

# ЗА НАУКУ

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА  
Московского физико-технического института

Выходит с 1 сентября 1958 г.

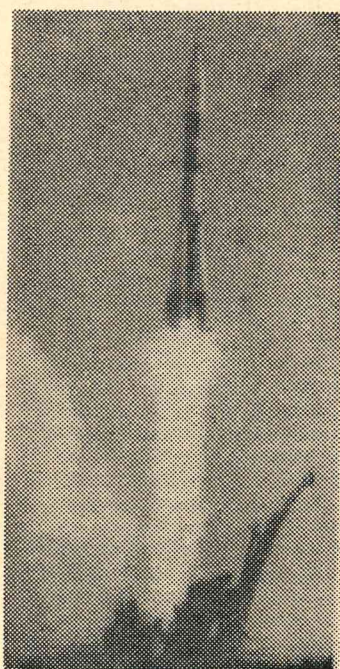
Пятница, 1 марта 1991 г.

Цена 10 коп.

№ 6 (1144)

Предлагаем вашему вниманию обзор основных событий в мировой космонавтике за 1990 г., подготовленный сотрудником МФТИ М.В. ТАРАСЕНКО. Опыт предыдущего «Космического года—1989» позволяет предположить, что данный выпуск будет интересен как для специалистов, так и для широкого круга читателей.

## КОСМИЧЕСКИЙ ГОД — 1991



### 1. ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Общее состояние мировой космонавтики в значительной мере характеризуют такие объективные показатели, как объем и динамика ассигнований на космические программы и интенсивность космических запусков.

Всего в 1990 г. было запущено 118 ракет-носителей. Две из них — западноевропейская

«Ариан-4» и советская «Зенит» — потерпели аварии. Остальные 116 доставили на орбиты 164 космических аппарата\*.

влияющих на массовую статистику.

Поскольку в таблицу 1 вошли не все космические державы, добавим, что в 1990 г.

циум «Арианспейс», несмотря на вызванный аварией 5-месячный перерыв в полетах провел еще 5 успешных пусков ракет «Ариан» с 15 спутниками.

Для реализации космических программ в 1990 г. использовались 11 из 15 действующих космодромов. При этом наиболее загруженным продолжает оставаться советский Плесецк, откуда произведено 48 пусков — больше, чем со всех зарубежных космодромов вместе взятых.

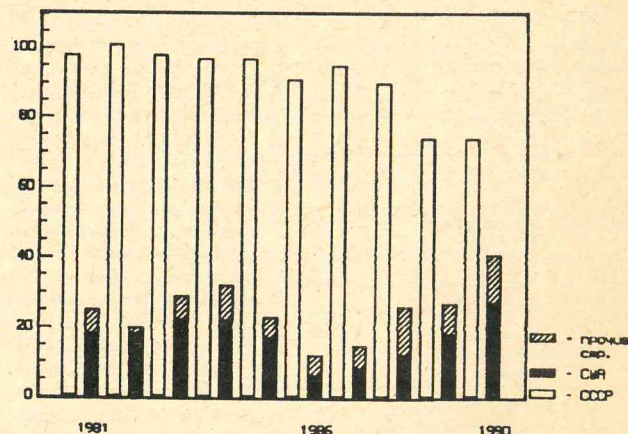
\* В число носителей включен американский «Титан-3», стартовавший в новогоднюю ночь, когда на м. Канаверал шел еще 1989 г., а по Гринвичу уже наступил 1990, и по этой причине попавший также в прошлогодний обзор. В число КА не входят 2 надувных баллона, выведенных на орбиту вместе с китайским метеоспутником «Фень-юнь-2».

ТАБЛИЦА 1

| государство                               | СССР       |      | США           |      | Япония |      |
|-------------------------------------------|------------|------|---------------|------|--------|------|
| год                                       | 1990       | 1989 | 1990          | 1989 | 1990   | 1989 |
| ассигнования на космонавтику (млрд.долл.) | 6,25       | 6,9  | 12,4          | 10,9 | 1,12   | 0,96 |
|                                           | (млрд.руб) |      | (НАСА)        |      |        |      |
|                                           |            |      | >18           | 18,7 |        |      |
|                                           |            |      | (Мин.обороны) |      |        |      |
| запущено РН                               | 75         | 74   | 27            | 18   | 3      | 2    |
|                                           | + 1 авария |      |               |      |        |      |
| на них КА                                 | 96         | 100  | 41            | 24   | 6      | 2    |

Эти суммарные показатели расшифровываются в табл. 1. Вместе с рисунком она свидетельствует, что зарубежные космические программы продолжают расширяться. В Советском же Союзе финансирование космонавтики снизилось примерно на 10%, однако одновременно стабилизировалось количество запусков, неуклонно снижавшееся в последние годы. Такое рассогласование можно объяснить например тем, что наблюдавшееся уменьшение числа пусков связано с проводившимся ранее повышением ресурса типовых спутников. Нынешнее же сокращение ассигнований, очевидно, скажется на перспективных разработках и уникальных аппаратах, слабо

рекордное количество запусков осуществил Китай, доставивший на орбиты пять спутников. Западноевропейский консор-





## 2. ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

На протяжении года стартовало 9 пилотируемых космических кораблей, на которых совершили полеты 32 астронавта США, 6 советских космонавтов и один японский.

Советские космонавты продолжили прерывавшуюся в 1989 г. постоянную эксплуатацию комплекса "Мир". Три "Союза ТМ" доставили на него 6-ю, 7-ю и 8-ю основные экспедиции, рассчитанные на 4,5-5,5 месяцев каждая. Именно такая продолжительность представляется оптимальной сейчас, после опыта 8-, 11- и 12-месячных полетов.

Для текущего снабжения и дальнейшего дооснащения комплекса "Мир" запущено также 4 грузовых корабля "Прогресс", в том числе последний "грузовик" старой серии "Прогресс-42". Пришедшие на смену "Прогрессам М" (первые два запущены в 1989 г.) имеют больший запас автономности за счет установки солнечных батарей и способны сблизиться с "Миром" по свободной траектории, не требуя топливемких разворотов тяжелого комплекса. Кроме того, на "Прогрессе М-5" была впервые испытана баллистическая капсула, предназначенная для возвращения на Землю результатов проведенных исследований. Перед отстыковкой корабля от комплекса она была установлена экипажем на месте стыковочного механизма. 28 ноября после торможения с помощью двигателя грузового корабля экспериментальный образец возвращаемой капсулы успешно приземлился в Казахстане.

