выхода из строя бортового синхронизирующего устройства, что привело к невозможности использования спутника по назначению. Данные комиссии стали основанием для признания аварии страховым случаем.

Запуск спутника «Купон», принадлежащего ЦБ РФ, был проведен 12 ноября с космодрома Байконур. «Купон» стал первым из трех спутников, которые должны были составить систему связи и передачи данных «Банкир». Спутник вышел из строя 17 марта, а 20 марта связь с космическим аппаратом была полностью потеряна. – *И.Л.*



# Канадские элементы МКС

**31 мая.**

**И.ЛИСОВ.** *НК.*

Функционально-грузовой блок МКС будет нести первые пять мишеней канадской системы космического зрения CSVS. Эти мишени черного цвета диаметром 16.5 см предназначены для более точной работы канадской Мобильной системы обслуживания.

Система CSVS, в разработке которой принял участие канадский астронавт Стив Маклин, должна увеличить возможности астронавтов-операторов. Она включает мишени, установленные на станции или манипуляторе SSRMS телекамеры и компьютерную систему обработки, выдающую операторам информацию по точному положению, ориентации и движению цели. Маклин испытывал первый вариант CSVS в полете STS-52, а канадский астронавт Крис Хэдфилд – усовершенствованный вариант в полете STS-74. Всего на МКС планируется разместить около 600 мишеней CSVS.

Другим обеспечивающим канадским элементом МКС станут такелажные узлы PDGF (Power Data Grapple Fixture) для манипулятора SSRMS. С их помощью манипулятор сможет перемещаться по поверхности МКС и получать доступ к различным элементам. Пока в графике запусков фигурируют PDGF для ФГБ и Лабораторного модуля, но Канада рассчитывает иметь на МКС несколько десятков таких гнезд.

*По сообщению Канадского космического агентства.*

## НОВОСТИ

*12 июня на предприятии Spar Aerospace в Брэмптоне (Онтарио, Канада) закончились совместные испытания двух элементов системы перемещения по внешней поверхности американского сегмента МКС – мобильного транспортера MT и базы MBS (в графике НК №13, 1998, MBS прошла под названием «базовая арматура MBS»). MBS представляет собой рабочую платформу и складскую зону, перемещаемую на транспортере MT. MBS и MT разработаны соответственно Spar Aerospace и ее американским филиалом Astro Aerospace. Проведенные испытания – последняя стыковка двух компонентов перед сборкой на орбите в августе 2000 г. – включали проверку всех механических и электрических интерфейсов, ориентации различных элементов, полей зрения телекамер и т.п. Двое астронавтов – канадка Жюли Пайетт и американец Пол Ричардс – провели имитацию работ с MT и MBS в открытом космосе. – И.Л.*

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ
Продолжается подписка

ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ 1998 ГОДА

| | | |
|---|---|---|
| **Для частных лиц** с получением: | по почте | – **150** рублей |
| | в редакции | – **110** рублей |
| **Для организаций:** | по почте | – **210** рублей |
| | в редакции | – **180** рублей |

Для оплаты подписки частными лицами необходимо отправлять денежные переводы на почтовый адрес редакции с указанием цели перевода и точного обратного адреса. Для предприятий выставляем счет-фактуры. Все справки по телефону **742-32-99**

# Великолепная Semyorka

**1 июля.**

**И.АФАНАСЬЕВ**. *НК*.

**Макет РН «Союз-У» с блоком маневрирования «Икар».**

Возросший интерес к низкоорбитальным системам спутниковой связи приводит к тому, что российские и украинские носители легкого и среднего класса, наряду с «Протоном» и «Зенитом», становятся весьма привлекательными для западного рынка пусковых услуг. Проблема запуска грузов на низкую орбиту особенно актуальна для стран Западной Европы, потому что ни нынешнее поколение европейских ракет-носителей Ariane 4, ни перспективная Ariane 5 для этого не подходят. Во-первых, эти ракеты оптимизированы для запуска КА на геостационарную орбиту. Во-вторых, график их эксплуатации очень плотный и расписан уже на пять-семь лет вперед. Европейцам нужна ракета «в помощь» носителям типа Ariane. Для выведения грузов на низкие орбиты предлагается использовать разрабатываемые легкие РН (см.*НК* №6), однако до их первого полета все же пройдет значительное время.

Среди имеющихся в наличии носителей одним из наиболее перспективных по критериям грузоподъемности, надежности и стоимости является семейство ракет, созданных на базе «Союза», включающее собственно «Союз-У» (11А511У), «Молнию» (8К78М) и различные новые модификации этих РН. Оценка специального «европеизированного» варианта «Союза» для группового запуска КА была впервые проведена французской фирмой Aerospatiale Espace & Defense еще 1993 г. перед началом развертывания первых поколений низкоорбитальных систем связи Iridium и Globalstar.

В 1994 г. была предложена первая концепция, условно названная Irene, на базе «Союза» со специальной верхней ступенью для разведения спутников по орбитам. Эту ступень, или блок маневрирования, предполагалось оснастить двумя двигателями С5.92*) разработки КБХиммаш (г. Королев Московской обл.). Irene предлагалась компанией Arianespace на ранней стадии размещения заказов на запуск спутников системы Globalstar, но успеха не имела.

После этого была разработана более простая и дешевая концепция с блоком маневрирования на базе двигательной установки (ДУ) спутников дистанционного зондирования Земли «Ресурс-1С» и «Ресурс-Спектр В». Блок, получивший название «Икар», впервые был применен на советском спутнике-фоторазведчике «Янтарь» в 1982 г. и совершил с тех пор более 30 полетов в космос. Сейчас «Икар» оснащается более современным оборудованием, включая новый ИК-датчик Земли, новое программное обеспечение полета, а также имеет переделанные нижний и верхний переходники.

Космическая головная часть (КГЧ), включающая блок «Икар» и спутники, выводится на низкую околоземную орбиту российским носителем «Союз-У». РН этого семейства имеют очень высокую надежность (735 успешных полетов с мая 1973 г.) и созданы на базе ракеты Р-7, включающей четыре блока первой ступени (Б, В, Г, Д) и центральный блок (А) второй ступени. Сверху центрального блока установлена третья ступень (блок И)**) с КГЧ, закрытой головным обтекателем. Для пусков на высокоэллиптические орбиты может использоваться РН «Молния-М» с разгонным блоком «Л» в качестве четвертой ступени.

Пуски предполагается производить с Пятого государственного испытательного космодрома ГИК-5 (Байконур в Казахстане, две стартовые площадки для РН типа «Союз») или Первого государственного испытательного космодрома ГИК-1 (Плесецк Архангельской обл., три стартовых комплекса с четырьмя пусковыми установками). Рассматривается также вариант со строительством нового стартового сооружения в Гвианском космическом центре (CSG) в Куру (Французская Гвиана).

Для будущих пользователей предлагаются головные обтекатели (ГО) различных типоразмеров, в том числе новый, ранее не применявшийся, диаметром 3.3 м (изображен на схеме); пластиковый ГО диаметром 3 м от спутника «Комета»; обтекатель от ТГК «Прогресс-М» с пластиковой верхней и ме-

*По сообщению Военно-морской исследовательской лаборатории (NRL) США, на 24 сентября 1998 г. с Ванденберга запланирован запуск РН Taurus с военно-экспериментальным спутником STEX. Аппарат будет нести, среди прочих ПН, разработанную NRL привязную систему ATEx. Система состоит из верхнего и нижнего КА массой 11.8 и 27.6 кг соответственно и троса длиной 6050 м, толщиной 0.1 мм и массой 13.4 кг. Цели этого эксперимента – опробовать привязную систему повышенной выживаемости и исследовать динамику развертывания, а также методы возбуждения и прекращения колебаний в плоскости и вне плоскости орбиты с помощью реактивных двигателей. ATEx будет работать с 10 января по 18 марта 1999 на орбите с наклонением 85° и высотой 787 км. – И.Л.*

Для продвижения на западный рынок новой системы, а также других носителей семейства «Союз», в конце июля – начале августа 1996 г. было учреждено совместное предприятие STARSEM (от аббревиатуры Space Technology Alliance based on R-7 [SEMyorka] launch vehicles), в составе Aerospatiale (25% акций), Самарского Ракетно-космического центра (25%), Российского космического агентства (25%) и Arianespace (25%). В работе также участвуют НПО «Энергомаш» (г.Химки Московской обл., разработчик ДУ первой и второй ступеней), КБ Химавтоматики (г. Воронеж, разработчик ДУ третьей ступени), КБ Химмаш (разработчик ДУ блока «Икар») и НПО АП (г. Москва) – разработчик системы управления «Союза». Aerospatiale Espace & Defense (Париж) изготавливает «диспенсер» спутников и различные электрические подсистемы. Первый контракт был подписан в октябре 1996 г.

Нынешний «портфель заказов» компании STARSEM включает три запуска комплектов спутников системы Globalstar в феврале, марте и апреле 1999 г. Контракт, стоимость которого оценивается в 120 млн $, получен от отделения космических систем компании Loral в Пало Альто, шт.Калифорния. Представители STARSEM вели переговоры также и с другими потенциальными заказчиками, такими как фирма Teledesic (Кирклend, шт.Вашингтон), однако о результатах встреч не сообщалось. Известно, что в производстве находится пять носителей «Союз-У – Икар», которые могут быть использованы для запуска по программе Globalsatar.

*) применялся на АМС типа «Фобос».

**) По постепенно внедряемой в настоящее время терминологии, РКК «Энергия» делит все верхние ступени на блоки довыведения, используемые для сообщения аппаратам первой космической скорости, и разгонные блоки – для старта КА с низкой околоземной орбиты. Таким образом, блок И относится к блокам довыведения.

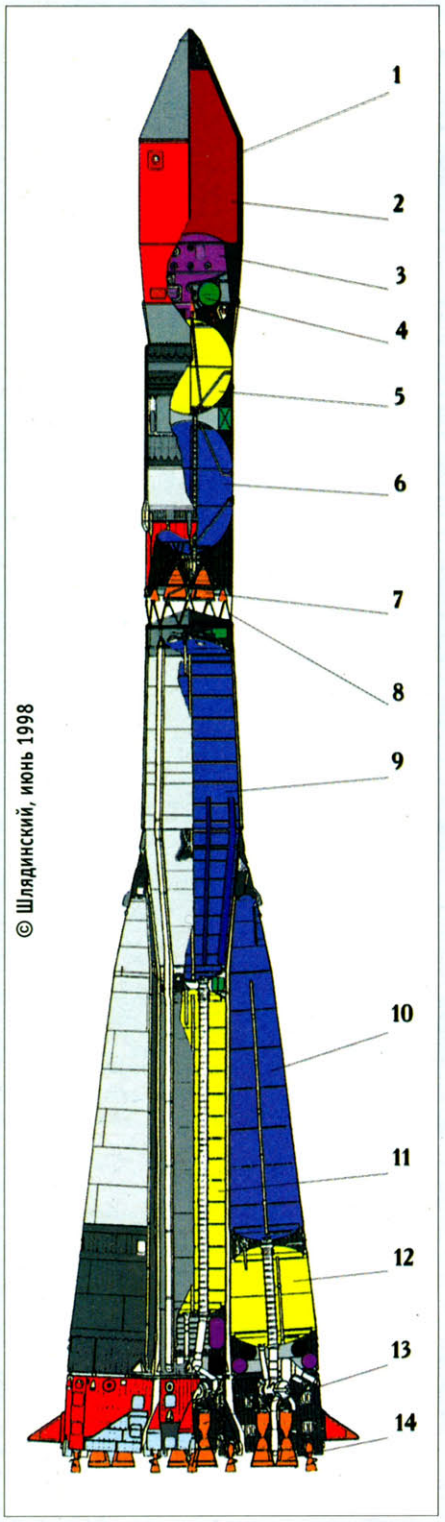



**Схема ракетно-космического комплекса «Союз-У – Икар»:**

1 – головной обтекатель;
2 – место размещения полезного груза;
3 – приборно-агрегатный отсек блока «Икар»;
4 – ДУ блока «Икар»;
5 – бак керосина третьей ступени;
6 – бак кислорода третьей ступени;
7 – ДУ третьей ступени;
8 – межступенчатый ферменный переходник;
9 – бак кислорода второй ступени;
10 – бак кислорода блока первой ступени;
11 – бак керосина второй ступени;
12 – бак керосина блока первой ступени;
13 – ДУ второй ступени;
14 – ДУ первой ступени

## Характеристики ступеней комплекса «Союз-Икар»

| | Первая ступень | Вторая ступень | Третья ступень | Четвертая ступень |
|---|---|---|---|---|
| Обозначение | Блоки Б, В, Г, Д | Блок А | Блок И | «Икар» |
| Длина | 19.8 м | 27.76 м | 8.305 м | 2.56 м |
| Диаметр | 2.68 м | 2.03-2.95 м | 2.66 м | 2.72 м |
| Компоненты топлива | Кислород-керосин | Кислород-керосин | Кислород-керосин | АТ-НДМГ |
| Двигатель | 4 x 8Д728 | 8Д727 | 11Д55 | 17Д61 |
| Время работы. с | 119.2 | 291.4 | 244.2 | 600 |
| Удельный импульс | 257 с (у земли) | 248 с (у земли) | 330 с (в вакууме) | 324 с (в вакууме) |
| Тяга, кН | 4 x 813 (у земли) | 745 (у земли) | 298 (в вакууме) | 2.943 (в вакууме) |

## Зависимость грузоподъемности от параметров орбиты

| Наклонение, ° | 900 км круговая | 1400 км круговая |
|---|---|---|
| 51.8 | 3050 кг | 2500 кг |
| 63 | 2950 кг | 2450 кг |
| 67 | 3300 кг | 2700 кг |
| 82 | 3100 кг | 2500 кг |
| 90 | 2800 кг | 2300 кг |

таллической нижней частью, а также обтекатели, аналогичные ГО носителя «Молния». При использовании новой ракеты «Союз-2» или «Русь», первый запуск которой может состояться в конце 1999 г., концепция комплекса может быть серьезно изменена в сторону улучшения характеристик. Кроме «Икара», в качестве блока маневрирования на «Руси» может применяться ступень «Фрегат» разработки НПО им.С.А.Лавочкина (г.Химки Московской обл.). Благодаря наличию на «Союзе-2» новой цифровой системы управления, существенно улучшаются характеристики управляемости и устойчивости комплекса и становится возможным использовать гораздо более крупные обтекатели диаметром до 3.65 м.

# Двигатель для взлета с Марса

**И.ЧЕРНЫЙ.** *НК.*

В начале мая корпорация GenCorp Aerojet получила от Лаборатории реактивного движения JPL Калифорнийского технологического института контракт на сумму 485 тыс $, предусматривающий проектирование и испытание высокоэффективной форсуночной головки для ЖРД. Двигатель будет использован в системе управления пространственным положением взлетного отсека автоматического КА для доставки образцов марсианского грунта на Землю – основного компонента программы NASA по исследованию Марса.

Форсуночная головка, работающая на топливе «смесь окислов азота и монометилгидразин», будет использована на начальном этапе разработки двигательной установки для взлета с Марса (ДУВМ).

«Это выдающееся достижение Aerojet, – сообщил Боб Харрис (Bob Harris), вице-президент отдела стратегических и космических двигателей корпорации GenCorp Aerojet. – Технология межпланетных полетов выходит за рамки нынешнего состояния ДУ. Aerojet гордится честью участвовать в разработке новейших технических решений в этой области».

С конца мая 1998 г. в течение семи месяцев отдел Aerojet в Сакраменто будет заниматься разработкой ДУВМ. В начале все усилия будут сосредоточены на оптимизации конструкции форсуночной головки для достижения высоких характеристик и устойчивого горения при использовании переохлажденного топлива с точкой замерзания ниже -500°С (как в условиях Марса). Потом будет разработана и опробована новая конструкция с элементами из легких сплавов, предназначенная для летного варианта двигателя.

Кроме миссии возвращения грунта с Марса, эта система может найти применение в условиях, когда используется топливо в состоянии, близком к точке замерзания – например, при полетах к внешним планетам Солнечной системы.

*По материалам GenCorp Aerojet.*

## Наш комментарий

ЖРД для Марса – не новость, с точки зрения российских двигателистов. Дело в том, что еще двадцать пять лет назад КБ Химического машиностроения проектировало двигатели для КА возвращения грунта с Марса (проект 5М разработки ОКБ имени С.А.Лавочкина). В результате была создана целая гамма превосходных по своим характеристикам ЖРД, использующих в качестве горючего гидразин. В их числе двухкомпонентные двигатели (азотный тетроксид – гидразин) для коррекции траектории и взлета возвращаемой ракеты с Марса и однокомпонентный термокаталитический двигатель для посадочной ступени, имеющий максимально возможную радиопрозрачность огневого факела. По отзывам сотрудников КБХМ, «первый опыт работы с гидразином породил массу проблем. Однако после длительной кропотливой работы конструкторов, технологов, химиков, металлургов гидразин как ракетное топливо был освоен». Великолепные, не имеющие аналогов в мире двигатели были полностью отработаны на стенде, но в связи с закрытием темы не использовались. Приобретенный опыт пригодился в дальнейшем при создании новых ЖРД.

# Программа европейского носителя Ariane

**И.АФАНАСЬЕВ.** *НК.*

Фото Arianespace

Старт Ariane 5

**20 июня.**

## Текущее состояние

Ежегодное общее собрание акционеров Arianespace, прошедшее 16 июня в Париже, дало положительную оценку финансовой деятельности компании за прошлый год. По состоянию на 31 декабря 1997 г. ее оборот, связанный с оказанием пусковых услуг, составил 3.942 млн франков, а объем продаж достиг 6.563 млн франков по сравнению с 6.286 млн франков в 1996 г. Произведены пуски 12 ракет: квалификационный полет Ariane 5 и 11 коммерческих пусков Ariane 4 (запущено 17 спутников), в результате чего компания получила чистый доход 77.4 млн франков и выплатила 16.2 млн франков в виде дивидендов. Основой доверия со стороны заказчиков к компании Arianespace всегда было ее устойчивое финансовое положение. С момента создания в марте 1980 г. уставной капитал компании увеличился с 270 млн до 2088 млн франков.

О способности Arianespace обеспечивать высокий темп запусков свидетельствуют семь пусков, проведенных в период с августа по декабрь 1997 г.

В 1998 г. компания планировала сохранить прежние темпы, однако начало года было отмечено существенной задержкой поставок спутников во Французскую Гвиану, и к июню удалось осуществить только четыре запуска.

Чтобы выполнить свои планы, Arianespace готов пойти на увеличение темпа запусков. График пусков носителей семейства Ariane до конца 1998 г. выглядит следующим образом.

| Номер запуска | Дата запуска |
|---|---|
| 109 | конец августа |
| 110 | середина сентября |
| 111 | начало октября |
| 112 (Ariane 5 № 503) | середина октября |
| 113 | конец октября |
| 114 | середина ноября |
| 115 | начало декабря |
| 116 | конец декабря |
| 117 (Ariane 5 № 504) | начало января 1999 г. |

Этими ракетами будут запущены следующие спутники:

– **Afristar** и **Asiastar** (изготавливаются компанией Alcatel Space для WorldSpace, США);
– **Eutelsat W2** (Eutelsat, Европа);
– **GE 5** (GE American Communication, США);
– **Insat 2E** (ISRO, Индия);
– **PAS 6B и PAS 7** (PanAmSat, США);
– **Satmex 5** (Satmex, Мексика);
– **Sirius 3** (NSAB, Швеция);
– **Skynet 4E** (MMS для Министерства обороны Великобритании);
– **ST1** (MMS для Сингапура и Тайваня);
– **Telkom 1** (Telkom, Индонезия).

## Перспективы

Своему нынешнему коммерческому успеху Arianespace обязана носителю Ariane 4: начиная с полета №71 в марте 1995 г. до полета №108 в апреле 1998 г. все 36 запусков были успешными (общий показатель надежности 78 пусков за 10 лет составляет 97%). Всего же за 16 лет компания заказала в Европе в общей сложности 150 ракет семейства Ariane: 14 Ariane 5, 116 Ariane 4, 17 Ariane 2-3 и три Ariane 1.

Сейчас все надежды на будущее связываются с системой Ariane 5, развертывание которой задерживается из-за аварийного первого пуска и частично успешного второго. Несмотря на неудачи, серийное производство этой ракеты началось уже в 1997 г. Для того чтобы предоставить операторам спутников доступ в космос в период до ввода в эксплуатацию Ariane 5, компания заказала дополнительно 20 носителей Ariane 4, которые будут использоваться параллельно с новой ракетой в период с 2003 до 2007 гг., обеспечивая достаточный грузопоток на орбиту.

Согласно прогнозам, Arianespace потребуются существенные инвестиции для перехода с нынешнего поколения носителей на перспективную Ariane 5 при сохранении способности компании адаптироваться к условиям меняющегося рынка запусков.

За выполнение второго запуска РН Ariane 5 (носитель с бортовым номером 102, запуск 101) отвечал Национальный центр космических исследований Франции CNES в тесном взаимодействии со специалистами из Arianespace. Сейчас они же готовят к старту следующую ракету. Первые элементы носителя с номером 103 (первый серийный экземпляр Ariane 5) из партии, заказанной в 1995 г., 13 мая 1998 г. прибыли во Французскую Гвиану. По первоначальным планам полет этой ракеты должен был стать уже первым коммерческим, но в связи с затягиванием испытаний он станет третьим и последним квалификационным. В связи с этим спутник Eutelsat W2, который должен был стартовать в качестве коммерческого груза на Ariane 5 (носитель с бортовым номером 103), полетит теперь на ракете Ariane 4.

В рамках спланированной программы третьего квалификационного полета уже нет времени на поиск нового «пассажира» для Ariane 5: теперь вместе с демонстратором технологии входа в атмосферу ARD (Atmospheric Reentry Demonstrator), который уже доставлен в Гвианский космический центр, на носитель будет установлен еще и макет спутника Eutelsat W2. Учитывая, что для изготовления, проверки и интеграции макета с ракетой необходимо время, этот полет состоится не ранее середины октября 1998 г.

Кроме коммерческого использования, Ariane 5 будет применяться и в широкомасштабных научных миссиях. 25 ноября

### Запуски носителей компании Arianespace в 1997 г.

| Номер запуска | Дата запуска | Полезный груз | Владелец |
|---|---|---|---|
| 93 | 30 января | GE-2 | GE American Communications, США |
| | | Nahuel 1A* | NahuelSat, Аргентина |
| 94 | 28 февраля | Intelsat 801** | Intelsat |
| 95 | 16 апреля | B-Sat 1a | Япония |
| | | Thaicom | Таиланд |
| 97 | 3 июня | Inmarsat 3F4 | Inmarsat |
| | | Insat D | ISRO, Индия |
| 96 | 25 июня | Intelsat 802 | Intelsat |
| 98 | 8 августа | PAS-6 | PanAmSat, США |
| 99 | 2 сентября | Hot Bird 3 | Eutelsat |
| | | Meteosat 7 | Eumetsat |
| 100 | 23 сентября | Intelsat 803 | Intelsat |
| 101 | 30 октября | (***) | |
| 102 | 12 ноября | Sirius 2 | NSAB, Швеция |
| | | Chakrawarta 1**** | Indovision, Индонезия |
| 103 | 2 декабря | JC-Sat 5 | Satellite Systems, Япония |
| | | Equator S | Институт им. М. Планка, Германия |
| 104 | 21 декабря | Intelsat 804 | Intelsat |

* – изготовлен в DASA, Германия;
** – первый спутник VIII серии Международной организации Intelsat;
*** – второй квалификационный полет Ariane 5
**** – изготовлен корпорацией Orbital Sciences

### Запуски носителей Arianespace в 1998 г.

| Номер запуска | Дата запуска | Полезный груз | Владелец |
|---|---|---|---|
| 105 | 4 февраля | Brasilsat B3 | Embratel, Бразилия |
| | | Inmarsat 3F5 | Inmarsat |
| 106 | 27 февраля | Hotbird 4 | Eutelsat |
| 107 | 23 марта | SPOT-4 | CNES, Франция |
| 108 | 28 апреля | Nilesat 101*) | Nilesat, Египет |
| | | BSAT-1B | HSC, США, B-Sat, Япония |

*) Изготовлен французской компанией MMS

О лидерстве Arianespace среди поставщиков услуг по запускам геостационарных спутников говорит тот факт, что компания выиграла 15 из 30 контрактов на запуск, подписанных в 1997 г. в мире:

– **Arabsat 3A** (изготовлен Aerospatiale для Лиги Арабских стран);

– **Koreasat 3** (Korea Telecom, Республика Корея);

– **Hot Bird 5** (Eutelsat);

– **Intelsat 902, 903, 904** и **KTV**;

– **Loralsat** (Loral, США);

– **Satmex 5** (Satmex, Мексика);

– **PAS 1R** и **PAS 6B** (PanAmSat, США);

– **Sirius 3** (NSAB, Швеция);

– **Telkom 1** (для нового индонезийского оператора Telkom);

– **GE 5** (изготовлен Dornier Satelliten-Systems, Германия, для GE Americom, США);

– **XMM**, космический телескоп ЕКА.

