

# В МИРЕ НАУКИ

SCIENTIFIC  
AMERICAN

Издание на русском языке



Апрель 4 1989

о советской  
космической программе

## На обложке



## О СОВЕТСКОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЕ

На обложке изображен советский космический корабль многоразового использования «Буран» в момент запуска (в ноябре прошлого года) с помощью новой мощной советской ракеты «Энергия» (см. статью Питера М. Бэнкса и Салли К. Райд «О советской космической программе», с. 6). Внешне «Буран» похож на американский шаттл; в отличие от него, он совершил полет в автоматическом режиме. Такая гибкость типична для советской космической программы, в соответствии с которой более 25 лет осуществляется запуск как пилотируемых, так и непилотируемых космических летательных аппаратов.

## Об авторах

Peter M. Banks, Sally K. Ride "Soviets in Space" (ПИТЕР М. БЭНКС, САЛЛИ К. РАЙД «О советской космической программе») начали сотрудничать при подготовке доклада об освоении космоса Советским Союзом с помощью космических станций вскоре после возвращения Райд в Станфордский университет в 1987 г. Бэнкс — профессор электротехники и директор лаборатории космических исследований и дальней связи Станфордского университета. Начал проявлять интерес к советской программе освоения космоса с помощью космических станций, будучи руководителем консультативного комитета НАСА, принимавшего участие в определении области научных применений американской космической станции. Райд — сотрудник Станфордского центра международной безопасности и контроля над вооружениями. Две раза совершила полет в космос (в 1983 и 1984 гг.) и готовилась к третьему полету, когда произошла катастрофа с «Челленджером». После этого Райд прекратила подготовку и вошла в состав президентской комиссии по расследованию причин гибели шаттла. До того как вернуться в Станфордский университет, занимала пост специального помощника руководителя НАСА по стратегическому планированию.

# О советской космической программе\*

С 1971 г. космонавты провели в общей сложности более 5600 суток на борту советских орбитальных космических станций. Вместе с тем пилотируемые полеты составляют лишь небольшую часть обширной программы космических исследований, осуществляющей Советским Союзом

ПИТЕР М. БЭНКС, САЛЛИ К. РАЙД

**В**НОЯБРЕ прошлого года Советский Союз произвел запуск космического корабля многоразового использования «Буран» с космодрома Байконур, расположенного близ Тюратама. «Буран», выведенный на орбиту с помощью самой большой в мире ракеты-носителя «Энергия», два раза облетел Землю, затем строго по намеченной программе вошел в нижние слои атмосферы и совершил автоматическую посадку на взлетно-посадочной полосе в одном из районов Средней Азии. На корабле не было ни экипажа, ни спутников и на нем не проводились какие-либо эксперименты, однако его первый кратковременный полет явился блестящим техническим достижением Советского Союза.

«Энергия» была 77-ой по счету советской ракетой, стартовавшей в космос в 1988 г. Первоначально запуск «Бурана» намечался на 29 октября прошлого года, однако на стартовой площадке отсчет времени был остановлен на 51-й секунде до пуска, когда устройство системы наведения не отошло от корпуса «Энергии». В течение последующих трех недель, пока шла подготовка «Бурана» ко второй попытке запуска, Советский Союз продолжал осуществлять свою космическую программу. За это время советская орбитальная космическая станция «Мир» облетела землю 330 раз, два космонавта на ее борту побили прежний рекорд продолжительности пребывания человека в космосе, составивший 326 дней, а советский аппарат «Фобос» продолжал приближаться к Марсу.

«Буран» и его огромная ракета-но-

ситель — это новая страница обширной космической программы Советского Союза, в соответствии с которой с 1971 г. было успешно запущено восемь орбитальных космических станций и поддерживалось регулярное, если не постоянное пребывание человека в космосе на протяжении последних 12 лет. И все это составляет лишь небольшую часть указанной программы.

За последние три десятилетия Советский Союз, используя существующую технологию и «эволюционный» подход, создал инфраструктуру и средства, обеспечивающие активное присутствие человека в космосе. Масштабы этой программы лишь только сейчас начинают по достоинству оцениваться на Западе.

**Д**О 1985 г. многое из того, что становилось известным о советской космической программе, было результатом скрупулезного сбора информации небольшой группы специальных наблюдателей в Европе и США. Из официальных советских источников поступало очень мало сведений, поэтому правительство США не раскрывало того, что становилось ему известно по своим каналам. В результате многие оставались в неведении относительно важных достижений Советского Союза в деле освоения космоса.

Ныне ситуация совершенно иная, по крайней мере в области невоенных космических исследований. В последние три года Советский Союз раскрыл многие стороны своей космической деятельности. Стали известны обстоятельства гибели космонавта Юрия Гагарина в авиационной катастрофе в 1968 г. и важные технические характеристики первой советской ракеты-носителя «Протон», предназначенной исключительно для космической программы. Был от-