31 мая к "Миру" стартовал третий модуль дооснащения — технологический. Смена "несчастливого" имени "Квант-3" на "Кристалл" не повлияла на

традицию модулей не стыковаться с первого захода. Вторая попытка 10 июня была удачной, и через полгода после прибытия модуля Д ("Квант-2") комплекс наконец был преобразован из несимметричного "сапога" в "молоток". Впрочем, в конце 1991 года "Кристалл" придется опять переместить с бокового стыковочного узла на осевую для планируемой стыковки орбитального корабля "Буран". (Хвостовой отсек технологического модуля оборудован двумя андрогинными стыковочными агрегатами "АПАС-89", рассчитанными на прием многоразового корабля.)

Перед этим солнечные батареи "Кристалла" должны быть сложены и переставлены на астрофизический модуль "Квант", как показано на рисунке. Эта операция, требующая от 5 до 8 выходов в открытый космос, уменьшит взаимное затенение многочисленных батарей комплекса, что в сочетании с переделкой бортовой кабельной сети должно значительно улучшить энергоснабжение "Мира".

Подготовительные работы, включающие установку на внешней поверхности телескопического устройства для транспортировки 500-килограммовых батарей, должна была начать еще седьмая экспедиция. Однако из-за простуды Стрекалова они с Манаковым успели сделать только один из двух намечавшихся выходов, который пришлось посвятить ремонту выходного люка модуля "Квант-2". Открывающийся наружу люк был поврежден 17 июля при внеплановом выходе А.Соловьева и А.Баландина для фиксации оторвавшейся экранно-вакуумной теплоизоляции спускаемого аппарата "Союза ТМ-9". Сломанный шарнир крепления люка был заменен только нынешней, восьмой экспедицией — В.Афанасьевым и М.Манаровым, на долю которых остались и все работы по переносу батарей.

Вместе с этой экспедицией на комплекс "Мир" прибыл и японский журналист Тохиро Акияма. Первый космический полет гражданина Страны восходящего Солнца осуществлен по коммерческому соглашению между Главкосмосом и телекомпанией "Токио бродкастинг систем", отмеченной таким образом свое приближающееся 40-летие. Поскольку за 8-суточный полет Акиямы японская сторона заплатила около 12 млн.долл., он стал первым из 15-и

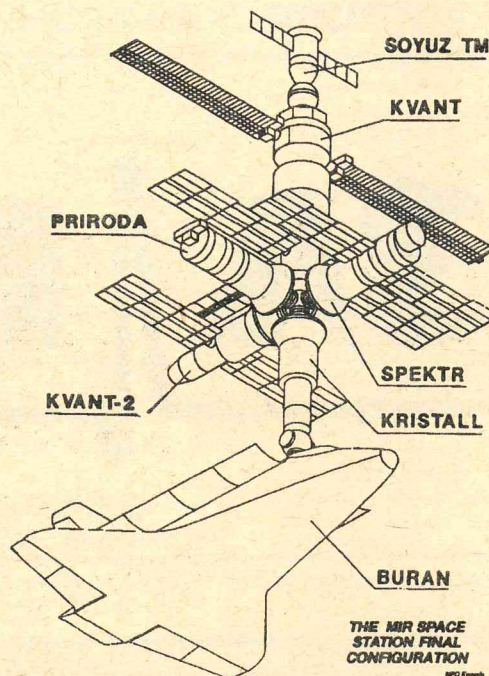


Схема полностью собранного комплекса «Мир» с пристыкованным кораблем «Буран» (представлено НПО «Энергия» на выставке «Space Commerce'90»)

**Примечание.** Размещение четырех 20-тонных модулей на одном конце базового блока ведет к устойчивой гравитационной стабилизации продольной оси комплекса вдоль местной вертикали. Изменение этой ориентации для каких-либо исследований требует значительных усилий, поэтому рассматривается также вариант придания комплексу Н-образной формы. Для этого астрофизический модуль «Квант» должен быть снабжен дополнительным многоузловым переходником, на котором и будут установлены модули «О» и «Е» («Спектр» и «Природа»).

иностранных космонавтов, чье мужество и героизм были оценены орденом Дружбы народов, а не званием Героя Советского Союза.

В США состоялось 6 полетов МТКК "Спейс Шаттл" (см. таблицу 2). Поскольку в 4 из 6 случаев "Шаттлы" использовались главным образом для доставки на орбиту автономных спутников, остановившись только на полете STS-32, в ходе которого была возвращена платформа для длительной экспозиции в условиях космического пространства (LDEF). Платформа общей массой 9600 кг с 57 образцами конструкционных, биологических и др. материалов была выведена на орбиту в марте 1984 г. Первоначально ее предполагалось вернуть в ноябре того же года, но постоянные задержки полетов "Шаттлов" и почти трехлетний перерыв в запусках в 1986-88 гг. едва не привели к естественному падению LDEF. Спасти ее удалось лишь в январе 1990 г. за считанные недели до вхождения платформы в плотные слои атмосферы.

Примечательно также то, что 21 ноября впервые после 1985 г. осуществлена посадка "челнока" на посадочную полосу космического центра им.Кеннеди. Пока эта полоса является резервной, но, после оборудования "Шаттлов" тор-

мозными парашютами, начиная с 1992 г., мыс Канаверал станет таким же штатным местом посадки, как и авиабаза Эдвардс в Калифорнии.

Хотя в 1990 г. проведено на один полет больше, чем в 1989 г., это все же на 3 меньше намечавшегося количества. Сильное нарушение графика было вызвано утечками горючего — жидкого водорода — из топливных баков, обнаружившимися в мае-июне при подготовке к запуску "Колумбии" и "Атлантика". Длительные поиски и устранение неполадок привели к самому долгому после возобновления полетов "Шаттлов" перерыву в запусках — 165 суток. Этот пример еще раз подтверждает, что ввиду своей колоссальной сложности система "Спейс Шаттл" все еще не является полностью доведенной, а проектная оборачиваемость флота "челноков" (24 полета в год), очевидно, недостижима.

Похоже, НАСА США учло эти обстоятельства при составлении графика полетов на следующие 3 года. В отличие от прежних планов, он предусматривает только 7 полетов в 1991 г., 8 — в 1992 и 12 — в 1993. Тем не менее в 1990 г. НАСА отобрало еще 23 кандидатов в астронавты, которые в июле 1991 г. присоединятся к нынешнему отряду из 79 "действующих" астронавтов.

ТАБЛИЦА 2  
Пилотируемые полеты в 1990 г.