С начала 1998 г. были подписаны еще четыре контракта на запуски спутников:

– **Stentor** (демонстратор новых телевизионных технологий Национального центра космических исследований Франции CNES);

– **Superbird 4** (компания SCC, Япония);

– **Anik F1** (компания Telesat, Канада),

– **Eurasiasat** (изготавливается Aerospatiale для нового оператора Eurasiasat, Турция).

Всего же за восемнадцать лет работы Arianespace заключил в общей сложности 186 контрактов. Портфель заказов на 16 июня 1998 г. включает 39 запусков на сумму примерно 20 млрд франков. Устойчивое положение компании в данной сфере бизнеса также подтверждается лояльностью главных заказчиков по отношению к новым контрактам, а также постоянным привлечением новых заказов. – *И.Б.*

1997 г. Arianespace приняла в эксплуатацию стартовый комплекс ELA-3, построенный в космопорте Куру (Гвианский космический центр) для Ariane 5 и будет эксплуатировать его наряду с комплексом ELA-2. В результате взаимодействия специалистов по пусковым операциям, работающих на обоих комплексах, предполагается существенно увеличить темп запусков.

*22 июня Arianespace и бразильская компания Embratel объявили о подписании контракта на запуск связного спутника Brasilsat B4. Запуск спутника намечен на конец 1999 г. на ракете Ariane 4. Это шестой спутник, который бразильская компания – национальный оператор систем спутниковой связи, намеревается запустить на европейской ракете. Пять предыдущих спутников Brasilsat также были запущены ракетами Ariane с 1985 по 1998 гг. Для консорциума Arianespace это пятый контракт на запуск, подписанный в 1998 г. – М.Т.*

Несмотря на то что Ariane 5 только готовится к регулярным полетам, Arianespace уже осуществляет программу улучшения характеристик этой ракеты, планируя увеличить ее грузоподъемность к 2002 г. до 9 т, а к 2005 г. – до 11 т.

По сообщению Ж.-М.Лютона, генерального менеджера Arianespace, в скором будущем в рамках программы, названной Future 2000, планируется провести сравнительно небольшие модификации носителя, которые позволят последовательно увеличить массу полезного груза (ПГ) на геопереходной орбите с 5900 кг до 7000 кг. В этом случае на носителе могут быть размещены два спутника массой по 3000 кг каждый. В рамках программы Future 2000 планируется провести следующие мероприятия, предусматривающие:

– увеличение массы твердого топлива в навесных ускорителях EAP;

– применение на ускорителях EAP облегченных сопел;

– увеличение соотношения компонентов «окислитель-горючее» в криогенном центральном блоке, для чего необходимо передвинуть совмещенное днище баков этой ступени;

– увеличение емкости баков верхней ступени EPS на долгохранимом топливе;

– применение на ЖРД этой ступени облегченного сопла;

– изготовление корпуса приборного отсека VEB из композиционного материала (сейчас изготавливается из алюминия);

Кроме того, планируется ввести многократный запуск двигателя ступени EPS с приданием ей способности по развертыванию систем спутников. Для этого требуется ввести дополнительную систему измерения расхода топлива, а также закрыть баки и баллоны с гелием теплоизоляцией, что приведет к увеличению инертной массы ступени на 30–40 кг.

Помимо проекта Future 2000, который планируется реализовать с использованием 20 носителей, запускаемых в период с 2000 по 2002 гг., существует и программа Ariane 5 Evaluation, осуществление которой позволит увеличить грузоподъемность ракеты до 7200–7400 кг, а также программа Performance 2000 по увеличению массы ПГ до 8000 кг.

Три главных усовершенствования, которые планируется провести в рамках программы Ariane 5 Evaluation, включают:

– разработку облегченного адаптера Sylda 5 для установки двух спутников (адаптер будет размещен внутри обтекателя и заменит существующую конструкцию Speltra. Два новых адаптера уже заказаны; первый из них может быть использован уже в 1999 г.);

– замену существующего криогенного двигателя Vulcain 1 тягой 1145 кН на новый вариант Vulcain 2 тягой 1350 кН, в настоящее время разрабатываемый в SEP (При использовании этого ЖРД, имеющего повышенное соотношение компонентов «окислитель-горючее», потребуется еще большее перемещение совмещенного днища баков, что приведет к увеличению массы топлива на блоке со 155 до 172 т);

– использование ускорителей EAP со сварными корпусами (сегменты нынешних ускорителей соединяются болтами).

## Будущий криогенный разгонный блок

Впоследствии планируется заменить верхнюю ступень EPS, работающую на долгохранимом топливе, криогенным разгонным блоком. В настоящее время отделение мощных криогенных двигательных установок компании SEP (Large Liquid Propulsion) изучает кислородно-водородный ЖРД для такого блока. Двигатель имеет временное наименование MC-150. Решение о начале полноразмерной разработки ЖРД и разгонного блока может быть принято на следующей встрече руководящего состава ЕКА на уровне министров в конце 1998 г.

«Еще недавно на создание такого двигателя уходило 10 лет, – сказал Серж Эури (Serge Eury), заместитель генерального менеджера отделения SEP. – Однако сейчас, благодаря прогрессу в автоматизации проектирования, а также в некоторых областях технологии, мы смогли при финансовом содействии CNES разработать программу, которая позволит нам уложиться в шесть лет».

MC-150 будет использовать так называемый «расширительный цикл», изучение которого проводилось в рамках программы MC-200 (исследования двигателей замкнутой схемы), проведенной SEP и ЕКА. Предыдущие двигатели, разработаны в Верноне (HM-4, HM-7 и Vulcain), работали по открытой схеме: некоторое количество топлива сжигалось в газогенераторе и после срабатывания на турбонасосном агрегате (THA) сбрасывалось, из-за чего возникали некоторые потери удельного импульса. Новая концепция подразумевает,

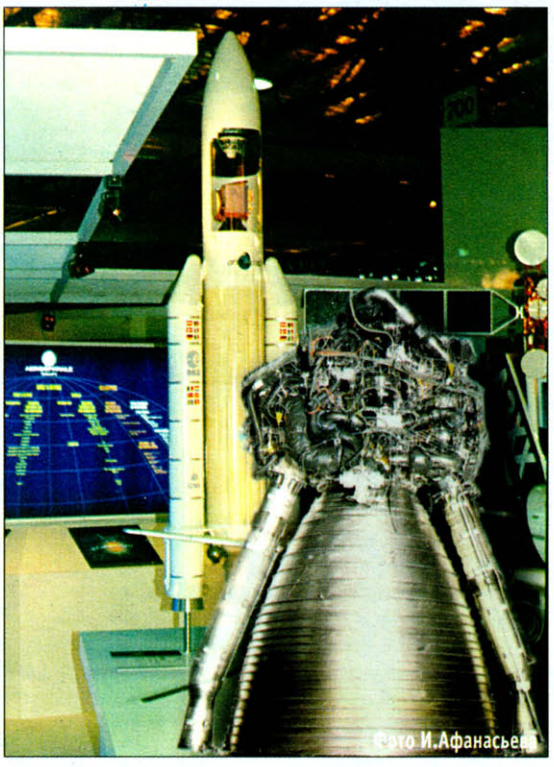


Фото И.Афанасьева

**Двигатель Vulcain и макет Ariane 5 (запуск №503)**

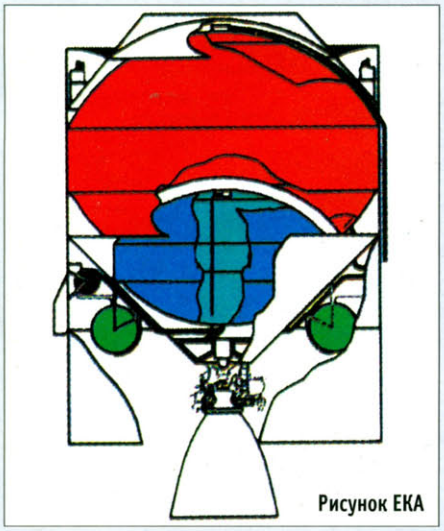



Схема криогенного разгонного блока

что водород, используемый для проточного охлаждения камеры и сопла, газифицируется, идет на привод турбины ТНА и после этого отводится в камеру сгорания. При этом турбина работает при низкой температуре (нет проблем с выбором жаропрочных материалов) и нет потерь удельной тяги. Однако при этом давление водорода после ТНА должно быть примерно вдвое выше, чем в камере сгорания.

Эффективность схемы подтверждена на демонстрационном образце, имеющем название Veda. Некоторые элементы двигателя уже разработаны и проходят испытания. Новые технологии применены в таких важных элементах, как водородный турбонасос, который является наиболее критической частью ЖРД. Электрическая система зажигания предусматривает возможность многократного запуска. Параметры МС-150 могут быть существенно увеличены за счет применения раздвижного соплового насадка, подобного тому, что используется на американском двигателе RL-10B-2.

В разработке МС-150 SEP выступает в роли «подрядчика первого уровня» для центра CNES, которое, в свою очередь, является основным подрядчиком по разработке нового криогенного разгонного блока, а впоследствии будет отвечать за производство и ступени, и ЖРД. Традиционными партнерами SEP выступают западноевропейские промышленные фирмы. Так, например, при создании двигателя Viking, SEP работала с 17 главными субподрядчиками.

В нынешних условиях затраты на разработку, по словам Эури, будут поставлены под жесткий контроль при соблюдении необходимой надежности и высоких характеристик. Официальные цифры затрат по программе МС-150 опубликованы не были, но предполагается что они составят примерно 35% от 1.265 млрд $ бюджета, который ЕКА планирует потратить на разработку перспективных вариантов Ariane 5, т.е. около 450 млн $.

Первые испытания критические узлов МС-150 начнутся к конце 2000 г. или начале 2001 г., в то время как двигатель в сборе будет испытан в 2002 г., а его применение на Arian 5 возможно в конце 2005 г.

*При подготовке статьи использованы материалы ESA, CNES, Arianespace, SEP, International Space Industry Report и Spacenews.*

Двигатель МС-150

# «Рокот» меняет «содержание»

**В.КИРИЛОВ** *специально для НК.*

В ГКНПЦ им.М.В.Хруничева проведены работы по модернизации РН «Рокот», необходимость в которой возникла в связи с использованием РН для коммерческих запусков зарубежных спутников на низкие околоземные орбиты.

Напомню, что РН «Рокот» создана на базе МБР 15А35 (УР-100НУ, РС-18, SS-19 Mod.2). Летные испытания этой МБР начались 26 октября 1977 г., а 5 ноября 1979 г. она была принята на вооружение для замены своей предшественницы 15А30.

Центр Хруничева изготавливал МБР 15А35 до 1991 г., а в конце 80-х годов появился проект ракеты-носителя на ее основе. В составе «Рокота» используются блок ускорителей двух первых ступеней 15А35, разгонный блок серии «Бриз» и головной обтекатель.

Было проведено три испытательных пуска РН «Рокот» с космодрома Байконур. Первый пуск был выполнен из шахтной пусковой установки (ШПУ) 131-й площадки 20 ноября 1990 г. по баллистической траектории. На РН был установлен макет разгонного блока 14С12 «Бриз-К» и макет полезной нагрузки.

При втором запуске 20 декабря 1991 г. на РН впервые стоял разгонный блок 14С12 «Бриз-К». Во время баллистического полета РБ выполнил серию маневров, доказав свою работоспособность. С этим пуском был связан международный скандал. Старт российской баллистической ракеты с территории Казахстана вызвал международный резонанс, а Казахстан обязал Россию заблаговременно информировать о предстоящих запуска ракет-носителей.

Третий старт был первым орбитальным пуском носителя. Он состоялся 26 декабря 1994 г. из первой ШПУ 175-й площадки космодрома Байконур. На РН были установлены разгонный блок 14С12 «Бриз-К» и спутник «Радио-РОСТО». Спутник успешно вышел на заданную орбиту.

Стартовая масса ракеты-носителя «Рокот» составляет 107 т длина – 28.5 м. Масса полезного груза, выводимого на круговую полярную орбиту высотой 200 км, составляет 1560 кг, а для круговой орбиты высотой 1000 км – 1250 кг. Ориентировочная стоимость коммерческого запуска одной РН «Рокот» составляет 10–15 млн $.

Старт МБР 15А35

Для коммерческих пусков «Рокота» было решено переоборудовать наземную пусковую установку РН «Космос-3М» на 133-й площадке космодрома Плесецк. Это было продиктовано тем, что при запусках из ШПУ на полезную нагрузку ракеты-носителя действуют повышенные акустические нагрузки от работающих двигателей первой ступени. Дело в том, что ДУ первой ступени «Рокота» запускаются прямо в транспортно-пусковом контейнере (ТПК), стоящем в шахте, а не как у РН серии «Старт» после выхода ракеты из ТПК под действием сжатых газов. Такие повышенные нагрузки являются запредельными для «нежных» электронных систем зарубежных спутников. Потому и было решено запускать «Рокот» с открытого стартового комплекса.

На космодроме Плесецк РН «Рокот» также должна использоваться и в рамках Федеральной космической программы.

В 1997–98 гг. был модернизирован разгонный блок «Бриз-К». Новый блок «Бриз-КМ» – это результат естественной эволюции в совокупности с оперативным реагированием на требования рынка. Компания Motorola договорилась с СП Eurockot (совместное предприятие ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и DASA, созданое для коммерческой эксплуатации РН «Рокот») о резервировании 20 запусков носителя для восполнения системы глобальной спутниковой связи Iridium. При каждом из таких

пусков планируется выводить на орбиту по два спутника Iridium. Однако первоначальный вариант «Бриза-К» не был рассчитан на такую нагрузку. Кроме того, потребовалось увеличенное пространство под головным обтекателем.

Клиент – фирма Motorola – изъявил согласие оплатить модификацию «Бриза», а DASA изыскала кредит на предварительное финансирование. Научная мысль КБ «Салют», входящего в Центр Хруничева, также не стояла на месте. И те оригинальные решения, которые родились за последнее время, были использованы в новой модификации.

Новый «Бриз-КМ» создан на базе центральной части разгонного блока «Бриз-М» (для РН «Протон-К»). Это позволит унифицировать элементы конструкции двух разгонных блоков, снизить номенклатуру изготавливаемых Центром Хруничева деталей.

Изменена и силовая схема установки разгонного блока. Раньше «Бриз-К» крепился нижним силовым шпангоутом к небольшому цилиндрическому отсеку, устанавливаемому на верхнем силовом шпангоуте второй ступени РН. К этому же цилиндрическому промежуточному отсеку крепился обтекатель. Полезная нагрузка устанавливалась на разгонном блоке. При этом усилия от нее передавались через разгонный блок.

Теперь разгонный блок как бы подвешивается внутри большого промежуточного отсека за верхний шпангоут. Тем самым «Бриз-КМ» не несет нагрузки. К верхнему шпангоуту промежуточного отсека крепится и головной обтекатель, и разгонный блок, и полезная нагрузка. Нагрузки от всех них передаются через промежуточный отсек на вторую ступень.

К данному моменту Центр Хруничева закупил у Министерства обороны 35 ракет 15А35, которые сняты с боевого дежурства. В 1997 г. Центр развернул работы по подготовке кооперации производственной и пусковой базы для будущих запусков. Осуществлялась серьезная работа по координации совместных действий с РКА, Минобороны и другими заинтересованными ведомствами. В ближайшее время первоочередными задачами для ГКНПЦ имени М.В.Хруничева являются прямая работа с заказчиками запусков, получение исходных данных и заключение контрактов на коммерческие пуски. В 1998 г. Центр должен решить международно-правовые вопросы, связанные с осуществлением запуска конверсионных ракет и заявкой на место старта, а также проблемы финансирования деятельности СП Eurockot и получения страховок и банковских гарантий.

В соответствии с Генеральным графиком Центра Хруничева, первый коммерческий запуск «Рокота» из Плесецка планируется на вторую половину 1999 г. Однако рассматривается и вариант проведения пусков из Байконура с космическими аппаратами, для которых допустимы акустические нагрузки при старте «Рокота» из шахты. Хотя на данный момент Eurockot имеет соглашения на резервирование порядка 25 запусков с тремя западными компаниями, твердых контрактов у СП пока нет. Когда образовывалось это совместное предприятие, предполагалось, что на проект пойдут «долговые» деньги, возвращаемые Россией Германии. Однако у России денег не нашлось. Только зимой 1997 г. DASA удалось получить кредит в банке, и работы по проекту возобновились.

По словам заместителя директора программы «Рокот» в ГКНПЦ им.М.В.Хруничева Алексея Паршина, основная проблема «Рокота» – как всегда деньги. «Во-первых, изначально все соглашения и расчеты составлялись исходя из цен 1994 г. (на момент образования СП). С тех пор ситуация существенно изменилась. Некоторые российские цены уже превысили мировые. Это требует пересмотра всех финансовых взаимоотношений. Во-вторых, что греха таить, существует низкая эффективность производства, монополизм субподрядчиков, желание завысить реальную себестоимость и прочие подобные неприятные вещи. К сожалению, это реальность, бороться с которой очень непросто. Но в любом случае, независимо от величины прибыли, проект реализуется на немецкие деньги и обеспечивает наших людей работой, а в будущем будет оплачиваться западными заказчиками. Кроме того, будет создан прецедент выхода ГКНПЦ на мировой рынок уже со вторым носителем, накоплен опыт и подготовлен плацдарм для будущих проектов ракетоносителей легкого класса».

Фото ГКНПЦ

**«Рокот» со «старым» разгонным блоком «Бриз» в цеху ГКНПЦ им. М.В. Хруничева.**

***Источники:***

*1.Все для Родины, №16, 1998.*

*2. 80 лет ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. – М., 1996*

# Водительские права – владельцам «новых многоразовых»

**14 июня.**

**И.АФАНАСЬЕВ.** *НК.*

Федеральная авиационная администрация (Federal Aviation Administration) США надеется, что после 2005 г. ракетно-космические аппараты будут включены в список средств, разрешенных к эксплуатации в рамках Национальной авиационно-космической системы (National Air Space System), создающейся ныне.

По словам Патриции Грэйс Смит (Patricia Grace Smith), ассоциативного администратора отдела коммерческих транспортных систем (Federal Aviation Administration's Office of Associate Administrator for Space Transportation), «нынешние исследования системы управления воздушным движением (УВД) с учетом космических запусков – результат увеличения числа коммерческих пусков и ускоренного развития сектора многоразовых КА». Отдел занимается лицензированием американских коммерческих РН и стартовых комплексов, именуемых «космопортами». В 1997 г. лицензии выданы на 17 коммерческих пусков; в 1998 г. это число дошло до 32.

Сейчас на орбите работают примерно 300 коммерческих ИСЗ; в ближайшие 10 лет будет запущено еще более 1500 аппаратов, в основном для обслуживания систем мобильной и пейджинговой связи и передачи данных.

По прошлогоднему прогнозу FAA, в период с 1998 по 2010 гг. на низкую околоземную орбиту предполагалось запустить 1202 спутника. Однако по сравнению с прошлым годом темп таких запусков вырос, что заставляет пересматривать прогноз: по нынешнему сценарию число аппаратов на такой орбите составит 1540.

Первая волна малых низкоорбитальных спутников уже запущена. Закончено формирование группировки Iridium, и в сентябре предполагается начать предлагать услуги глобальной мобильной связи; Globalstar и Orbcomm в настоящее время находятся в процессе развертывания. Boeing и Lockheed Martin пытаются захватить большую часть контрактов на запуск малых КА, однако возможно резкое расширение рынка таких КА в случае, если многомиллиардные контракты будут доступны и другим частным фирмам-производителям коммерческих РН.

Число ежегодных коммерческих запусков может резко (более чем в три раза) воз-

расти, если наряду с существующими в строй будут введены новые пусковые комплексы. Этому способствуют также проекты многоразовых транспортных космических систем (МТКС), разрабатываемые небольшими фирмами без привлечения государственного финансирования. Местами старта таких систем могут быть Мексиканский залив, Атлантик Сити (шт.Нью Йорк), полигон Вумера в Австралии, о.Кодьяк на Аляске, обычные гражданские аэропорты, а также космодромы на мысе Канаверал и авиабазе Ванденберг.

Первая такая компания, Kistler Aerospace, планирует начать регулярную эксплуатацию беспилотной МТКС К-1 в 1999 г. И эта, и другие подобные фирмы нуждаются в получении разрешения от FAA на эксплуатацию своих систем.

Теоретически возможно включить запуски ракетных аппаратов в национальную систему УВД, которая сейчас успешно справляется с потоком в 5500 самолетов в день. Однако на пути к этому стоят определенные трудности. Большая часть МТКС уходит из зоны действия системы УВД вскоре после запуска, выходя на орбиту, имеющую все признаки экстратерриориальности. Но посадка КА нуждается в координации с движением воздушных судов.

«Нам необходима система УВД, которая хотя бы в первом приближении может обеспечить проведение космических полетов, – сказал Кевин Колеман (Kevin Coleman), сотрудник FAA. – Пользователи должны получить права на вождение транспортного средства вне зависимости от того, на чем они собираются летать – на самолете или ракете. Нужна концепция, позволяющая эксплуатировать спутники и ракеты также, как пассажирские самолеты.»

План FAA предусматривают создание единой системы УВД, которая будет контролировать все средства, находящиеся в небе над Америкой, включая будущий флот частных коммерческих РН и КА. Сейчас FAA определяет лучшие способы контроля и управления транспортным потоком, включающим ракеты и КА. Исследования показали: гарантировать безопасность воздушного движения можно, если МТКС будут созданы с учетом особых требований FAA.

«Еще десять месяцев назад нельзя было предвидеть такого прогресса, – сказал Гари Хадсон, главный исполнительный директор компании Rotary Rocket, разрабатывающей многоразовый аппарат Roton. – Я думаю, что полная интеграция ракет в систему УВД – это только полдела. Абсолютно необходима координация наших систем с действующими правилами национальной УВД».

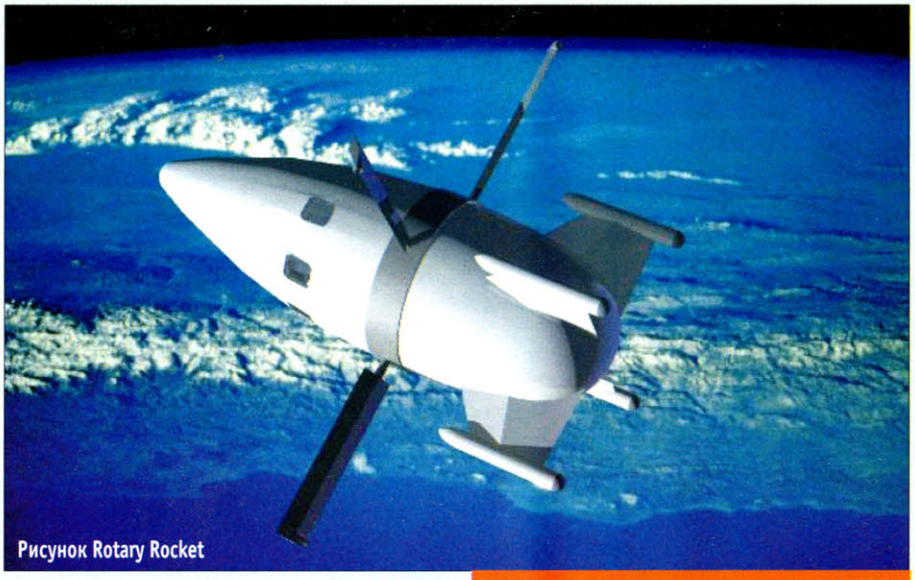


Рисунок Rotary Rocket

**Для взлета и посадки МТКС Roton может использовать совершенно неприспособленные участки суши. Однако и на его эксплуатацию необходимо разрешение FAA**

FAA планирует сертифицировать коммерческие космопорты, которые планируется построить в Калифорнии, на Аляске, в Вирджинии и Нью-Мексико. Другие штаты также не против организации космопортов на своей территории, с тем чтобы включить их в сеть гражданских и военных аэропортов и аэродромов США.