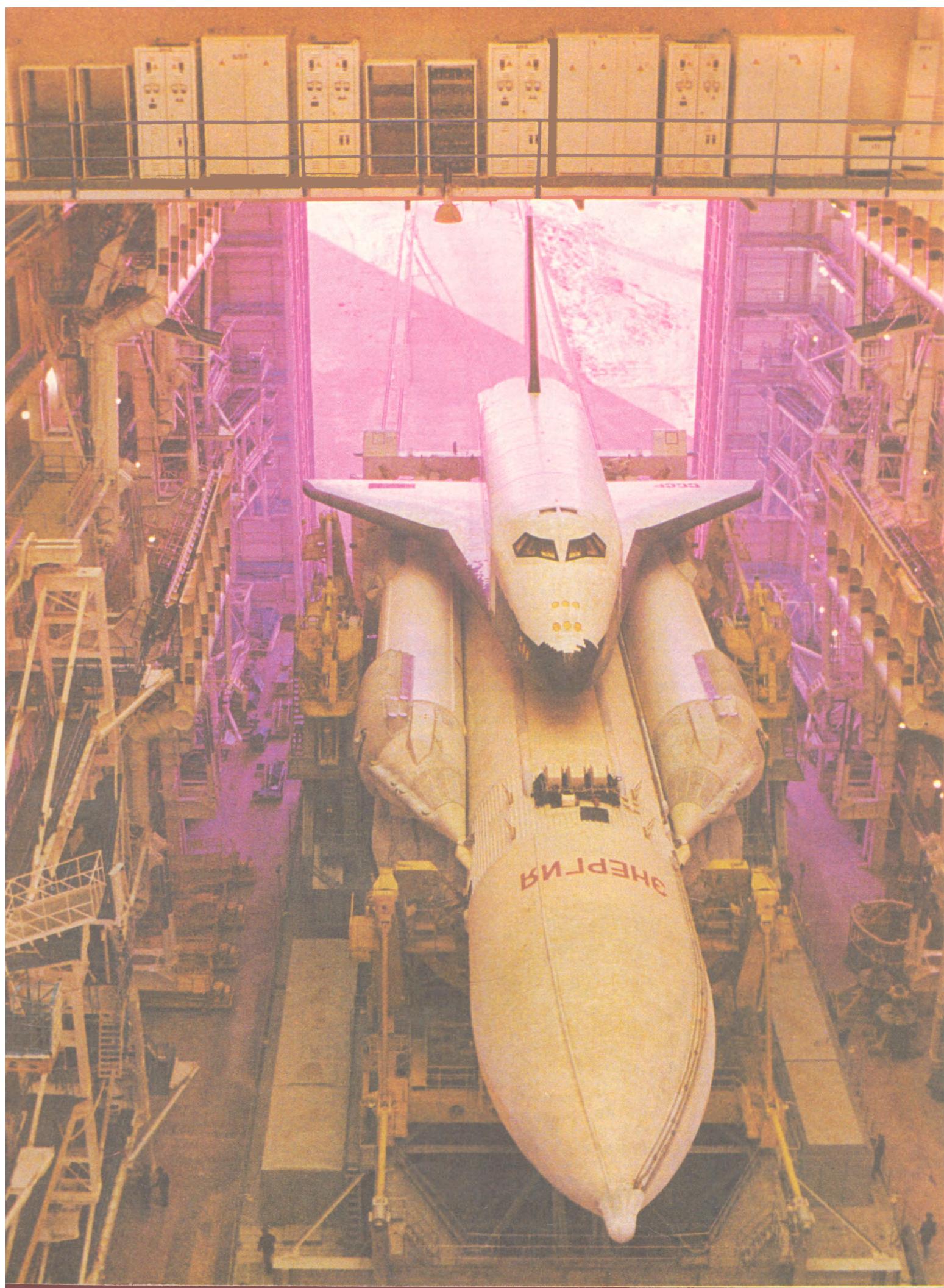
крыт доступ западным посетителям в Центр подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина в Звездном городке, заранее сообщалось о готовившихся запусках нескольких космических аппаратов, включая «Буран», по советскому телевидению передавались даже прямые репортажи об этих запусках. Осенью прошлого года, когда два советских космонавта оказались в критической ситуации при возвращении на землю, Советский Союз решал эту проблему на глазах у всего мира.

То, что стало известно о советских космических исследованиях благодаря политике гласности, предстает как хорошо финансируемая национальная программа, масштабы которой поражают воображение. В 1987 г. в Советском Союзе было произведено 86% пусков ракет в космос (по отношению к пускам во всем мире). В тот год США произвели пуск всего 8 ракет одноразового использования, а СССР — 95. И этот год не был исключением. С середины 70-х годов Советский Союз производил пуск в среднем двух ракет в неделю.

Несмотря на то что США и СССР запускают в космос разное количество ракет в год, эти страны имеют примерно одинаковое число действующих спутников, которые выполняют по существу одни и те же задачи. По оценкам западных специалистов, 80% всех пусков ракет в космос, про-

СОВЕТСКИЙ КОРАБЛЬ МНОГОРАЗОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «БУРАН» вместе с ракетой-носителем «Энергия» в монтажно-испытательном корпусе, перед тем как совершить свой первый полет в ноябре прошлого года. Внешне корабль похож на американский шаттл. «Буран» совершил полет в автоматическом режиме. У Советского Союза есть по крайней мере еще один корабль многоразового использования, находящийся в стадии производства.

\* В статье американских авторов содержится ряд неточностей, касающихся числа пусков советских ракет, численности состава экипажей космонавтов, целей некоторых программ пилотируемых полетов и др.— Прим. ред.



изводимых Советским Союзом, связаны в той или иной степени с программами обеспечения национальной безопасности страны: эти пуски производятся для вывода на орбиту разведывательных спутников, спутников связи, навигационных спутников и спутников для дальнего обнаружения ракет. Примерно 10% пусков связаны с доставкой космонавтов и грузов на орбитальную космическую станцию. Остальное приходится на запуск автоматических научно-исследовательских спутников, гражданских спутников связи и навигационных спутников.

Одной из наиболее сильных сторон советской космической программы является разнообразие и надежность используемых ракет. Помимо новой ракеты-носителя «Энергия» у Советского Союза сейчас имеется 9 типов ракет. Шесть из них — это прямые «потомки» советских баллистических ракет: они используются уже в течение нескольких десятилетий. Все типы ракет, кроме «Энергии», оснащены обычными жидкостными двигателями, в «Энергии» же используется наиболее эффективное на сегодняшний день топливо: смесь жидкого водорода и кислорода. Советский Союз редко отказывается от ракет, зарекомендовавших себя как надежные, поэтому у него накоплен значительный опыт использования ракет старого поколения.

