

Предлагаем вашему вниманию обзор основных событий в мировой космонавтике за 1991 год, подготовленный сотрудником МФТИ М. В. ТАРАСЕНКО. Опыт предыдущих «космических лет» позволяет предположить, что данный выпуск будет интересен как для специалистов, так и для широкого круга читателей.



ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА
Московского физико-технического института

Выходит
с 1 сентября 1958 г.

Пятница, 21 февраля 1992 г.
№ 8-9 (1186-1187)

Цена 40 коп.

1. Общие сведения

Особенность этого космического года определяется двумя основными событиями: войной в Персидском заливе в январе-феврале и распадом Советского Союза после августа.

Война в Персидском заливе характеризовалась беспрецедентным масштабом использования антиракетской коа-

Общее количество космических запусков в 1991 г. упало почти на четверть по сравнению с прошлым годом — со 118 до 91, причем три из 91 ракеты-носителя потерпели аварии. Количество выведенных на орбиту спутников уменьшилось со 164 до 137.*

Основная доля сокращения приходится на ожидавшееся снижение часто-

стояния СССР и США (см. раздел 6). Влияние общего экономического кризиса и разрыва связей между республиками бывшего Союза, вероятно, в полной мере проявится в 1992 году.

Резкий рост инфляции в СССР и неопределенность финансового положения ракетно-космической промышленности, не имеющей сейчас гарантированного годового финансирования, делает невозможным сопоставление масштабов советской космической деятельности в денежном исчислении.

Таблица 1

Итоговые показатели космической деятельности основных космических держав

Страна	СССР		США		ЕКА		Япония	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991	1990	1991
Запущено РН	75 + 1 ав.	59 + 2 ав.	27	18 + 1 ав.	5 + 1 ав.	8	3	2
на них КА	96	86	41	33	15	15	6	2

лицией космических средств обеспечения боевых операций, за что получила даже название «первой космической войны».

Распад СССР, ставший необратимым после неудачи августовского переворота, в ряду огромного количества политических и экономических проблем поставил и вопрос о будущем советской космической программы, на долю которой в последние годы приходилось от 4/5 до 3/4 общемирового количества космических запусков.

Основные сводные показатели мировой космической деятельности иллюстрируются в табл. 1 и на рис. 1.

ты советских пусков, но уменьшение произошло и во всех остальных странах. Только западноевропейский «Арианпейс» остался на прежнем уровне, осуществив 8 пусков РН «Ариан». В США помимо обычных «ползухи» отсрочек спад был вызван приостановкой программы «Навстар» для устранения обнаруженных неполадок (см. раздел 5). В остальных космических странах масштабы программ недостаточно значительны для заметного влияния на общую статистику, и уменьшение количества их пусков в этом году укладывается в пределы годовых флуктуаций.

Сокращение количества советских пусков, с 1975 г. державшегося на уровне 90-100 в год, пока, вопреки общему представлению, не связано явно с «закрытием» космонавтики как таковой. До сих пор сокращение объяснялось в основном переходом на более долговечные спутники и снижением приоритета отдельных систем военного назначения ввиду ослабления противо-

2. Космические транспортные системы и их коммерческое использование

Для доставки грузов на орбиту в 1991 г. применялись носители 15 основных типов, запускавшиеся с 8 из 14 действующих космодромов (см. рис. 2 и табл. 2).

Несмотря на сокращение частоты запусков, советские космодромы оставались самыми загруженными в мире, и количество пусков с Плесецка по-прежнему превосходило суммарное число запусков со всех зарубежных космодромов.

Самым массовым носителем в мире продолжает оставаться советская РН «Союз», хотя с уменьшением числа короткоживущих возвращаемых спутников количество ее запусков заметно сокращается, упав с примерно 40 в год в 80-х гг. до 30 в 1990 г. и всего 24-х в 1991.

Аналогичная советскому семейству носителей, созданных на базе МБР Р-7, американская РН «Атлас» в этом году перевалила через рубеж 500 запусков. Тем не менее, переход ее изготовителя фирмы «Дженерал дайнемикс» на самостоятельное использование своей продукции сопровождался техническими проблемами.

Осуществленный 18 апреля второй коммерческий запуск РН «Атлас-1» (ранее использовавшейся НАСА под названием «Атлас-Центавр»), окончился аварией из-за отказа одного из двух кислород-водородных ЖРД второй ступени. 25 августа во время пробной заправки модифицированного носителя «Атлас-2» от температурных напряжений лопнуло днище бака. Только 7 декабря первый «Атлас-2» доставил на переходную к стационарной орбите

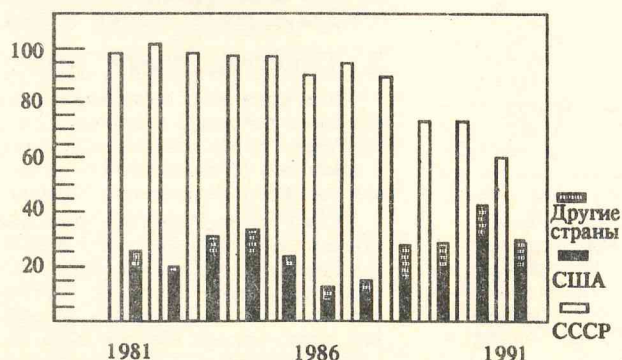


Рис. 1 Ежегодное количество космических запусков в 1981-1991 гг.

* Повторно выводимые на орбиту многоразовые корабли учитываются как различные объекты.

спутник Европейской организации спутниковой связи «Евтелсат-2».

«Атлас-2» отличается от прежней модели увеличенной почти на 10% тягой двигателя первой ступени, а также удлиненными топливными баками обеих ступеней, что позволяет увеличить выводимый на переходную орбиту груз с 2330 до 2770 кг.

Проект, аналогичный американской системе «Пегас», очевидно, вдохновлен коммерческим успехом последнего.

Твердотопливная РН «Пегас», разработанная фирмами «Геркулес» и «Орбитал сайенсиз», 17 июля совершила лишь второй испытательный полет, доставив на низкую околополярную орбиту 7 экспериментальных спутников

в нескольких полетах превышения давления в линии подачи жидкого водорода двигателя 3-й ступени.

«Арианспейс» не опасается конкуренции и стабильно поддерживает объем портфеля заказов на уровне около 35 спутников или 2,5 млрд. долл.

Советскому Союзу же, если не считать полетов иностранных космонавтов и малых побочных грузов на двух возвращаемых «Ресурсах Ф» и «Фотоне», удалось осуществить только один коммерческий запуск (и всего второй с 1988 г.).

29 августа старейшая из находящихся в эксплуатации РН «Восток» вывела на солнечно-синхронную орбиту индийский спутник дистанционного зондирования «IRS-1B». Спутники «IRS-1» изготавливаются Индией самостоятельно и на сегодняшний день являются по существу единственными зарубежными аппаратами, не подпадающими под эмбарго США.

Основные надежды на его обход были связаны с планами создания международного космодрома на мысе Йорк в Австралии, предусматривающими использование советских РН «Зенит» разработки НПО «Южное». Однако первоначально проталкивавшая этот проект фирма «СУСА» (Космическое агентство мыса Йорк) в этом году обанкротилась, а перехватившей инициативу корпорации «Space Transportation Systems» еще предстоит заручиться финансовыми гарантиями на 500 млн долл., чтобы получить разрешение правительства Австралии на строительство космодрома.