«Мы – за получение разрешений от правительства, однако понимаем, что управление движением МТКС несколько отличается от общепринятого УВД, – сказал Боб Келтнер (Bob Keltner), руководитель проекта создания многоразового аппарата на фирме Kelly Space & Technology (Сан Бернардино, шт.Калифорния). Он полагает, что единственным способом облегчить получение разрешения будет выдача сертификатов FAA на системы управления МТКС. – Это ускорит дело. Конечно, правительственные законы необходимы, но экономические соображения подвигают нас делать МТКС безопасными и надежными. Если аппарат надежно не возвращается на Землю, мы автоматически вылетаем из бизнеса».

*По материалам Space News и Florida Today.*

Совместная экспедиция краевого комитета по экологии и природным ресурсам и Института водных и экологических проблем отправится в июле в южные районы Алтайского края (Сибирь) для проведения исследований влияния падения отделяющихся ступеней ракет-носителей, запускаемых с космодрома Байконур, на окружающую среду. Как сообщил заместитель начальника комитета по экологии и природным ресурсам Владимир Горбачев, в настоящее время на стадии подписания находится договор между администрацией Алтайского края и Российским космическим агентством (РКА), в соответствии с которым на проведение исследований в течение 2 лет РКА выделит краю 300 тыс. руб. На эти средства предполагается провести исследования в Третьяковском, Змеиногорском и ряде других южных районов края, страдающих от загрязнения космическими обломками и топливом.

По словам В.Горбачева, исследования должны позволить реально оценить причиняемый краю ущерб, поскольку в настоящее время администрация, экологи и Российское космическое агентство имеют на этот счет разные мнения. В.Горбачев отметил, что в соответствии с подписанным весной договором между администрацией края и РКА агентство будет за 5 дней извещать краевую администрацию о готовящемся запуске ракеты с космодрома Байконур. Предполагается также разработать систему оповещения местных жителей и меры по их эвакуации в случае необходимости. – *И.Л.*

# Суда-спасатели осваивают новую специальность

**И.ЛИСОВ.** *НК.*

**12 июня** вышло из Нового Орлеана, буксируя на барже внешний бак Космической транспортной системы Space Shuttle, и утром 16 июня прибыло в Порт-Канаверал судно Freedom Star («Звезда свободы»).

До сих пор в течение 17 лет Freedom Star и аналогичное ему судно Liberty Star занимались эвакуацией твердотопливных ускорителей шаттлов из района приводнения в Атлантическом океане. А доставка внешнего бака с завода-изготовителя в г. Мичуд (пригород Нового Орлеана) стоит коммерческой компании около 120 тыс $.

Теперь в целях экономии средств доставка баков поручена исполнителю головного контракта на эксплуатацию шаттлов – компании United Space Alliance. Естественно, баки будут транспортироваться в промежутках между пусками. На одной доставке экономится около 50 тыс $, и средства, вложенные в доработку Freedom Star, окупятся после 14-й операции. Сейчас такую же доработку – укрепление палубы и установку лебедки – проходит Liberty Star.

Freedom Star доставила в Порт-Канаверал третий сверхлегкий бак шаттла, предназначенный для запуска «Дискавери» по программе STS-95 в октябре. Правда, последний участок водного пути – от Порт-Канаверал к бассейну разворота вблизи Здания сборки системы в Центре Кеннеди – баржа проделает с помощью обычного буксира.

*По сообщению КЦ им.Кеннеди.*

# Apek HomeStyle

## Мультимедийные компьютеры
на базе процессоров Intel® Pentium® II
в штучной упаковке

| | | |
|---|---|---|
| 1000 PC | Intel Pentium® II Processor 233 МГц | от 13580 руб. |
| 2000 PC | Intel Pentium® II Processor 266 МГц | от 13780 руб. |
| 3000 PC | Intel Pentium® II Processor 300 МГц | от 14640 руб. |
| 4000 PC | Intel Pentium® II Processor 333 МГц | от 15300 руб. |
| 5000 PC | Intel Pentium® II Processor 350 МГц | от 16110 руб. |
| 6000 PC | Intel Pentium® II Processor 400 МГц | от 17540 руб. |

MB P2B/RAM от 128 MB/HDD 8,4 GB/SVGA 8 MB AGP
Система захвата видеосигнала/3Dfx Voodoo 4 MB/DVD kit/SB AWE 64/FaxModem 56K

Цены указаны только на системный блок

- мониторы ведущих производителей
- широкая гамма принтеров и сканеров
- плоттеры, модемы, источники питания
- полный ассортимент комплектующих

Ст. м. **Белорусская**
Пл. Тверская застава, 3
тел./факс: (095) 250-4657, 250-4476, 250-5536
**http://WWW.DEL.RU**

**Наши дилеры:**
"Ю-Си-Пи", г. Москва, тел.: (095) 331-81-21
"Корунд", г. Мурманск, тел.: (8152) 54-09-21
"Воинтер", г. Новокузнецк, тел.: (3843) 44-46-47
"ВостокМедиаСервис"
г. Владивосток, тел.: (4232) 51-80-72

*Логотип Intel Inside и Pentium являются зарегистрированными товарными знаками Intel Corporation

# На Тритоне – глобальное потепление

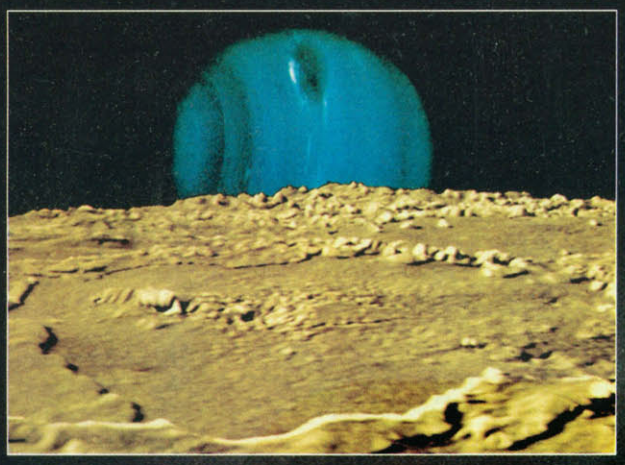
24 июня.

**С.ГОЛОВКОВ.** *НК.*

Астроном Массачусеттского технологического института Джеймс Эллиот (James L. Elliot) и его сотрудники обнаружили повышение средней температуры на поверхности крупнейшего спутника Нептуна на 2° за каких-то восемь лет. Подробности этого открытия описаны в номере Nature за 25 июня.

Группа Эллиота пронаблюдала покрытие Тритоном звезды Tr180 в созвездии Стрельца в ноябре 1997 г. с помощью одного из трех датчиков точного гидирования FGS Космического телескопа им. Хаббла. По ходу кривой яркости звезды они определили, что плотность атмосферы Тритона увеличилась вдвое по сравнению с зарегистрированной американской станцией Voyager 2 при пролете Нептуна в августе 1989 г.

Основным компонентом атмосферы Тритона является азот, а поверхность образует тот же азот в твердом виде. Если спутник получает больше тепла, часть азота испаряется поступая в атмосферу, и ее плотность растет. Исследователи считают, что зависимость между температурой и плотностью атмосферы для Тритона достаточно однозначна. Поэтому они уверенно связывают удвоение плотности атмосферы с ростом температуры на 1.7К – примерно с 37 до 39К (соответственно -236° и -234°С). Давно ли продолжается этот рост и до чего дойдет – пока неизвестно.



В процентном отношении это очень значительный рост (представьте себе, что среднегодовая температура в Москве поднялась с 4° до 16°С – это тоже 4.5% абсолютной шкалы). А поскольку часть факторов, ответственных за глобальное потепление, у Тритона и Земли общая (светимость Солнца, доля поглощенного и отраженного излучения, количество парниковых газов – метана и окиси углерода – в атмосфере), поиск причин потепления на далеком спутнике может оказаться очень полезным и для нас.

Эллиот и его коллеги считают, что потепление на Тритоне носит «астрономический» характер: скоро в южном полушарии спутника будет наиболее «жаркое» лето за несколько столетий, с высотой Солнца на полюсе более 50°. Поэтому южная полярная шапка подтаивает, и азот поступает в атмосферу. А через несколько десятилетий юг Тритона станет получать меньше тепла, и процесс пойдет в обратную сторону.

Другие варианты, предложенные исследователями, связывают рост температуры с изменением площади зоны инея или отражающей способности льда. В обоих случаях Тритон мог бы получить больше тепла от Солнца.

*По сообщению NASA.*

# Каллисто имеет сложную внутреннюю структуру

**С.КАРПЕНКО, И.ЛИСОВ.** *НК.*

О новых неожиданных результатах исследований спутника Юпитера Каллисто, полученные с помощью АМС Galileo, было официально объявлено в начале июня на сессии Американского астрономического общества в г.Сан-Диего, шт.Калифорния. По словам ученых, полученные данные в корне меняют представление об эволюции Каллисто.

По словам д-ра Джона Андерсона (John Anderson), специалиста NASA в области планетологии из Лаборатории реактивного движения (JPL), ранее этот спутник Юпитера считали почти полностью однородным телом. Однако последние данные показали, что лед и скальные породы, составляющие его обьем, частично дифференцированы и доля скального материала и плотность растет в направлении центра Каллисто. «У Каллисто странное строение, – говорит Андерсон. – Оно не полностью однородно, но и не меняется резко».

Данные, на основе которых сделаны такие выводы, были получены во время третьей встречи КА Galileo с Каллисто в сентябре 1997 г. путем тщательной регистрации частоты бортового передатчика, которая меняется вместе со скоростью в силу эффекта Допплера. По изменениям скорости восстанавливаются ускорения аппарата и гравитационное поле, в котором он летит. Полученная таким образом информация позволяет сделать выводы о распределении массы внутри спутника.

Андерсон с соавторами опубликовали статью в журнале Science, изложение которой, помимо пресс-релиза JPL, приведено в сообщении France Presse и... прямо противоречит сказанному выше. В изложении корреспондента France Presse получается, что речь идет не просто о неоднородностях, а о натуральном металлическом ядре, мантии, представляющей собой смесь скальной породы и льда, и коры. При этом диаметр ядра составляет менее 25% диаметра Каллисто, равного 4840 км, а толщина коры оценивается в 350 км. Как случилось, что выводы одной и той же публикации изложены настолько различно, совершенно непонятно.

Сейчас довольно точно известно, что Ио, Ганимед и Европа сходны по внутреннему строению и имеют выраженные слои. Ганимед обладает металлическим ядром, скальной мантией и богатой льдом корой. Ио также имеет металлическое ядро и мантию, но лишен льда.

Европа, изученная лучше остальных спутников Юпитера, также обладает металлическим ядром, скальной мантией и оболочкой, представляющей собой жидкий океан воды, покрытый ледовой коркой. По результатам пролета на высоте 205 км в декабре 1997 г. ученые смогли заключить, что диаметр ее металлического ядра составляет до половины диаметра самого спутника, а толщина водно-ледяной коры составляет от 80 до 170 км с наиболее вероятным значением 100 км.

Из четырех галилеевских спутников Каллисто наиболее удален от Юпитера, а следовательно, менее всех подвержен влиянию гравитационного поля планеты. Гравитационное взаимодействие спутника с Юпитером, как полагают ученые, приводит к разделению вещества на металл, образующий ядро, скальную породу мантии и водяной лед, остающийся на поверхности. У внутренних по отношению к Каллисто лун Юпитера этот процесс ярко выражен. У Каллисто он тоже имеет место, но происходит гораздо медленнее, чем в остальных случаях. Поэтому мы видим пока лишь его первые стадии: процесс дифференциации начался и материал Каллисто частично разделился, но все еще значительно перемешан.

*По сообщениям JPL, France Presse.*

*Станция STT, разработанная компаниями Matra Marconi Space и Matra Systems and Information для Главного управления вооружений Франции (DGA), сочетает функции от анализа полета спутника до использования изображений. Она включает в себя развертываемую параболическую антенну диаметром 4.5 м, установленную на трейлере, и мобильное техническое укрытие. Весь комплекс может перевозиться по воздуху. Станция STT полностью интегрирована с существующими информационными системами и завершает архитектуру системы военного наблюдения Helios, обеспечивая сокращение времени доступа к информации (по релизу Matra Marconi Space – М.Т).*

# Спутниковые данные – ключ к разгадке «Эль-Ниньо»

**2 июня.**

**А.ПОЛЯНСКИЙ** *по сообщению JPL.*

При тщательном изучении спутниковых данных, полученных при первом изучении El Nino в 1997 году, ученые пришли к обоснованному заключению, что необычное потепление воды вдоль экватора и западного побережья США было связано с изменениями в структуре ветра в Тихом океане.

Проведя анализ измерений, сделанных скаттерометром NASA (NSCAT) в начале 1997 г., ученые подтвердили, что необычное ослабление «торговых» ветров привело к увеличению температуры морской поверхности в центральной и восточной экваториальных частях Тихого океана. Д-р В. Тимоти Лю (W. Timothy Liu), ученый-проектировщик NSCAT при JPL, представил интересный доклад на конференции американского метеорологического общества по спутниковой метеорологии и океанологии в Париже. Лю отметил, что при помощи NSCAT возможно увидеть картину El Nino целиком и понять, что необычно высокие температуры океана у экватора и западного побережья США взаимосвязаны друг с другом. Явление El Nino наблюдается при ослаблении или перемене направления постоянно дующих западных «торговых» ветров. При этом большая масса теплой воды, сосредоточенная около побережья Австралии, двигается на восток вдоль экватора, пока не достигнет побережья Южной Америки.

Коллапс «торговых ветров» и выдавливание более холодной воды привело к повышению температуры поверхности моря и высоты морской поверхности в начале 1997 г. По мнению Лю, это типичный механизм экваториальных изменений, связанных с El Nino.

Спутниковые наблюдения зафиксировали и зарождение шторма «Ананасовый Экспресс». При начале El Nino образовалась необычная система низкого давления с циркуляцией, характерной для циклона (против часовой стрелки), которая двигалась по направлению к побережью Северной Америки. NSCAT наблюдал, что ветра разветвлялись возле экватора – миновали Гавайи и обрушивали тепло и влагу тропического океана на Сан-Франциско.

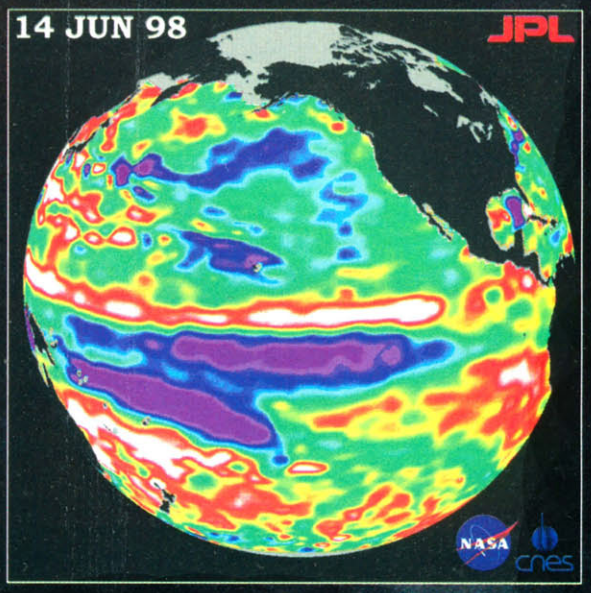
По мнению Лю, большая влажность, теплый воздух и повышенная температура воды океана у побережья Северной Америки приводят с серьезным экологическим последствиям, таким как тропическая рыба, вылавливаемая на побережье Орегона или гибель морских львов на островах Калифорнии.

Снимок аномального явления El Nino представлен в сети Internet по адресу http://www.jpl.nasa.gov/elnino .

Скаттерометр NSCAT был установлен на японском спутнике мониторинга Земли ADEOS и работал до тех пор, пока спутник не вышел из строя из-за неполадок с питанием и прекратил работу 30 июня 1997 г.

В настоящее время JPL разрабатывает скаттерометр морских ветров, который будет установлен на спутнике QuikScat, запуск которого планируется на ноябрь 1998 г. Запуск спутника QuikScat позволит продолжить наблюдения за системой ветров. У нового скаттерометра будет больший охват океанских просторов, и это повысит возможности наблюдения за El Nino от экваториальных вод до районов тихоокеанского побережья США.

Программой скаттерометрии руководит Лаборатория реактивного движения JPL.




**Карта уровня волы Тихого океана по данным КА TOPEX-Poseidon. Белым цветом отмечены области с уровнем 14–32 см выше нормы, красным – около 10 см, зеленым – нормальным уровнем, синим – на 5–13 см ниже нормы, фиолетовым на 14– 17 см. В центре карты – область холодной воды, образовавшаяся в последние месяцы. Возможно она разовьется в состояние La Nino.**

# Космические снимки стихийных пожаров в сети Internet

**9 июня.**

**А.ПОЛЯНСКИЙ** *по сообщению NASA.*

NASA открыло новый сайт в сети Internet, посвященный спутниковому мониторингу пожаров. Представленная на сайте оперативная информация о глобальных пожарах и их воздействии на климат планеты предназначена для коллективов ученых и для общего доступа.

*Адрес в сети Internet – http://modarch.gsfc.nasa.gov/fire_atlas/fires.html*

На Web-сайте представлены космические снимки пожаров, дан анализ данных с начала 90-х годов, приведен обзор спутниковых систем наблюдения и описаны характеристики перспективного глобального мониторинга пожаров.

Информация поступает от спутниковых систем различных агентств США и других стран.

Недавние стихийные пожары в Мексике и Бразилии, пожары прошлого лета в Индонезии привлекли внимание ученых и широкой общественности к теме влияния стихийных пожаров на местные и глобальные изменения климата.

Ежегодно по всему миру сгорает в огне пожаров около 70 млн га леса и полей. При этом сгорает около 6,3 млрд тонн биомассы.

Очень важна проблема мониторинга пожаров. В настоящее время она решается с привлечением данных спутниковых систем, авиации, наземных наблюдений. Одна из главных задач мониторинга – расчет суммарной площади лесов и полей, сгоревших за год, и более точный расчет количества продуктов выброса. Эти данные служат базой для компьютерных моделей пожаров, определяющих, как горящая биомасса воздействует на климат, окружающую среду и воздух.

Для космического мониторинга используются несколько различных спутниковых систем, детальные сведения о которых приведены в подменю «satellite systems» Web-сайта.

На Web-сайте представлены:

– данные Международной биосферной программы, полученные с использованием радиометра сверхвысокого разрешения (AVHRR) в 1992/93 гг. на международных наземных станциях;

– данные системы ночного сканирования DMSP OLS ВВС США, позволяющей различать пожары слабой интенсивности, пламя и ночные огни городов:

– различные системы спутникового мониторинга реального времени, разрабатываемые в США;

– системы спутникового мониторинга пожаров Бразилии, России и Сенегала, использующие радиометр AVHRR;

– космические снимки пожаров и следов распространения дыма в Бразилии, Южной Африке, восточной Флориде, на Аляске, сделанные различными исследовательскими группами. Особенно впечатляет планетарный снимок Земли, на котором красные точки и штрихи стихийных пожаров у экватора сливаются в единую красную полосу – тропики в огне! Видеофрагменты отдельных пожаров занимают порядка 350–600 Кб;

– перспективные системы развития космического мониторинга пожаров.

# НИИ КС – новый филиал Центра Хруничева

**В.ВОРОНИН** *специально для НК.*

С ноября 1997 г. в ГКНПЦ им.М.В.Хруничева появился новый филиал – Научно-исследовательский институт космических систем. Он расположен в городе Юбилейный Московской области. В апреле 1998 г. на должность директора института был назначен Валерий Александрович Меньшиков. Все бы ничего, если бы не тот факт, что хруничевский НИИ КС – это, по сути дела, бывший 50-й ЦНИИ Военно-космических сил Минобороны (в/ч 73790). (*По данным редакции – меньшая часть этого института*).

Этот институт под названием ЦНИИ космических средств Министерства обороны СССР выделился 23 сентября 1972 г. из состава ЦНИИ ракетных войск (НИИ-4) МО СССР. 3 февраля 1995 г. Институту было присвоено имя Михаила Клавдиевича Тихонравова.

Институт стал головным научно-исследовательским центром ВКС. В нем выполнялся большой объем научной и практической работы в области ракетно-космической техники. Сотрудники ЦНИИ-50 входили в состав множества межведомственных и экспертных комиссий. Например, институт выступал в качестве главного эксперта при выборе разработчика в программе «Ангара» в 1993–94 гг. Тогда-то, судя по всему, и наладился тесный контакт между ЦНИИ-50 и ГКНПЦ.

*Руководство РКК «Энергия», не имея достаточных денег на своевременную выплату зарплаты сотрудникам корпорации, приняло решение в случае отсутствия дальнейшего финансирования программы полета ОК «Мир» отправить в четырех-шестимесячные неоплачиваемые отпуска большинство работников Завода товаров народного потребления, и даже часть рабочих Завода экспериментального машиностроения (ЗЭМ), занятых на производстве кораблей «Союз ТМ», «Прогресс» и разгонных блоков «ДМ». – С.Ш.*

Тяжелые времена в институте настали в прошлом году, после решения о включении ВКС в состав РВСН. Ни для кого не секрет, что сокращение числа военнослужащих объединенного рода войск РВСН+ВКС+ПКО произошло за счет ВКС. Среди мер по сокращению было и расформирование ЦНИИ-50. Сотрудникам института было предложено или перейти в НИИ-4, или уволиться из Вооруженных Сил. Тем самым исчез бы очень нужный для ракетно-космической отрасли институт с ценнейшими специалистами.

В середине сентября 1997 г. было окончательно решено, что ЦНИИ-50 входит в состав НИИ-4. При этом генерал-майор Валерий Меньшиков и большая часть сотрудников ушла в отставку. В это же время появились первые слухи, что бывший командующий ВКС В.Л.Иванов предложил генеральному директору Центра Хруничева А.И.Киселеву взять ЦНИИ-50 в состав ГКНПЦ на правах научно-исследовательского филиала, что и было сделано менее чем через два месяца.

Филиал активно включился в решение задач Центра. Создание НИИ космических систем (НИИ КС) обусловлено стремлением сохранить высококвалифицированных специалистов по космической тематике и накопленный научный потенциал, который был создан в ходе деятельности бывшего 50-го ЦНИИ ВКС. На сегодняшний день в институте трудятся 6 докторов и 20 кандидатов наук. На завершающей стадии находятся работы по созданию докторского диссертационного совета.

В настоящее время руководство и коллектив института сосредоточили свое внимание на решении наиболее актуальных задач научно-производственной деятельности, которые условно можно разделить на две группы.

Первая предусматривает проведение исследований в интересах создания опережающего задела в области космической техники и технологий, позволяющего ГКНПЦ сохранить лидирующее положение разработчика современных конкурентоспособных космических средств, а также эффективно использовать космические технологии и на Земле.

Вторая группа задач связана с производственной деятельностью по разработке и эксплуатации космических средств разработки ГКНПЦ и предусматривает участие в научно-исследовательском сопровождении опытно-конструкторских работ и проведение работ по обеспечению запусков ракет космического назначения.

На данный момент коллективом института уже выполнен ряд работ, в ходе которых представлены аналитические материалы о состоянии предприятий ракетно-космической отрасли России, обоснованы концептуальные направления развития космических средств на период до 2010 г., исследованы варианты применения космических средств в условиях засоренности космоса.

Тематика исследований, проводимых в интересах обеспечения деятельности ГКНПЦ, постоянно расширяется и включает работы по исследованию рынка космических технологий и услуг, проблем экологического мониторинга из космоса, научно-методическому обеспечению пусков РН «Протон-К», созданию программного навигационно-баллистического обеспечения для оперативного контроля параметров движения носителя. Разрабатываются предложения по совершенствованию измерительного комплекса космодрома Байконур. Большое внимание уделяется решению проблемы повышения надежности существующей и перспективной космической техники и совершенствованию системы ее эксплуатации. Ведутся работы по созданию нормативно-технических документов по организации эксплуатации ракетно-космической техники, автоматизированной системы контроля и оценки технического состояния малых КА. В дополнение к этому ученые института проводят оценку целесообразности создания на его базе Главного баллистического центра по навигационно-баллистическому обеспечению запусков аппаратов с помощью РН «Рокот» и разгонных блоков серии «Бриз», в том числе систем на основе малых КА.