Ракета СЛ-4 используется в космической программе вот уже почти 25 лет. С 1964 г. было произведено более 900 пусков ракет этого типа, включая 43 в 1987 г.; сейчас, как и прежде,

лишь они доставляют космонавтов на орбиту. Ракеты серии «Протон», СЛ-12 и СЛ-13 были впервые испытаны в 1965 г., с тех пор произведено более 115 пусков этих ракет. Они способны выводить на околоземную орбиту больший груз, чем любая из нынешних ракет США одноразового применения. Как СЛ-4, так и серия «Протон» являются составной частью программы освоения космоса с помощью космических станций: СЛ-4 служит для доставки на станцию космонавтов, а ракеты серии «Протон» — модулей на орбиту для стыковки с космической станцией и расширения ее возможностей.

Хотя на долю ракет, созданных в 60-х годах, приходится основная часть космических перевозок, разработка в Советском Союзе новых ракет не прекращается. В 1985 г. была создана ракета СЛ-16, а в 1987 г. впервые испытана ракета «Энергия», способная выводить на околоземную орбиту груз массой 100 тыс. кг. Ее конструкция отличается значительной гибкостью и она может нести либо корабль многоразового использования, либо большой грузовой контейнер.

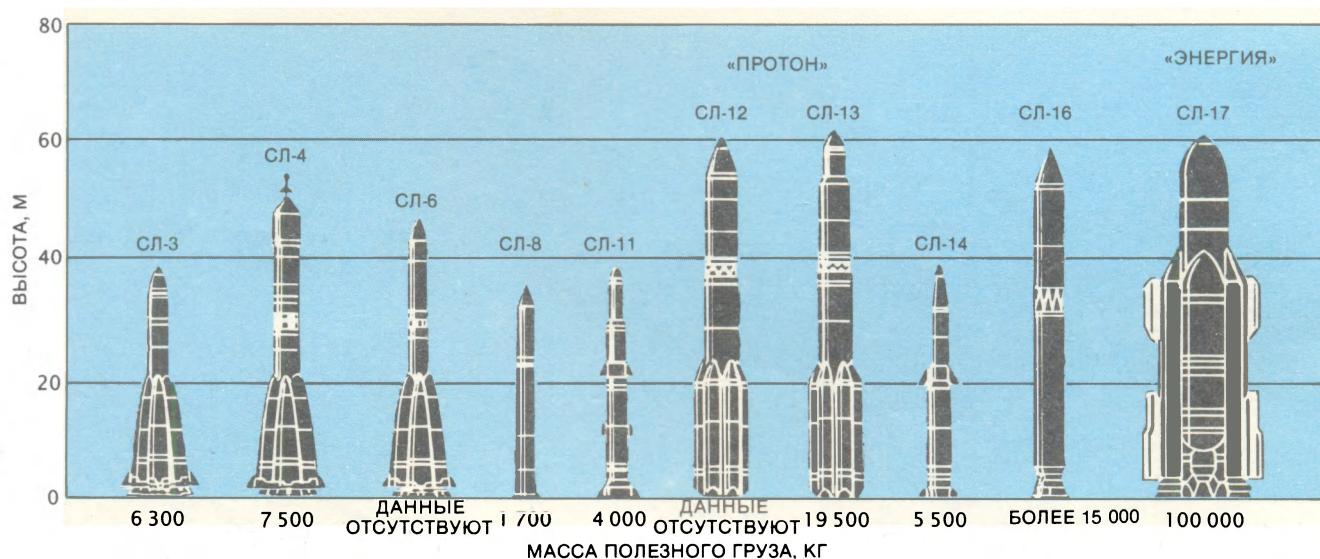
«Энергия» многое заимствовала от СЛ-16, например четыре двигателя первой ступени СЛ-16 использованы на боковых блоках. Это характерно для стратегии конструкторских разработок в советской космической программе: системы более мощные и сложные обычно рождаются из сравнительно небольших систем, зарекомендовавших себя как надежные.

В Советском Союзе два главных

космодрома: Байконур в Средней Азии и Плесецк, расположенный примерно в 800 км от Москвы, близ Белого моря. В 1987 г. с Байконура и Плесецка стартовали по 47 ракет. Запуск ракет с космонавтами и всего, что связано с космическими станциями, осуществляется только с Байконура; в 1987 г. пуск этих ракет составил лишь четвертую часть всех пусков, произведенных в тот год с Байконура.