К тому же 30 августа РН «Зенит» потерпела вторую аварию подряд. Если 4 октября 1990 г. отказала первая ступень, то на этот раз авария произошла вскоре после зажигания второй ступени. Более того, предшествовавшая попытка запуска «Зенита» 27 июля также была автоматически прервана из-за обнаруженных неполадок. Та ракета была отправлена на завод-изготовитель для анализа и устранения неисправностей, но и запуск резервного носителя оказался неудачным.

По западным оценкам, в случае снятия ограничений советские носители могли бы захватить до 25% мирового рынка коммерческих запусков. С прекращением советско-американского противостояния эмбарго могло бы быть вскоре отменено, но неопределенность внутреннего положения в новом Содружестве Независимых Государств едва ли будет способствовать конкурентоспособности советской ракетной техники.

3. Пилотируемые полеты

В течение года состоялась 8 пилотируемых полетов с участием в общей сложности 41 космонавта, в том числе 4 советских, 35 американских и по одному из Великобритании и Австрии.

СССР осуществил обе запланированные международные экспедиции на комплекс «Мир», которые были совмещены со сменой основных экипажей комплекса. Для обеспечения непрерывной эксплуатации «Мира» было запущено 5 грузовых кораблей «Прогресс М», из которых «Прогресс М-7» и «Прогресс М-9» были снабжены баллистическими капсулами для возвращения на Землю материалов проведенных исследований.

Таблица 2

Эксплуатация ракет-носителей в 1991 г.

СССР		США		другие страны	
Восток	1	Space Shuttle	6	Ariane (ESA)	8
Союз	24	Delta	5	H-1 (Яп.)	1
Молния	5	Titan	2	Mu-3S II (Яп.)	1
Космос	11 + 1 авар.	Atlas	3 + 1 авар.	Чанчжен-3 (КНР)	1
Протон	9	Pegasus	1		
F-1/Циклон	9	Scout	1		
Зенит	1 авар.				
Итого	59 + 2 авар.		18 + 1 авар.		11
			88 + 3 авар.		

За исключением новой модификации «Атласа», мировой парк ракет-носителей в этом году не пополнился. Однако, в связи с сокращением стратегических вооружений СССР и США и необходимостью конвертирования военного производства появился ряд новых проектов.

Днепропетровское НПО «Южное» предложило переоборудовать снимаемые с боевого дежурства тяжелые МБР РС-20 (SS-18) в космические ракеты-носители среднего класса. Миасское КБ им. Макеева предлагает суборбитальные и космические запуски бывших боевых ракет морского базирования с борта подводных лодок и из сбрасываемых с самолета контейнеров (проект «Высота»).

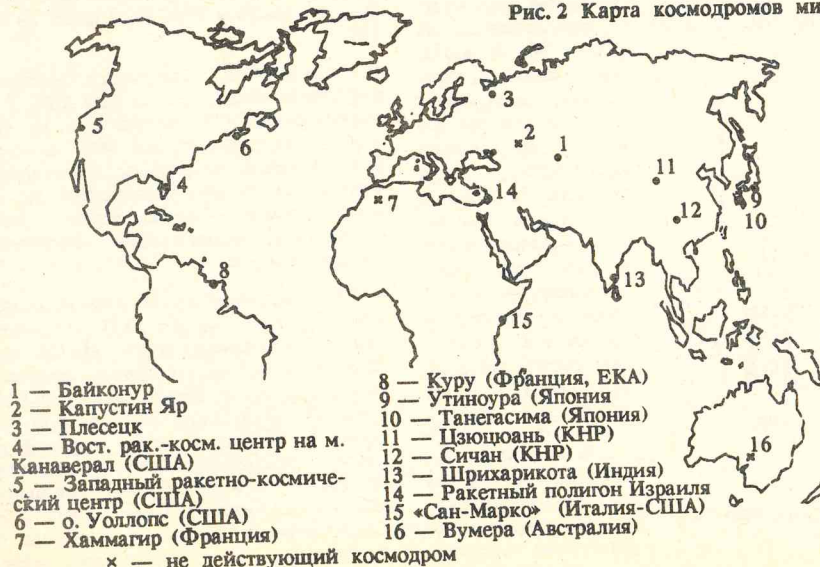
Выдвинут также проект крылатой ракеты-носителя «Бурлак» грузоподъемностью несколько сотен килограммов, которая должна запускаться из-под фюзеляжа бомбардировщика Ту-160.

военной связи «Микросат». Тем не менее, «Орбитал Сайенсиз» уже имеет около 10 контрактов на запуски «Пегаса» от НАСА, Министерства обороны, частных фирм и даже других государств.

Советские же носители, несмотря на внушительный послужной список, не могут пробиться на мировой рынок коммерческих запусков, прежде всего из-за сохранения запрета на ввоз в СССР передовой западной техники.

На мировом космическом рынке продолжает доминировать западноевропейский консорциум «Арианспейс». В 1991 году он осуществил 8 из 9 планировавшихся пусков ракет «Ариан» с 11 основными спутниками и 4 малыми побочными аппаратами, что составляет примерно две трети общего количества коммерческих запусков. Отклонение от графика было вызвано преднамеренной приостановкой запусков с мая по июль для выяснения причин наблюдавшегося

Рис. 2 Карта космодромов мира



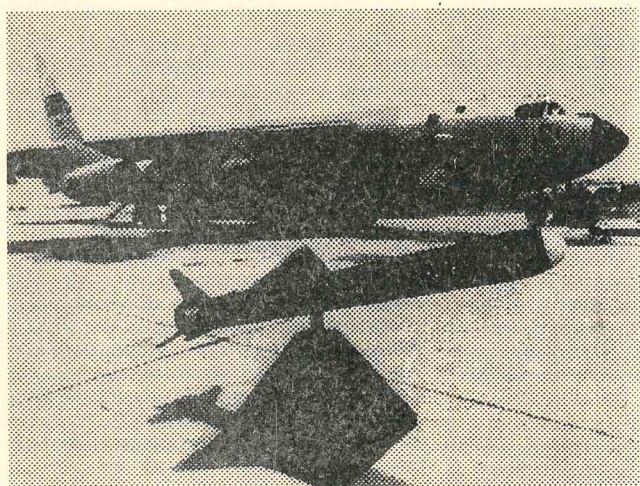


Рис. 3 Макет крылатой ракеты-носителя «Пегас»

Трехступенчатая твердотопливная ракета запускается с подкрылевого пилота переоборудованного самолета В-52. (Фотография любезно предоставлена историческим отделом НАСА)

Наиболее заметными из разноплановой деятельности на борту комплекса «Мир» являются монтажные работы в открытом космосе.

В январе В. Афанасьев и М. Манаров заменили кронштейн крепления люка шлюзовой камеры «Кванта-2», поврежденного 17 июля 1990 года при нештатном открытии люка. Замена узла крепления вновь сделала шлюзовую камеру пригодной для штатной эксплуатации, что имело принципиальное значение для проведения дальнейших работ на внешней поверхности комплекса.

В двух последующих выходах Афанасьев и Манаров установили и испытали транспортировочное устройство с 12-метровой телескопической штангой грузоподъемностью до 700 кг и смонтировали на модуле «Квант» две опоры, на которые впоследствии должны были быть переставлены солнечные батареи с «Кристалла».

Батареи, которые планировалось переставлять еще в прошлом году, до сих пор, однако, остаются на месте. Свой четвертый выход в апреле Афанасьев и Манаров вместо установки на «Кванте» приводов солнечных батарей были вынуждены посвятить ремонту антенны системы облучения «Курс».