Сейчас НИИ КС переживает сложный этап своего становления. Перед институтом стоит большое количество разноплановых проблем, требующих зачастую оперативного решения. Но в любых ситуациях администрация института находит понимание и поддержку руководства Космического центра. Это вселяет уверенность, что НИИ КС в самые короткие сроки займет достойное место в структуре ГКНПЦ как его научный компонент и внесет свой вклад в дело развития отечественной космонавтики.

*По материалам газеты «Все для Родины», №17, 1998.*

# В США открылся новый центр космических технологий

**А.ПОЛЯНСКИЙ** по сообщению JPL.

Новый центр развития космической микроэлектроники и авионики был открыт 5 июня на территории американской Лаборатории реактивного движения JPL. Центр расположен в помещении площадью 465 м$^2$. Бюджет NASA, утвержденный в феврале, предполагает выделение Центру 10 млн $ на текущий год и по 15 млн $ на последующие финансовые годы.

– Центр будет идти по пути создания «думающих» микрокосмических систем будущего, – заявил руководитель Центра д-р Леон Алкалаи (Leon Alkalai), – работа Центра будет в самом сердце освоения космоса в 21 веке.

Задача Центра – создание автономных интегрированных микросистем, средств космической авионики и компьютерных технологий для будущих полетов в дальний космос и автономных полетов на орбите. Будут разрабатываться технологии «систем на одном чипе», передовые наноустройства и наноструктуры, переконфигурируемая и самонастраиваемая аппаратура, модульное программное обеспечение и новейшие компьютерные технологии управления КА.

Выпуск первого микроустройства, объединяющего компьютер, систему управления питанием, телекоммуникационные и навигационные системы, планируется к 2006 г. Кроме того, Центр будет заниматься конструкторской проработкой и отработкой надежности и других систем перспективных КА.

Разработки Центра будут использованы в перспективной программе NASA по исследованию далекого космоса, известной как X2000 и включающей в себя программы New Millenium, Euripa Orbiter, Pluto-Kuiper Express и Solar Probe.

# ОАО «Морион» не будет выплачивать дивиденды за 1997 г.

**16 июня.**

*«Прайм-ТАСС».*

Годовое собрание акционеров крупного производителя пьезоэлектрических приборов для космической радиосвязи и энергетики «Морион» (г. Санкт-Петербург), приняло решение не выплачивать дивиденды по итогам работы за 1997 г. Как отметил в своем докладе гендиректор АО Яков Вороховский, в 1997 г. балансовая прибыль снизилась по сравнению с 1996 г. на 10% до 655 млн неденоминированных руб. Объемы товарной продукции и НИОКР составили 14.5 млрд руб. Чистые активы предприятия увеличились за год на 6 млрд руб. до 44 млрд руб.

По словам Я.Вороховского, 65% общего объема производимой продукции АО составляют экспортные поставки (две трети пьезоприборов реализуются в США через своего акционера компанию Hofman Materials, одна треть экспортной продукции – на европейском рынке). 10% продукции АО «Морион» производится по госзаказу. В 1998 г. предприятие рассчитывает увеличить объемы продаж с 2.5 млн $ в 1997 г. до 5 млн $ в 1998 г., а к 2000 г. – выйти на расчетный показатель 13 млн $ за счет привлечения инвестиций, поставок нового высокотехнологичного оборудования и технологического обеспечения со стороны иностранных акционеров – Hofmann Materials и ЕБРР. Сумма инвестиций, по неофициальным данным, составит около 5 млн $ в течение 3-х лет. Собрание избрало совет директоров из шести человек, в который вошли по одному представителю ЕБРР и американской компании Hofman Materials. Генеральным директором вновь избран Я.Вороховский. Российским аудитором выбрана компания «Петро-Балтаудит», иностранным – международная аудиторская фирма KPMG. Уставной капитал АО составляет 47.081 тыс. руб. В составе акционеров 9 юридических лиц и 557 физических лиц. Крупнейшие акционеры –американская компания P.R.Hofmann Materials Processing Corp. – 58.28% акций и Европейский Банк реконструкции и развития – 15%. – *И.Л.*

# Корпорация Orbital Scienses расширяет производственные мощности

**23 июля.**

**А.ПОЛЯНСКИЙ.** *НК.*

Быстроразвивающаяся корпорация Orbital Scienses на официальном приеме с участием губернатора штата Вирджиния огласила план значительного расширения производственных мощностей, на реализацию которого выделено 50 млн $. Четырехлетний план состоит из двух этапов. Первый этап предполагает объединение пяти своих разрозненных предприятий, на которых в настоящее время работает 1000 человек, в единый научно-производственный центр, расположенный в четырех милях к северу от международного аэропорта Дуллса, шт.Вирджиния. На втором этапе компания планирует привлечение к работе в центре еще 1000–1500 специалистов. В результате реализации четырехлетнего плана число производственных корпусов увеличится с двух до семи, а площадь производственных помещений возрастет в четыре раза и составит 270 тысяч м$^2$.

Следует отметить, что Северная Вирджиния является привлекательным местом для большого числа компаний, связанных с высокими технологиями, среди них WorldCom/UUNet, America Online, Oracle, Iridium, Teleglobe, Alkatel.

В научно-производственном центре разместятся офисы и штаб-квартира компании, комплексы производственного, сборочного и испытательного оборудования спутниковых систем, которые позволят повысить объемы производства малых и средних спутников в 2.5 раза. Центр также будет обслуживать до 55 спутников связи, военных и исследовательских спутников.

Производственные площади будут включать участки сборки электронных и энергосиловых модулей, систем связи и систем дистанционного зондирования.

Испытательное оборудование центра включает термовакуумные камеры, термокамеры циклической нагрузки, виброударные испытательные стенды, массометрическую лабораторию, оборудование настройки антенн. Испытательное оборудование OSC позволит имитировать условия запуска и окружающей среды для предстартовых испытаний спутниковых систем.

Фото OSC

Три специально оборудованных помещения позволят управлять работой спутников на орбите во время долговременных космических миссий. По мнению председателя OSC Дэвида Томпсона (David Thompson), новые мощности позволят повысить темпы выпуска спутников компании, сократить время производственного цикла с одновременным улучшением качества и надежности выпускаемых спутников.

Дочерние компании OSC также извлекут выгоду от строительства нового центра. Orbcomm получит дополнительные площади для расширения персонала поддержки работы глобальных спутниковых сетей, Orbimage построит новый центр управления спутниками ДЗЗ, лаборатории обработки и архив космических снимков.

Корпорация Orbital Scienses насчитывает в настоящее время более 4000 служащих, работающих в 8 штатах США и нескольких международных центрах.

# Бауманский – всегда первый!

**Е.ДЕВЯТЬЯРОВ.** *НК.*

В последние годы предприятия, связанные с созданием и эксплуатацией систем спутниковой связи, а также участники международных проектов в области информационных систем ощутили острую необходимость в специалистах по сертификации радиоэлектронных систем (РЭС). Известнейший российский технический вуз МГТУ им. Н.Э.Баумана быстро среагировал на требования времени. В этом месяце уже заканчивается первая летняя сессия у студентов, обучение которых идет по новой специализации – сертификация радиоэлектронных средств и средств связи.

Как пояснил корреспонденту *НК* один из профессоров университета, разработавших данный курс, специалисты в этой области смогут ставить и решать задачи по обеспечению качества РЭС различного функционального назначения. Инженеры по сертификации будут способны осуществлять эффективный сбыт современных РЭС, экспертную оценку продукции и инженерных проектов, создавать испытательные центры и руководить ими.

# Законотворчество - это сложно

**Е.ДЕВЯТЬЯРОВ**. *НК*.

Весенняя сессия Государственной Думы оказалась объективно сложной для Комитета по вопросам геополитики при работе над законопроектами по космосу. Напомним, что 23 февраля 1995 г. были проведены парламентские слушания «Об использовании космоса и космической индустрии в геополитических интересах России», в работе которых приняли участие представители ракетно-космической промышленности, Министерства обороны, Академии наук и других ведомств и организаций, участвующих в космической деятельности. В резолюции слушаний Государственной Думе было рекомендовано разработать необходимый комплекс нормативно-правовых документов. Комитетом по геополитике были разработаны проекты законов «О создании и применении космических средств в интересах обороны и безопасности РФ», «О предпринимательской деятельности в области исследования и использования космического пространства» и «Об обеспечении безопасности космической деятельности». Принятие этих законов призвано способствовать развитию отечественной космонавтики в столь сложный для нее период. Однако рассмотрение этих законопроектов все время откладывается.

Фото Н.Галкиной

Проект закона «О создании и применении космических средств в интересах обороны и безопасности РФ» никак не может выйти на первое чтение. Первоначально его обсуждение на заседании Думы планировалось еще 20 февраля 1998 г. Однако тогда из-за занятости депутатов рассмотрением «Закона о бюджете на 1998 г.» первое чтение законопроекта по военному космосу было перенесено на месяц. И с тех пор переносы его стали просто преследовать. Обсуждение переносилось то на месяц, то на две недели, то на неделю. При этом причина переносов одна – время от времени та или иная политическая сила вдруг заявляет, что не видит необходимости в принятии данного закона. «Вдруг» здесь написано не случайно. Дело в том, что Комитет по геополитике отличается достаточно серьезной и глубокой проработкой своих законопроектов, а также так называемым «проведением целого комплекса подготовительных работ и специальных мероприятий по выходу законопроектов на общедепутатские обсуждения». В то же время Правительство РФ и Комитет по обороне совершенно неожиданно дает отрицательное заключение на проект. Соответственно, плодотворная законотворческая деятельность превращается в рутинную работу по убеждению и разъяснению точки зрения разработчиков закона. В итоге, первое чтение проекта военного закона теперь уже неминуемо будет перенесено на осеннюю сессию. А ведь он мог уже этой весной стать федеральным законом...

Первое чтение законопроекта «Об обеспечении безопасности космической деятельности» также затягивается и переносится на осень. И это при том, что решение о его вынесении на заседание Думы было принято комитетом еще 19 марта. Заместитель председателя Комитета по вопросам геополитики Евгений Бученков так прокомментировал корреспонденту *НК* содержание проекта закона:

Фото Н.Галкиной

**Депутат Е.В.Бученков**

– Законопроект призван урегулировать отношения в области обеспечения безопасности космической деятельности в целях соблюдения баланса интересов государства и участников космической деятельности, а также предотвращения угрозы личности, обществу, государству, окружающей среде в процессе создания, применения и утилизации образцов космической техники и объектов космической инфраструктуры наземного, морского, воздушного и космического базирования.

Особое внимание в законопроекте уделяется правовому нормативному закреплению организационных основ и условий обеспечения безопасности космической деятельности и, в частности, путем формирования новой системы нормативных документов. Действовавшие ранее документы носили ведомственный характер и утратили юридическую силу.

В то же время законопроект требует еще серьезного улучшения. Недостаточное качество этого проекта я отношу во многом к объективным трудностям, связанным с развитием общей законодательной базы РФ. Ведь совершенно очевидно, что космическая деятельность неразрывно связана со всеми сторонами жизни государства.

Единственным «везучим» законопроектом оказался проект «О предпринимательской деятельности в области исследования и использования космического пространства, принятый во втором чтении 19 июня (264 – «за», 0 – «против», 0 – «воздержалось»). Год назад при первом чтении он назывался «О коммерческой космической деятельности». Слово «коммерческий» пришлось заменить, чтобы не раздражать им лишний раз ни депутатов, ни представителей правительства. Депутат Е.В.Бученков сообщил, что этот законопроект направлен на обеспечение защиты государственных интересов и повышения эффективности коммерческих проектов и программ, соответствующих развитию отечественной космонавтики. Принципиальных отличий проекта, утвержденного в первом чтении, с представленным проектом нет. В то же время более четко изложены основные положения правового регулирования предпринимательской космической деятельности.

Как выяснилось в разговоре с депутатом, работа над данным законопроектом была весьма непростой. Дело в том, что предпринимательская (коммерческая) деятельность регламентирована прежде всего Гражданским кодексом. Однако предпринимательская космическая (!) деятельность имеет ряд особенностей.

Во-первых, существует международная ответственность РФ за национальную деятельность в космосе (в том числе и за ущерб, причиненный космическими объектами) и соблюдение международных обязательств, что неизбежно приводит к необходимости создания функций контроля государства над любой предпринимательской деятельностью в этой сфере. Во-вторых, запуск и управление, создание коммерческих космических систем и их применение практически не могут осуществляться без участия Федеральных органов исполнительной власти по космической деятельности и Федерального органа исполнительной власти по обороне. И, наконец, данный закон должен работать в сфере, где пересекаются интересы гражданских и оборонных комплексов, частных юридических и физических лиц, в том числе и иностранных.

Если учесть, что при этом законопроект затронул интересы широкого круга организаций, юридических и физических лиц, и причем не только работающих в области создания и применения космических проектов и комплексов, но и использующих результа-

ты космической деятельности, то объективно становится понятным значительный объем замечаний и предложений, многие из которых носили противоречивый характер. Поэтому суть всех доработок сводилась к ограничению области правового регулирования, прежде всего касающейся определения и установления основ государственного регулирования предпринимательской космической деятельности, осуществление которой связано с упрочнением международного престижа России, обеспечением безопасности государства и развитием научно-технического прогресса, а также определения прав собственности на космическую технику, космические материалы, технологии и различного рода услуги.

В конечном счете, по убеждению Евгения Бученкова, в данном законопроекте разработчикам удалось обозначить регулирующую и контролирующую роль государства при осуществлении предпринимательской деятельности в области исследования и использования космического пространства, не входя в противоречие с действующими законодательными актами Российской Федерации.

В самые ближайшие дни уже возможно принятие закона в последнем, третьем, чтении. После чего он должен быть одобрен Советом Федерации и подписан Президентом РФ. Только тогда законопроект получит статус федерального закона.

**Члены рабочей группы по подготовке «космических» законов во время одного из обсуждений**

# Государственная Дума заинтересовалась космосом

**Е.ДЕВЯТЬЯРОВ**. *НК*.

**22 июня** в Государственной Думе состоялось первое заседание Комиссии по законодательному обеспечению проблем устойчивого развития, образованной Постановлением ГД от 22 мая 1998 г. На нем были детально распределены обязанности между 14 депутатами, вошедшими в состав комиссии и представляющими различные думские комитеты и фракции. Как пояснил корреспонденту НК председатель новоявленной комиссии депутат Инсаф Сайфуллин, среди ее основных задач будет фигурировать анализ норм законодательства РФ и общепризнанных принципов международного права в области ракетно-ядерного разоружения и космической деятельности. Кроме того, комиссия будет заниматься разработкой законопроектов по целому ряду направлений, включая промышленное освоение космоса, применение в этих целях средств, высвобождаемых при ракетно-ядерном разоружении, охрану прав РФ на интеллектуальную собственность в этой области, международное финансирование ядерно-космической деятельности и других связанных с проблемами устойчивого развития нормативных правовых актов, необходимых для обеспечения законных экономических и оборонных интересов России в XXI веке. Среди других задач следует упомянуть подготовку предложений по вопросам ведения комиссии для их последующего внесения в проекты законов о федеральных бюджетах на 1999 и 2000 гг., а также участие в конференциях, включая международные, по проблемам устойчивого развития, связанных с применением в космосе ракетно-ядерного потенциала.

## Концепция господдержки космоса не устроила Президента

Президент РФ Б.Н.Ельцин направил Председателю Государственной Думы Г.Н.Селезневу отрицательное заключение на проект федерального закона «О государственной поддержке потенциала космической индустрии и космической инфрастуктуры Российской Федерации», принятый ранее Думой в первом чтении (*НК* №11, 1998 г.). Президент отмечает, что данный законопроект не содержит достаточно продуманной концепции правового регулирования государственной поддержки в условиях рыночной экономики. Его отдельные положения не соответствуют Конституции РФ и некоторым законодательным актам Российской Федерации, а также правилам юридической техники. – *Е.Д.*

# А был ли секвестр?

**Е.ДЕВЯТЬЯРОВ**. *НК*.

Увы, да! Секвестр произошел. Об этом можно говорить уже с полной определенностью. На сегодня до каждого из министерств, ведомств и государственных предприятий доведены расходные лимиты, составляющие около 80% от запланированных бюджетных средств. Однако лимиты также не добираются. Реальное финансирование за первое полугодие 1998 г. осуществляется только на 65%. Такое пропорциональное сокращение расходных статей, надо отметить, является со стороны Правительства РФ абсолютно правомерным действием. Это было заложено в законе о бюджете на 1998 г. Расходная часть бюджета не может не претерпевать корректировки в зависимости от степени исполнения приходной части.

Что же касается правительственных долгов по бюджету за 1997 г., то о них, похоже, придется забыть. Напомним, Российское космическое агентство было профинансировано за 1997 г. пока только на 54% (см. *НК* №8, 1998). Правительство утверждает, что все прошлые долги оно как бы учло в новом принятом бюджете. Ну а фактически это надо понимать просто как отказ от своих финансовых обязательств. Государственная казна пуста.

В то же время, в соответствии с прогнозом социально-экономического развития РФ до 2001 года и прогнозом основных характеристик федерального бюджета до 2001 года, подготовленными Министерством финансов РФ, ожидаемое исполнение статьи расходов на Федеральную космическую программу выглядит следующим образом: в 1998 г. – 2.71 млрд руб., в 1999 г. – 2.82 млрд руб., в 2000 г. – 2.82 млрд руб., в 2001 г. – 3.00 млрд руб.

Несмотря на то что положение дел в космической отрасли критическое, на последнем расширенном заседании Правительства РФ, состоявшемся 23 июня, директору РКА Юрию Коптеву так и не предоставили возможности выступить. Кроме того, там не было затронуто ни одного вопроса по финансированию космических программ. И это тогда, когда под угрозой оказалось не только участие в проекте Международной космической станции, но и даже возможность продолжать эксплуатацию станции «Мир» хотя бы еще в течение года. В связи с этим, кстати, 26 июня в подмосковном Королеве состоялось экстренное заседание генеральных конструкторов космических предприятий, в итоге которого родилось обращение к председателю Правительства Сергею Кириенко с выражением обеспокоенности за невозможность обеспечения дальнейшего безопасного полета орбитальной станции с массой около 140 т. Кириенко молчит. Деньги не поступают. Секвестр действует...

# Снова «Космический прожектор»?

**20 июня.**

*«Интерфакс».*

Районы Заполярья и Приполярья можно освещать ночью из космоса с помощью «солнечного паруса», и в ноябре Россия готовит провести такой эксперимент, как сообщил начальник отделения РКК «Энергия» доктор технических наук профессор Владимир Сыромятников.

В.Сыромятников начинал свою деятельность в ОКБ-1 у Сергея Королева и является одним из авторов так называемого «солнечного паруса» или «космического прожектора», с помощью которого планируется «подсвечивать» земную поверхность. По словам ученого, 9 ноября от станции «Мир» отстыкуется грузовой корабль «Прогресс М-40». Грузовик в течение суток облетит станцию по особой траектории. С помощью специального оборудования на нем будет развернуто полотнище «солнечного паруса» диаметром 25 м и площадью около 400 м$^2$. «Парус» будет ловить солнечные лучи, а экипаж станции «Мир», управляя «грузовиком», станет фиксировать световое пятно на определенных районах Земли.

Предполагается, что такими «солнечными зайчиками» около 5 км в диаметре на земной поверхности будут последовательно освещены определенные регионы России, начиная от Оренбурга и кончая районами Курска. «Зайчик» должен быть ясно виден в Европе, Канаде, в отдельных районах Америки. Однако, по словам ученого, москвичи, к сожалению, не увидят этого отблеска. Как утверждает В.Сыромятников, освещенность земной поверхности ожидается в пределах 10 полных лун. Этого вполне достаточно, чтобы на земле в это время человек мог в ночное время без света читать газету.

Эксперимент с космическим отражателем, подчеркнул профессор, проводится для того, чтобы привлечь внимание всей планеты к возможностям космической науки. С помощью таких космических «зеркал» можно освещать земную поверхность ночью в районах стихийных бедствий в случае глобальной аварии электросетей. Однако основная функция отражателя – обеспечивать передвижение космических аппаратов в пределах Солнечной системы без затраты топлива.

Впервые экспериментальный парус был установлен на грузовом корабле «Прогресс» 5 лет назад. Он представлял собой тонкопленочную конструкцию диаметром 20 м и площадью около 314 м$^2$. Несмотря на пасмурную погоду, в Европе видели отраженный солнечный свет в виде яркой вспышки. Эксперимент назывался «Знамя-2». Новый эксперимент будет проводиться под условным названием «Знамя-2.5», поскольку использоваться будет лишь одно из предназначений «паруса». – *И.Л.*

## НОВОСТИ

*Арсен Хаджян (Arsen R. Hajian) и Тайлер Нордгрен (Tyler E. Nordgren) из Военно-морской обсерватории США предложили использовать многоканальный фурье-спектрометр mFTS (multi-channel Fourier Transform Spectrometer) для поиска планет типа Земли у других звезд. Инструмент создается в рамках программы прототипа оптического интерферометра ВМФ США NPOI и представляет собой комбинацию спектрографа и фурье-спектрометра. Чувствительность mFTS достаточна для измерений колебаний скорости звезды с амплитудой 0.3 м/с. Испытания mFTS были проведены на пятидюймовом телескопе (Флагстафф, Аризона) по звезде Бетельгейзе и показали, что на 3-метровом телескопе будет можно обнаружить планеты всего в несколько раз тяжелее Земли у большого количества ярких звезд (если собственные движения поверхности звезд не окажутся слишком сильным «шумом»). – И.Л.*

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

# США и Франция расширяют космическое сотрудничество

**18 июня.**

**А.ПОЛЯНСКИЙ.** *НК.*

NASA и Национальный центр космических исследований Франции CNES достигли соглашения о расширении совместной деятельности в вопросах исследования Марса, космической медицины и проведения телеконференций в области образования.

Администратор NASA Дэниел Голдин (Daniel S. Goldin) и министр образования, науки и техники Франции, профессор Клод Аллегрэ (Claude Allegre), встретились в Вашингтоне для обсуждения вопросов нынешнего состояния и перспектив сотрудничества при освоении космического пространства.

На встрече отмечено, что одна из самых сложных задач освоения космоса – исследование Марса – приводит к необходимости как двухсторонней кооперации США и Франции, так и всех стран, заинтересованных в ее решении.

NASA и CNES договорились расширить сотрудничество в исследовании Марса, сфокусировав усилия на миссии получения проб грунта Марса – Mars Sample Return Mission (MSRM), старт которой намечен на лето 2005 г. NASA будет отвечать за решение задачи в целом, включая посадочный модуль, марсоход и т.д. Французские ученые примут участие в решении различных научных задач, связанных с программой исследования Марса: выборе места посадки, разработке критериев выбора образца и разработке методов анализа образца.

NASA и CNES уже объединили свои усилия в 1996 г. в миссии Mars Global Surveyor, в которой CNES участвовала в разработке и установке научной аппаратуры КА.

На встрече обсуждались и вопросы разработки КА Stentor, проводимого под руководством CNES. Запуск КА Stentor намечен на второй квартал 2000 г. ракетой-носителем Ariane 5.

Примером успешной кооперации NASA и CNES в области образования является трансатлантическая компьютерная конференция, состоявшаяся 13 мая 1998 г., в которой участвовали учебные заведения Парижа, Вашингтона и Нью-Йорка.

В областях телемедицины и космической медицины достигнута договоренность о расширении сотрудничества между медицинскими центрами NASA и институтами космической медицины и телемедицины города Тулузы.

*По материалам NASA*

*Министр национального образования, исследований и технологии Франции Клод Аллегрэ заявил 17 июня, что его страна и США намерены подписать двусторонние соглашения о сотрудничестве в исследовании Марса, Венеры и Меркурия автоматическими КА. В этой программе стоимостью 1.5 млрд франков (около 250 млн $) могут также принять участие Германия и Британия. Одновременно Аллегрэ выразил свое резко отрицательное отношение к пилотируемым полетам, «которые бесцельны», и ироническое отношение к программе МКС. – С.Г.*

# Тува заключила соглашение с РВСН

**9 июня.**

*ИТАР-ТАСС.*

Часть самого восточного в Туве Бай-Тайгинского района отныне будет официально использоваться как район падения отделяемых частей ракет-носителей, запускаемых с космодрома Байконур. Как было объявлено в Кызыле, такова суть соглашения, подписанного РВСН с правительством Тувы. Документ подписали главнокомандующий РВСН Владимир Яковлев и Президент Тувы Шериг-оол Ооржак.