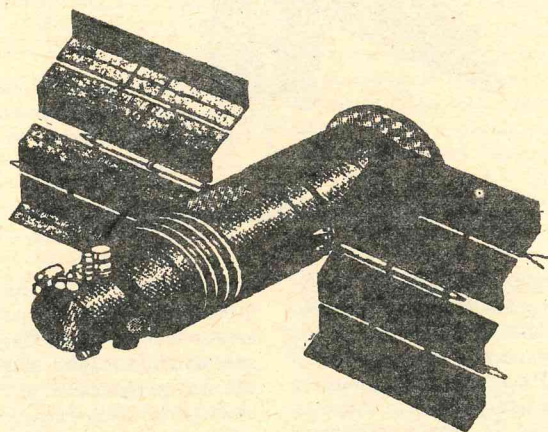
| даты полета | Корабль                        | экипаж чел. | страна |
|-------------|--------------------------------|-------------|--------|
| 9.01-20.01  | Колумбия (9) (STS-32)          | 5           | США    |
| 11.02-10.08 | Союз ТМ-9 (ЭО-6)               | 2           | СССР   |
| 28.02-04.03 | Атлантис (6) (STS-36)          | 5           | США    |
| 24.04-29.04 | Дискавери (10) (STS-31)        | 5           | США    |
| 1.08-10.12  | Союз ТМ-10 (ЭО-7)              | 2           | СССР   |
| 06.10-10.10 | Дискавери (11) (STS-41)        | 5           | США    |
| 15.11-21.11 | Атлантис (7) (STS-38)          | 5           | США    |
| 01.12-10.12 | Колумбия (10) STS-35 / Astro-1 | 7           | США    |
| 01.12-...   | Союз ТМ-11 (ЭО-8)              | 3           | СССР   |



### 3. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ,

расширяющие познания человечества о Вселенной, являются наиболее "возвышенной" областью космонавтики. Однако об их доле в космическом бюджете и в структуре запусков этого сказать нельзя.

Из 87 советских спутников, не относящихся к пилотируемой программе, научных было только два: "Фотон" и "Гамма". Возвращаемые "Фотоны" созданы на базе "Востока" (точнее, его последующих автоматических модификаций) для экспериментов по космическому материаловедению и запускаются ежегодно, начиная с 1985 г.



Астрофизическая обсерватория «Гамма» (по Nicols Johnston, «The Soviet Year in Space 1989»)

Запущенная 11 июля астрофизическая обсерватория "Гамма" сделана в НПО "Энергия" на основе корабля "Прогресс". Главным ее инструментом является телескоп "Гамма-1", регистрирующий жесткое космическое излучение в диапазоне энергий от 50 МэВ до 5 ГэВ.

Запуск разрабатывавшейся с 1978 г. станции откладывался с 1987 г. Его совсем было перенесли на 1993 г., но из-за сокращения финансирования было рекомендовано перераспределить средства в пользу уже почти готового аппарата.

Запуск же американской гамма-обсерватории GRO из-за упомянутых сбоев графика "Шаттлов" отсрочен на апрель 1991 г. Это может воспрепятствовать проведению одновременных измерений с двух аппаратов, так как гарантированный ресурс "Гаммы" составляет 1 год.

Тем не менее, 1990 г. был на редкость удачным для специалистов по внеатмосферной астрономии. В апреле был запущен американский космический телескоп "Хаббл", в июне — западногерманский

"Росат", предназначенный для астрофизических измерений в рентгеновском и дальнем ультрафиолетовом диапазоне, а в декабре состоялся полет МТКК "Колумбия" с комплектом из 4 ультрафиолетовых и рентгеновских телескопов по программе "Астро-1".

Наибольший эффект в широких кругах вызвал запуск "Хаббла" — оптического телескопа-рефлектора с диаметром главного зеркала 2,4 метра. Шум усилился еще больше, когда в процессе тестирования "Хаббла" на орбите обнаружилась сферическая аберрация этого зеркала, предположительно не выявленная своевре-

менно из-за недостаточно качественного изготовления наземной тестирующей системы.

Последствия дефекта пока до конца не ясны. Как бы то ни было, "Хаббл" уже передал на Землю первые изображения диска Плутона и его спутника Харона и снимки Сатурна, не уступающие по качеству сделанным "Вояджерами" с 10 тысяч раз меньшего расстояния.

Необходимый ремонт "Хаббла" может быть произведен в 1993 г. при плановом дооснащении телескопа научным оборудованием.

Кроме астрономических, в США также запущены 2 спутника для исследования верхней атмосферы "Пегас" и CRRES. Впрочем, последний, можно сказать, является научным в лучшем случае наполовину. Он сделан по совместной программе НАСА и Министерства обороны, которое интересуется влиянием радиационных поясов на бортовую микроэлектронику и на высокоэффективные арсенид-галлиевые солнечные батареи. В интересах же НАСА он периодически выбрасывает пары щелочных и щелочнозе-

мельных металлов, которые, ионизуясь, образуют разноцветные облака, трассирующие силовые линии магнитного поля Земли (и увеличивающие количество наблюдений НЛО).

Аппараты для изучения других небесных тел были представлены западноевропейским "Улиссом" и японским "Мюзесом А". "Улисс" является европейской частью проекта ISPM, начатого в 1978 г. ЕКА и НАСА и предусматривавшего запуск в 1983 г. двух зондов для исследования невидимых с Земли полярных областей Солнца. Из-за задержки программы "Спейс Шаттл" запуск сначала был отложен, потом в 1984 г. НАСА отказалось от изготовления своего аппарата, а европейскому пришлось ждать еще 6 лет, пока 6 октября 1990 г. экипаж "Дискавери" не направил его на траекторию полета к Юпитеру. В гравитационном поле планеты-гиганта "Улисс" совершит маневр поворота плоскости орбиты и, выйдя из эллиптики, в 1994 г. поочередно пройдет над обоими полюсами Солнца.

В отличие от большинства научных проектов, японская программа многократного облета Луны "Мюзес-А" началась точно в срок. Однако ракетаноситель чуть-чуть не добрал скорости, и апогей орбиты станции оказался вне сферы действия Луны. Используя двигатели системы ориентации, специалисты Института космических и астронавтических исследований все же сумели поднять апогей до требуемой величины и 18 марта успешно осуществили перевод на селеноцентрическую орбиту 11-килограммового лунного зонда "Хагоромо".

Пока солнечный зонд "Улисс" движется к Юпитеру, исследователь Юпитера "Галилео", пролетев в окрестностях Венеры, вернулся 8 декабря к Земле и снова направился к Венере, чтобы опять встретиться с Землей в декабре 1992 г. Только после этих 4 гравитационных маневров "Галилео" сможет достичь цели своего путешествия в декабре 1995 г.