Из-за неисправности антенны, расположенной на заднем стыковочном узле, грузовой корабль «Прогресс М-7» едва не протаранил комплекс при попытке стыковки 23 марта. Последующий осмотр показал, что у антенны начисто отсутствует отражатель. Предположительно, в предыдущем выходе один из космонавтов задел его ботинком. Рассматривалась возможность заменить антенну, сняв аналогичную с заднего узла базового блока, где она после пристыковки модуля «Квант» уже не нужна. Эта операция была сочтена слишком рискованной, и очередным «Прогрессом» была доставлена новая антенна, установленная следую-

щим экипажем — А. Арцебарским и С. Крикалевым.

Арцебарский и Крикалев провели также 4 выхода для сборки 14-метровой ферменной конструкции «Софора», в которой, в частности, использованы соединительные элементы, работающие на эффекте тепловой памяти формы.

Девятая основная экспедиция, стартовавшая 18 мая на «Союзе ТМ-12», сопровождалась космонавтом-исследователем из Великобритании Хелен Шарман, которая провела на «Мире» 6 суток и возвратилась на Землю вместе с Афанасьевым и Манаровым 26 мая.

В начале года было принято решение послать в ноябре экспедицию посещения с космонавтом-исследователем, предложенным правительством Казахстана, но в июле это решение было модифицировано с целью экономии космических кораблей и носителей. Летчик-испытатель Токтар Аубакиров был включен в стартовавший 2 октября советско-австрийский экипаж «Союза ТМ-13». В результате бортинженер 10-й основной экспедиции А. Калери опять остался на Земле, а С. Крикалев был вынужден провести на комплексе второй пятимесячный срок.

С распадом СССР проблема присвоения или неприсвоения космонавтам звания Героя Советского Союза за проявленное мужество и героизм решила сама собой.

В американской программе «Спейс Шаттл» сползание графика полетов бы-

ло в пределах обычного, и из 7 намеченных полетов удалось осуществить 6.

В апреле МТКК «Атлантис» доставил на орбиту астрофизическую обсерваторию GRO (см. раздел 4). В процессе ее выведения астронавтам Джерри Россу и Джерому Эпту пришлось выйти в грузовой отсек корабля для того, чтобы высвободить заклинившую ортонаправленную антенну GRO прежде чем обсерватория была окончательно отделена от корабля. Их второй выход в открытый космос был плановым и посвящался отработке методик передвижения и буксировки грузов вдоль рельсовой направляющей, которые в будущем планируется использовать при сборке орбитальной станции «Фридом».

Три недели спустя состоялся полет STS-39, проводившийся по программе Организации по осуществлению СОИ (см. раздел 6).

В июне старейший челночный корабль «Колумбия» совершил 10-суточный полет с орбитальной станцией «Спейслэб» по программе медико-биологических исследований SLS-1.

В августе «Атлантис» вывел на орбиту очередной ретрансляционный спутник НАСА TDRS-E, а в сентябре «Дискавери» — спутник для комплексных исследований верхней атмосферы.

Большинство остального времени в этих полетах было посвящено изучению возможностей продления пилотируемых полетов и отработке различных технических средств, которые планируется использовать при создании будущей орбитальной станции «Фридом».

В последнем в этом году 44-м полете (фактический номер которого после многократных перестановок снова совпал с его обозначением — STS-44) в ноябре был выведен на орбиту очередной спутник раннего оповещения, предназначенный для обнаружения пусков баллистических ракет (разд. 6).

В состав экипажа «Атлантиса» в этом полете впервые после катастрофы Челленджера был включен представитель Министерства обороны — специалист по анализу разведывательных снимков Томас Хеннен. Его задачей были эксперименты по оценке возможностей ведения визуальной и инструментальной разведки астронавтами с борта пилотируемого корабля.

Продолжительность полета STS-44 пришлось сократить с 10 до 7 суток в связи с выводом из строя одного из трех блоков инерциальных навигационных измерений.

Это был лишь второй после 1981 г. случай, когда полет «Шаттла» завершился досрочно из-за технических неполадок. При наземной подготовке они встречаются значительно чаще. В этом году в феврале обнаружилось усталостные дефекты в петлях крышек топливных разъемов на днище «Дискавери», в мае — трещины в датчиках температуры топлива, которые, как выяснилось, могли в любом полете отломиться и попасть в двигатель. В сентябре были обнаружены трещины в теплозащитном покрытии передних

Таблица 3

Полеты пилотируемых кораблей

даты полета	корабль (экспедиция)	страна	числ. экипажа
5.04 — 11.04	Atlantis F-8 (STS-37)	США	5
28.04 — 6.05	Discovery F-12 (STS-39)	США	7
18.05 — 10.10	Союз ТМ-12 (ЭО-9)	СССР	3
5.06 — 14.06	Columbia F-11 (STS-40/SLS-1)	США	7
2.08 — 11.08	Atlantis F-9 (STS-43)	США	5
12.09 — 18.09	Discovery F-13 (STS-48)	США	5
2.10.91 — [25.03.92]	Союз ТМ-13 (ЭО-10)	СССР	3
24.11 — 1.12	Atlantis F-10 (STS-44)	США	6

кромки крыльев орбитальных блоков.

Регулярные задержки запусков из-за этих и других технических неполадок свидетельствуют, что система «Спейс Шаттл» уже вплотную подошла к пределу эксплуатационных возможностей.

После того, как в апреле изготовленный взамен погибшего «Челленджера» орбитальный корабль «Индевер» был передан НАСА, вице-президент США заявил, что «мы, по всей вероятности, приобрели последний космический челнок», и подчеркнул необходимость создания нового семейства одно-разовых ракет-носителей.

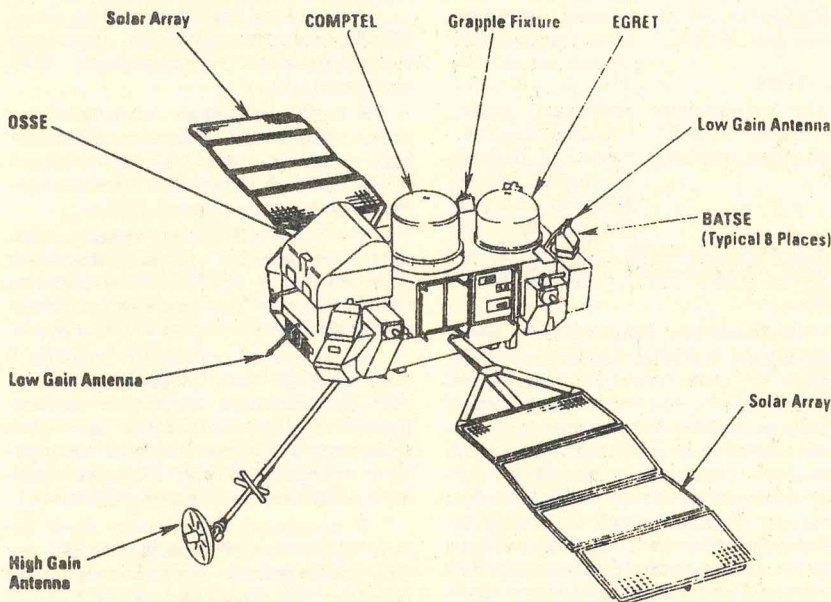


Рис. 4 Гамма-обсерватория GRO («Комптон») (Рисунок любезно предоставлен историческим отделом НАСА)

В отличие от «Индевер» советский орбитальный корабль «Буран-2» находится на космодроме уже более трех лет. Этим летом «Буран-2» вывозился на стартовый комплекс с макетной РН «Энергия», однако даже до минимальной летной готовности ему еще далеко. До сих пор не завершена даже монтаж теплозащитных плиток и по догадочным оценкам для подготовки корабля к нормальному пилотируемому полету потребовалось бы еще от 2 до 4 лет. В нынешних же экономических и политических условиях программа «Энергия-Буран» имеет все меньше шансов на продолжение.