Персонал РВСН обязался при планировании запусков на годовой период принимать во внимание предложения властей Тувы по ограничению использования района во время сезона спаривания диких животных и в период пожарной опасности. Стороны обязались по крайней мере два раза в год инспектировать экологическое состояние района, где будут падать ракетные ступени. Они согласились разработать систему предупреждения и эвакуации населения в дни запусков. Соглашение определяет сроки, в течение которых стороны должны проинформировать друг друга о дате запуска и готовности к нему местного населения.

Компенсационные платежи в бюджет Тувы за однократное использование ее территории при запуске КА (за исключением запусков в интересах обороны страны и в соответствии с Федеральной космической программой) установлены в сумме 26.5 тысяч рублей. В случае прямого материального или экологического ущерба району, РВСН выплатят за него компенсацию в соответствии с российским законодательством. Соглашение уже вступило в силу. – *И.Л.*



# Совет ЕКА в Брюсселе

**С.ГОЛОВКОВ** *по сообщениям ЕКА, UPI.*

**23–24 июня** в Брюсселе состоялось 136-е заседание Совета ЕКА на уровне делегатов стран-участниц. Первоначально предполагалось, что заседание в июне 1998 г. будет созвано на уровне министров стран-членов Европейского космического агентства и утвердит стратегию и программы ЕКА на ближайшие пять лет. Однако к марту 1998 г. стало ясно, что проработка двух основных вопросов – о рационализации «космических» ресурсов Европы и о подготовке новых дополнительных программ – не будет закончена вовремя. Поэтому министр научной политики Бельгии Иван Илиефф, являющийся председателем Совета ЕКА на уровне министров, отложил это заседание на несколько месяцев – до конца 1998 или начала 1999 г., и предложил провести заседание в июне на уроне делегатов.

17 июня, за неделю до сессии в Брюсселе, ЕКА серьезно критиковали за медленное восприятие современного коммерческого взгляда на космическую деятельность, негибкость и слишком высокие расходы министры Франции, Германии и Италии – стран, дающих в сумме 67% бюджета ЕКА. Клод Аллегрэ, Юрген Рюттгерс и Луиджи Берлингуэр призвали к серьезной реформе ЕКА.

Делегаты сессии приняли резолюцию о большей координации усилий ЕКА и Европейского Союза (аналогичный документ одобрили 22 июня министры по вопросам исследований стран ЕС) и «Резолюцию о срочных мерах и подготовительных шагах к заседанию Совета на уровне министров». Последней, в частности, был одобрен ряд новых программ ЕКА. Среди них:

– начало первого этапа создания Глобальной навигационной спутниковой системы GNSS-2. Пока речь идет о выборе наилучшей существующей системы и сопряженных с ней технологий для европейской инициативы -- всемирной системы GNSS-2, нацеленной в первую очередь на обеспечение управления воздушным движением. Решение о наилучшем для Европы варианте ожидается в марте 1999 г.; реализация программы GNSS-2 рассчитана на 5–10 лет;

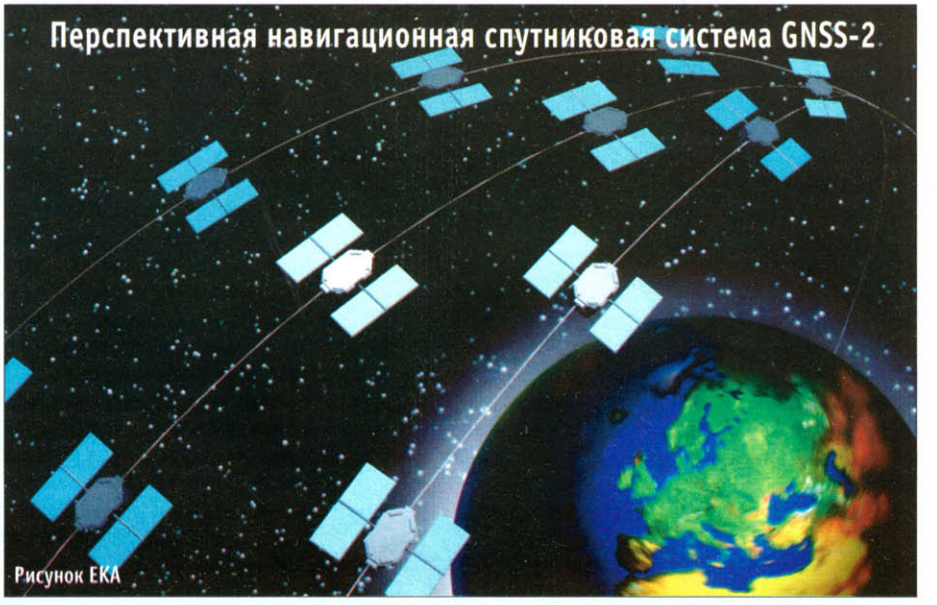


Рисунок ЕКА

– обоснование и начало работ по программе наблюдения Земли «Живая планета» и разработке для нее конкретных проектов и КА;

– первый этап разработки более мощного варианта РН Ariane 5, получившего название Ariane 5 Plus. Цель этой разработки – сохранение конкурентоспособности европейских носителей на международном рынке запусков как на переходную к геостационарной орбиту, так и на «орбиты, используемые новыми спутниковыми группировками» (т.е. низко- и среднеорбитальные). Программа направлена в первую очередь на повышение грузоподъемности Ariane 5;

– первый этап подготовки разработки легкого европейского носителя Vega для запуска малых КА на низкие орбиты. Этот трехступечатый носитель будет разрабатываться при главенствующей роли Италии. Первый полет РН Vega запланирован на 2002 г.

Отбор новых программ проводился исходя из соображений коммерческой выгоды, которую они могут принести европейской аэрокосмической промышленности уже в ближайшем будущем.

На пресс-конференции 24 июня Родота и председатель Совета ЕКА на уровне делегатов Хьюго Парр (Hugo Parr) сообщили, что страны-участницы дали обязательство агентству вложить 300 млн $ в вышеперечисленные новые программы ЕКА. 129 млн $ из этой суммы будет направлено на работу над Ariane 5 Plus.

Совет ЕКА одобрил также «исключительные меры» по более четкой работе с финансовыми рисками, связанными с программами ЕКА. Совет приветствовал меры Генерального директора ЕКА Антонио Родоты по увеличению эффективности европейских космических программ и усилению поддержки европейской промышленности.

Перед брюссельским заседанием состоялась специальная церемония по случаю 25-й годовщины Европейской конференции по космосу, прошедшей в июле 1973 г., которая положила начало созданию Европейского космического агентства.

# Съезжались в Питер экономисты...

**Е.ДЕВЯТЬЯРОВ**. *НК*.

В середине июня в Петербурге прошел крупный экономический форум, в рамках которого был организован круглый стол на тему: «Космос и авиация: возможности и перспективы международного сотрудничества». Из беседы с депутатом Государственной Думы Владимиром Петошиным, принимавшим участие в форуме, корреспонденту НК стали известны некоторые подробности.

Нынешний форум проходил на фоне сокращения бюджетного финансирования космической промышленности. В этих условиях существенно возрастает важность коммерциализации космической деятельности, поиска новых путей внебюджетного финансирования, мобилизации усилий предприятий в этом направлении.

На форуме отмечалось, что эффективным способом привлечения внебюджетных средств в космическую отрасль является проведение тендеров на создание космических средств. По результатам подобных тендеров реализуются проекты «Экспресс» и «Ямал», предусматривающие создание конкурентоспособных спутников связи российскими предприятиями НПО прикладной механики им.М.Ф.Решетнева и РКК «Энергия» им.С.П.Королева в кооперации с компаниями Aerospatiale и Alcatel Espace (Франция), DASA (Германия), NEC Co. (Япония). Финансирование проектов планируется за счет средств инвесторов, а запуски аппаратов – за счет государственного бюджета.

Участники круглого стола приняли большое количество рекомендаций. Российскому космическому агентству (РКА), в частности, было предложено предпринять чрезвычайные меры по разворачиванию в отрасли коммерческой космической деятельности. Для этих целей, по мнению участников форума, необходимо следующее. Во-первых, создание в центральном аппарате РКА управления коммерциализации космической деятельности. Во-вторых, содействие созданию в отрасли специализированных структур, направленных на коммерциализацию космической деятельности в части маркетинга, консалтинга, правового обеспечения, передачи технологий, международного патентования научно-технических разработок, привлечения внебюджетных инвестиций. В третьих, требуется доработка Федеральной космической программы РФ с внесением в нее раздела, содержащего прогноз привлечения внебюджетных источников финансирования космической деятельности, и раздела об использовании результатов космической деятельности российскими регионами. И наконец, РКА должно начать рассматривать коммерциализацию космической деятельности как основной фактор выживания отрасли, сохранения и развития ее инфраструктуры и научно-технического потенциала.

# Картинки с выставки «Двигатели-98»

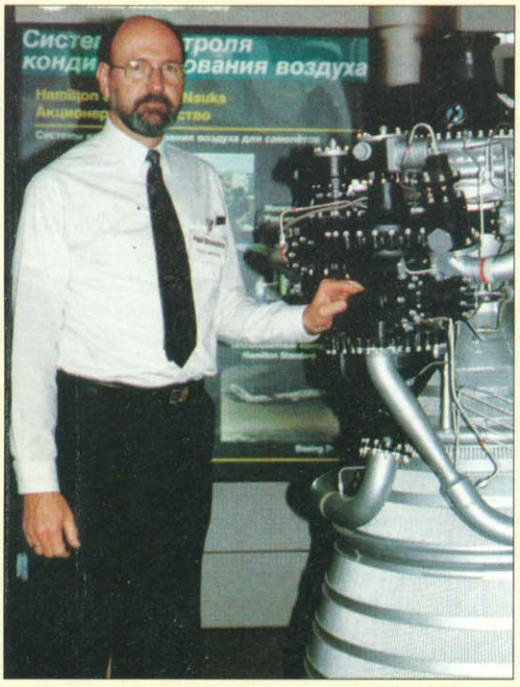
**25 июня.**

**И.ЧЕРНЫЙ**. *НК*.

С 19 по 24 июня в Москве на ВВЦ прошла выставка «Двигатели-98». Специалистам и любителям ракетно-космической техники она более знакома под именем «Авиадвигатели» и проводится начиная с 1990 г. под эгидой «Ассоциации содействия авиационного двигателестроения (АССАД)». Для аналитиков отечественной космонавтики подобные выставки являются постоянным источником свежей информации от фирм, которые раз в два года съезжаются на этот форум в Москву.

Многие годы я постоянно посещал все подобные отечественные салоны и мог наблюдать их эволюцию. Все началось с «полуподпольных» «Дней авиации», проводимых с середины восьмидесятых в ЛИИ им.С.С.Громова в подмосковном Жуковском. Здесь без всяких официальных объявлений (выставка задумывалась как локальный воздушный парад для жуковчан и их друзей), раз в год, в один из дней августа, прямо над головой зрителей крутили головокружительные фигуры высшего пилотажа асы на «Мигах», «Сушках» и «Яках-тридцать восьмых». И названия фигур, и имена пилотов прогремели потом на весь мир благодаря эффектным и не всегда безопасным выступлениям «наших» в Фарнборо, Бурже и Дубаи. Потом были «Кубинки», «К Звездам», «Авиадвигатели» и, наконец, «МАКСы». Налицо странное явление. Промышленность наша чахла и глохла, «приспосабливаясь к изменениям рынка», а выставки, между тем, развивались, прогрессировали, цвели, превращаясь в «международные салоны». Потом наступил перелом, и «расцвет пошел на убыль».

«Двигатели-98», на мой взгляд, очень ярко высвечивают состояние отечественной промышленности. Еще за месяц предполагалось, что в выставке примут участие ракетные двигательные фирмы, которые будут представлены на едином стенде РКА. Но после официального объявления о том, что денег у агентства на такие цели нет, представители фирм немного подергались и – отказались от участия.




**Постоянный представитель UTC в России Пол Гризли (Paul E.Greasley) рядом с двигателем RL-10**

Честно говоря, когда я входил на ВВЦ, уже и не чаял, что увижу хоть что-то из «ракетного железа». Первое впечатление подтвердило дурные предчувствия. Да, «Двигатели» уже не те. Начинали с монреальского павильона, занимали крупнейшие залы стеклянных дворцов на Красной Пресне, а сейчас – приютились в четвертушке павильона «Образование», рядом с обычными в наше время «Товарами из Китая».

Неужели это все? Среди «скудного изобилия» авиадвигательных и прочих фирм, выставивших свои последние достижения в области моторостроения, с первого взгляда, по ракетам вроде и нет ничего. Но нет, сразу при входе – огромный «островной» стенд United Technologies, где стоит знаменитый RL-10. Удалось накоротке поговорить с техническим руководителем программы по ракетным двигателям отдела «Двигатели и космические силовые установки по заказам правительства» компании Pratt & Whitney, постоянным представителем в России Полом Гризли (Paul E.Greasley). Американец дипломатично рассказал о программе РД-180, о его применении на «Атласах», о сложных перипетиях переговоров с неуступчивым российским руководством и о жестком прессинге со стороны конкурентов по программе нового военного носителя EELV. При этом он очень вежливо ушел от вопроса о том, как обстоит дело с возможным производством RL-10 в Воронеже.

Гуляя по выставке, повстречался со старыми знакомыми «Двигателями НК». Сейчас, как и во все последние годы, самарцы присутствуют в составе «Предприятий Поволжского региона», что дает им возможность выставляться более или менее стабильно и самостоятельно. Здесь же стенд ЦСКБ «Прогресс» с макетом нового варианта перспективного среднего носителя «Ямал». Вокруг этого стенда постоянно крутились французы, которые, кстати, несмотря на собственный стенд, на этот раз не привезли ни макетов двигателей Vulcain и HM-7, ни даже маленьких моделек Ariane 5.

Грусть навевал стенд Воронежского механического завода, где вместо великолепных РД-0120 и 11Д58М были выставлены поршневые звездообразные авиамоторы, напоминающие о самолетах времен Второй мировой войны. С этим стендом соседствовало «Пресс-шале» с пустыми рядами пластмассовых кресел.

Особняком смотрелась интересная экспозиция Нижней Салды, на которую мало кто обращал внимание. Салдинские двигатели – «микрушки» – я видел многократно, однако впервые удалось подробно побеседовать с представителями предприятия. Провинция имеет интересные идеи, о которых центр почему то не задумывается.

И наконец, кое-что, но совсем немного, о космосе и ракетах было на стенде ЦИАМ им.Баранова. Видеофильм, макеты и плакаты о гиперзвуковых исследованиях и экспериментах в нынешней России – это перспектива, и достаточно дальняя.

Вот и все, в общих словах, о выставке «Двигатели-98». Если ничего не изменится, то, как представляется, «международного салона «Двигатели-2000», скорее всего, уже не будет.

# В Москве собрались лучшие космические медики мира

**Е.ДЕВЯТЬЯРОВ**. *НК*.

С **22** по **26 июня** в Москве в новом здании Президиума Российской академии наук прошла 11-я Конференция по космической биологии и авиакосмической медицине. В числе организаторов конференции Отделение физиологии РАН, Министерство науки и технологий РФ, Министерство здравоохранения РФ, Отделение медико-биологических наук РАМН, Российское космическое агентство, ГНЦ РФ «Институт медико-биологических проблем» (ИМБП). Руководителями конференции были ее почетный президент – Олег Григорьевич Газенко и «просто» президент – Анатолий Иванович Григорьев. В работе конференции приняли участие более 70 специалистов из 12 стран мира, в том числе из США, Франции, Германии, Италии, Англии, Японии, Китая.

**Директор ИМБП Анатолий Григорьев (справа) выражает признательность своему предшественнику Олегу Газенко**

Представленная тематика этой конференции существенно расширилась по сравнению с проводимыми ранее. Кроме того, увеличилось число научно-исследовательских центров и институтов, клинических учреждений, высших учебных заведений, представители которых участвуют в конференции. Все это свидетельствует о том, что данная область науки охватывает все большее число специалистов.

Период, прошедший со дня предшествующей конференции (1994 – 1998 гг.) ознаменовался многими важными событиями в космонавтике. К наиболее значимым из них можно отнести завершение самого продолжительного за всю историю космонавтики 438-суточного полета врача-космонавта-исследователя В.В.Полякова, длительные совместные полеты на ОК «Мир» российских космонавтов, американских и европейских астронавтов, начало создания Международной космической станции (МКС), а также полет биологического спутника «Бион-11». Конечно, эти события, с одной стороны, не могли бы состояться без участия специалистов по авиакосмической медицине и биологии, а с другой – они значительно обогатили знания в этой области.

Начало конференции было несколько омрачено двухчасовой задержкой ее открытия. В конференц-зале по причине пронесшегося накануне над Москвой урагана отсутствовал свет и не работали микрофоны. После того как неисправности удалось устранить, с докладом о медицинских исследованиях в длительных полетах на орбитальном комплексе «Мир» выступил врач-исследователь Валерий Поляков. Он отметил, что основными результатами проведенных на «Мире» медико-биологических исследований стали сохранение в целом здоровья и работоспособности экипажей, отработка медико-биологического обеспечения полета человека к Марсу, а также внедрение десятков разработок в практическое наземное здравоохранение.

С докладом о перспективах создания и использования Международной космической станции (МКС) выступал руководитель полета станции «Мир» Владимир Соловьев. Он сообщил, что проведенные экипажами «Мира» исследования заложили основы в медико-биологическое обеспечение функционирования МКС. За время эксплуатации орбитальной станции было проведено более 1700 медико-биологических исследований и создана система медицинского обеспечения космических полетов до одного года. Соловьев подчеркнул, что, как показал опыт «Мира», только создание МКС и объединение усилий ученых разных стран позволит наиболее эффективно достичь результатов научных исследований в космосе, и в том числе медико-биологических. Исследования в данной области значатся на третьем месте среди основных направлений научных работ на МКС (после изучения проблем космических технологий и материаловедения, а также геофизических исследований).

В связи с тем, что это последняя в нынешнем веке конференция (она проводится раз в четыре года), помимо чисто научного значения, она носила и особый смысл: оценка вклада космической биологии и авиакосмической медицины не только в развитие авиации и космонавтики, родившихся в XX веке, но и в мировую науку и цивилизацию.

**На конференции были представлены доклады по следующим направлениям:**

- гравитационная биология и физиология;
- проблемы радиобиологии и радиационного риска;
- медицинский отбор и подготовка космонавтов;
- диагностика состояний и медицинская помощь в космических полетах;
- медицинское обеспечение космических полетов человека;
- профилактика неблагоприятного действия длительной невесомости;
- противоперегрузочная защита летчиков и космонавтов;
- профессиональное здоровье летчиков и космонавтов;
- метаболизм и его регуляция в космических полетах;
- влияние невесомости на мышцы и систему двигательного регулирования;
- влияние невесомости на костную систему;
- сенсорные системы и ориентация в пространстве;
- влияние невесомости на кардиореспираторную систему;
- состояние иммунитета в космическом полете;
- проблемы обитаемости пилотируемых космических аппаратов;
- медицинские проблемы внекорабельной деятельности космонавтов и высотной физиологии;
- гипербарическая физиология и медицина;
- средства и системы жизнеобеспечения;
- эргономика, профессиональная деятельность, поведение и работоспособность;
- МКС: медико-биологические проблемы и пути их решения;
- исследования на нечеловекообразных приматах в космических полетах биоспутников;
- космическая биотехнология;
- телемедицина и ее использование в космических полетах, клинике и образовании.

# Хроника 23-й экспедиции

АЛЕКСАНДР ЛАЗУТКИН

25 июня – день стыковки с ТКГ234 (Транспортно-грузовой корабль «Прогресс М-34» №234. – *Ред.*). Накануне за ужином много смеялись. Смешные и забавные истории из жизни, розыгрыши и подколки. Было действительно весело. Мелькнула мысль – не к добру. Завтра стыковка, завершение важного этапа, а мы беззаботны и веселы. Практически полная уверенность в завтрашней победе. Но мысль тревожная уступила место веселью, затаилась в глубине души.

Утром встали, позавтракали – и вперед за работу. Стыковка между 12-ю и часом дня. Грузовик после расстыковки висит недалеко. Его можно наблюдать на восходе и закате, сзади по курсу. И вот сближение началось.

Я приготовил ЛПР (лазерный дальномер – *ред.*). Скорость и расстояние надо измерять. (С Земли) сообщают времена включения СКД (сближающе-корректирующая двигательная установка – *ред.*) ТГК и ориентировочное расстояние установления контакта. Скорость не более 5 м в сек. На расстоянии 5 км это ерунда. Лишь бы установилась связь с грузовиком.

Время. Вася включает ТОРУ (телеоператорный режим управления – *ред.*), и мы видим картинку с корабля. Ура, связь есть. Это, практически, решение задачи. Видим, как грузовик прицеливается на нас – медленно в центр экрана, в электронное перекрестье, ползет яркая точка. Это мы, наша станция. Это его цель. Автоматика удерживает яркую точку точно в перекрестье. Вася начинает выполнять предписываемые БД (бортовая документация – *ред.*) действия. Строго, четко по пунктам. Зачитывает номер пункта и выполняет действия, комментируя их. Это для магнитофона. Я включаю видеокамеру и снимаю экран монитора. Это тоже надо. Видеокамера стоит на кронштейне и работает самостоятельно.

Я все время пытаюсь найти ТКГ в пространстве. Ношусь по модулям от иллюминатора к иллюминатору. Бесполезно. Нигде не видно. Расстояние сокращается. Появляется тревога. Чувство необходимости увидеть грузовик во что бы то ни стало. Но его все нет...

Расстояние 2.5 км. Странно, как медленно он ползет. Скорость меньше чем обещали. Можно даже дать импульс на сближение. Иначе до сеанса связи можем не успеть.

Пробегаю заключительный раз по комплексу – грузовика не видно. Все, дальше бегать нельзя, надо стоять рядом с командиром и быть готовым к НШС (нештатная ситуация – *ред.*). Предлагаю Майклу смотреть в иллюминаторы с целью увидеть грузовик.

Скорость сближения увеличивается. Чувствую, как поднимается волнение. Мне просто необходимо замерить расстояние и скорость ТГК, но его не видно. Почему-то не нравится картинка. В чем дело – не пойму. Скорость нарастает. Вася тормозит, два метра..., еще четыре... А скорость растет! Смотрю в девятый иллюминатор. Нет его... На экране станция видна четко. На таком расстоянии он должен быть виден. Но где? Где он? Майкл смотрит в иллюминаторы кают. Не видит...

Близко! Вася спокоен... Продолжает вести комментарий. Я наклоняюсь еще раз к иллюминатору и вздрагиваю. Вот он! Рядом. Вижу отчетливо стыковочный агрегат, стыковочный шпангоут – белый круг на черном фоне. Белое пятно стыковочной головки в центре. И стремительное приближение!

Говорю, что он рядом, надо тормозить. Бросаю взгляд на экран и не понимаю... Грузовик рядом, а на экране станция еще на приличном расстоянии!

Васино лицо спокойно. Успеем, говорит он. Я еще раз бросаю взгляд в иллюминатор. И, как завороженный, мгновение смотрю на мчащийся грузовик.

В сознании чередуются три момента: мчащийся грузовик, экран монитора с видом торца модуля 37КЭ и спокойное Васино лицо. Эти моменты проскакивают один за другим на фоне несущегося грузовика.

«Увод», – говорю. – Майкл, в корабль!!!»

Майкл моментально пролетает мимо меня. По-моему даже задевает Васю. Слышу с его губ срывается досадное «ЭХ !». Вася быстро поворачивается к иллюминатору. Черное тело грузовика проносится за иллюминатором.

Я зажмуриваюсь... Удар!.. Мгновенно наступает тишина... Что дальше!?

Опять мгновение непонимания. Почему все молчит? Прерывистая сирена выводит из оцепенения. РАЗГЕРМЕТИЗАЦИЯ!