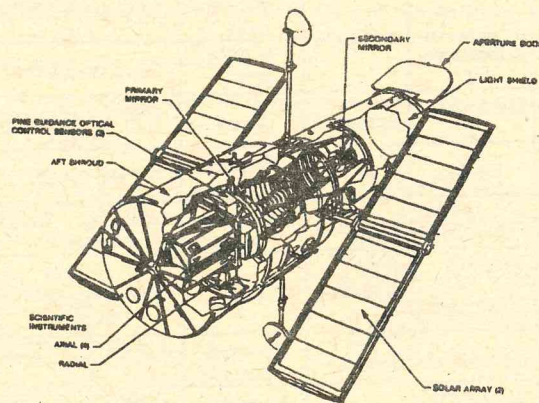
Однако приоритет в использовании родной Земли для гравитационного маневра принадлежит западноевропейской АМС "Джотто". Запущенная 2 июля 1985 г. к комете Галлея, она ровно пять лет спустя прошла в 23 тысячах километрах от Земли и направилась на встречу с кометой Григга-Скеллеруппа, которая состоится 10 июля 1992 г.

В августе на орбиту спутника Венеры вышла американская АМС "Магеллан", стартовавшая 4 мая 1989 г. с целью провести глобальную радиолокационную съемку поверхности планеты. К концу года получены изображения примерно 40% поверхности Венеры с разрешением до 120 м (против 1—2 км у "Венеры-15" и "Венеры-16", отснявших северное полушарие в 1983-84 гг.).

По завершении полного цикла картографирования, рассчитанного на венерианские сутки (243 дня), повторная съемка позволит впервые выявить изменения рельефа, вызванные тектонической активностью планеты, следы которой хорошо видны на изображениях.

Говоря о межпланетных перелетах, нельзя не упомянуть о том, что 23 февраля американская АМС "Пионер-11" стала четвертым и последним в этом столетии искусственным телом (после "Пионера-10", "Вояджера-1" и "Вояджера-2"), покинувшим Солнечную систему.

В феврале же "Вояджер-2" передал "семейный портрет" Солнечной системы — групповой снимок Солнца и шести планет. После этого фотометр "Вояджера" был отключен ввиду бесполезности в межзвездном пространстве, но прием информации от других приборов может продолжаться еще лет двадцать пять. Сроки кажутся фантастическими, но ведь работает же до сих пор "Пионер-6", отметивший 17 декабря 25-летнюю годовщину своего старта.



Космический телескоп «Хаббл»



## 4. СИСТЕМЫ ПРИКЛАДНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

включают спутники, используемые для связи, навигации, метеорологических наблюдений и изучения природных ресурсов. (При этом, вообще говоря следует разделять "хозяйственно-и военно-прикладное" использование ИСЗ) Наиболее многочисленную подгруппу образуют спутники связи. В 1990 г. в СССР запущено по 3 ИСЗ "Молния-1" (с 77-го по 79-й), "Молния-3" (с 33-го по 39-й), "Радуга" и "Горизонт" (20-22)\*\*. Выпуск ИСЗ непосредственного телевидения "Экран", вероятно, уже прекращен. Создаваемый же вместо него "Теликон" требует оборудования РН "Протон" криогенным кислород-водородным разгонным блоком грузоподъемностью 3,7-4 т, который появится не ранее 1992 г. Переходный период должны обеспечить 3 спутника "Галс", которые сначала намечалось запустить в этом году одной ракетой "Энергия". Бюджетные ограничения заставили выбрать более

дешевый путь — использовать "Протон" с разгонным блоком ДМ-2, первый пуск которого ожидался в декабре 1990 г.

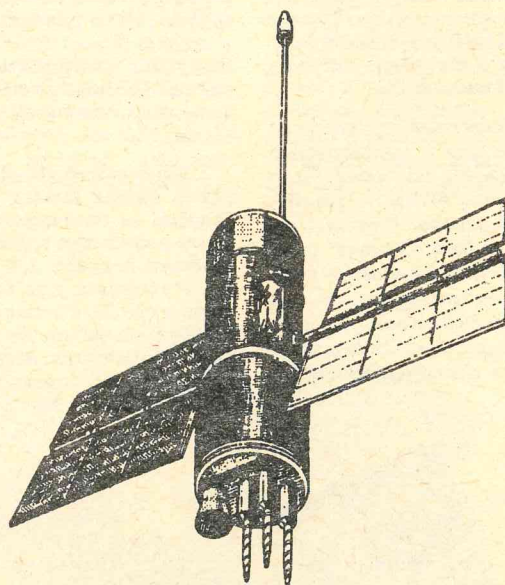
В таблице 3 приведены некоторые сведения о запущенных за рубежом спутниках, предназначенных для штатной эксплуатации в международных, национальных и частных системах связи.

Примечания: BS-2X и "Суперберд-Б" на орбиту не вышли. "Интелсат-6", запущенный 14 марта, остался на низкой орбите.

Помимо перечисленных, в 1990 г. были запущены экспериментальный пакистанский спутник "Бадр-1" для отработки цифровой связи и 7 малых ИСЗ для радиолобительской связи. Один из них, "Фудзи-2", выведен на орбиту 7 февраля вместе с японским океанографическим ИСЗ "Моно-1В", а еще шесть — 22 января вместе с французским спутником дис-

танционного зондирования "Спот-2". "Спот-2" сменил сво-

использующей 6 спутников на равноотстоящих орбитах высотой около 1000 км. Три из этих ИСЗ были в 1990 г. сменены "Космосами-2061, -2074 и -



ИСЗ навигационной системы ГЛОНАСС (СССР)

ТАБЛИЦА 3. Зарубежные спутники связи

| дата запуска | название       | запущен ракетой | изготовитель ИСЗ        | владелец ИСЗ                              |
|--------------|----------------|-----------------|-------------------------|-------------------------------------------|
| 1.01         | JCSat-2        | Титан-3         | Хьюз эйркрафт (США)     | Japan Communication Satellite Corporation |
| 4.02         | Chinasat-3     | Чанчжен-3       | КНР                     | КНР                                       |
| 22.02        | BS-2X          | Ариан-4         | Дженерал электрик (США) | Japan Telecommunication Satellite         |
| "            | Superbird B    | "               | Форд Аэроспейс (США)    | Space Communications Corporation (Яп)     |
| 14.03        | INTELSAT-6 F-3 | Титан-3         | Хьюз                    | межд. орг. "Интелсат"                     |
| 7.04         | Asiasat-1      | Чанчжен-3       | Хьюз                    | межд. орг. "Эйшасат"                      |
| 13.04        | Palapa B-2R    | Дельта-2        | Хьюз                    | Индонезия                                 |
| 12.06        | Insat-1D       | Дельта-1        | Форд                    | Индия                                     |
| 23.06        | INTELSAT-6 F-4 | Титан-3         | Хьюз                    | "Интелсат"                                |
| 24.07        | TDF-2          | Ариан-4         | Евросател-лайт          | Мин.связи Франции                         |
|              | Kopernicus-2   |                 | R-DFS (ФРГ)             | Мин.почты ФРГ                             |
| 17.08        | Marcopolo-2    | Дельта-2        | Хьюз                    | BSB Co. (Великобрит.)                     |
| 28.08        | BS-3a          | H-1             | Ниппон (Яп)             | см. BS-2X                                 |
| 30.08        | Eutelsat-2A    | Ариан-4         | Евросател-лайт          | межд. орг. "Евтелсат"                     |
| 12.10        | SBS-6          | Ариан-4         | Хьюз                    | Hughes Communications Inc. (США)          |
|              | Galaxy-6       |                 |                         |                                           |
| 30.10        | Inmarsat-2     | Дельта-2        | Бритиш Аэроспейс        | межд. орг. "Инмарсат"                     |
| 20.11        | Satcom C-1     | Ариан-4         | Дженерал электрик       | Дженерал электрик                         |
|              | G-star-4       |                 |                         |                                           |