Ее неблагоприятное положение усугубляется техническими неполадками. В ноябре во время стендовых огневых испытаний на полигоне Крутая Горка под Омском взорвался кислородно-водородный двигатель РД0120 второй ступени РН «Энергия». Взрыв, вызванный трещиной в топливопроводе, произошел спустя год после отказа двигателя РД-170, используемого на первой ступени «Энергии» при запуске РН «Зенит».

4. Научные исследования

Не считая вышеописанного полета «Колумбии» по программе медико-биологических исследований, за весь год на орбиту выведено всего 4 чисто научных аппарата: американская гамма-

обсерватория GRO, японский спутник «Solar A» и советские «Фотон» и «Интеркосмос-25».

Возвращаемые аппараты «Фотон», созданные Куйбышевским ЦСКБ на базе кораблей типа «Восток», запускаются ежегодно с 1985 г. для исследований по космическому материаловедению. В отличие от шести предшествовавших, данный спутник стартовал не в апреле-мае, а в октябре. Не исключено, что не проводись на нем французские и немецкие эксперименты, предусмотренные коммерческими соглашениями, полет мог бы в этом году вообще не состояться.

Американская гамма-обсерватория GRO, которой в сентябре было присвоено имя выдающегося физика Артура Комптона, — вторая из четырех «великих обсерваторий», планируемых в США для вывода в космос в этом десятилетии. 17-тонный аппарат, изготовленный фирмой TRW, снабжен четырьмя крупными научными приборами общей массой 6662 кг, рабочие диапазоны которых охватывают область энергий фотонов от 20 кэВ до 30 ГэВ. Оборудование предназначено для измерения как непрерывного гамма-излучения небесных объектов, так и гамма-вспышек — всплесков гамма-излучения длительностью в доли секунды, появляющихся внезапно от невидимых объектов.

Уже первые месяцы наблюдений показали, что вспышки, регистрируемые в среднем по одной в сутки, происходят по всей небесной сфере, а не только в плоскости Галактики. Это означает, что они излучаются либо относительно близкими к Солнечной системе источниками, либо неизвестными внегалактическими объектами, которые для этого должны иметь чудовищную мощность излучения, несопоставимую ни с одним из известных классов астрономических объектов.

GRO открыла также наиболее удаленный и яркий из наблюдавшихся источников непрерывного гамма-излучения, который совпадает с видимым квазаром 3C279, удаленным на 7 миллиардов световых лет, и излучает в этом диапазоне в 100 миллионов раз больше энергии, чем Млечный Путь во всем спектре.

Кроме того, в Крабовидной туманности был открыт загадочный объект, названный «Геминга», излучающий только в жестком гамма-диапазоне.

Предшественник GRO оптический телескоп «Хаббл», выведенный на орбиту в апреле 1990 г., продолжает тем временем страдать от неполадок, к числу которых помимо вибрации солнечных батарей (европейского производства) и аберрации главного зеркала добавились проблемы с гироскопами системы ориентации. Два из 6 основных гироскопов вышли из строя, и в июле начало ухудшаться состояние третьего.

Наблюдения «Хаббла», однако, продолжают. С помощью европейской камеры слабосветящихся объектов были получены доказательства того, что умирающие звезды могут сталкиваться и поглощать друг друга, обращая таким образом эволюционный процесс вспять и вспыхивая ярче.

Запущенная в 1990 г. межпланетная станция «Галилео» тоже испытывает технические проблемы. Когда в апреле 1991 г. была дана команда на раскрытие остронаправленной антенны, 3 из 18 образующих ее силовых стержней не вышли из фиксаторов, из-за чего антенна на приняла требуемой формы. Предпринимались попытки освободить зажатые ребра сначала путем нагрева антенны, затем путем ее охлаждения за счет соответствующей ориентации станции пока не увенчались успехом.

Если проблему не удастся решить до прибытия «Галилео» к Юпитеру в декабре 1995 г., то большая часть информации, полученной «Галилео» на

Так, запуск очередного биоспутника «Бион-10» был перенесен на 1992 г.

Осуществленный 17 декабря запуск по международной программе «Апэкс» станет, видимо, последним проектом, реализованным в рамках прежней программы социалистических стран «Интеркосмос». Выведенные на приполярную эллиптическую орбиту ИСЗ «Интеркосмос-25» с отделившимся от него автономным чехо-словацким субспутником «Магион-3» должны путем активного зондирования среды между ними изучить устойчивость электронных и плазменных пучков в магнитосфере Земли и генерацию ими различных типов излучений.

Эксперимент «Апэкс» должен дополнить измерения, проведенные в конце 1989 г. «Интеркосмосом-24» и «Магионом-2», и расширить охватываемый диапазон высот с 2,5 до 3 тысяч километров.

Японский спутник «Солар-А», получивший после выхода на орбиту название «Йоко» («солнечный луч»), предназначен для наблюдения солнечных вспышек в рентгеновском и гамма-диапазоне. В отличие от предыдущих космических аппаратов, использовавшихся для наблюдения за Солнцем, «Йоко» дает возможность получать не отдельные снимки развивающихся на нем процессов, а непрерывное видеоизображение.

орбите Юпитера, будет утеряна, поскольку малонаправленная антенна аппарата с такого расстояния обеспечит пропускную способность всего 10 бит/с по сравнению со 134 Кбит/с у остро-направленной.

Тем временем 29 октября «Галилео» пролетел в 1600 км от астероида Гаспра, проведя первую в истории съемку объекта такого класса. На переданных снимках предстало тело неправильной формы размерами около 19 × 13 × 11 километров, но менее угловатое, чем ожидалось. Поверхность Гаспры усеяна кратерами размерами от полутора километров до предела разрешения снимков, а их сглаженные очертания позволяют предположить, что астероид покрыт слоем рыхлого грунта толщиной в несколько метров.

К аппаратам для изучения планет можно отнести и малый спутник СА-РА, изготовленный студентами французской Высшей инженерной школы электротехники и электроники. Спутник, выведенный на орбиту в качестве побочной нагрузки при запуске ИСЗ ERS-1, должен принимать радионизлучение Юпитера на протяжении полного 11-летнего солнечного цикла.

Советские космонавты А. Арцебарский и С. Крикалев 17 июня и 16 августа также запустили с борта комплекса «Мир» два малых автономных спутника «Мак», снабженных надувными баллонами для определения характеристик верхних слоев атмосферы. Однако у «Мака-1» не раскрылись антенны командной радиолинии, а у «Мака-2» баллон не развернулся полностью.

5. Системы прикладного назначения

Среди спутников прикладного назначения преобладают связные.

В зарубежных системах космической связи ретрансляторы, как правило, располагаются на геостационарной орбите. На эту орбиту в 1991 г. доставлено 14 спутников для различных государственных и коммерческих систем.

В СССР же, ввиду его северного положения, значительную роль играют спутники на сильно вытянутых, наклоненных к экватору орбитах.

В 1991 г. на такие высокоэллиптические орбиты выведено 3 спутника связи «Молния-1» (80-й, 81-й и 82-й) и две «Молнии-3» (40-я и 41-я). На геостационарную орбиту было доставлено два ИСЗ «Горизонт» — 23-й и 24-й с начала их запусков в 1978 г., а также 27-й спутник «Радуга». «Горизонт», стартовавший 2 июля, стал вторым спутником, выведенным на орбиту по заказу Министерства связи РСФСР. В 1990 г. оно заключило контракт с Министерством обороны СССР на 3 геостационарных ретранслятора для обеспечения российского телевидения. Первый из них был выведен на орбиту над западной частью страны в ноябре 1990 г. Вскоре же после запуска второго, осенью 1991 г., Минсвязи РСФСР взяло все технические средства союзного министерства под свой контроль, и дифференциация, видимо, потеряла смысл.