Бросаюсь в корабль – надо срочно освободить просвет люка. Слышу вдогонку Васины слова: «Саша! Работаем по БД (бортовая документация), СТР». Какая тут БД?! Итак все ясно. Сейчас только время важно.

## От редакции

Сегодня, 25 июня 1998 г., исполняется ровно год со дня трагического события – столкновения транспортного грузового корабля «Прогресс М-34» с орбитальным комплексом «Мир», которое привело к разгерметизации и практической потере модуля «Спектр», ломке всей дальнейшей программы полетов и дополнительным финансовым расходам. В то же время оно вызвало небывалый всплеск интереса к космонавтике не только в нашей стране, но и во всем мире. И можно сказать, что за последние десятилетия никто из космонавтов не сделал так много для популяризации космонавтики, как экипаж «Мира» – Василий Циблиев, Александр Лазуткин и Майкл Фоул.

Прошел год. Утихли эмоции, кончилась длинная полоса нештатных ситуаций на «Мире», и ритм полетов вошел в нормальное русло. Космонавты написали отчеты, прошли реадаптационный период, отдохнули.

Василий Циблиев некоторое время исполнял обязанности начальника управления Центра подготовки космонавтов и сейчас ожидает приказа о назначении на должность заместителя начальника этого управления. Теперь он будет руководить подготовкой космонавтов, но сам из отряда выйдет.

Александр Лазуткин после положенных отпусков возвратился на работу в свой 291 отдел Головного конструкторского бюро РКК «Энергия» и пытается реализовать идеи, которые накопил во время полета. До осени он планирует полностью восстановить дополетную спортивную форму, пройти Главную медицинскую комиссию и будет ожидать назначения в очередной экипаж МКС.

Спустя год мы решили вернуться к уникальному по своей напряженности полету «Сириусов» и познакомить вас, уважаемые читатели, с бортовыми записками Героя Российской Федерации, летчика-космонавта России Александра Ивановича Лазуткина.

Эти дневники были написаны на борту и практически не подверглись никаким корректировкам на Земле, поэтому представляют огромный интерес. Кроме того, нельзя не обратить внимание на высокоэмоциональный стиль изложения материала, характерный для Лазуткина.

К нашему глубокому сожалению объем журнала не позволяет опубликовать все дневники целиком. Мы вынуждены ограничиться только наиболее яркими отрывками и некоторыми событиями, отказавшись от хронологической последовательности.

*Желающим быть спонсорами издания полного текста дневников космонавта Александра Лазуткина или книги «Хроника 23-й экспедиции» просим обращаться по телефону редакции.*

Время. Чувствую его всем телом. Секунда, еще одна...Руки работают, пытаясь опередить время. Влетаю в корабль, выкидываю один воздуховод, отвинчиваю шланг от ХСА (холодильно-сушильный агрегат – *ред.*). Мелькает мысль, что уже обдумывал эти действия раньше. Руки работают быстро. Идет борьба со временем. Не соревнование – борьба! Краем глаза замечаю Майкла, свернувшегося колечком на полу. Он понимает, что нас трое и нам надо быстро попасть в корабль.

А БО (бытовой отсек корабля – *ред.*) такой маленький! Легкое чувство признательности к Майклу. Он не спрятался! Он ждет нас! Предоставляя нам большее пространство корабля.

Борьба продолжается. Люк свободен. Выскакиваю из корабля и на ЦП (центральный пост управления в базовом блоке – *ред.*). Василий в наушниках ведет связь с Землей. О чем речь – не знаю. Не слышу.

– Вася! Давление!?

– 730.

Еще можно жить! Бросаюсь в «О» (модуль «Спектр» – *ред.*). Влетаю и слышу шипение. Плана действия нет. Тело и разум борются со временем вместе, без осмысленного плана. План не успевает осмысливаться. Вопроса «Что делать?» не возникает. Для него нет места в голове. Все работает с листа. Чувство времени обострилось. В сознании держится цифра 730. Вопроса о вычислении резервного времени также не возникает. Нет времени. Я только почувствовал, как этот вопрос слегка задел меня, но не догнал.

Приходит решение закрыть люк в «О». Куча кабелей. Кидаюсь в 37КЭ (модуль «Квант» – *ред.*), там ножницы по металлу. Ножом кабели не отрежу. Пролетаю над ЦП. Вася сидит на связи. В 37КЭ ножниц нет. Хватаю нож – и обратно. Вася сидит и это успокаивает. Значит время еще есть. «Вася, давление?» – спрашиваю пролетая. Остановиться не могу. Ответ ничего не значит для меня. Люк – вот моя цель. Майкл уже рядом с люком.

Я раскручиваю разъемы и разбрасываю кабели в сторону. Слегка задевает мысль «Напряжение!», но руки уже схватили кабель и расстыковывают его. Разъемы расстыковываются быстро. Не вижу разъема! Тело уже кидается по кабелю. Вот он! Вопрос «где?» возник одновременно с нахождением. Не успевают за мной вопросы.

Чувствую падение давления. Два кабеля перерезал. Все, люк свободен.

Хватаю и закрываю его. «Саша, ты уменьшаешь объем?» – слышу голос Майкла. Он спрашивает и одновременно помогает мне. Вопрос мною не осмысливается. Время! Вот что сидит во мне. Давление уже не волнует. Волнения вообще нет.

Не вижу ключа для закрытия люка. По дороге в 37КЭ возникает вопрос: «где он?» У люка хватаю его и возвращаюсь. Вася на связи. Опять спокойствием повеяло. Вопрос о давлении опять срывается с губ, но ответ мне опять не важен.

«Помоги!» – говорю Майклу и одновременно закрываю люк. Не получается! Вопрос «почему?» догнал меня. Недоуменно пытаюсь закрыть еще раз. Неудача!

И опять все собралось в одну точку. Чувство времени и чувство тела. И опять заработал этот симбиоз четко и без колебаний.

В ПхО (переходный отсек базового блока – *ред.*) лежат крышки. Хватаю одну, прижимаю, закрывая просвет. «Держи!» – это уже к Майклу. Он прижимает крышку. Ключ не тот! Бросаюсь опять в 37КЭ. Там нет. Лечу обратно. Залетаю в корабль. Зрение как будто стало объемным. Оно охватывает значительно больший объем. Отсекается все лишнее. Вот он!!! Бросаюсь к люку, вставляю ключ в механизм и закрываю люк. Все!

Вижу, как Вася открыл вентили БМП (блок микропримесей – *ред.*) и оттуда с шипением выходит воздух.

Давление уже не падает... А вокруг станции летает, кувыркаясь, корабль. Летает близко, даже страшно становится. Вдруг еще раз произойдет соударение?

Затем начались перебои с электроэнергией. Станция потеряла управление и запасы энергии стали таять. Скоро прошла аварийная сигнализация – Umin.(напряжение мало – *ред.*). Модули стали затихать. Затих и ББ. Тишина такая, что хочется взять беруши и заткнуть уши, чтобы не слышать ее.

Слышать тишину. Парадокс. Она давит на органы слуха, и ощущение давления реальное. Тишина и темнота. За иллюминатором темная Земля, черное небо с безмолвными звездами и огромное, насколько хватает глаз, полярное сияние. Мы пролетаем над ним. Словно призрачный мир предстал перед глазами. В темноте и тишине видишь море холодного, призрачного огня. Дороги, уходящие в центр этого призрачного сияния, словно зазывают меня. Сияние живет, оно движется. Медленно покачиваются огромные столбы огня. Начинает казаться, что ты уже видишь причудливые деревья и кустарники. Слышишь шелест призрачного леса. Зрелище завораживает. Становится немного страшно.

На свету ББ оживает. Возникли проблемы с туалетом. Без электричества он не работает. А СБ (солнечные батареи – *ред.*) на Солнце уже не поворачиваются – нет энергии для приводов СОСБа (система ориентации СБ – *ред.*). Земля следит за полетом. Дали свои пункты связи американцы и немцы. Но из-за отсутствия энергии ПРД и ПРМ (передатчик и приемник – *ред.*) не включаются. Но ББ по выходу из тени умудряется направить свои СБ на Солнце, обеспечивая приток энергии. Но мы на всем экономим. Согреть пищу – проблема, сходить в туалет – проблема. Спать надо по очереди, т.к. нет вентиляции.

Во время закрытия люка модуля «О» немного поранил палец руки. Вечером смотрю на него и вижу, что рана затягивается. «Надо же, как быстро, – мелькнула мысль. – Утром поранил, а к вечеру рана затянулась». Вдруг озаряет, что поранил я палец ВЧЕРА, т.е. прошло уже почти двое суток. А в сознании – только один день.

Как долго тянулся этот день.

*(Продолжение следует)*

**Бортовые фотографии предоставлены автором**

# Майкл Фоул вспоминает...

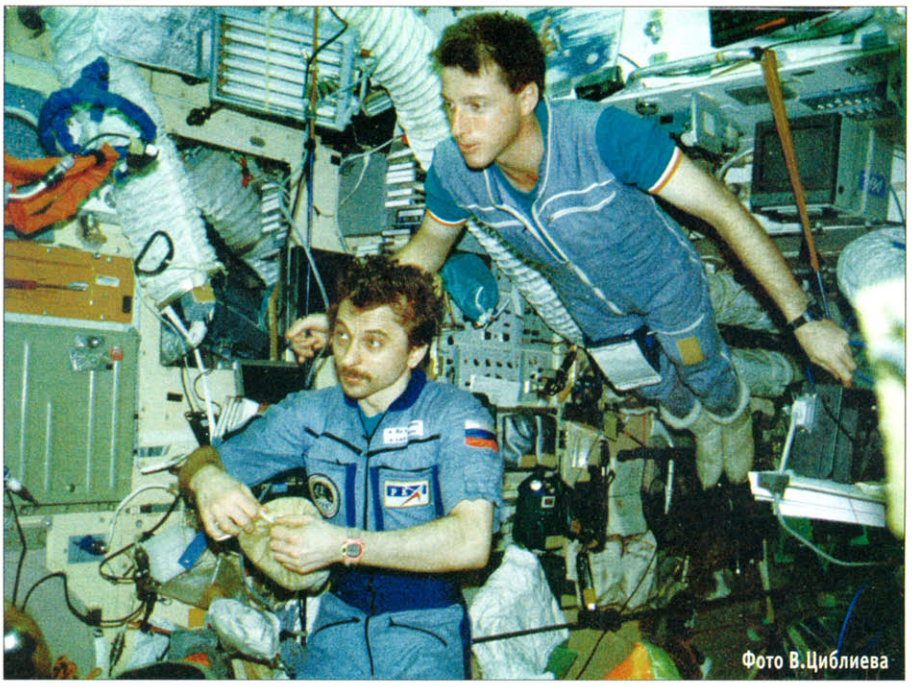


Фото В.Циблиева

**Марсия ДАНН**. *AP*.

**21 июня**. Больше всего остального астронавт Майкл Фоул вспоминает полную тишину, наступавшую каждый раз, когда пробитая космическая станция «Мир» уходила на ночную сторону Земли.

Столкновение с грузовым кораблем 25 июня прошлого года оставило «Мир» без электричества, и потому все грохочущие вентиляторы и остальное оборудование затихли и остановились. И в то время как мир тревожился и удивлялся, Фоул наслаждался безмолвием.

«Тишина была фан-тас-тическая, – сказал он в интервью Associated Press. – На самом деле я хотел почувствовать что-то подобное, и вот испытал в высшей степени».

Фоул поражается своим живым воспоминаниям о том ужасном дне, да и о всех остальных деталях своего «ухабистого» 4.5-месячного полета на «Мире». «Я как будто бы почти там...» – говорит он.

В одном из чувств – чувстве обоняния – 41-летний астрофизик может не полагаться на память. Он случайно привез с собой «эссенцию «Мира» «в двух футлярах, вместе с семейными фотографиями и романом. «Когда я открываю их, появляется запах «Мира», – говорит Фоул. – Это как в старой библиотеке, такой, где, может быть, жили старики. В очень старом доме, где жила бабка и прабабка».

...Пока воздух выходил через маленькие, невидимые отверстия, Фоул и космонавт Александр Лазуткин быстро отключили кабели, змеящиеся через люк и в течение 10 минут закрыли разгерметизирующуюся лабораторию. Командир Василий Циблиев был в это время на радиосвязи с российским ЦУПом, который настаивал, чтобы все трое оставались на борту, в то время как правила полета диктовали, что они должны спасаться бегством в пристыкованной капсуле «Союз».

Опасаясь, что они могут задохнуться в выдыхаемом углекислом газе, собирающемся вокруг в застойном воздухе, Циблиев приказал экипажу найти место, где они могут следить друг за другом, когда «Мир» уходит в тень. Они собрались у иллюминатора; прошло уже четыре или пять часов после аварии. Внизу блестело южное сияние, вдали вспыхивали мелкие метеориты.

Фоул попытался приободрить своего «контуженного» командира, который был за пультом, когда корабль ударился, и боялся, что его в этом обвинят. (Так оно и случилось.)

«Это невероятно прекрасно, Василий, – сказал Фоул, смотря наружу. – Я знаю, сегодня был ужасный день, но я навсегда запомню именно эти минуты». – «Да-да, – ответил Циблиев, – это был ужасный день».

Фоул смеется, вспоминая этот разговор в своем кабинете на верхнем этаже Космического центра им. Джонсона, где он работает помощником технического директора. «Такие вещи возвращаются ко мне сильно», – говорит он.

Астронавт-менеджер Фоул был частью делегации NASA, которая ездила этой весной в Москву, чтобы обсудить судьбу 12-летней станции «Мир» и отсрочки Международной космической станции в результате денежного кризиса в России. К его удивлению и удовлетворению, русские согласились свести «Мир» до конца 1999 г., как только МКС станет обитаемой.

Тогда Фоул в первый раз после возвращения на Землю в октябре увидел своих товарищей по «Миру». Фоул вновь встретился с Циблиевым в начале июня в Хьюстоне, чтобы обследовать части МКС, которые должны быть запущены до конца года.

В отличие от остальных проблем «Мира» – пожара, отказов компьютера, утечек токсичных веществ – столкновение дало мало технической выгоды для МКС, считает Фоул. Единственное – оно подчеркнуло необходимость следовать правилам.

NASA утверждает, что эксперимент по стыковке ни в коем случае не следовало проводить, учитывая, что несколькими месяцами раньше при аналогичном испытании, направленном на экономию средств, едва не произошло столкновение. РКА признало, что к аварии привело большое количество факторов, включая усталость экипажа. «Боюсь, что все это сложилось и привело к большому треску», – говорит Фоул.

Столкновение стало поворотным пунктом в отношениях NASA с Российским космическим агентством, говорит заместитель директора недавно законченной программы «Мир-Шаттл» Джим Ван Лаак. Он и его боссы потребовали «большего понимания того, что происходит», и добились этого – хотя временами было тяжело.

Фоул считает свой опыт на «Мире» стоящим, и не только для NASA. «Это была критическая фаза, частью которой мне посчастливилось быть, и я считаю это удачей. Это, скорее, не судьба, а русское к ней отношение, – говорит он и добавляет после паузы: – Или проклятье». И заливается смехом.

*Сокращенный перевод с английского И.Лисова*

## НОВОСТИ

*Д-р Аллен Гэри (G. Allen Gary), специалист по физике Солнца из Центра космических полетов имени Маршалла (MSFC) NASA, предложил провести исследование трехмерной структуры петлевых образований в короне Солнца, используя систему из двух КА. Одним из них будет геостационарный метеоспутник типа GOES-M с многополосным рентгеновским телескопом SXI для регистрации солнечных вспышек. Второй аналогичный прибор предлагается установить на специализированном КА SXCI (Stereo X-Ray Coronal Imager), который в течение 18 месяцев уйдет вперед вдоль орбиты Земли (и немного к Солнцу) примерно на 50° дуги, или 1 а.е. Данные с двух телескопов будут обработаны методами компьютерной томографии, что позволит получить стереоизображения исследуемых структур. Об этом сообщила 22 июня пресс-служба MSFC. – И.Л.*

* * *

*В полете STS-91 манипулятор шаттла – канадская «механическая рука» RMS была использована в 50-й раз. Кстати, это был манипулятор с серийным номером 201, с полета которого на STS-2 в ноябре 1981 г. начались испытания и оперативное использование RMS. 18 июня этот юбилей был торжественно отмечен в компании Spar Aerospace. Первый экземпляр манипулятора был изготовлен Spar по контракту Национального исследовательского совета Канады стоимостью 108 млн $. Затем NASA заказало еще четыре экземпляра RMS, один из которых был утерян в катастрофе «Челленджера». – И.Л.*

# 35 лет полету «Восток-6»

**И.Б.СОЛОВЬЕВА** *специально для НК.*

*(Окончание)*

Вечером накануне полета Сергей Павлович пришел к нам в комнату и, обращаясь к Валентине, шутливо спросил: «Ну, что? Завтра не закричишь «ма-ма»?...». Конечно, шутка, но... все было непросто. И, в первую очередь, ему и другим руководителям каждый раз было трудно брать на себя груз ответственности перед запуском человека в космос. Надежность техники была далеко не «четыре девятки», что и показали последующие полеты. Думаю, что нам в тот момент было проще: мы были уверены в космической технике, нас учили, что все элементы систем корабля дублированы и троированы, что «аварии на аварии не бывает». И никто из нас, конечно, не закричал бы «ма-ма» в момент старта, хотя, наверное, было и очень волнительно и страшно, когда под тобой грохочет пламенем факел огромной мощности.

И вот утро 16 июня 1963 года. День начался как обычно, с зарядки. Только завтрак был уже необычный – «космический», и занятия тоже необычные – медосмотр, одевание скафандров, переезд к ракете. И эмоции наши в этот день тоже были необычные. С одной стороны, грустно – Валентина уходила в полет, мы оставались на земле. Но с другой стороны, нам было очень непросто провожать ее – готовились все вместе, и тем легче было переносить нагрузки и сложности тренировок, а теперь на нее одну падал весь груз полета, вся ответственность за его результаты. Валя держалась молодцом, не показывая своих чувств, вместе со всеми пела:

*«Давайте-ка, ребята,*
*Присядем перед стартом,*
*У нас еще в запасе 14 минут...»*

А потом лихо докладывала Председателю Госкомиссии о готовности к полету, прощалась со всеми. И лифт унес ее на самую верхушку огромного рукотворного сооружения, где началась предстартовая проверка работы всех систем корабля.

...Корабль «Восток-6» улетел в красивую голубую даль, и вместе с ним улетели наши мечты, надежды, наша «нужность». Но мы этого еще не знали. В этот «судьбоносный» момент у нас еще было будущее в пилотируемой космонавтике. Сергей Павлович планировал для женского экипажа один из строящихся кораблей, интересную программу следующего полета. Этой надеждой был как бы наполнен наш «неполет» в космос.

**Первая «космическая» свадьба. Н.С.Хрущев поздравляет молодоженов.**

А пока мыслями мы были с Валентиной, радовались успешному выходу корабля на орбиту, ходили смотреть вечером на летящую звездочку, когда трасса ее корабля проходила над космодромом. Мы сопереживали с ней каждый этап полета и ждали его завершения. Все-таки этот полет был большим Делом и в нашей жизни. И день 16 июня навсегда останется для нас праздником.

...Трехсуточный космический полет женщины был выполнен. Страна ликовала и радовалась новому достижению в космосе. Позднее, при более длительных полетах выяснится, что первые 2–3 суток – это острый период адаптации к невесомости, который тяжело переносится человеком. К тому же трое суток в скафандре, в ботинках, практически в неподвижности, в малом объеме кабины. В этом отношении полеты на кораблях «Восток» были сложными для космонавта. И нужно отдать должное Валентине – даже в некомфортных условиях она продолжала полет, продолжала выполнять необходимые операции. Более того, бодрилась, пела песни, звонким голосом выходила на связь с Землей и с командиром корабля «Восток-5» Валерием Быковским. Результаты полета вошли в общую «копилку» знаний о влиянии на организм человека состояния невесомости.

Валентина Терешкова доказала свое право на полет не только его результатами, но и всей своей дальнейшей работой. После полета к ней потянулись за помощью сотни людей, особенно женщин. Добрая по натуре, она готова была сама разбираться в каждой просьбе... Все эти годы прошли для нее в напряженной ответственной работе, в бесконечных поездках и встречах, где был важен ее авторитет Первого космонавта – женщины. Она сумела подчинить общественному долгу свое время и свои интересы. Смогла бы это сделать любая из нас четверых – это вопрос, на который не может быть, да и не нужно искать ответа. Важно, что Валентина смогла это сделать.

В печати промелькнула фраза – «трагедия дублеров». Думаю, что не стоит «неполет» любой из нас остальных считать трагедией, пусть сожаление, разочарование, но не трагедия. За все время подготовки ни у одной из нас пятерых и не могло быть стопроцентной уверенности в полете: слишком велика ступенька от «скамьи аэроклуба» до космического корабля.

После полета нам была предоставлена возможность учиться, выбрать любое направление работы в космонавтике. У нас была свобода выбора друзей, занятий, увлечений. А полет?! Для нас он промелькнул в жизни мечтой, «розовой чайкой»...

Я предпочла бы слетать в космос позднее, когда стала заниматься психологией, слетать как специалист, со своей программой и методиками. И когда-нибудь психолог, конечно же, полетит в космос. Но я благодарна судьбе, что она вывела меня и на космонавтику, и на психологию, объединив их в моей работе.

Фото О.Шиньковича

**В.В.Терешкова – 35 лет спустя**

У всех женщин нашей группы судьба сложилась достаточно интересно. Предоставленные нам возможности в учебе и работе были реализованы в полной мере. Татьяна и Жанна вместе с Валентиной Терешковой успешно закончили Военно-воздушную инженерную академию имени Н.С.Жуковского. Татьяна впоследствии возглавила лабораторию радиационной безопасности космического полета, Жанна занималась технической подготовкой космонавтов на тренажерах. Валентина Пономарева защитила диссертацию по динамике космического полета, занималась научной работой и теоретической подготовкой космонавтов. Мы все много лет работали в Центре подготовки.

В свое время первый полет женщины в космос решил очередную приоритетную задачу для нашей страны, и через несколько лет нашу группу распустили. Жаль, что планы Сергея Павловича в отношении следующего женского полета не были реализованы, и ни одной из нас четверых не удалось участвовать в полете.

Сейчас время рекордов прошло, наступила эпоха регулярных длительных полетов. Но осталась проблема участия женщин в этой непростой области деятельности человека на планете. Насколько применим при этом опыт нашей подготовки, опыт первого женского полета?... Частично он уже использован при подготовке С.Савицкой и Е.Кондаковой. Их полеты, также как и полеты астронавток США, показали, что участие женщин в освоении космического пространства неоспоримо. Женщины по природе своей эмоциональнее мужчин, терпимее и терпеливее, что благодатно сказывается на психологическом климате любого коллектива, особенно в условиях длительной изоляции. С другой стороны, женщина может быть уникальным специалистом в той или иной области науки и при необходимости имеет право реализовать себя и в космическом полете. В любом случае – первый шаг в этом направлении сделан в июне 1963 г.

Мне хочется поздравить всех членов нашей группы с 35-й годовщиной полета, пожелать приятных воспоминаний и гордости за наше общее дело.

# Рассекречена первая программа космической радиоэлектронной разведки США

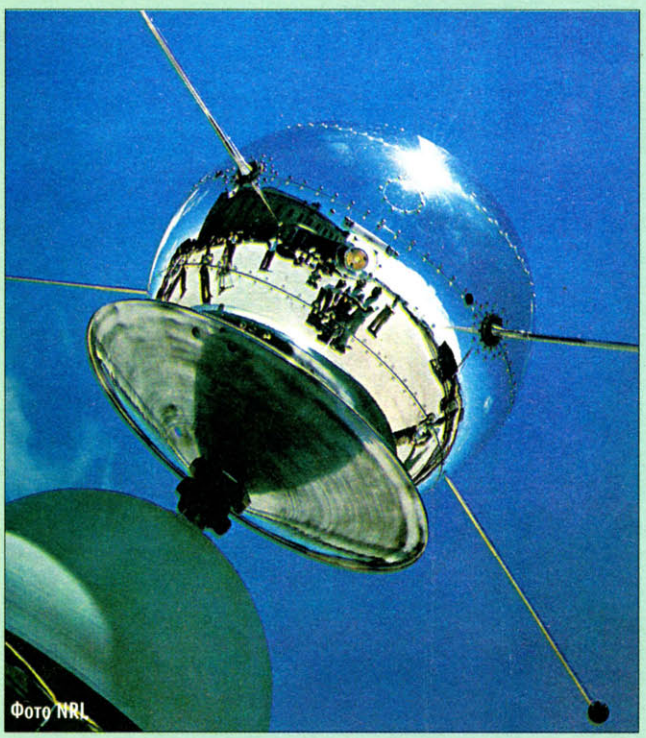
**М.ТАРАСЕНКО**. *НК*.