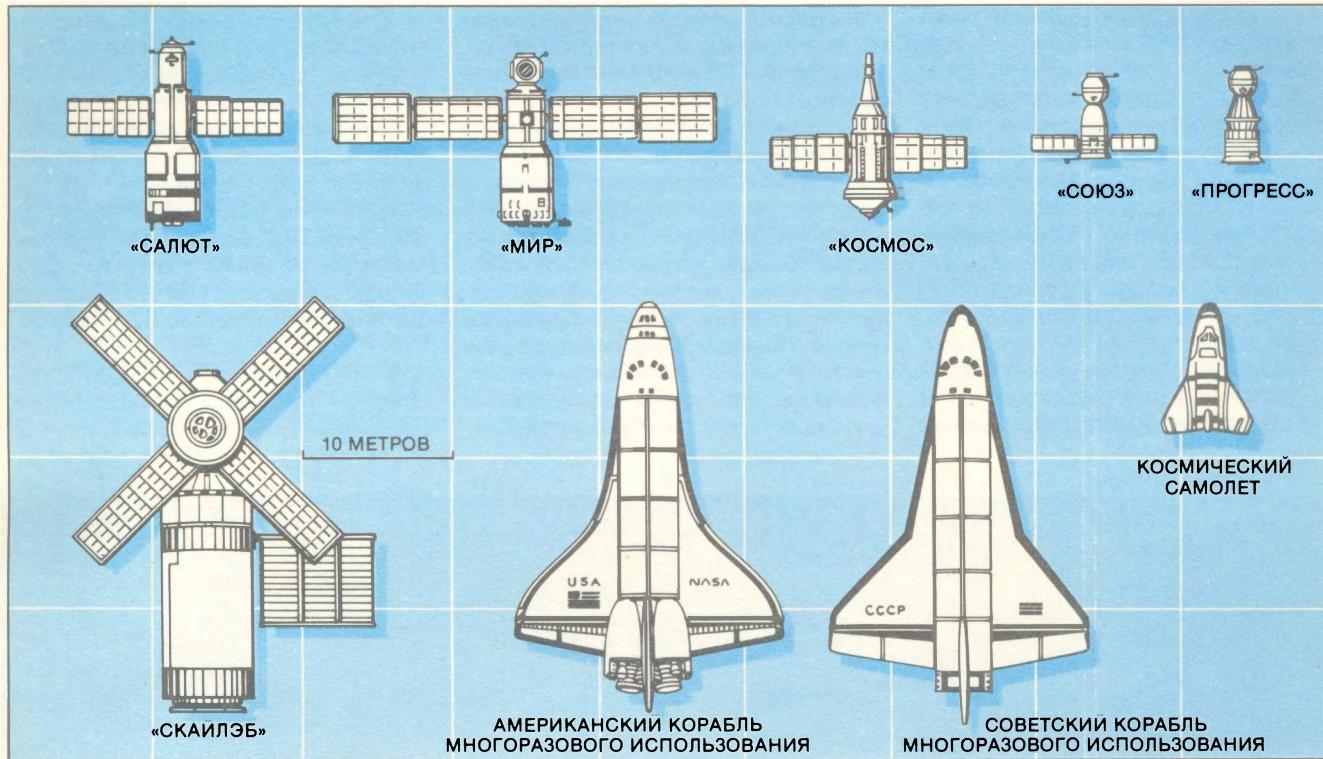
Для осуществления своей программы освоения космоса с помощью космических станций (далее для краткости эта программа будет называться «космическая станция». — Ред.) Советский Союз обладает широкой сетью базисных средств, обеспечивающих разработку и производство ракет и спутников, создание оборудования для проведения исследований в космосе, подготовку космонавтов, пуск ракет и управление полетами. Эта сеть включает в себя многочисленные организации, где работают опытные специалисты. Хотя по американским стандартам технология в СССР развивается медленными темпами, после 30 лет целенаправленных усилий в этой стране была создана надежная система космических сообщений, способная легко обслуживать станцию «Мир», что является одной из многих задач этой системы.

**Э**РА ОСВОЕНИЯ космоса началась в 1957 г. с запуска Советским Союзом первого искусственного спутника Земли. Хотя американские и советские специалисты еще задолго до этого оценили стратегические преиму-



РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ, которые Советский Союз использует (или использовал) в своей космической программе. Самая новая и мощная ракета-носитель — это СЛ-17 (с американской аббревиатурой — SL-17. — Ред.) «Энергия». Для осу-

ществления программы «космическая станция» применяются ракеты СЛ-4 и «Протон», созданные в начале 60-х годов. С того времени пуск ракет СЛ-4 производился более 900 раз, а ракет «Протон» — более 100 раз.



СОВЕТСКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ, которые сыграли (или сыграют) важную роль в осуществлении программы «космическая станция», изображены

вместе с американской космической станцией «Скайлэб» и шаттлом. Советский Союз пока не признает, что у него имеется космический самолет (справа внизу).

щества ракет и орбитальных спутников, именно запуск первого спутника заставил осознать, насколько важным является доступ в космос. После этого события возникло представление о Советском Союзе как о технически развитой сверхдержаве. И хотя это было далеко от действительности, такое представление усилило тревогу американцев, отразилось на политических решениях США и привело к соревнованию между двумя странами в области исследования космоса.

Первые космические программы как США, так и СССР были нацелены в основном на укрепление национальной безопасности и престижа страны. Средства массовой информации сообщали о полетах советских космонавтов и американских астронавтов и эти полеты вскоре стали мерилом технической мощи каждой из этих стран. Начало 60-х годов отмечено крупными достижениями Советского Союза в освоении космоса, которые можно охарактеризовать словом «первый»: первый человек в космосе (Юрий Гагарин), первая женщина-космонавт (Валентина Терешкова), первый выход человека в открытый космос.

Президент Джон Кеннеди активизировал осуществление американской космической программы и поразил воображение всего мира, заявив, что до окончания 60-х годов американцы

высадятся на Луну. Патриотический призыв Кеннеди и деятельность администрации Линдона Джонсона стимулировали научно-технические разработки в области освоения космоса, а также осуществление программы «Меркурий» и разработку программы «Джемини» и «Аполлон».

Для полета на Луну требовались новые средства доставки и тщательная подготовка астронавтов. Пока астронавты отрабатывали процессы сближения истыковки, а медики изучали воздействие невесомости на человека, конструкторы создавали и испытывали тяжелую ракету-носитель «Сатурн», а ученые исследовали лунную поверхность с помощью космических летательных аппаратов.

В тот же самый период Советский Союз также предпринимал усилия, конечной целью которых была высадка космонавтов на Луну, хотя официально об этом нигде не сообщалось. То, что СССР был заинтересован в осуществлении этого проекта, стало очевидным уже в 1959 г., когда к Луне были запущены три советские автоматические межпланетные станции (АМС): «Луна-1», «Луна-2» и «Луна-3», причем с борта последней была сфотографирована обратная сторона Луны. Всего же для исследования Луны было запущено более 20 АМС «Луна».

К середине 60-х годов в СССР был создан космический корабль «Союз» — советский эквивалент «Аполлона». С помощью этого универсального космического аппарата советские космонавты отрабатывали процессы управления, сближения истыковки. Однако в то время у Советского Союза не было мощных ракет-носителей, подобных американскому «Сатурну-5», способному выводить на околоземную орбиту груз массой около 140 тыс. кг. Запуск «Аполлона-11» и высадка американских астронавтов на Луну в 1969 г. развеяли надежду СССР первыми посетить естественный спутник Земли.