В июле Советский Союз вступил в Международную организацию спутниковой связи («Интелсат»), став его 121-м членом. Хотя уставный взнос СССР составит всего 0,05% от бюджета «Интелсата», этот шаг означает прекращение противостояния с крупнейшей в мире организацией спутниковой связи, продолжавшегося с момента ее учреждения по инициативе правительства США в 1965 г.

Количество эксплуатируемых этой организацией спутников с запуском двух последних ИСЗ типа «Интелсат-6» в августе и октябре достигло 17.

«Интелсаты-6» на сегодняшний день являются самыми высокопроизводительными спутниками связи. Каждый из них при начальной массе на геостационарной орбите около 2500 кг (лишь на 300 кг большей, чем у «Горизонтов») оборудован 48 ретрансляторами, обеспечивающими одновременную передачу трех цветных телевизионных каналов и 120 тысяч двусторонних телефонных переговоров.

Европейская организация спутниковой связи «Евтелсат» получила в этом году второй и третий ИСЗ модели «Евтелсат-2», а Международная организация морской спутниковой связи «Инмарсат» завершила начатый в 1990 г. переход на спутники нового поколения «Инмарсат-2».

«Евтелсат-2», весящий 1875 кг, построен западноевропейским объединением «Аэроспасьель», оборудован 16-ю ретрансляторами диапазона 14/12 ГГц и способен одновременно обслуживать 25 тысяч симплексных телефонных каналов и 9 телевизионных.

«Спейснет-4» предназначен для коммерческой системы «Спейснет» фирмы GTE. Ретрансляторы спутника охватывают всю континентальную часть США и Пуэрто-Рико и будут использоваться главным образом для передачи деловой информации и новостей.

Для обеспечения связи в отдаленных районах Аляски запущен спутник «Аврора-2».

Новые канадские спутники «Аник Е» изготовлены на основе базового блока «Spacebus 5000» американской фирмы «Дженерал электрик». Два ИСЗ «Аник Е», оборудованные 40 ретрансляторами каждый, должны заменить спутники «Аник D», запущенные в 1982 и 1984 гг.

Экспериментальный «Италсат-1» предназначен для создания итальянской сети цифровой спутниковой связи. Спутник массой 1700 кг обеспечивает 11 тысяч каналов телефонной связи в диапазоне 20/30 ГГц, а также используется для исследования распространения радиоволн частотой 40-50 ГГц с целью изучения возможностей связи в этом диапазоне.

Закупленный у «Дженерал Электрик» Европейским спутниковым обществом ИСЗ «Астра-1В» используется для непосредственного телевидения (НТВ) на территории Западной Европы.

Для НТВ предназначался и «BS-2H», который «Дженерал дайнэмикс» взялась вывести на орбиту для японских телекомпаний «NHK» и «Japan Satellite Broadcasting» взамен погибшего при аварии РН «Ариан» 22 февраля

1990 г. По иронии судьбы эта попытка также закончилась неудачей, и только запуск 25 августа ИСЗ «BS-3b» японской ракетой Н-1 снял напряженность в национальной программе космического телевидения.

«BS-3b» сделан японской фирмой «NEC» на основе базового блока американской GE «AstroSpace», и при массе 550 кг оборудован ретрансляторами выходной мощностью до 120 ватт для передачи трех телевизионных каналов, а также широкополосным ретранслятором для экспериментальных телепередач высокой четкости.

Новый китайский спутник связи «Дунфанхун-2» не вышел на переходную к стационарной орбите из-за неполадки криогенного двигателя третьей ступени РН «Чанчжэн-3». Тем не менее, включением апогейного двигателя самого спутника орбита была поднята, насколько возможно, чтобы использовать его хотя бы для экспериментальных сеансов.

К спутникам связи относятся и орбитальные ретрансляторы, используемые для организации связи с другими космическими аппаратами.

В августе НАСА доставило на геостационарную орбиту четвертый спутник «TDRS» (Tracking and Data Relay Satellite) для использования в командно-измерительном комплексе при полетах пилотируемых кораблей. ИСЗ «TDRS-E» массой около 2,2 тонн заменил в точке стояния над 178° з.д. запущенный в 1988 г. «TDRS-C», который переведен в точку над 62° з.д.*

Аналогичные функции выполняет советская система, зарегистрированная как SDRN, которая должна состоять из двух геостационарных спутников, располагающихся над Индийским и Тихим океанами. К этой группе относится «Космос-2133».

Для метеорологических наблюдений на низкие околополярные орбиты выведены два советских метеоспутника «Метеор-3» и американский «НОАА-Д».

Четвертый с 1985 г. «Метеор-3», запущенный 24 апреля, очевидно, завершил развертывание полной эксплуатационной системы из трех спутников, находящихся в разнесенных на 60° широтах. Тем не менее, 15 августа был запущен еще один «Метеор-3», на котором помимо штатной метеорологической аппаратуры установлен прибор НАСА TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) — 6-канальный ультрафиолетовый спектрометр для картографирования содержания озона в атмосфере Земли.

Это первый советско-американский космический проект, осуществленный со времени полета «Союз-Аполлон» в 1975 г.,** и первый случай, когда американский прибор был вживлен в системы советского спутника.

Специализированный аппарат для изучения процессов в верхней атмосфере «UARS» (Upper Atmosphere Research Satellite) был доставлен на орбиту в сентябре МТКК «Дискавери». Спутник массой 7,5 тонн представляет собой первый

*ИСЗ «TDRS-B» погиб при взрыве «Челленджера».

**Не считая установки американского детектора метеорных частиц на внешней поверхности «Мира» 25 июня.

из примерно 20 крупных космических аппаратов для исследования окружающей среды, которые предполагается запустить в США, Японии и Западной Европе до конца 90-х гг.

31 марта запущена советская орбитальная станция «Алмаз», представляющая собой модификацию базовой конструкции пилотируемых станций разработки В. Н. Челомея.

Станция оборудована радиолокатором бокового обзора с синтезированием апертуры, который на экспериментальном образце, работавшем на орбите в 1987-89 гг. под именем «Космос-1870», обеспечивал наземное разрешение до 25-30 м.

Локатор снабжен двумя 15-метровыми волноводными антеннами щелевого типа, расположенными вдоль корпуса, чтобы проводить съемку одновременно с двух сторон от трассы полета. Однако одна из антенн вышла из строя, из-за чего орбиту «Алмаза» периодически приходится корректировать для перекрытия пропущенных участков.

Основной штатной системой, используемой в СССР для дистанционного зондирования, являются возвращаемые фотографические спутники «Ресурс Ф», а также созданные на базе «Метеоров» ИСЗ «Ресурс О» и радиолокационные «Океаны».

«Ресурсов Ф» в течение года запущено 4, по два обоих типов «Ресурс Ф-1» и «Ресурс Ф-2», последний из которых снабжен солнечными батареями и рассчитан на пребывание на орбите до 30 суток, тогда как первый летает по 14-16 суток.

Очередной «Океан», предназначенный прежде всего для ледовой разведки, стартовал 4 июня, а ИСЗ «Ресурс О», которые планировалось запускать каждые два года, не запускались уже с 1988.

Европейское космическое агентство 16 июля вывело на солнечно-синхронную орбиту спутник дистанционного зондирования «ERS-1» (Earth Resources Satellite), который должен вывести ЕКА на передний край метеорологических, океанографических и климатологических исследований.