17 июня директор Национального разведывательного управления Кейт Холл (Keith Hall) и директор Разведывательного управления ВМФ США контр-адмирал Лоуэлл Джакоби (Lowell E. Jacoby) объявили о рассекречивании первой космической системы радиоэлектронной разведки США. Рассекречивание осуществлено по указанию Директора ЦРУ (Дж. Тенета) в соответствии с Исполнительной директивой президента №12958.

Объявление об этом было сделано во время празднования 75-й годовщины Исследовательской лабораторией ВМФ США (Naval Research Laboratory, NRL). Именно этой лабораторией была предложена, создана и эксплуатировалась первая система радиоэлектронной разведки.

Согласно опубликованному тексту приказа о рассекречивании,

«Система радиоэлектронной разведки ВМФ была введена в эксплуатацию в июле 1960 г. и эксплуатировалась до августа 1962 г. Ее задачей был сбор информации о советских РЛС ПВО, которые не могли прослушиваться самолетами радиоразведки ВВС и ВМФ, облетавшими доступные границы СССР в Европе и на Тихоокеанском побережье» [1].




**Vanguard 2, на базе которого был сделан первый американский спутник радиоэлектронной разведки**

Предложение о создании системы РЭР было выдвинуто NRL весной 1958 г. (Очевидно, вскоре после того как 17 марта 1958 г. был наконец запущен первый научный спутник Vanguard, созданный NRL по программе Международного геофизического года.)

По сообщению Д.Дэя, идея создания системы родилась в подразделении средств противодействия NRL. Одной из его разработок была небольшая спиральная антенна, которая устанавливалась внутри перископов подводных лодок и при подъеме перископа над водой оповещала о наличии вблизи работающих радаров. Идея, предложенная Рейдом Д. Мэйо (Reid D. Mayo), состояла в том, чтобы используя аналогичный детектор, «поднять перископ» на космическую высоту [2].

Параллельно с проведением в NRL исследовательских работ, Управление военно-морской разведки подало техническое предложение по проекту, получившему закрытое название Tattletale и предусматривавшему создание спутниковой системы, способной регистрировать с орбиты сигналы радиолокационных станций в диапазоне частот от 1550 до 3900 МГц.

Получив положительные рекомендации от госдепартамента, Министерства обороны и ЦРУ, президент Д.Эйзенхауэр 24 августа 1959 г. одобрил полномасштабную разработку системы. Для проекта был введен жесткий режим безопасности, и доступ к нему имело менее 200 человек, сосредоточенных в районе г.Вашингтон. Разработка и межведомственная координация осуществлялись под видом «эксперимента по галактическому и фоновому излучению» GRAB (Galactic Radiation and Background).

После того как NRL завершило создание спутника GRAB и была развернута сеть наземных приемных станций на иностранных территориях, 5 мая 1960 г. президент Эйзенхауэр дал санкцию на первый запуск. (Отметим, что это разрешение было дано всего через 4 дня после того, как разведывательный самолет ЦРУ U-2 был сбит в ходе полета над Советским Союзом.)

Первый спутник GRAB был выведен на орбиту 22 июня 1960 г., одновременно с третьим навигационным спутником ВМФ США Transit. Таким образом, система радиоэлектронной разведки начала эксплуатироваться еще до первого успешного пуска по программе фотографической разведки Corona, которая хронологически началась на несколько лет раньше.

Здесь, конечно, сыграла свою роль относительная простота системы GRAB.

Конструктивно спутники представляли собой сферу диаметром 20 дюймов (50.8 см) и общей массой 16–19 кг. Спутник был оборудован двумя комплексами аппаратуры. Секретный комплекс предназначался для радиоэлектронной разведки. и включал в себя приемную спиральную антенну на внешней поверхности корпуса и передатчик для ретрансляции зафиксированных сигналов на наземные приемные станции, расположенные вдоль границы СССР. На спутнике не было даже никакого записывающего устройства.

Для прикрытия разведывательной программы на борту был также установлен детектор солнечных рентгеновских лучей и в официальных пресс-релизах МО США спутники GRAB получали открытое название SolRad (от Solar Radiation). Легенда, созданная для этих аппаратов, по всей видимости, оказалась весьма удачной. Д.Дэй, ссылаясь на сотрудников NRL, работавших по этой программе, пишет, что хотя советские службы отключали свои РЛС при пролете (разведывательных) спутников других типов, они никогда не делали этого при пролете КА GRAB. Благодаря этому GRAB мог беспрепятственно определить их рабочие частоты и другие операционные характеристики.

Вероятно, малые размеры спутника в сочетании с объявленной научной миссией делали легенду вполне убедительной. Трудно было поверить, что в полуметровый шар, аналогичный по размерам нашему первому спутнику, но весящий в 4-5 раз меньше, можно втиснуть еще что-то кроме прибора для регистрации солнечных лучей.

Первоначально запуски осуществлялись с Восточного Испытательного полигона (м.Канаверал) на РН Thor Able Star, в паре с навигационными КА Transit. Последний запуск был осуществлен с Западного испытательного полигона на РН Scout.

Всего было произведено 5 запусков КА GRAB, из которых только два успешных. Кроме того, до начала штатных пусков был осуществлен пуск с инертным макетом для отработки методики двойного запуска (см. таблицу).

Перед отделением от РН спутники стабилизировались закруткой со скоростью 60 об/мин. Со временем скорость вращения снижалась и спутник начинал раскачиваться. При этом измерения солнечного излучения становились невозможными, но прием радиоэлектронных сигналов продолжался, поскольку спиральная антенна детектора радиосигналов покрывала весь корпус спутника.

Со своей орбиты высотой от 600–800 до 1000 км спутник мог одновременно прослушивать зону диаметром свыше 5000 км. Для сравнения, типичная зона действия для самолетов РЭР составляет около 600 км в диаметре.

Общее управление программой осуществлял директор военно-морской разведки. Данные радиоперехвата, записанные на магнитную пленку, доставлялись курьерами в Исследовательскую лабораторию ВМФ, где они оценивались, дублировались и пересы-

**Реконструированная таблица запусков КА GRAB**

| КА | Дата пуска | Сопутствующий КА | Примечание |
|---|---|---|---|
| Макет | 13.04.1960 | Transit 1B | Отработка [3] |
| GRAB 1 (Solrad-1) | 22.06.1960 | Transit 2A | 1-й усп.запуск |
| GRAB 2 (Solrad-2) | 30.11.1960 | Transit 3A | авария РН |
| GRAB 3 (Solrad-3) | 29.06.1961 | Transit 4A + Injun 1 | 2-й успешный запуск |
| GRAB 4? (Solrad-4A?) | 24.01.1962 | 4 КА NRL | авария РН [3] |
| GRAB 5 (Solrad-4B) | 26.04.1962 | – | авария РН |

лались Стратегическому военно-воздушному командованию США (SAC) и Агентству национальной безопасности (NSA) для обработки и анализа.

SAC использовало их для определения местоположения и характеристик советских средств ПВО, а эти данные применялись при составлении «Единого интегрированного оперативного плана» (SIOP) – основного документа определяющего порядок применения ядерных средств – для прокладки боевых маршрутов стратегических бомбардировщиков.

АНБ, изучая полученные записи, обнаружило, что в СССР уже эксплуатируются радары, которые могут использоваться в составе систем противоракетной обороны.

Как утверждает Р.Мэйо, первая советская РЛС ПРО была обнаружена с помощью спутников GRAB во время полета Германа Титова на «Востоке-2» (6–7 августа 1961 г.) По словам Мэйо, в какой-то момент незадолго до конца полета штатные советские средства слежения потеряли контакт с кораблем Титова. Чтобы найти его на орбите были включены практически все РЛС, в том числе и РЛС для системы ПРО, отличающаяся характерным сигналом [2].

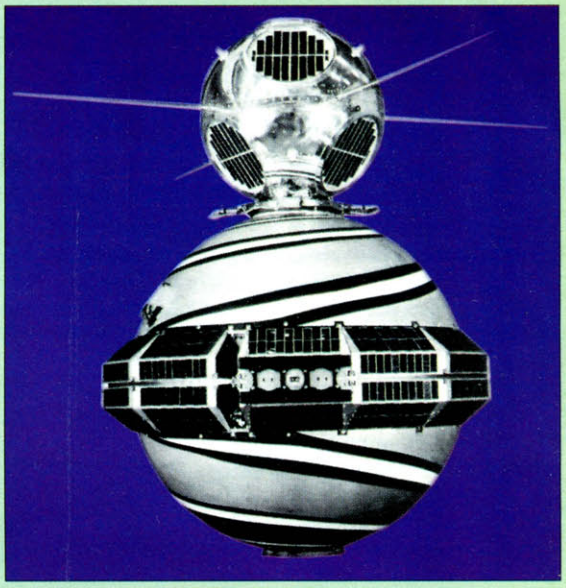
После того как 14 июня 1962 г. министр обороны США Р.Макнамара подписал директиву об учреждении Национального разведывательного управления (NRO), дальнейшие работы по космическим средствам радиоэлектронной разведки были переданы NRO.


***Источники:***

*1. Официальное сообщение ЦРУ о рассекречивании программы GRAB, 17 июня 1998 г.*

*2. Сообщение Д.Дэя, июнь 1998 г.*

*3. J.McDowell Jonathan's Space Report #363, June 1998*

**GRAB 2, «сидящий верхом» на навигационном спутнике Transit 2A**

# Два старта 25-летней давности

**Б.ВЕКШИН** *специально для НК.*

В опубликованной в *НК* №10 таблице запусков РН «Протон» отмечены и прокомментированы все аварийные и «частично успешные» (никуда не уйдешь от этой казенной терминологии) пуски. Однако некоторые старты оказались неудачными не по вине РН. Когда все ступени РН уже отработали, на борту КА происходили отказы, не позволявшие им выполнить программу полета. Два таких отказа очень дорого обошлись отечественной пилотируемой космонавтике в 1973 г.

В то время параллельно разрабатывались и изготавливались орбитальные станции двух типов: «гражданская» долговременная орбитальная станция 17К (ДОС, проект ЦКБЭМ и Филиала №1 ЦКБ машиностроения) и «военная» орбитальная пилотируемая станция 11Ф71 (ОПС, проект ЦКБ машиностроения).

Неприятности с этими станциями начались еще до 1973 г. Сначала погиб экипаж первой орбитальной станции «Салют» (ДОС-1, 17К №12101). Затем 29 июля 1972 г. из-за аварии РН не вышла на орбиту станция ДОС-2 (17К №12201).

В 1973 г. к запуску была готова станция ОПС-1 (11Ф71 №101-1). При ее запуске 3 апреля боевым расчетом, покидавшим по двадцатиминутной готовности командный пункт, была обнаружена течь горючего одного из шести боковых блоков первой ступени. Подготовка к пуску была тут же приостановлена. В этой ситуации все зависело от решения находившегося в бункере главного конструктора РН «Протон-К» и станции ОПС В.Н.Челомея. Он взял на себя всю ответственность и дал команду на запуск. Пуск был успешно выполнен с задержкой в несколько минут, станция вышла на орбиту и была названа «Салютом-2».

Однако через 13 суток полета, когда первые экипажи ОПС уже прибыли на космодром и готовились к старту, на «Салюте-2» произошла разгерметизация отсеков. По одной их наиболее вероятных версий, к разгерметизации привел взрыв одного из двигателей ОПС 16 апреля 1973 г. Связь со станцией прекратилась и 28 мая 1973 г. она сошла с орбиты.

Уже через месяц после старта ОПС-1 была готова к запуску станция ДОС-3 (17К №12301). Старт был намечен на 8 мая 1973 г. Однако опять после объявления двадцатиминутной готовности в условиях, аналогичных пуску 3 апреля, была обнаружена течь окислителя в районе бокового блока «Г» первой ступени. Госкомиссия отменила запуск, компоненты из РН были слиты.

Между руководителем разработки ДОС главным конструктором ЦКБЭМ В.П.Мишиным и руководителем ЦКБ машиностроения главным конструктором В.Н.Челомеем, отвечающим за РН «Протон», возник спор о замене носителя или его ремонте на стартовом комплексе. Госкомиссия большинством голосов поддержала предложение Челомея о ремонте «Протона» прямо на пусковой установке, без увоза его в МИК. На стартовый комплекс прибыло руководство Завода им.М.В.Хруничева (изготовитель РН «Протон») во главе с заместителем директора завода А.И.Киселевым и главным инженером завода Е.М.Купряковым. Было принято решение демонтировать патрубок, соединяющий расходную трубу бака окислителя с двигателем, установленным на боковом блоке. Для обеспечения безопасности рабочих, выполнявших работу в защитных противогазах, двигательный отсек продувался воздухом от машины МП 300. В течение нескольких часов работа была выполнена. Причиной течи оказалась забоина на алюминиевой прокладке, герметизирующей один из стыков патрубка. После тщательной проверки всех электрических систем, находящихся в двигательном отсеке блока «Г», было выдано заключение о возможности старта. Однако Мишин продолжал требовать замены носителя. Такое решение повлекло бы задержку старта на 1–2 месяца. Лишь жесткая позиция остальных членов Госкомиссии позволила дать команду на повторную подготовку к старту.

Пуск состоялся 11 мая 1973 г., однако из-за нештатной работы ионного датчика новой системы ориентации и стабилизации станции на первых витках опорной орбиты возникли колебания ДОСа, на парирование которых был выработан практически весь бортовой запас топлива. Запуск экипажа к такой станции оказался невозможным. Официально она была названа «Космосом-557». 22 мая 1973 г. (за 6 дней до «Салюта-2») ДОС-3 сошла с орбиты и разрушилась в плотных слоях атмосферы.

А через три дня после этой неудачи, 14 мая с помощью РН Saturn V была выведена на орбиту американская орбитальная станция Skylab.

# Правительство утвердило программу реструктуризации и конверсии оборонной промышленности...

## Постановление Правительства Российской Федерации

**О Федеральной целевой программе реструктуризации и конверсии оборонной промышленности на 1998–2000 годы**

В целях реализации государственной политики в области структурной перестройки оборонной промышленности Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить:

Федеральную целевую программу реструктуризации и конверсии оборонной промышленности на 1998–2000 гг. (далее именуется – Программа);

Министерство экономики Российской Федерации – государственным заказчиком Программы;

Министерство Российской Федерации по атомной энергии – государственным заказчиком подпрограммы «Реструктуризация и конверсия предприятий атомной промышленности (ядерно-оружейного комплекса) в 1998–2000 гг.»;

Российское космическое агентство – государственным заказчиком Программы по проектам реструктуризации и конверсии организаций, находящихся в его ведении.

2. Министерству экономики Российской Федерации и Министерству финансов Российской Федерации предусматривать ежегодно при разработке прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и проекта федерального бюджета выделение средств для реализации Программы.

3. Рекомендовать органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации оказывать содействие государственным заказчикам Программы в ее реализации.

24 июня 1998 г.
№ 625
г. Москва

Председатель Правительства
Российской Федерации
С.Кириенко

# ...и готово предоставить гарантии при запуске спутников «Глобалстар» с Байконура

## Постановление Правительства Российской Федерации

**О заключении соглашений о технологических гарантиях в связи с запусками РН «Зенит» с космодрома Байконур космических аппаратов системы «Глобалстар»**

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Принять предложение Министерства иностранных дел Российской Федерации, Российского космического агентства и Министерства обороны Российской Федерации о соблюдении при запусках ракетами-носителями «Зенит» с космодрома Байконур космических аппаратов системы «Глобалстар» фирмы «Спейс Систем/Лорал» (США) положений Соглашения между Правительством Российской Федерации, Правительством Соединенных Штатов Америки и Правительством Республики Казахстан о технологических гарантиях в связи с запуском искусственного спутника Земли «ИНМАРСАТ-3» от 14 февраля 1994 г. и о достижении соответствующего соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Украины.

2. Министерству иностранных дел Российской Федерации оформить заключение межправительственных соглашений, указанных в пункте 1 настоящего постановления, путем обмена нотами.

24 июня 1998 г.
№633
г. Москва

Председатель Правительства
Российской Федерации
С.Кириенко

# Кириенко – за коммерциализацию оборонных запусков!

## Распоряжение Правительства Российской Федерации

1. Принять предложение РКА, согласованное с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, о проведении работ по предоставлению услуг по запуску российских и зарубежных малогабаритных спутников мирного назначения с использованием ракет-носителей типа «Старт» и «Космос», в том числе в качестве попутных нагрузок при запуске космических аппаратов по Федеральной космической программе России и в интересах Минобороны России.

Возложить проведение указанных работ на акционерное общество «Пусковые услуги».

2. РКА и Минобороны России осуществлять контроль и сопровождение работ, предусмотренных настоящим распоряжением.

24 июня 1998 г.
№ 838-р
г. Москва

Председатель Правительства
Российской Федерации
С.Кириенко

## НОВОСТИ

*Корпорация Antrix (коммерческий отдел Департамента космоса Индии) и компания Arianespace заключили договор о совместном маркетинге индийской ракеты PSLV и европейской Ariane 5 для доставки на орбиту легких спутников класса 100 кг с изданием общего «руководства пользователя для дополнительных полезных грузов», совместимых с обоими носителями. Заказчик может разместить свой ИСЗ либо как вспомогательный груз на Ariane-5, либо как специальную нагрузку на PSLV.*

*Antrix уже имеет двух заказчиков: спутниковый научно-технический центр (Satellite Technology Research Center) Республики Корея (запуск КА Kitsat-3) и Германский Аэрокосмический Центр DLR (запуск спутника Tubsat). Аппараты будут выведены на орбиту совместно с индийским КА дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) IRS-P4 массой 950 кг в полете носителя PSLV, намеченном на 1998 – 1999 гг. Оба малых аппарата также относятся к классу спутников ДЗЗ, причем DLR Tubsat массой 45 кг несет три телекамеры, а Kitsat-3 массой около 110 кг может применяться для исследования космической плазмы. Корпорация Antrix также подписала соглашение с одной из бельгийских компаний на запуск в качестве дополнительной нагрузки при полете PSLV в 2000 г. малого спутника Proba массой 100 кг, созданного по программе демонстрации технологии ЕКА.*

*Начав с запуска малой зондирующей ракеты в 1963 г., Индия прошла большой путь, включая разработку национального носителя SLV-3 (первый удачный запуск в июле 1980 г. КА массой 40 кг) и его модернизированного варианта ASLV грузоподъемностью 150 кг (два успешных полета в начале 1990-х годов). О появлении конкурентоспособной индийской РН свидетельствует первый эксплуатационный запуск в сентябре 1997 г. ракеты PSLV со спутником IRS-1D. Несмотря на некоторое несовпадение характеристик четвертой ступени с проектными, PSLV продемонстрировала возможность выведения ИСЗ класса 1200 кг на солнечно-синхронную орбиту высотой 820 км.*

*Разработка PSLV была начата в середине 1980-х гг., первый успешный запуск спутника IRS-P2 с ее помощью состоялся в октябре 1994 г. О принятии PSLV в эксплуатацию было объявлено сразу после второго успешного запуска носителя в марте 1996 г. Хотя PSLV разработана прежде всего для выведения индийских спутников ДЗЗ, ранее запускавшихся советскими/российскими РН, Индия сочла возможным предложить этот носитель для запуска КА других стран на коммерческой основе.*

*PSLV – важный шаг к созданию индийской ракеты GSLV для запуска на геопереходную орбиту спутников класса INSAT массой 2500 кг, поскольку в последней использованы блоки от PSLV, проверенные в полете. Разработка подобной РН достаточно сложна, а получение необходимых технологий изза границы – дело непростое. Индия решила добыть необходимое финансирование, предлагая на международном рынке услуги по запуску, для чего и заключила соответствующее соглашение с Арианеспасе. – И.Б.*

# Кризис российской ракетной промышленности

*...С интересом читаю ваш журнал с 1993 года. За эти годы журнал прошел колоссальный путь от небольшого черно-белого бюллетеня до прекрасно иллюстрированного цветного журнала. Сейчас Вы бесспорно №1 в космической русскоязычной журналистике. К сожалению, никак не хватало времени самому написать Вам. Однако ряд последних публикаций в НК все-таки заставил взяться за перо.*

*С января 1998 г. я с удовольствием заметил, что НК стал больше уделять внимание ракетам-носителям. Прекрасно были освещены не только российские разработки, но и многочисленные зарубежные. Вот эта-то тема и навела меня на размышления в основном грустного характера. Предлагаю на Ваше рассмотрение следующий материал, который можно было бы поместить в разделе «Ракеты-носители» или «Письма читателей».*

*Стоит посмотреть и сравнить, что делается сейчас в области ракетостроения за рубежом и у нас. Даже с первого взгляда создается впечатление, что сейчас в мире в этой области есть явная тройка лидеров: США, Европа и Япония. Вторая группа ведет эпизодические проекты, которые могут как-то поддержать небольшие космические программы: Индия, Израиль, Бразилия.*

*На полпути между этими группами оказались Китай и, к сожалению, Россия. В нашей стране в начале 90-х годов было великое множество проектов новых РН. Это было вызвано, с одной стороны, поисками новых источников финансирования, с другой – объявленными РКА в 1992 г. (менее чем через год после образования агентства) конкурсами по перспективным РН. Эти конкурсы охватывали создание ракет-носителей легкого (программа «Нева»), среднего (программа «Енисей») и тяжелого (программа «Ангара») классов. Плюс было решено продолжить работы по модернизации РН серии «Союз» в «Союз-2К» (программа «Русь») и по перспективным многоразовым носителям (программа «Орел»). Предлагалось также наладить выпуск РН, изготавливаемых на Украине («Циклон-2», «Циклон-3» и «Зенит-2»), на предприятиях России (программа «Феникс»).*

*Однако большинство из этих программ уже давно канули в лету. Лишь «Ангара» и «Русь» доказали свое право на жизнь. Не совсем закрыта и программа «Орел», но работы по ней еле-еле теплятся.*

*Основные надежды российская космонавтика связывает сегодня с «Ангарой». И это понятно. В последнее время во всем мире наметилась тенденция на создание новых ракет-носителей модульного типа различной грузоподъемности. Эти РН строятся на базе одного универсального ракетного модуля. Такая стратегия выбрана фирмой Boeing при создании носителей серии Delta IV, фирмой Lockheed Martin для носителей серии EELV. Применение единого для всех типов РН модуля позволяет упростить производственный процесс, а следовательно – удешевить носитель.*

*По этому же пути пошел ГКНПЦ им.М.В.Хруничева со своей серией «Ангара». Причем пошел сознательно. Как я слышал в интервью гендиректора Центра Хруничева Анатолия Киселева, радиостанции «Маяк», которое передали утром 7 июня, именно появление проектов Delta IV и EELV заставило его предприятие пересмотреть проект «Ангара» на использование в нем Универсальных ракетных блоков (УРБ). Ведь для успешной конкуренции на мировом рынке надо не только производить современную технику сейчас, надо еще и думать о будущем.*

*Без новых универсальных носителей различного класса Россия через 3–5 лет окончательно сошла бы на «нет» в космосе. Если Соединенные Штаты еще заинтересованы в запуске на российских РН спутников, производимых ими для различных стран, то это только из-за того, что в США не могут произвести достаточное количество носителей. Как только Boeing и Lockheed Martin будут выпускать столько же ракет, сколько спутников будут выпускать Hughes, Loral и тот же Lockheed Martin, сразу же отпадет надобность в совместных ракетных предприятиях с Россией. Если же у России к тому времени появятся современные РН, удовлетворяющие мировым требованием, можно будет попытаться своими силами отстоять позиции на рынке коммерческих запусков. Это законы рынка, хотим мы этого или не хотим.*

*Потому я от души порадовался, прочитав в НК №8, 1998 материал о ходе работ над программой «Ангара» в Центре Хруничева. Хочу добавить к этому некоторые детали. В конце 1997 г. – начале 1998 г. РКА планировало провести совместный с РВСН Научно-технический совет, на котором планировалось рассмотреть проекты российских средств выведения XXI века. Насколько я знаю, в финал конкурса по таким носителям вышли четыре проекта: ГКНПЦ им.М.В.Хруничева с семейством ракет «Ангара»/«Ангара-1»; РКК «Энергия» им. С.П.Королева с их вариантом тяжелой «Ангары» и легкими РН серии «Квант»; ЦНИИМаш совместно с Центром Келдыша с серией РН на метане; «Компомаш», от которого незадолго до этого отсоединился Центр Макеева, тоже с метановыми ракетами серии «Рикша».*

*У каждого проекта были свои недостатки. Главный «минус» хруничевской «Ангары» – в отсутствии двигателя РД-191М для Универсального ракетного модуля. Однако, в принципе, наработки по такому двигателю в НПО «Энергомаш» им.В.П.Глушко есть, и не плохие. В свое время при создании двигателей РД-170 и РД-171 для РН «Зенит-2» и «Энергия» на этом предприятии возникли проблемы с турбонасосным агрегатом (ТНА) для этих четырехкамерных двигательных установок. Поэтому срочно начались работы по однокамерному двигателю. Связка из четырех таких двигателей могла заменить один «четырехкамерник». Позже дела с РД-170/171 наладились, а вариант «1/4» остался в «запасниках» «Энергомаша». Сейчас между Центром Хруничева и «Энергомашем» достигнуто соглашение о возобновлении работ по РД-191М, начато финансирование этих работ.*

Фото И.Черного

**«Энергомаш» полагает, что сможет быстро создать РД-190 на основе одной камеры РД-170**

*«Энергиевский» вариант «Ангары» и их РН «Квант» описаны в книге «РКК «Энергия». 1946–1996». Поэтому, не останавливаясь на деталях этих проектов, замечу, что их недостатком была необходимость сооружения для тяжелого варианта «Ангары» нового стартового комплекса. Дело в том, что связка из трех двигателей РД-180, которые должны стоять на первой ступени этой РН, не проходят по газодинамике для «зенитовского» старта. Однако строительство нового стартового комплекса в нынешнее время не по карману ни РКА, ни РВСН.*

*Проекты метановых носителей еще менее предпочтительны. Они подразумевают переделку всей инфраструктуры космодромов под новый вид топлива – жидкий метан. По оценкам специалистов, это топливо не дает существенного выигрыша в удельной тяге двигателя, но зато достаточно взрывоопасно. А вот о взрыве хранилищ керосина я что-то не слышал.*

*Однако проект метановых ракет активно поддерживал директор ЦНИИМаш Владимир Уткин. Не знаю, что или кто его убедил в экономической выгодности таких носителей? ЦНИИМаш же, как известно, –*

главный эксперт в российской гражданской космонавтике, за ним остается последнее слово при проведении различных экспертиз и конкурсов. Поэтому ЦНИИМаш, являясь одним из судей в конкурсе перспективных средств выведения, естественно, отстаивал свой вариант.