его предшественника, "Спот-1", передававшего высококачественные изображения земной поверхности с января 1986 г. В СССР эта задача пока решается возвращаемыми спутниками "Ресурс Ф", совершившими в 1990 г. 4 полета длительностью по 14-16 суток. Для наблюдения за Мировым океаном 28 февраля запущен очередной советский ИСЗ "Океан". Оборудованный радиолокатором бокового обзора с синтезированием апертуры, он, в отличие от японского, предназначен прежде всего для разведки льдов в Арктических морях. Атмосферные же процессы отслеживаются метеорологическими спутниками "Метеор-2", запущенными 28 июня и 28 сентября.

В 1990 г. продолжалось развёртывание глобальных навигационных систем ГЛОНАСС (СССР) и "Навстар" (США). США запустили 5 "Навстаров", а СССР двумя ракетами "Протон" вывел на орбиты 6 "Глонассов". Тем самым общее количество эксплуатационных ИСЗ в каждой системе достигло 10 (из 21). Кроме того, американцы еще используют 7 из 11 экспериментальных спутников, запущенных в 1978-84 гг. Из 39 советских экспериментальных "Глонассов", выведенных на орбиты с 1982 по 1988 гг., на начало 1990 г. функционировали лишь 4. Ясно, что при этом рано отказываться от действующей с 1970 г. навигационной системы "Цикада",

2100". Кроме того, 27 февраля был запущен аналогичный навигационный спутник "Надежда", дополнительно оборудованный ретранслятором аварийных сигналов международной системы КОСПАС-SARSAT.

Хотя СССР запустил для этой системы уже 5 спутников, нельзя не отметить, что она не спасла ни одного советского авиапассажира, поскольку на советских самолетах аварийные радиобуи просто не устанавливаются. Объяснить (но не оправдать) это можно только тем, что заказчиком советского сегмента системы выступает Министерство морского флота.

Несмотря на разнообразие решаемых задач, видно, что прикладные спутники все же не доминируют в национальных космических программах ведущих космических держав. Среди советских запусков они занимают около четверти; в США же их доля выше, но за счет спутников связи, создаваемых по заказам частных фирм.

\* Спутник, запущенный 27 декабря, получил обозначение "Радуга-1", аналогично стартовавшему 22 июня 1989 г.

\*\* Запуск "Горизонта" 23 ноября осуществлен Министерством обороны по коммерческому соглашению с Министерством связи РСФСР для обеспечения Российского телевидения.



## 5. СПУТНИКИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Официальные сведения о космических системах военного назначения в СССР сводятся к признанию их наличия, а в США дополняются условными названиями и общей характеристикой их задач. Поэтому данный раздел написан на основании публикаций в открытых источниках неофициальных сообщений, которые, разумеется, не могут претендовать на полную достоверность.

По данным зарубежных средств слежения, в СССР за год запущено 17 спутников оптической разведки: 9 возвращаемых ("восточного типа") со временем жизни около 14 суток, 6 работающих по полтора-два месяца и 2 долгоживущих (7-8 месяцев) с цифровой передачей информации.

Около 10 спутников "Космос" предположительно предназначены для различных видов радиотехнической разведки. Так, "Космос-2058" входит в систему из 6 ИСЗ, постоянно находящихся в равноотстоящих плоскостях на орбитах высотой около 650 км. "Космосы-2060, -2096, -2103 и -2107" считаются спутниками морской разведки, обеспечивающими радиолокационное слежение за ВМФ США. По данным "Aviation Week & Space Technology" эта система, обычно использующая пары спутников, в конце 1989 г. включала уже 5 одновременно действующих ИСЗ, а в конце 1990 расширилась до шести.

Спутники, запускаемые РН "Зенит" на орбиты высотой 850 км ("Космос-2082") также классифицируются, как ИСЗ радиотехнической разведки, хотя в отличие от вышеперечисленных, эти спутники работают поодиночке (может быть, пока?). Использование одиночных спутников кажется более понятным при калибровке собственных радаров, что, очевидно, и было целью "Космоса-2059", отделившего в ходе полета 7-10 объектов с радиолокационными сечениями порядка 0,1 кв.м. Некоторые наблюдатели считают, что "Космос-

2075 и -2106", выведенные на орбиты высотой около 500 км, также предназначены для калибровки РЛС системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН).

Для системы раннего предупреждения о ракетном нападении предназначались и 6 "Космосов", выводившихся ракетами "Молния" на высокоапогейные орбиты (один из этих шести, 2084-й, из-за неполадки разгонного блока остался на нерасчетной орбите).

Помимо разведки и слежения, Министерство обороны, как и гражданские пользователи, нуждается в связи, навигации, метеоинформации и т.д. Поэтому упомянутые выше навигационные спутниковые системы активно (вероятно даже, в первую очередь) используются военными. Для нужд Министерства обороны используется и часть мощностей "гражданских" спутников связи "Молния" и "Стационар", которые дополняют его собственные системы космической связи, состоящие из множества низкоорбитальных ИСЗ (в 1990 г. запущено 20 штук группами по 6 и 8).

К спутникам "двойного назначения" относятся и геодезические, представленные "Космосом-2088", а также проводящие топографическую фотосъемку ("Ресурс Ф-1").

Таким образом, несмотря на некоторую неопределенность оценок, около 2/3 советских спутников оказываются полностью или преимущественно военными. В США эта доля составляет около 1/2, но распределение бюджетных ассигнований показывает, что место космических программ военного назначения гораздо значительнее. Меньшее же, чем в СССР количество запусков объясняется намного более длительным активным функционированием американских спутников.

Так, в 1990 г. еще эксплуатировались спутники оптической разведки КН-11, запу-

щенные в 1984 и 1987 гг. В течение года было запущено 3 новых ИСЗ КН-11 усовершенствованной модели (ранее называвшихся ошибочно КН-12). При этом второй из них, запущенный 8 июня одноразовым "Титаном-4", заменил первый, выведенный на орбиту с борта "Атлантика" 1 марта, но неожиданно взорвавшийся неделю спустя. Из-за кризиса же в Персидском заливе было решено использовать ноябрьский полет "Шаттла" по программе Пентагона для запуска дополнительного фоторазведчика, который и был выведен на орбиту с небывало низким для разведывательных спутников наклоном — 34 градуса\*.