Хотя Советский Союз продолжал исследование Луны с помощью автоматических аппаратов до 1976 г., он отказался от попыток запуска туда космонавтов. Тем временем советские космонавты продолжали работать на околоземных орbitах. В 1969 г. было запущено пять космических кораблей «Союз», а в 1970 г. два советских космонавта провели на орбите 18 суток, побив рекорд продолжительности пребывания в космосе, установленный американскими астронавтами на корабле «Джемини».

Между тем США и СССР продолжали создание технологий и инфраструктуры для осуществления своих

космических программ, продиктованных интересами национальной безопасности. Различия в технологических возможностях привели к тому, что эти страны пошли разными путями в освоении космоса. США создавали все более надежные спутники, которые обладали большими функциональными возможностями и не требовали столь частой замены, как старые спутники, поэтому в конце 60-х годов число пусков американских ракет в космос стало снижаться.

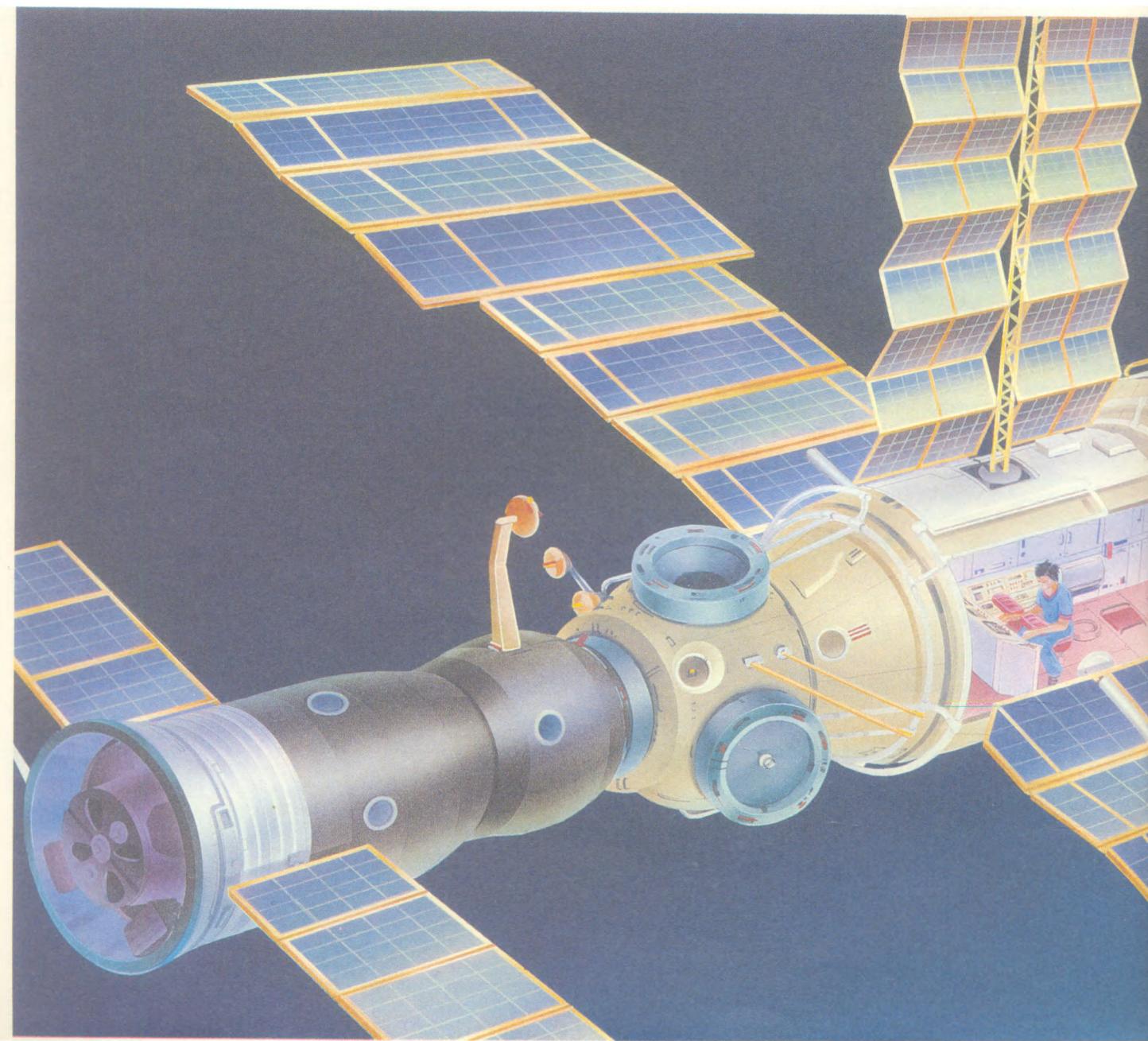
В СССР спутниковые средства развивались более медленными темпами. Советские спутники были менее

надежными и обладали меньшими функциональными возможностями. Поэтому СССР был вынужден запускать их чаще. Именно в то время в Советском Союзе началась разработка долговременной и динамичной программы создания орбитальных космических станций. В начале 70-х годов в США полным ходом велось осуществление успешной программы «Аполлон», и необходимость в разработке гражданских и военных программ запуска ракет постепенно уменьшалась. В Советском Союзе, наоборот, продолжалось создание широкой инфраструктуры для освое-

ния космоса, в первую очередь для нужд национальной безопасности.

Кроме того, Советский Союз продолжал осуществлять программу пилотируемых космических полетов. Космические корабли «Союз» и ракета «Протон», предназначавшиеся для запуска космонавтов на Луну, стали составной частью программы, ставившей своей целью обеспечение безопасной и эффективной деятельности человека на околоземной орбите.