«ERS-1» использует тот же базовый блок, что и спутники оптического наблюдения «Спот», но его главным инструментом является радиолокатор бокового обзора с разрешением 30 метров и полосой обзора 100 км, а также радиовысотометр и сканирующий радиометр инфракрасного и микроволнового диапазона.

Попутно с «ERS-1» на орбиту были доставлены 4 малых спутника массами от 17 до 50 кг.

В их числе британский «Уосат-5» — очередной спутник, созданный в Сюррейском университете по проводимой с 1981 г. программе отработки легких и дешевых спутников для различных прикладных целей; ИСЗ «Орбкомм-Х» американской фирмы «Орбитал комьюникейшн», предназначенный для демонстрации возможностей предлагаемой фирмой глобальной системы поиска и спасения, экстренной связи, контроля за отдаленным имуществом и т.п., которая должна состоять из 24 таких спутников.

Демонстрационный технологический спутник Берлинского технического университета «Тубсат» также нацелен на отработку передачи данных в цифровой форме через портативные терминалы.

Порожденный прогрессом микроэлектроники интерес в мире к системам связи на базе малых низкоорбитальных спутников стимулировал конвертирование в прикладную сферу и аналогичных советских разработок, использующих подобную схему для военной связи с 1970 г.

29 января на орбиту высотой 1000 км выведен испытательный образец спутника «Информатор», предназначенный для экспериментов по организации связи с геологическими партиями и районами стихийных бедствий, а также сбора данных с отдаленных метеорологических станций. Полная система предусматривает развертывание 24 таких спутников, созданных на базе низкоорбитальных навигационных ИСЗ.

После спутников связи навигационные составляют наиболее многочисленную группу прикладных аппаратов.

В 1991 г. в СССР запущено 6 низкоорбитальных навигационных спутников, два из которых входят в используемую судами торгового и рыболовного флота систему «Цикада» из четырех ИСЗ на круговых орбитах высотой 1000 км. Спутник, запущенный 11 марта, был оснащен ретранслятором сигналов аварийных радиобуев системы спасения «Коспас» и стал третьим ИСЗ, получившим название «Надежда». На «Космосе-2123», запущенном 5 февраля, располагались ретрансляторы для радиолокационной связи РС-12 и РС-13.

В высокоорбитальной навигационной системе второго поколения «Глонасс» количество работающих спутников после тройного запуска 4 апреля было доведено до 12. Таким образом, в этом году удалось выполнить цель, провозглашенную при переходе к запускам эксплуатационных спутников в 1989 г. — вернуть первую фазу эксплуатационной системы из 10-12 ИСЗ в 2 плоскостях. Аналогичная американская система «Навстар» содержит уже 16 работающих спутников, хотя в 1991 г. был запущен только один.

Задержки запусков «Навстаров» усовершенствованной модели Block IIВ были вызваны неполадками, возникшими на двух спутниках, запущенных в 1990 г.

6. Системы военного назначения

Место космических систем в обеспечении деятельности современных вооруженных сил наглядно продемонстрировала операция «Буря в пустыне».

При подготовке и ведении боевых действий против Ирака США использовали семь спутников оптической и радиолокационной разведки «КН-11» и «Лакросс», спутники радиотехнической разведки «Вортекс» и «Аквакейд». Возвращенные для слежения за пусками межконтинентальных ракет геостационарные спутники раннего оповещения «DSP» были успешно применены для обнаружения пусков иракских «Скадов».

Спутниковая система «Навстар» использовалась не только для навигации боевых судов и самолетов, но и для предварительного наведения крылатых ракет и даже определения своего местоположения отдельными солдатами и подразделениями. При планировании боевых операций широко использовалась информация метеорологических спутников «НОАА» и «DMSP», а для организации боевого управления применялись систе-

мы спутниковой связи «DSCS», «SDS» и «Флитсатком».

Опыт войны предметно показал и отсутствие четкой грани между военными и гражданскими приложениями спутниковых систем. Так, для составления карт районов боевых действий Министерство обороны США не только использовало съемки американских спутников дистанционного зондирования «Лэндсат», но и закупило большое количество коммерческих снимков западноевропейского ИСЗ «Спот».

В советских программах военного назначения эта война не вызвала заметного оживления.

Количество запусков советских ИСЗ оптической разведки сократилось до 11 по сравнению с 17-ю в 1990 г.* В основном это связано с почти полным прекращением запусков фоторазведчиков, созданных на базе «Востока». В 1991 г. было запущено только три спутника так называемого третьего поколения со временем активного существования 2—3 недели.

Функции детальной фоторазведки сосредоточились у спутников четвертого поколения, выводимых на вьютанутые орбиты высотой от 170 до 360 км и сменяющих друг друга в среднем через 2 месяца (см. рис. 5). В 1991 г. было запущено 6 таких спутников, один из которых, «Космос-2149», был возвращен по прошествии всего 40 суток, вместо стандартных 55—59. Досрочная посадка, вероятно, была связана с неисправностью. (С 1985 по 1990 г. 5 спутников 4-го поколения взорвались на орбитах). 2-месячный перерыв в полетах спутников 4-го поколения от возвращения «Космоса-2149» до старта «Космоса-2156» был отчасти перекрыт последним из спутников третьего поколения «Космос-2152», а также двумя «Ресурсами Ф».

Кроме того, в течение года на орбите почти непрерывно находился один из спутников пятого поколения, орбитальный ресурс которых составляет 6—7 месяцев. Первую половину года вахту нес «Космос-2113», запущенный в декабре 1990 г. 10 июля 1991 г. его заменил «Космос-2153», а в декабре на аналогичную орбиту был выведен «Космос-2175».

Сокращается количество запусков и для других систем разведывательного характера. Не пополнялась в этом году система спутников раннего оповещения, состоящая из 9 аппаратов на высокоэллиптических орбитах. Как и в 1990 г., только один ИСЗ («Космос-2151») запущен для системы радиотехнической разведки, состоящей из низкоорбитальных спутников в 6 равноотстоящих плоскостях.

Вызывавшая наибольшее беспокойство США система морской радиотехнической разведки, расширенная было в конце 1990 г. до беспрецедентного количества 6 спутников, получила в 1991 г. только одно пополнение в виде «Космоса-2122», и к сентябрю из-за исчерпания ресурса более старых аппаратов сократилась до обычного уровня трех спутников.

Поскольку до сих пор это не привело к нарушению операционной готовности систем, а только снизило имевшую избыточность, трудно оценить, насколько сокращение вызвано снижением уровня

*Если не считать четыре «Ресурса Ф», съемки с которых официально производятся в интересах народного хозяйства, но могут с тем же успехом обслуживать и военных пользователей.



Рис. 5. Полеты советских спутников оптической разведки в 1991 г.

военного противостояния, а насколько — развалом производства и т.п.

В пользу первого говорит то, что на спутниковых системах, обеспечивающих функционирование самих вооруженных сил, спад пока никак не отразился. В обычном режиме поддерживались все три низкоорбитальные системы спутниковой связи, для которых были запущены в общей сложности 27 спутников (1 одиночный, одна группа из 8 и три по 6 ИСЗ).

Четыре из шести низкоорбитальных навигационных спутников входят в действующую с 1970 г. систему из шести навигационных спутников, дополнительную к «Цикаде» и, по-видимому, доступную только для военных пользователей.

«Космос-2137», выведенный на орбиту высотой от 450 до 500 км с наклоном 65,9°, по мнению западных аналитиков, служит для калибровки радаров. На такую же орбиту предположительно должен был выйти «Космос-2152(А)», запущенный с Плесецка 25 июня, но упавший на первом витке из-за отказа второй ступени РН «Космос». С аналогичными задачами связывается запуск «Космоса-2164».