Американская система раннего оповещения в этом году пополнилась еще одним геостационарным спутником, запущенным 12 ноября ракетой "Титан-4". Кроме того, в январе на стационарную орбиту был доставлен спутник связи "Лисат-5", арендуемый ВМФ США, а 1 декабря запущен очередной специализированный метеоспутник ВВС США DMSP.

Назначение же трех малых спутников, доставленных на орбиту 8 июня вместе с разведывательным ИСЗ, остается неизвестным, однако результаты оптических наблюдений позволяют предположить, что это группа усовершенствованных ИСЗ морской радиотехнической разведки, следящих за советским флотом методом пассивной радиолокационной интерферометрии.

8 из 22 "военных" спутников США (в число которых входят и 5 "Навстаров"), относятся к различным исследовательским программам Министерства обороны. Два спутника MACSAT и запущенный "Пегасом" GLOMR-2 предназначены для отработки перспективных систем связи, три спутника под общим названием Stacksat — для проверки надежности интегральных схем в радиационной обстановке околоземной орбиты, усовершенствования используемых для навигации

карт магнитного поля Земли, а также изучения препятствующих радиосвязи неоднородностей верхней атмосферы и подбора оптимальных частот связи. Любопытно, что для этого запуска была использована МБР "Атлас", изготовленная еще в... 1961 году.

Среди исследовательских спутников особое место занимает четвертый экспериментальный запуск по программе СОИ. 15 февраля РН "Дельта" вывела на орбиту спутники LACE и RME Организации по осуществлению СОИ, с помощью которых ищались способы компенсации искажений лазерного луча, проходящего сквозь атмосферу (Low-Power Atmospheric Compensation Experiment — LACE) и изучалась возможность перетражения луча наземного лазера орбитальным зеркалом (Reflecting Mirror Experiment — RME). Закупка для военного запуска коммерческой ракеты позволила ООСОИ сэкономить 13 млн.долл. по сравнению с использованием имеющихся у ВВС США переоборудованных МБР "Титан-2".

Завершая тему военно-прикладного использования космоса, отметим, что в этом году запущены также два английских спутника военной связи "Скайнет-4" ("Скайнет-4А" 1 января и "Скайнет-4С" 30 августа). Тем самым Министерство обороны Великобритании завершило перевод своей системы связи на ИСЗ нового поколения.

В некоторых средствах массовой информации утверждалось, что запущенный в апреле 2-й израильский спутник предназначен для слежения за соседними арабскими странами. Однако руководители израильской космической программы отрицают наличие на борту разведывательной фотоаппаратуры. Это весьма правдоподобно, учитывая, что спутник весит всего 160 кг.

\* Точное назначение запуска до сих пор является спорным. Существуют также мнения, что спутник был выведен на стационарную орбиту или возвращен экипажем на Землю из-за обнаруженных неполадок.

**Заочная  
Аэрокосмическая  
Школа  
ВАКО «Союз»  
при МФТИ**

**ЗАОЧНАЯ АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ ШКОЛА  
ВАКО «СОЮЗ» ПРИ МФТИ**

Школа проводит обучение школьников 9-11 классов общеобразовательных школ по следующим разделам современной физики и техники:

- ракетная техника,
- движение космических аппаратов в гравитационных полях,
- движение в атмосфере,
- исследования Земли из космоса,
- исследования Космоса из космоса,
- перспективная космонавтика.

Пособия Школы подготовлены сотрудниками и аспирантами Московского физико-технического института и призваны помочь всем, кто собирается поступать в вузы аэрокосмического профиля.

Наш адрес: 141700 Московская обл., г. Долгопрудный-1, а/я 52, ЗАКШ ВАКО «Союз» при МФТИ.





## 6. РАЗВИТИЕ И КОММЕРЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В настоящее время одним из главных факторов, направляющих развитие космических транспортных систем, стала возможность их коммерческого применения. Во всяком случае, появившиеся в этом году новые ракеты-носители создавались прежде всего для коммерческого использования.

5 апреля состоялся первый испытательный пуск крылатой ракеты-носителя "Пегас", созданной фирмами "Геркулес" и "Орбитал сайенсиз" в порядке частной инициативы. Трехступенчатая ракета с треугольным крылом была отделена от самолета-носителя B-52 на высоте около 12 км и после включения бортового РДТТ вывела на расчетную приполярную орбиту экспериментальный спутник связи ВМФ США "Гломр-2" и спутник НАСА "Пегас" для исследования ионосферы.

Стоимость пуска "Пегаса", способного вывести на низкую орбиту до 400 кг, оценивается в 6-9 млн. долл., и в этом году фирмы-изготовители, затратившие на разработку около 40 млн. долл., уже получили первую прибыль, заключив 5 контрактов на запуски с Управлением перспективных программ оборонного назначения Министерства обороны США.

Для "самодельных" разработок частных фирм такой успех является пока исключением. Например, фирма "Space Services Inc", также намеревавшаяся создать носитель для доставки легких грузов на низкую орбиту, вскоре после успешного пуска 17 мая своей третьей высотной ракеты "Consort-3" была вынуждена уволить большую часть своего персонала, поскольку крупнейший из ее спонсоров отказался продолжить финансирование.

В 1990 г. на мировой рынок носителей пробилась китайская ракета "Чанчжен-3", впервые доставившая на орбиту спутник американского производства. (Западноевропейские установки, запускавшиеся в 1987 и 1988 гг., устанавливались на китайских возвращаемых спутниках.) Кроме того, 16 июля стартовала новая китайская РН "Чанчжен-2Е". 4 жидкостных ускорителя удваивают стартовую тягу ракеты по сравнению с ее предшественницей, что позволяет увеличить массу, выводимую на переходную к стационарной орбиту с 1400 до 2500 кг. В первом запуске "Чанчжен-2Е" вывела на орбиту первый спутник, изготовленный Пакистанской комиссией по исследованию верхней атмосферы и космоса, а также макетный груз, имитирующий