**В** АПРЕЛЕ 1971 г. Советский Союз произвел запуск первой в мире космической станции «Салют-1» с по-



ОРБИТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМПЛЕКС «МИР» имеет конфигурацию универсальной космической станции. Корабль «Союз», доставивший космонав-

тов на станцию, «пришвартовался» к «причалу», имеющему пять стыковочных узлов. Четыре из них еще остаются свободными (слева). Модуль «Квант»стыковался со станцией

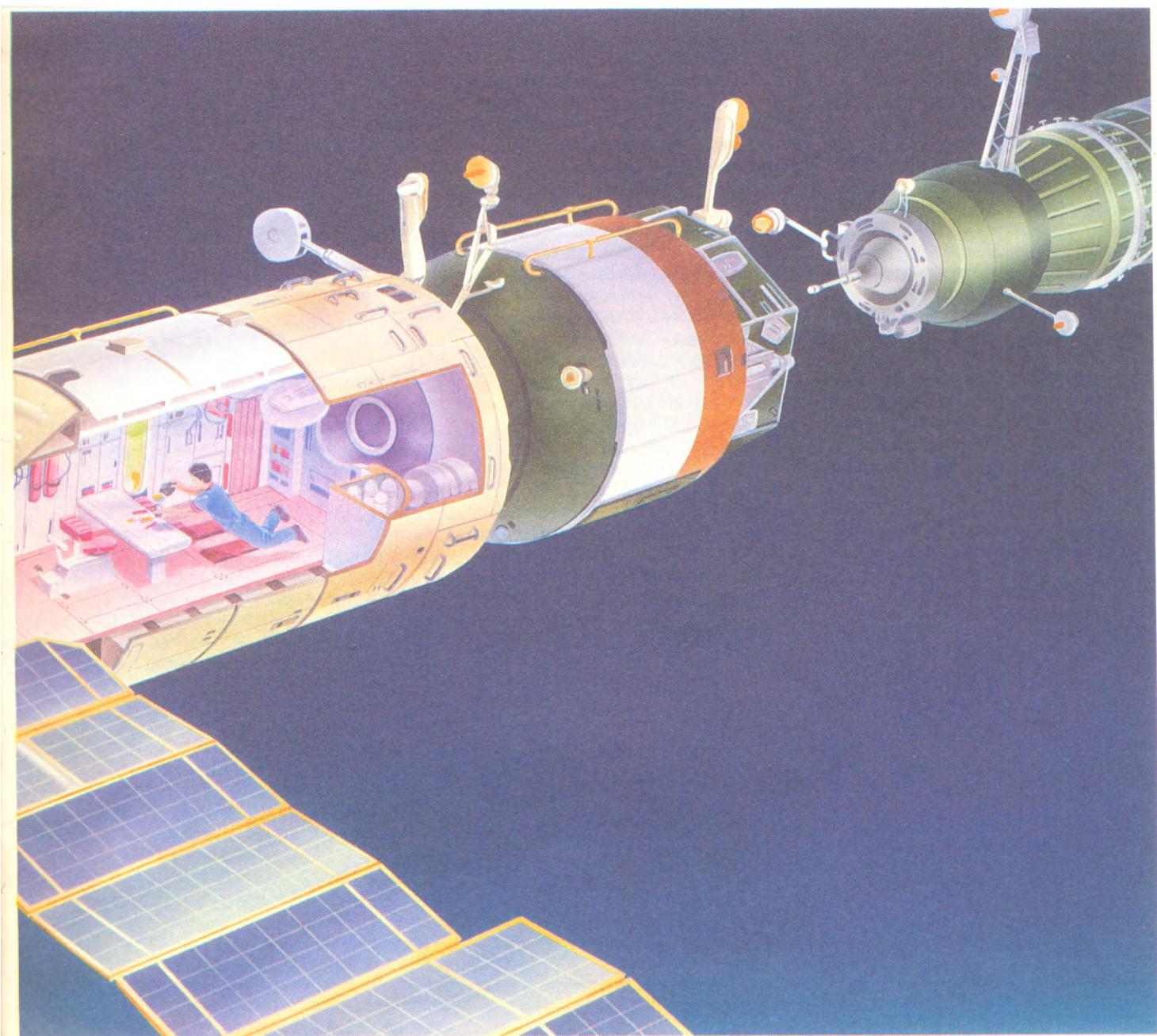
мощью ракеты «Протон». Через 4 дня ракета СЛ-4 вывела на околоземную орбиту корабль «Союз-10» с двумя космонавтами на борту. Программа предусматривала стыковку «Союза» с космической станцией, переход в нее космонавтов вместе с небольшим грузом, затем расстыковку и возвращение космонавтов на Землю. Примитивная, по американским стандартам, станция «Салют-1» была тем не менее крупным достижением на пути к созданию систем, обеспечивающих длительное пребывание человека в космосе.

К сожалению, первая попытка ос-

воить станцию «Салют-1» была неудачной: после стыковки с ней корабля «Союз-10» космонавты не смогли открыть люк станции и были вынуждены вернуться на Землю. Спустя шесть недель стартовал корабль «Союз-11» с тремя космонавтами на борту, который произвел стыковку со станцией. Поначалу выполнение программы шло успешно — после стыковки космонавты перешли в станцию и провели на ней 23 дня, установив тем самым новый рекорд продолжительности пребывания человека в космосе. Однако полет «Союза-11» закончился трагически: при возвращении на зем-

лю произошла разгерметизация корабля и космонавты погибли. После этой катастрофы СССР на 27 месяцев прервал запуски кораблей «Союз»: за это время были внесены значительные изменения в его конструкцию и было принято решение, чтобы во время старта и возвращения на землю космонавты были одеты в скафандр, что соблюдается и поныне.