Выведенные на стационарную орбиту «Космос-2155» и -2172, вероятнее всего, являются ретрансляционными, но точное их назначение остается неясным.

США в 1991 г. запустили всего 2 разведывательных спутника, являющиеся либо ИСЗ оптической разведки КН-12 (более корректно называемые усовершенствованными КН-11), либо ИСЗ радиолокационной разведки «Лакросс».

Спутники радиолокационной разведки «Лакросс» позволяют, в отличие от спутников оптической разведки, вести наблюдение независимо от времени суток и погодных условий.

Согласно некоторым наблюдениям, при запуске 7 ноября вместе с основным спутником на орбиту была выведена группа ИСЗ морской радиотехнической разведки «WhiteCloud» для слежения за военно-морскими судами методом пассивной радиоинтерферометрии.

Помимо этого в ноябре на геостационарную орбиту доставлен очередной спутник раннего оповещения, получивший обозначение DSP-16. Новый спутник массой около 2400 кг сменил запущенный в середине 80-х гг. DSP-12 в точке стояния над Индийским океаном, где он будет фиксировать пуски ракет с территории Ближнего Востока, Китая и СССР.

ВВС США запустили также свой 11-й специализированный метеоспутник серии DMSP, используемой для точного локального определения погодных условий в зонах деятельности вооруженных сил, а также районах, намечаемых для спутниковой съемки.

Во втором испытательном пуске РН «Пегас» на низкую околополярную орбиту были выведены семь спутников связи «Микросат», разработанные по заказу Управления перспективных разработок оборонного назначения (DARPA). В от-

личие от вышеописанных малых спутников экспериментальные «Микросаты» рассчитаны на осуществление речевой связи и могут использоваться военно-морскими целевыми группами, а также разведывательными и специальными подразделениями.

Кроме того, в США осуществлен ряд запусков для проведения военно-прикладных исследований.

С 28 апреля по 6 мая состоялся первый несекретный полет МТКК «Спейс Шаттл» по военной программе. 7 астронавтов (в число которых НАСА не включило ни одного представителя заказчика) в течение 8 суток выполнили разнообразные эксперименты по отработке методик слежения из космоса за объектами как в космическом пространстве, так и на Земле, а также техники маскировки и обнаружения боеголовок. В частности, программа Организации по осуществлению СОИ IBSS (Infrared Background Signature Survey) включала наблюдения с борта автономной возвращаемой платформы SPAS-2 за включениями двигателей «Дискавери» и тремя субспутниками, выпускавшими облака компонентов ракетного топлива, что, предположительно, могло бы делаться противником для маскировки боеголовок от средств перехвата на внеатмосферном участке.

3 июля в ходе выведения последнего ИСЗ «Навстар» на высоте около 800 км был отделен экспериментальный спутник ООСОИ «Лосат-Экс», предназначенный для получения спектральных данных о выхлопных струях ракет в космосе, а также для отработки создания и эксплуатации малых космических датчиков и другого миниатюризованного космического оборудования.

Последнее переключается с состоявшимся 29 июня запуском исследовательского спутника REX (от Radiation Experiment), нацеленного на изучение радиационного воздействия на компоненты электронной аппаратуры.

В заключение отметим, что 7 января американской РН «Дельта» был запущен первый из двух спутников НАТО-4, изготовленных английскими фирмами «Бритиш аэроспейс» и «Маркони спейс системз» для обеспечения военной и дипломатической связи в рамках Североатлантического договора. Спутник разработан на базе английского спутника «Скайнет-4» и совместим с американскими военными связными ИСЗ, работающими в УВЧ- и СВЧ-диапазонах.

Франция не создала специализированных спутников военной связи, но на спутниках «Телеком» предусмотрены специальные ретрансляторы, так что одновременно с «Телекомом-2А» деботировала и система военной связи «Сиракузы-2».

7. Ближайшие планы

Известные планы на 1992 год предусматривают осуществление НАСА США 8 пилотируемых полетов.

В январе уже состоялся полет STS-42 по международной программе исследований в условиях микрогравитации (IML-1) с участием космонавтов-исследователей ЕКА и Канады. На март намечен полет «Атлантика» для изучения атмосферы (STS-45/ATLAS-1). В мае должен деботировать новый орбитальный корабль «Индевер» (STS-49), затем запланирована еще одна экспедиция для технологических и медико-биологических исследований в невесомости (STS-50/USML-1), выведение на орбиту возвращаемой европейской платформы «Эврика-1» и итальянского привязного спутника (STS-46). Во втором полете «Индевер» будет нести орбитальную станцию «Спейслэб» для осуществления японской программы (STS-47/Spacelab-J).

В сентябре планируется запуск с борта «Колумбии» геодезического ИСЗ «Лагеос-2», а в декабре «Дискавери» должен доставить на орбиту разведывательный спутник.

На орбитальном комплексе «Мир» смена экипажей в 1992 г., вероятно, не претерпит значительных изменений, тем более, что обе намечающиеся на 1992 год основные экспедиции сопровождаются космонавтами-исследователями из ФРГ и Франции соответственно.

17 марта должен стартовать «Союз ТМ-14» с А. Викторенко, А. Калери и Клаусом-Дитрихом Фладе, а 25 июля — «Союз ТМ-15» с А. Соловьевым, С. Авдеевым и Мишелем Тонини.

Из беспилотных запусков отметим отложенный на май запуск НАСА ультрафиолетовой обсерватории EUVE. С 16 сентября по 9 октября открывается окно для старта к Марсу межпланетной станции «Марс Обсервер».

«Арианспейс» намерен запустить еще 9 ракет «Ариан-4» с 18 спутниками, в числе которых — первый спутник НАСА, запускаемый не американским носителем («ТОРЕХ»). Два спутника американского производства должен запустить Китай.

ЕКА в мае намерено реактивизировать запущенную в 1985 г. АМС «Джотто», которая 10 июля встретится с кометой Грива-Скьеллерупа.

В советской программе можно ожидать запуска первого стационарного метеоспутника «Электро», очередного «Ресурса О» и «Биона», а также начала спутникового эксперимента «Коронас» по комплексному наблюдению активного Солнца.

Однако, естественная неопределенность планов на будущее в отношении космической деятельности бывшего СССР достигает ныне максимума. В условиях, когда не ясно, как независимые республики намерены строить свою космическую политику и осуществлять космические программы, любые планы рискуют остаться невыполненными, и с уверенностью можно предсказать лишь то, что в 1992 г. ситуация в советской космонавтике ухудшится.

КОСМОНАВТЫ

Список космонавтов Земли удлинился еще на 22 строчки и включает теперь 261 человека.

Анатолий Павлович АРЦЕВАР-СКИЙ, подполковник ВВС СССР. Родился 9 сентября 1956 г. Получил подготовку в качестве летчика-испытателя и в 1985 г. отобран для полетов на кораблях многоразового использования. В 1987 откомандирован в ЦПК и получил назначение по программе «Мир». Дублер командира восьмой основной экспедиции («Союз ТМ-11»), командир «Союза ТМ-12».

Токтар АУБАКИРОВ, заслуженный летчик-испытатель СССР. Родился 27 июля 1946 г. Окончив школу летчиков-испытателей Минавиапрома в г. Жуковском, работал испытателем в КБ Микояна. В 1989 г. получил звание Героя Советского Союза за первую посадку истребителя МиГ-29 на авианосец «Тбилиси». В 1990 г. по соглашению между правительствами СССР и Казахстана был направлен в ЦПК для подготовки к космическому полету, который совершил 2—10 октября 1991 г. в качестве космонавта-исследователя КК «Союз ТМ-13».