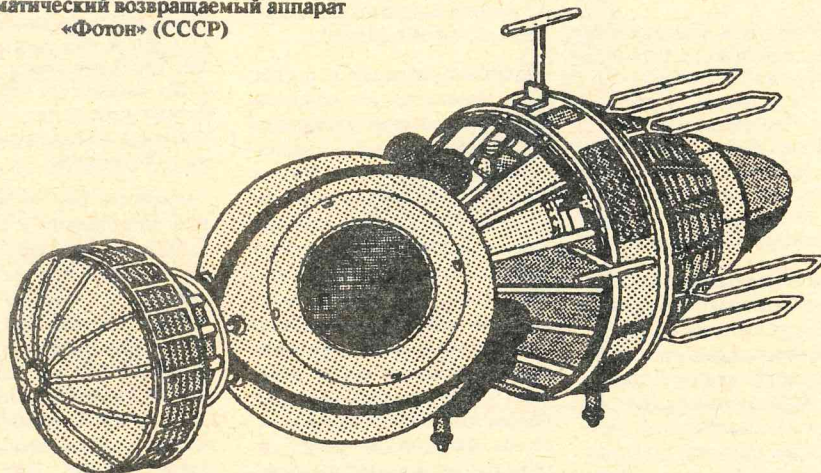
ИСЗ "Авсат-В". Эти спутники, изготовленные американской фирмой "Хьюз эйркрафт" по заказу Австралии, планировалось запустить в 1991 и 1992 гг. Однако пуски могут и не состояться, если проводимое Министерством торговли США расследование подтвердит, что КНР за счет "занижения цены"

на должна лишь провести в 1994-95 гг. 2 демонстрационных пуска ракет "Зенит" со своими спутниками, а затем поставлять носители и обучать австралийские стартовые расчеты, которые будут осуществлять коммерческие запуски (по 70 млн. долл. за каждый). Только при таких условиях до-

педиции на комплекс "Мир" обеспечены пассажирами из Великобритании (май 1991 г.), Австрии (октябрь 1991 г.) и ФРГ (первая половина 1992 г.).

Кроме того, в ноябре НПО "Энергия" через своего посредника в США — "Space Commerce Corporation" — заключила соглашение с хьюстонской фирмой "Space Travel Services" об осуществлении в

Автоматический возвращаемый аппарат «Фотон» (СССР)



перехватил у "Арианспейса" и "Мак-Доннел-Дуглас корпорейшн" контракт на запуск связного спутника "Арабсат-1С".

Разрешение на запуск 9 спутников производства США китайскими ракетами было дано в декабре 1988 г. с условием поддержания Китаем расценок на среднемировом уровне. Но уже первый коммерческий запуск "Чанчжен-3", доставившей на орбиту спутник "Эйшасат-1" для одноименного британско-гонконгско-китайского консорциума, обошелся заказчику в 30 млн. долл., тогда как американский носитель "Дельта-2" для однотипного ИСЗ "Палапа Б-2Р" стоил 50 млн. долл.

Перспектива повторного блокирования экспорта спутников в КНР не позволяет рассчитывать и на снятие эмбарго в отношении СССР, поскольку независимо от политической ситуации в мире открытие внутреннего рынка США для массовых и дешевых советских ракет неизбежно разорит собственных производителей. Поэтому единственным путем проникновения советских ракет на мировой рынок остается проект создания международного космодрома на мысе Йорк (Австралия). При этом СССР не допускается в число пайщиков "Космического агентства мыса Йорк" (CYSA) и, соответственно, не участвует в его ожидаемой прибыли. Советская сторо-

воды американских производителей ИСЗ возобладали над протестами производителей ракет и президент Буш санкционировал участие фирм США в "Космическом агентстве мыса Йорк".

Таким образом, действующие ограничения на ввоз высокотехнологичной западной продукции в "коммунистические" страны по-прежнему вынуждают СССР ограничиваться запусками отдельных приборов и установок, не подпадающих под эмбарго, а также полетами с участием иностранных космонавтов. Первое направление было в 1990 г. представлено французской установкой CROCODILE, совершившей полет на "Фотоне", а также еще двумя комплектами "Косима" западноевропейского консорциума "Intospace", продолжившими начатую в сентябре 1989 г. серию экспериментов на борту советских "Ресурсов Ф". Отметим, что правительство ФРГ запретило размещение вместе с "Косимой-3" западного микроакселерометра, поскольку СССР поддерживает отношения с Ливией, а такие датчики могут быть использованы в системах управления ракет.

Наиболее благоприятные для СССР условия складываются пока в области "пассажирских перевозок", поскольку после катастрофы "Челленджера" НАСА всячески избегает включения в экипажи непрофессиональных астронавтов. На данный момент три очередные экс-

конце 1992 г. 8-суточного полета "простого американца". Кандидат на этот полет будет выбран путем случайного перебора из числа принявших участие в телефонной лотерее.

Этот проект кажется сомнительным уже потому, что для сбора обещанных "Энергии" 12 млн. долл. необходимо привлечь минимум 4 миллиона (!) претендентов, каждый из которых по условиям конкурса вносит 3 доллара. Оплатить же пилотируемый полет за счет рекламы сейчас практически невозможно, что наглядно показывает британский проект "Juno", собравший таким путем лишь около половины требуемых средств и удерживающийся на грани финансового краха только благодаря заинтересованности советской стороны в осуществлении совместного полета, пусть даже за неполную плату. (Кстати, в Великобритании на предложение слетать в космос на советском корабле откликнулось около 11 тысяч человек в возрасте от 8 до 80 лет).

С этого года ведущие космические фирмы СССР (НПО "Энергия", "Южное" и др.) получили возможность заключать коммерческие соглашения с зарубежными заказчиками напрямую, минуя Главкосмос. Это сильно сужает поле деятельности последнего и в перспективе может привести если не к упразднению, то к существенной реорганизации Главкосмоса.



**Марша АЙВИНС.** В отряд астронавтов НАСА зачислена в 1984 году. 9-20 января участвовала в полете STS-32 в качестве специалиста по операциям на орбите.

**Томас АЖЕРС,** майор ВВС США. В группу астронавтов НАСА зачислен в 1987 г. Участвовал в запуске «Улисса» (полет STS-41) в качестве специалиста по операциям на орбите. Т.Ажерс с Б.Мелником совершили космический полет первыми из набора 1987 г.

**Тоехиро АКИЯМА.** Родился 22 июня 1942 г. Окончил международный крестьянский институт в Токио. Работал в телекомпаниях "Токио бродкастинг системз" на различных должностях, вплоть до заместителя начальника отдела международной информации. В 1989 г. отобран для подготовки к полетам на советском космическом корабле по коммерческому соглашению между TBS и Главкосмосом СССР.

**Виктор Михайлович АФАНАСЬЕВ,** полковник. Родился 31 декабря 1948 года в Брянске. Окончил Качинское высшее военное авиационное училище летчиков. Работал в лётно-испытательном центре ВВС СССР (летчик-испытатель 1 класса). В 1985 году отобран для полетов на «Буране». Общекосмическую подготовку прошел без отрыва от испытательской работы и в 1988 году зачислен в ЦПК. Дублер командира «Союза ТМ-10», командир «Союза ТМ-11».