Во время указанного 27-месячного перерыва станция «Салют-1» была удалена с орбиты. Две попытки ее замены, предпринятые Советским Союзом через 2 года, оказались неудачными. Станцию «Салют-2», выведен-



с противоположной стороны. Автоматический грузовой корабль «Прогресс» приближается к «Кванту», чтобы совершить стыковку с ним (справа). На станции «Мир» созда-

ны условия для работы постоянного экипажа из двух человек, кроме того, на ней может находиться экипаж посещения, состоящий самое большее из четырех человек.

ную на орбиту в апреле 1973 г., не удалось стабилизировать, и она в конце концов распалась на орбите. После запуска другой станции в мае того же года, вероятно, возникли проблемы, связанные с контролем высоты, в результате станция израсходовала все свое топливо.

С июня 1974 г. по июнь 1976 г. были выведены на орбиту три станции «Салют». Программы запуска и эксплуатации этих станций были более успешными. Хотя и с этими станциями возникли существенные проблемы, на каждой из них побывал по крайней мере один экипаж космонавтов. Станции функционировали в пилотируемом режиме лишь 10—15% времени нахождения на орбите. На их борту космонавты проводили различные эксперименты и наблюдения, многие из которых, как полагают западные специалисты, выполнялись по заказу военных.

Четыре станции «Салют», которые были запущены между 1971 и 1976 гг. и на борту которых работали космонавты, могут рассматриваться как первое поколение советских космических станций. Их размер был невелик: жилое пространство составляло примерно 100 м<sup>3</sup>, а масса вместе с «Союзом» — 26 тыс. кг. На станциях приходилось экономить электроэнергию, а условия для космонавтов были спартанскими. Кроме того, станции имели только один стыковочный узел, а поскольку он был занят «Союзом», пока космонавты были на борту станций, возможность доставки дополнительных грузов и топлива отсутствовала. Каждый раз «Союз» должен был брать с собой достаточное количество топлива, пищи и воды для экипажа космонавтов из 2—3 че-

ловек, которые должны были работать на борту станции.

Даже при таких условиях Советский Союз накопил значительный опыт работы на низкоорбитальных станциях. Тем временем США также проводили эксперименты с космическими станциями. В 1973 г. американская ракета «Сатурн-5» вывела на околоземную орбиту космическую станцию «Скайлэб», созданную в период осуществления программы «Аполлон». По сравнению с «Салютом», «Скайлэб» была гораздо более удобной: ее жилое пространство превышало 350 м<sup>3</sup>, а масса вместе с «Аполлоном» составляла 90 тыс. кг.

На «Скайлэб» побывали три экипажа астронавтов из трех человек, и их полет длился 28, 59 и 84 дня. Астронавты выполнили ряд экспериментов по космической медицине и биологии, а также связанных с изучением свойств различных материалов, кроме того, они проводили астрономические наблюдения, включая наблюдения за Солнцем. Хотя «Скайлэб» имел два стыковочных узла, попыток доставить на станцию дополнительный груз не предпринималось. В 1974 г. «Скайлэб» был законсервирован, а спустя пять лет, вследствие все усиливающегося аэродинамического торможения, он потерял высоту, вошел в плотные слои атмосферы и сгорел над Австралией.

В сентябре 1977 г. Советский Союз вывел на орбиту станцию второго поколения — «Салют-6». Новая станция во многом походила на предыдущие, однако имела ряд конструктивных усовершенствований, самое важное из которых состояло в добавлении второго осевого «причала» для стыковки. Благодаря этому к станции

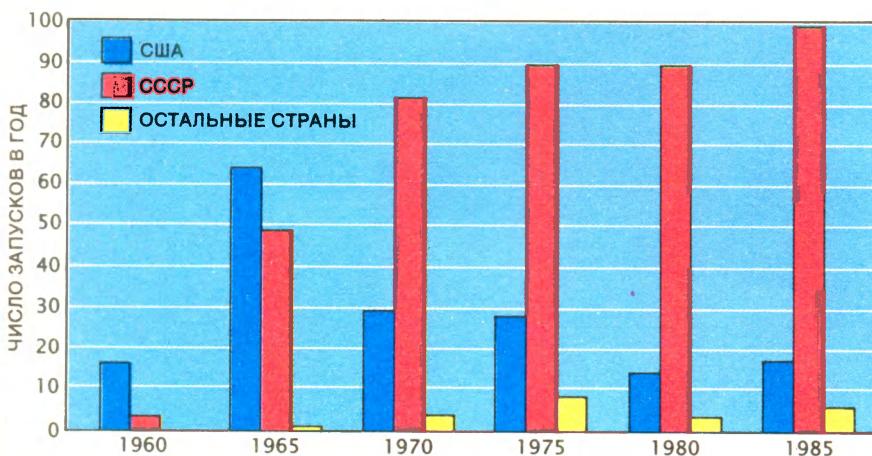
могли причаливать два корабля одновременно и доставлять груз и топливо, когда на ней уже находится экипаж.

В 1978 г. в Советском Союзе был произведен запуск грузового космического корабля «Прогресс», который произвел стыковку со станцией «Салют-6». «Прогресс» представлял собой модификацию «Союза» и был выведен на орбиту также с помощью ракеты СЛ-4. Управление его полетом осуществлялось с Земли. После стыковки перекачка топлива и других жидким материалов с «Прогрессом» на станцию «Салют» производилась автоматически. «Прогресс» и поныне остается основным средством доставки грузов и топлива на советские космические станции.

Автоматическая доставка топлива и оборудования на «Салют» с помощью кораблей «Прогресс» позволила увеличить время пребывания космонавтов на станции. Первый экипаж, посетивший станцию «Салют-6», провел на орбите 96 суток, побив как предыдущий советский, так и американский рекорды продолжительности пребывания человека в космосе, составлявшие 63 и 84 дня соответственно. В 1982 г. «Салют-6» был заменен «Салютом-7», и время пребывания в космосе советских космонавтов продолжало увеличиваться (96, 140, 175, 185, 75, 211, 150 и, наконец, 237 суток). В общей сложности полет станций «Салют-6» и «Салют-7» в пилотируемом режиме составил около 45% их общего времени полета, на них побывали 11 экипажей длительного и 15 кратковременного пребывания в космосе, включая 10 иностранных космонавтов.