Майкл БЕЙКЕР, капитан 2 ранга ВМФ США. Родился 27 октября 1953 г. в Мемфисе (шт. Теннесси). В 1985 зачислен в 11-ю группу астронавтов НАСА. 2—8 августа 1991 г. совершил полет на «Атлантисе» в качестве второго пилота экспедиции STS-43.

Чарльз ВИЧ. Родился 18 сентября 1944 г. в Чикаго, шт. Иллинойс. Окончил Академию ВВС США, в 1984 г. отобран в 10-ю группу астронавтов НАСА. 28 апреля — 6 мая 1991 г. участвовал в военном полете STS-39 в качестве специалиста по операциям на орбите.

Джеймс ВОСС, майор Армии США. Родился 3 марта 1949 г. в г. Кордова, шт. Алабама, окончил Колорадский университет со степенью магистра по аэрокосмической технике. В 1987 г. зачислен в 12-ю группу астронавтов НАСА. 24 ноября — 1 декабря 1991 г. участвовал в полете STS-44 в качестве специалиста по операциям на орбите.

Дрю ГАФФНИ, доктор медицинских наук. Отобран для участия в полете Спейслэб лайф сайенсиз (STS-40) в качестве специалиста по полезной нагрузке.

Линда ГОДВИН. Родилась 2 июля 1952 г. в Кейп-Жирардо, шт. Миссури. Получила докторскую степень по физике в университете штата Миссури и в 1985 г. зачислена в отряд астронавтов НАСА. Специалист по операциям на орбите в полете STS-37.

Сидни ГУТЬЕРРЕЗ, майор ВВС США. Родился 27 июня 1941 г. в Альбукерке, шт. Нью-Мексико. Окончил Академию ВВС США со степенью бакалавра по летательной технике, получил степень магистра по управлению в Вебстерском колледже. В 1984 г. зачислен в 10-ю группу астронавтов НАСА, свой первый полет совершил по-

следним из 17 астронавтов этого набора в качестве второго пилота экспедиции STS-40/SLS-1.

Тамара ДЖЕРНИГАН. Родилась 7 мая 1959 г. в Чаттануге (шт. Теннесси). Получила степени магистра по техническим наукам в Стэнфордском университете и по астрономии в Калифорнийском университете. В отряд астронавтов НАСА отобрана в 1985 г. 5—14 июня совершила полет на Колумбии в качестве бортинженера экспедиции STS-40/SLS-1, став в свои 32 года самой молодой из всех американских астронавтов.

Кеннет КАМЕРОН, подполковник морской пехоты США. Родился 29 ноября 1949 г. в Кливленде, шт. Огайо. Окончил Массачусетский технологический институт со степенью магистра по аэронавтике и астронавтике. В отряд астронавтов НАСА зачислен в 1984 г., второй пилот «Атлантиса» в полете STS-37.

Дональд МАК-МОНАГЛ, майор ВВС США. Родился 14 мая 1952 г. в г. Флинт, шт. Мичиган. Получил степень бакалавра по космической технике в Академии ВВС США и магистра по машиностроению в Калифорнийском университете г. Фресно. В отряде астронавтов НАСА с 1987 г., прошел подготовку в качестве пилота, но в экипаж экспедиции STS-39 включен как специалист по операциям на орбите.

Марко РАНКО, капитан 2 ранга ВМФ США. Родился 26 января 1952 г. в Бронксе, Нью-Йорк. Получил степень магистра по метеорологии в Университете Ратгера. В отряд астронавтов НАСА зачислен в 1987 г. Специалист по операциям на орбите в полете STS-44.

Кеннет РЕЙТЛЕР, капитан 3 ранга ВМФ США. Родился 24 марта 1951 г. в Патуксент-Ривер, шт. Мэриленд. Получил степени магистра по космической технике в школе ВМФ США и по системам управления в Южно-Калифорнийском университете. В 1987 г. зачислен в 12-ю группу астронавтов НАСА. Принял участие в полете STS-48 в качестве второго пилота.

Франц ФИБЕК (Австрия), родился в 1960 г. Инженер-электротехник. В 1989 г. отобран для подготовки к советско-австрийскому полету по программе «Аустромир», который совершил 2—10 октября 1991 г. в качестве космонавта исследователя «Союза ТМ-13».

Грегори ХАРБО, родился 15 апреля 1956 г. в Кливленде, шт. Огайо. Окончил университет Пердью со степенью бакалавра по летательной и космической технике и университет Хьюстона со степенью магистра по физике. В отряде астронавтов НАСА с 1987 г. Специалист по операциям на орбите в полете STS-39.

При составлении данного выпуска использовались материалы советской и зарубежной периодической печати, а также бюллетеней орбитальных элементов Центра имени Годдарда НАСА.

При перепечатке материала «Космический год — 1991» (полностью или частично) ссылка на «За науку» обязательна.

Томас ХЕННЕН, старший прапорщик Армии США. Служил в разведывательных подразделениях, занимаясь анализом космических снимков. Включен в состав экспедиции STS-44 как специалист по стратегической разведке.

Теренс ХЕНРИКС, подполковник ВВС США. Родился 5 июля 1952 г. в Брайене, шт. Огайо. Окончил Академию ВВС США и университет «Голденгейт». В 1985 г. отобран в группу астронавтов НАСА, второй пилот «Атлантиса» в полете STS-44.

Ричард ХИБ, родился 21 сентября 1955 г. Джеймстауне, шт. Северная Дакота. Окончил Колорадский университет со степенью магистра по аэрокосмической технике. В 1985 г. отобран в 11-ю группу астронавтов НАСА. Участвовал в полете STS-39 в качестве специалиста по операциям на орбите.

Милли ХЬЮЗ-ФУЛФОРД, доктор медицинских наук. Специалист по полезной нагрузке в полете STS-40/SLS-1.

Ллойд ХЭММОНД, майор ВВС США. Родился 16 января 1952 г. в Саванне, шт. Джорджия. Окончил Академию ВВС и Джорджийский технологический институт, в 1984 г. отобран в группу астронавтов НАСА. Второй пилот экспедиции STS-39.

Хелен ШАРМАН (Великобритания), родилась в 1953 г. в Шеффилде. Окончила химический факультет Шеффилдского университета, работала инженером-технологом в кондитерской фирме «Марс». В августе 1989 отобрана для подготовки к советско-британскому полету по программе Джюно, который состоялся с 18 по 26 мая 1991 г.

Джером ЭПТ, доктор наук по физике. Родился 28 апреля 1949 г. в Спрингфилде, шт. Массачусетс. Окончил Гарвардский университет и Массачусетский технологический институт. В отряде астронавтов НАСА с 1985 г. Специалист по операциям на орбите в полете STS-37.

5 апреля при аварии рейсового пассажирского самолета погиб астронавт США капитан 1 ранга Мэнли КАРТЕР.

Мэнли Картер состоял в отряде астронавтов НАСА с 1984 г. В ноябре 1989 г. участвовал в запуске АМС «Магеллан» в полете STS-33, после чего готовился к экспедиции STS-42/TML-1.

8 августа на 62-м году жизни от сердечного приступа скончался астронавт США Джеймс Бенсон ИРВИН.

Джеймс Ирвин был зачислен в группу астронавтов НАСА в 1966 г., и в 1971 г. участвовал в четвертой высадке на Луну, будучи пилотом лунного модуля «Аполлона-15». После полета вышел в отставку и основал религиозную организацию High Flight Foundation.