**Александр Николаевич БАЛАНДИН.** Родился 3 июля 1953 г. в г. Фрязино Московской области. После окончания в 1976 г. МВТУ им. Баумана работал в НПО «Энергия». В 1978 г. отобран для подготовки к космическим полетам и в 1986 г. получил квалификацию космонавта-испытателя. Дублировал бортинженера «Союза ТМ-8», затем 11 февраля—10 августа 1990 года совершил полет на комплекс «Мир» в качестве бортинженера шестой основной экспедиции.

**Чарльз ГЕМАР,** капитан Армии США. Родился 4 августа 1955 г. в Янктоне (шт. Южная Дакота). В 1979 г. получил степень бакалавра по техническим наукам в Военной Академии США. В 1985 г. зачислен в отряд астронавтов НАСА и в ноябре 1990 г. принял участие в полете по программе Министерства обороны в качестве специалиста по операциям на орбите.

**Сэмюэль ДЕРРАНС,** доктор наук, научный сотрудник физического факультета Уни-

верситета Джона Хопкинса. Участвовал в исследованиях планет, проводившихся аппаратами IUE, «Пионер-Венера» и др. Будучи научным руководителем проекта ультрафиолетового телескопа HUT, входящего в комплект «Астро-1», включен в экипаж STS-35 в качестве специалиста по полезной нагрузке.

**Роберт КАБАНА,** подполковник. В отряде астронавтов с 1985 г. В октябре 1990 г. совершил полет в качестве второго пилота «Дискавери» (STS-41).

**Фрэнк КАЛБЕРТСОН,** капитан 3 ранга ВМФ США. Родился 15 мая 1949 г. в Чарль-

товку для последующих полетов на «Буране». В 1988 году зачислен в ЦПК. Дублировал командира «Союза ТМ-9», затем возглавил седьмую экспедицию на комплекс «Мир» (3 августа—10 декабря 1990 г.).

**Брюс МЕЛНИК,** капитан 3 ранга Береговой охраны США. В 1987 г. зачислен в 12-ю группу астронавтов, став первым представителем Береговой охраны в отряде астронавтов НАСА. Участвовал в полете STS-41 в качестве специалиста по операциям на орбите.

**Карл МИД,** майор ВВС США. Родился 16 ноября 1950 г. на авиабазе Чанут (шт.

## КОСМОНАВТЫ

*В 1990 году еще 17 человек впервые увидели Землю со стороны, и общее количество людей, побывавших в космосе, достигло 239. В данном разделе приведены краткие сведения о новых космонавтах.*

стоне (шт. Южная Каролина). В группе астронавтов НАСА с 1984 г., входил в группы обеспечения запусков 61А, 61В, 61С на мысе Канаверал, а также участвовал в подготовке первого запуска «Шаттла» с авиабазы Ванденберг. Первый полет совершил на «Атлантике» (STS-38) в качестве второго пилота.

**Джон КАСПЕР,** полковник ВВС США. В 1984 г. зачислен в 10-ю группу астронавтов НАСА. 28 февраля—1 марта в качестве второго пилота участвовал в полете STS-36 по программе Министерства обороны США.

**Джордж Дэвид ЛОУ.** Родился 19 февраля 1956 г. в Кливленде (шт. Огайо). В отряде астронавтов НАСА с 1984 г. 9—20 января совершил полет на МТКК «Колумбия» в качестве специалиста по операциям на орбите.

**Геннадий Михайлович МАНАКОВ,** полковник. Родился 1 июня 1950 года в селе Ефимовка Оренбургской области. Окончил Армавирское высшее военное авиационное училище летчиков, служил в ВВС. В 1980 году окончил школу летчиков-испытателей ВВС. С 1985 года без отрыва от испытательской работы в лётно-испытательном центре ВВС проходит общекосмическую подго-

товку для последующих полетов на «Буране». В 1988 году зачислен в ЦПК. Дублировал командира «Союза ТМ-9», затем возглавил седьмую экспедицию на комплекс «Мир» (3 августа—10 декабря 1990 г.).

**Рональд ПЭРАЙЗ,** доктор наук, руководитель сектора передовых астрономических программ корпорации «Computer Science». Занимался разработкой летного математического обеспечения для ультрафиолетового телескопа UIT, входящего в комплект «Астро-1» и был включен в экипаж STS-35 как специалист по полезной нагрузке.

**Пьер ТЮО,** лейтенант ВМФ США. В 1985 г. включен в 11-ю группу астронавтов НАСА. Специалист по операциям на орбите в полете STS-36.

**Джеймс УЭТЕРБИ** в отряде астронавтов НАСА с 1984 г. Был вторым пилотом «Колумбии» в полете STS-32.

При составлении данного выпуска использовались материалы советской периодической печати, журналов Spaceflight, Flight International, Aviation week & Space Technology, а также бюллетеней орбитальных элементов, публикуемых Центром им. Годдарда (НАСА). Иллюстрации из «The Soviet Year in Space 1989».

\*\*\*

При перепечатке материала «Космический год—1990» (полностью или фрагментарно) ссылка на «За науку» обязательна.

**7 АПРЕЛЯ** в возрасте 56 лет от сердечного приступа умер капитан 1 ранга ВМФ США в отставке астронавт РОНАЛЬД ЭВАНС.

Р.Эванс родился 10 ноября 1933 г. в Сент-Френсисе (шт. Канзас). После окончания Канзасского университета и курсов подготовки офицеров запаса служил в авиации. В 1966 г. зачислен в 5-ю группу астронавтов НАСА. Дублировал пилотов командных модулей «Аполлона-14» и «Аполлона-18» (программа ЭПАС). 6—19 декабря 1972 г. участвовал в последней лунной экспедиции на «Аполлоне-17», проведя на окололунной орбите 147 ч. 48 мин. — дольше, чем кто-либо из землян.

После ухода из НАСА в 1977 г. руководил сбытом космических систем в фирме «Сперри флайт системз», затем возглавил отделение угледобывающего концерна «Вестерн Америкен Энерджи корпорейшн».

**31 ДЕКАБРЯ** на 63-м году жизни скончался полковник запаса летчик-космонавт СССР ВАСИЛИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ ЛАЗАРЕВ.

В.Г.Лазарев родился 23 февраля 1928 г. в с.Порошино Алтайского края. Получил медицинское образование в Свердловском и Саратовском медицинских институтах, а затем летное — в Чугуевском военном училище летчиков. С 1963 г. работал в Центре подготовки космонавтов, готовился к полету на «Восходе» в качестве врача-космонавта. В отряд космонавтов зачислен в 1966 г. Был командиром «Союза-12» (27—29 сентября 1973 г.), дублером командиров «Союза-17» и «Союза Т-3». 5 апреля 1975 г. совместно с Макаровым совершил полет на «Союзе-18-1», завершившийся аварийной посадкой из-за неполадки носителя на участке выведения.