Все эти «минусы» и закулисные игры шли только во вред программе перспективных РН. НТС по средствам выведения XXI века постоянно откладывался. Складывалось вообще впечатление, что его никогда не будет.

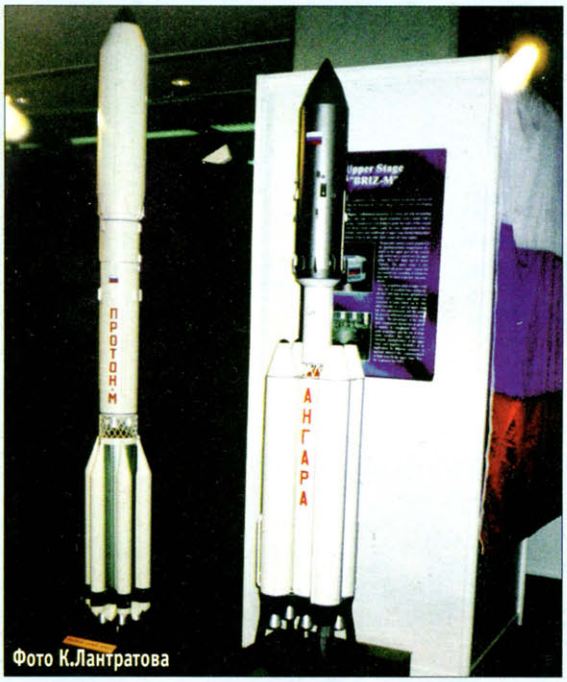


Фото К.Лантратова

**Макеты перспективных РН «Протон-М» и «Ангара»**

К этому надо еще добавить прохладное отношение гендиректора РКА Юрия Коптева к Центру Хруничева и «Энергии», которые не входили в его агентство. Однако с 1 января 1998 г. под юрисдикцию Российского космического агентства попал ГКНПЦ им.М.В.Хруничева. Возможно, в связи с этим отношения между Юрием Коптевым и Анатолием Киселевым наладились. Поэтому в мае этого года Юрий Коптев, не проводя никакого НТС, просто подписал распоряжение о разработке и производстве в Центре Хруничева ракет серии «Ангара» всего спектра. Ранее этот документ уже был одобрен Министерством обороны. Говорят, что эта подпись сопровождалась словами гендиректора: «Если не Хруничев, то кто еще сейчас сможет это сделать».

Действительно, ГКНПЦ с его бурной коммерческой деятельностью на мировом рынке получает немалые прибыли. Причем они идут прежде всего на поддержку отечественной космонавтики. Стоит только вспомнить реконструкцию на левом фланге Байконура, восстановление там же аэродрома «Юбилейный», строительство стартового комплекса РН «Рокот» в Плесецке, целевые «вливания» в российские двигательные фирмы, производящие ДУ для «Протона». Не привыкать Центру Хруничева и к финансированию собственных разработок. Также будут вестись работы и над «Ангарой».

Но вот насколько быстро Хруничев сможет создать эти РН? Было объявлено, что вариант «Ангара-1.1» (УРМ + центральная часть блока «Бриз-М») полетит в 2000 г., вариант «Ангара-1.2» (УРМ + ступень типа блока И РН «Союз-2К») – в 2002 г., варианты «Ангара-А5И» (РН «Ангара-1.2» + 4 УРМ) и «Ангара-А4Э» (4 УРМ + кислородно-водородная вторая ступень) – в 2005 г. Насколько этот график будет соблюден – не знаю. Скорее, сроки будут «ползти вправо», и не раз. Дело тут ведь не в одном только Хруничеве. У ГКНПЦ есть масса субподрядчиков, которые не в таком же хорошем экономическом положении. А по «Ангаре» надо сделать еще массу всего. Нужно сделать двигатель РД-191. Нужно достроить стартовый комплекс в Плесецке. Хотя ходят упорные разговоры, что первые «Ангары» полетят из Байконура с «зенитовской» пусковой установки. Это не только позволит приблизить первый полет новой РН, но и увеличит массу ее полезного груза.

Сроки начала эксплуатации «Ангары», особенно ее легких модификаций – очень животрепещущий вопрос. Ведь сейчас Россия, по сути, осталась без носителей легкого класса. Линия по производству РН «Циклон-2 и -3» в Днепропетровском ракетном центре уже демонтирована. На ее месте пытались наладить выпуск Ан-70, но пока и этот проект не пошел. Восстановление там выпуска «Циклонов» сейчас уже маловероятно. В арсенале же МО РФ осталась лишь одна РН «Циклон-3» для запуска шести КА – «Стрела-3» и три – «Циклон-2». Переделать «Циклон-2» в «Циклон-3» тоже не представляется возможным, так как негде и некому уже изготовлять ступень С5М. Тем самым Россия после пуска последнего «Циклона-3» уже не сможет выводить на орбиту метеорологические спутники «Метеор», научные АУОС, океанографические «Океан-01», геодезические «Муссон», военные аппараты юстировки радаров ПВО и ПКО, спецсвязи, радиотехнической разведки. Когда же будет израсходован запас и «Циклонов-2», то прекратятся запуски и спутников морской радиотехнической разведки.

Не лучше ситуация сейчас и с самой легкой российской РН «Космос-3М». Ее производство в Омске практически свернуто. Осталось опять же несколько носителей в арсенале Минобороны. Тем самым скоро останутся без средств выведения спутники-спасатели «Надежда», навигационные «Парус», навигационные «Цикада-М», КА для калибровки радаров.

Это положение могут исправить на некоторое время РН «Рокот» и «Стрела». Но их эксплуатация возможна лишь до 2007 года, когда они все должны быть уничтожены по договору СНВ-2 (если его, конечно, ратифицирует российский парламент). Что делать после этого срока, если не будет готова легкая «Ангара» неясно.

Кстати, не менее нужны и тяжелые модификации «Ангары». Вариант А5И с разгонным блоком «Бриз-М» при пусках из Плесецка уже сможет заменить «Протон-К» с блоком серии ДМ. Эту ракету с большой натяжкой можно отнести к среднему классу. Ведь даже менее грузоподъемный «Протон-К» всегда называли тяжелой РН. Однако для запусков тяжелых зарубежных спутников типа HS702 и далее из Плесецка потребуется более мощная ракета-носитель. И тут уж не обойтись без кислородно-водородной модификации А4Э. Вот только удастся ли сохранить к тому времени криогенные (водородно-кислородные) технологии в России? Не знаю.

Вариант А5И, как мне кажется, таит в себе еще одну колоссальную возможность. Почему бы Центру Хруничева не предложить вариант «Ангары-А5И» не с четырьмя, а с двумя боковыми модулями? Ведь тогда получилась бы РН с грузоподъемностью 12–13 т. Это было бы прекрасной заменой украинскому «Зениту-2»! Крупных же переделок такой вариант не потребовал бы.

Скорее всего, такой вариант не предлагается чисто из политических соображений. Ведь тогда Центр Хруничева становится монопольным производителем ракет-носителей всех классов. Отпадет необходимость в программе «Русь» по модернизации «Союза». Эта программа ни шатко ни валко тянется уже более 10 лет. Правда, последнее время вроде бы стали появляться сообщения в газетах, что работы в Самаре сдвинулись с мертвой точки. Это связывают с выходом ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» на международный рынок и появившиеся за счет этого средства у самого самарского Центра. Но впечатление портят все новые и новые проекты «Союза-2К» с различными двигательными установками (типа использования на второй ступени двигателей НК-33). Если до сих пор не определена даже концепция новой РН, то до ее выхода на старт очень далеко.

Станет ли Хруничев со своей «Ангарой» переходить дорогу Самаре? Я думаю, этого делать не стоит. Ведь при этом может умереть еще один крупный ракетно-космический центр в России, как это сейчас происходит с АКО «Полет» и НПО им.С.А.Лавочкина. Но как запасной вариант такой проект стоило бы держать под рукой. Это позволило бы не попасть в ситуацию, в какой сейчас находятся РН легкого класса.

Это, пожалуй, все те мысли, которыми я бы хотел с Вами поделиться.

В заключение приношу благодарность редакции НК за ее тяжелый, но очень нужный труд. Не сдавайте своих позиций. Удач и процветания Вам и всей российской космонавтике.

**Борис ВЕКШИН**
*работник*
*Ракетно-космической отрасли РФ*

# Автомат-определитель внеземных микробов

**11 июня.**

**Ю.МАКАРЧИК**. *НК.*

Исследователь Центра космических полетов им.Маршалла NASA д-р Дэвид Ноуэвер (David Noever) замахнулся на фантастическую задачу: создать компьютерную систему для автоматического распознавания по внешнему облику микроскопических живых существ – как земных, так и внеземных.

Толчком к этой работе послужила эпопея марсианского метеорита ALH84001. Поиск остатков марсианских микробов в 12 известных марсианских метеоритах обычными средствами можно вести сколь угодно долго – масса пригодного для поиска материала оценивается в 20 кг, «на вход» электронного микроскопа поступает образец, измеряемый микрограммами, а сами остатки могут иметь размер порядка 1 нанометра. Кроме того, «на вид» чрезвычайно легко принять живой объект за неживой и наоборот.

Теоретические основы задачи по математическому моделированию формы и определению видов живых существ заложил профессор Университета Св.Эндрю в Шотландии Д'Арси Томпсон (D'Arcy Thompson), опубликовавший в 1917 г. книгу «О росте и форме». «Биологическая форма» наблюдаемого объекта считается теперь одним из по крайней мере четырех критериев отличия живого от неживого.

Ноуэвер оценивает примерно в 100 млн количество изображений, необходимое для изучения имеющихся марсианских образцов. Их оцифровка, хранение и обработка находятся за пределами возможностей существующих компьютеров. Поэтому Ноуэвер и его сотрудники – д-р Суббиах Баскаран (Subbiah Baskaran) из Института молекулярной биотехнологии Университета Вены и Хелен Матсос (Helen Matsos) из Центра Маршалла – рассчитывают воспользоваться несколькими тысячами компьютеров, которые образуют сетевой вариант «Машины Д'Арси». Машины добровольных помощников Ноуэвера – он рассчитывает на школьников и студентов – будут соединены через сеть Internet.

На первом этапе работы, до анализа внеземных образцов, группа Ноуэвера планирует создать «Книгу Жизни» – компьютерный каталог форм самых мелких земных микроорганизмов. «Машина Д'Арси» будет организована по принципу нейронных сетей и изменяемого «железа» – микросхем с записью, способных запоминать характерные признаки, образы живых микробов. На «вход» машины будут поданы по крайней мере 100 тыс. изображений, по которым будет выполнена классификация по внешним признакам и построены «деревья» семейств микроорганизмов. Машина научится отличать земные микроорганизмы от неживого. Этот этап планируется пройти уже в 1998 г. и представить результаты на конференции, приуроченной к 50-летию со дня смерти Д.Томпсона.

На втором этапе созданные и «тренированные» нейронные сети будут учиться распознавать и классифицировать новые, часто неоднозначные изображения и обнаруживать подделки.

Цель третьего этапа – автоматическое получение и классификация изображений с минимальным вмешательством человека. На этом этапе машина может быть использована для исследования метеоритов, найденных на Земле, и образцов, доставленных космическими аппаратами.

Ноуэвер ведет свою работу на грант Управления перспективных концепций NASA. Получить его исследователю помогли предшествующие достижения в использовании средств искусственного интеллекта в разработке новых лекарств против лейкемии, ВИЧ и болезней, вызываемых палочкой E.Coli. Разработанная им программа In Vitro была названа лучшим программным продуктом года в июльском номере журнала Discover.

*По сообщению MSFC.*

КОМПАНИЯ

«ВИДЕОКОСМОС»

завершила производство документальных фильмов

«ВИДЕООБЗОР РОССИЙСКОЙ КОСМОНАВТИКИ»

за последние три года: 1995, 1996, 1997.

Каждый документальный фильм сопровождается поясняющими титрами, имеет «живой» звук и музыкальное сопровождение.

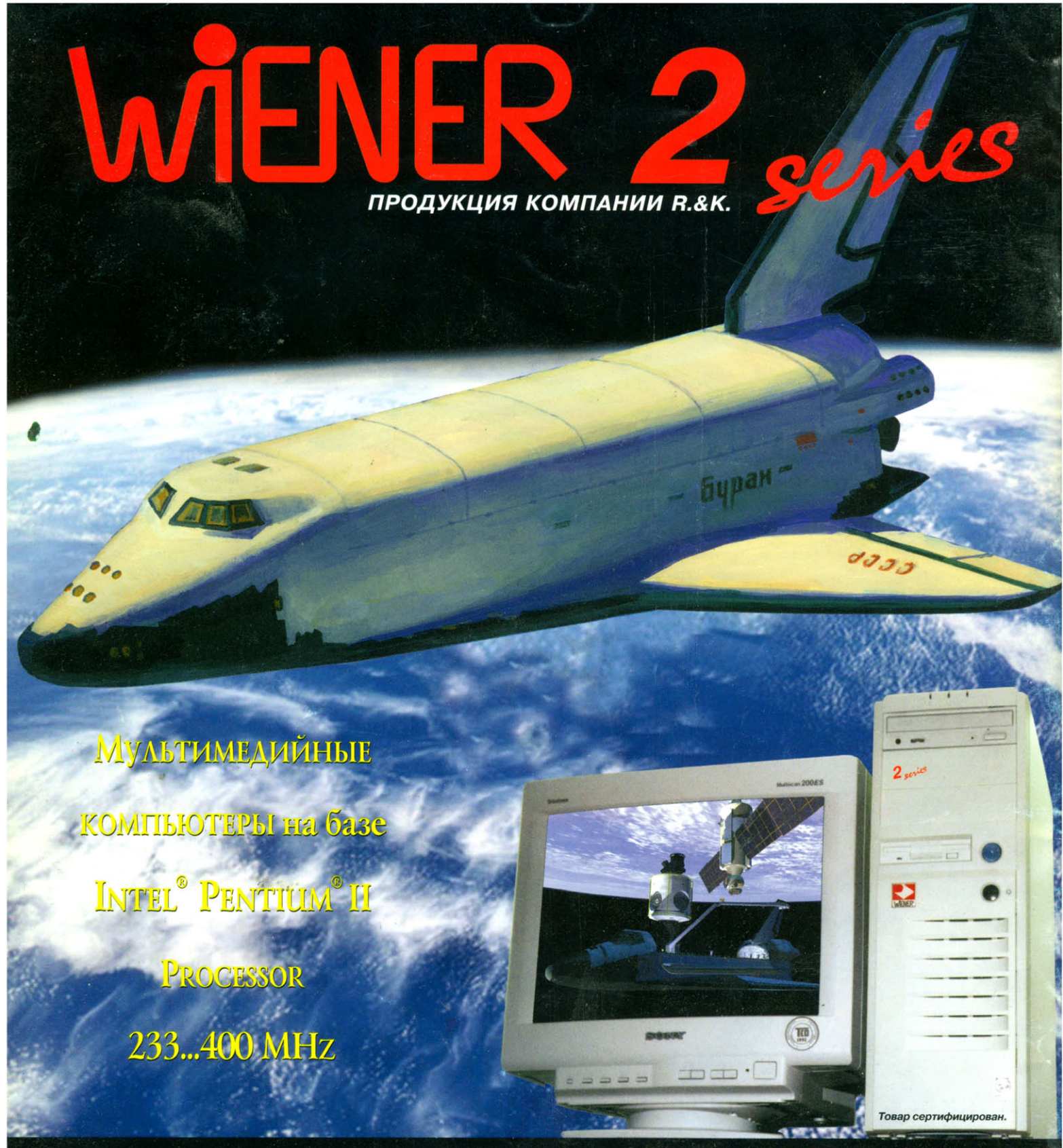
**Длительность каждого фильма – 105–110 мин.**

Стоимость одного выпуска 75 рублей *при приобретении в офисе* и 87 рублей *с пересылкой по почте.*

Порядок приобретения можно узнать по телефону (095) 742-32-99

# WIENER 2 series

**ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ R.&K.**




Мультимедийные компьютеры на базе Intel® Pentium® II Processor 233...400 MHz

Товар сертифицирован.

**Приглашаем посетить наш WEB - сервер http : //WWW. AIRTON. COM**

***Розничные магазины Аэртон в Москве:*** *ул. Пятницкая, 59, ст. м. «Добрынинская», тел.: 959-33-65, 959-33-66, 737-36-97. Ул. Воронцово Поле, 3, стр. 2-4, ст. м. «Чистые пруды», тел.: 230-63-50, факс: 916-03-24. Ломоносовский проспект, 23, ст. м. «Университет», тел.: 234-08-77, 938-27-40.*

***Магазины ТЕХНОСИЛА:*** *Ул. Пушечная, 4, ст. м. «Кузнецкий мост». Ул. Профсоюзная, 16/10, ст. м. «Академическая». Ул. Монтажная, 7/2, ст. м. «Щелковская». Ул. Краснопрудная, 22/24, ст. м. «Красносельская». Площадь Победы, 1, ст. м. «Кутузовская». Справ. тел.: 966-01-01, 966-10-01.*

***Магазины М.ВИДЕО:*** *Ул. Маросейка, 6/8, ст. м. «Китай-город». Столешников пер., 13/15, ст. м. «Кузнецкий мост». Ул. Никольская, 8/1, ст. м. «Площадь Революции». Чонгарский бульвар, 3, ст. м. «Варшавская». Ул. Автозаводская, 11, ст. м. «Автозаводская». Ул. Б. Черкизовская, 1, ст. м. «Преображенская площадь». Справ. тел.: 921-03-53.*

***Магазины Электрический Мир:*** *Ул. Чертановская, 1в, корп. 1, ст. м. «Чертаново», тел.: 316-32-33. Жулебинский б-р, 9, ст. м. «Выхино», тел.: 705-83-09. Дмитрия Донского б-р, 2а, ст. м. «Пражская», тел.: 711-83-36. Ореховый б-р, 15, ст. м. «Домодедовская», тел.: 393-68-34.*

***Виртуальный киоск:*** *234-37-77.*

***Наши дилеры в Москве:*** *Пл. Тверская застава, 3, ст. м. «Белорусская», тел.: 250-46-57, 250-44-76. Ул. Новая Басманная, 31, стр. 1, ст. м. «Красные Ворота», тел.: 267-52-39, 267-98-57. Ул. Татарская, 14, ст. м. «Павелецкая», тел.: 238-68-86, 230-03-61.*

***Наши представительства:*** ***Москва:*** *(095) 232-64-00, факс: 232-02-29.* ***Казань*** *(8432): 35-84-73.* ***Новосибирск:*** *(3832) 49-50-38.*

***Наши сервис-центры:*** ***Абакан (390-22):*** *ул. Кирова, 100, тел.: 4-46-91.* ***Астрахань (851-2):*** *ул. Бакинская, 128, офис 506, тел.: 24-77-07.* ***Брянск (0832):*** *ул. Красноармейская, 60, офис 207, тел.: 740-777.* ***Владивосток (4232):*** *ул. Светланская, 89, каб. 4, тел.: 22-06-31.* ***Ереван (8852):*** *ул. Абовяна, 8, тел.: 561-482.* ***Иваново (0932):*** *ул. Парижской Коммуны, 16, тел.: 30-68-84.* ***Ижевск (3412):*** *ул. Школьная, 38-99, тел.: 22-98-53.* ***Казань (8432):*** *ул. Щапова, 26, тел.: 36-1904.* ***Калининград (0112):*** *Советский проспект, 12, к. 404, тел.: 27-34-60.* ***Киров (8332):*** *ул. Герцена, 25, тел.: 67-51-10.* ***Красноярск (3912):*** *ул. Урицкого, 61, офис 319, тел.: 27-9264.* ***Липецк (0742):*** *пл. Победы, д. 8. тел.: 77-57-35.* ***Мурманск (815-2):*** *ул. Книповича, 41, ул. Полярные зори, 18, ул. Свердлова, 8, тел.: 54-39-28, 54-39-29.* ***Нижний Новгород (8312):*** *ул. Ванеева, 34, тел.: 37-65-03.* ***Новосибирск (3832):*** *Красный проспект, 35, тел.: 18-14-34.* ***Норильск (3919):*** *ул. Советская, 16, тел.: 34-05-43.* ***Омск (3812):*** *ул. Индустриальная, 4, тел.: 539-539.* ***Орск (35372):*** *пр-т Ленина, 75, тел.: 2-07-01, 2-64-20.* ***Ростов-на-Дону (8632):*** *ул. 1-й Конной Армии, 15А, тел.: 52-78-76, 52-86-92.* ***Самара (8462):*** *ул. Некрасовская, 62, тел.: 33-44-68.* ***Ставрополь (8652):*** *ул. Ленина, 468, тел.: 76-15-23.* ***Сызрань (84643):*** *ул. Советская, 47, тел.: 3-27-83.* ***Улан-Удэ (301-22):*** *ул. Свердлова, 22, тел.: 1-44-58.* ***Челябинск (3512):*** *ул. Воровского, 36, тел.: 60-85-39.* ***Череповец (8202):*** *ул. Верещагина, 47-12, тел.: 259-455.* ***Южно-Сахалинск (42422):*** *Коммунистический пр-т, 39б, тел.: 3-39-78.* ***Якутск (4112):*** *пр-т Ленина, 39, тел.: 44-68-00.* ***Ярославль (0852):*** *ул. Свободы, 87-А, офис 416, тел.: 21-88-24.*

*WIENER – зарегистрированный товарный знак компании Р. и К. Логотип Intel Inside и Pentium являются зарегистрированными товарными знаками Intel Corporation.*