Корабли «Союз» и «Прогресс» совершили стыковку с «Салютом-7» 52 раза. Операции автоматического сближения, стыковки и дозаправки на орбите стали обычным делом. Советский Союз создал в тот период корабль многоцелевого назначения «Союз-Т», совершивший четыре полета. Этот корабль мог использоваться для транспортировки грузов, расширения возможностей космических станций, а также в качестве космического буксира. «Салют-7» был оборудован усовершенствованным стыковочным устройством и дополнительными панелями солнечных батарей. Очевидно, что опыт помогал СССР продвигаться вперед.

**КОСМИЧЕСКАЯ** станция «Мир», выведенная на орбиту в феврале 1986 г., представляет собой третье поколение советских космических станций. «Генеалогия» станции «Мир» очевидна — она во многом напоминает «Салют», однако благодаря своей гораздо более совершенной конструкции «Мир» качественно от-



ЧИСЛО ЗАПУСКОВ В КОСМОС летательных аппаратов, осуществляемых ежегодно США и СССР, значительно изменилось с 1960 г. В настоящее время Советский Союз производит более 85% запусков (по отношению к запускам во всем мире). Поскольку срок службы советских спутников меньше, чем американских, обе стороны имеют сравнимое число действующих спутников. Китай, Япония и Европейское космическое агентство запускают несколько спутников в год.

личается от своих предшественников. На станции используется современная система управления на базе восьми компьютеров. Работа большинства систем, обеспечивающих необходимые условия на станции и требуемую ориентацию в пространстве, контролируется автоматически. «Мир» лучше энергообеспечен за счет применения более эффективных фотоэлектрических панелей. Связь космонавтов с Центром управления полетом, расположенным недалеко от Москвы, может осуществляться через советский спутник связи или обычным способом — через суда, следящие за полетом, и наземные станции, расположенные на территории СССР.

Наиболее значительное усовершенствование состояло в добавлении пяти стыковочных узлов с одной стороны станции. Это существенно увеличило гибкость базовой конструкции «Салюта» и расширило возможности программы «космическая станция». Имея пять стыковочных узлов в своей передней части и одно — в задней, станция «Мир» может одновременно принимать до 6 космических кораблей. Последняя из разновидностей «Союза» — «Союз-ГМ», грузовые корабли «Прогресс», а также многоцелевые корабли «Космос» — все они могут совершать стыковку с «Миром».

Советский Союз начал проводить эксперименты по расширению потенциальных возможностей «Мира» в апреле 1987 г., когда к этой станции был добавлен астрофизический модуль «Квант» массой 11 тыс. кг. Модуль был выведен на околоземную орбиту ракетой-носителем «Протон». Стыковка «Кванта» с «Миром» производилась, однако, с отклонением от заданной программы: во время первой попытки сблизиться со станцией «Квант» прошел от нее в 10 метрах.

После второй попытки было осуществлено сцепление «Кванта» со станцией, однако жесткой стыковки двух аппаратов не произошло. Наконец, была принята крайняя мера: космонавты, находившиеся на станции «Мир», надев скафандр, вышли в открытый космос и осмотрели стыковочные механизмы. Они обнаружили, что жесткой стыковке мешал полиэтиленовый мешок, попавший в стыковочное устройство. Космонавты доложили об этом в Центр управления полетом, затем вынули мешок, после чего на их глазах по команде с Земли произошло полное соединение модуля со станцией.

**ЗАПУСК** и успешное функционирование «Кванта» имело большое как политическое, так и научное значение. Впервые советская программа

«космическая станция», в данном случае научные эксперименты на «Кванте», привлекла значительный интерес западных специалистов. Главной частью научной аппаратуры, установленной на «Кванте», является астрофизическая система «Рентген», которая была создана на основе сотрудничества специалистов из СССР и Западной Европы.

Четыре из пяти телескопов системы «Рентген» были предоставлены известными астрофизическими группами из Великобритании, ФРГ, Нидерландов и Швейцарии. Высококачественные приборы, которые первоначально предполагалось использовать на спутниках НАСА и Европейского космического агентства, значительно увеличивают научную ценность «Кванта» и станции «Мир». Действительно, вскоре после того, как приборы «Рентгена» стали работать на «Кванте», они позволили получить ценные научные данные, в частности впервые были сделаны наблюдения в рентгеновском диапазоне сверхновой SN 1987A.

Однако «Квант» — это не только астрофизический модуль. На нем установлены гироскопы, помогающие станции «Мир» маневрировать или сохранять необходимую ориентацию в пространстве. Раньше советские станции использовали для этой цели маневровые ракетные двигатели, расходующие топливо. Гироскопы позволяют экономить топливо, однако потребляют много электроэнергии. Мощность электроэнергетической системы станции «Мир» равна в среднем 12 кВт, это больше чем на предыдущих советских станциях, однако составляет лишь половину электроэнергии, вырабатываемой тремя топливными агрегатами на американском шаттле.

В этом году к станции «Мир» будут добавлены новые крупные модули. В апреле планируется стыковка с ней 12,5-метрового модуля обслуживания массой 20 600 кг, который будет оснащен новыми панелями солнечных батарей и люком диаметром 1 м для стыковки с небольшим пилотируемым кораблем, предназначенный для выполнения работ вне станции. Затем будут добавлены модули для проведения технологических исследований и наблюдений земной поверхности.

Советский Союз рассматривает как одну из важнейших задач увеличение времени, в течение которого космонавты могут выдерживать невесомость. В настоящее время советские специалисты, вероятно, накапливают данные о воздействии невесомости на организм человека.

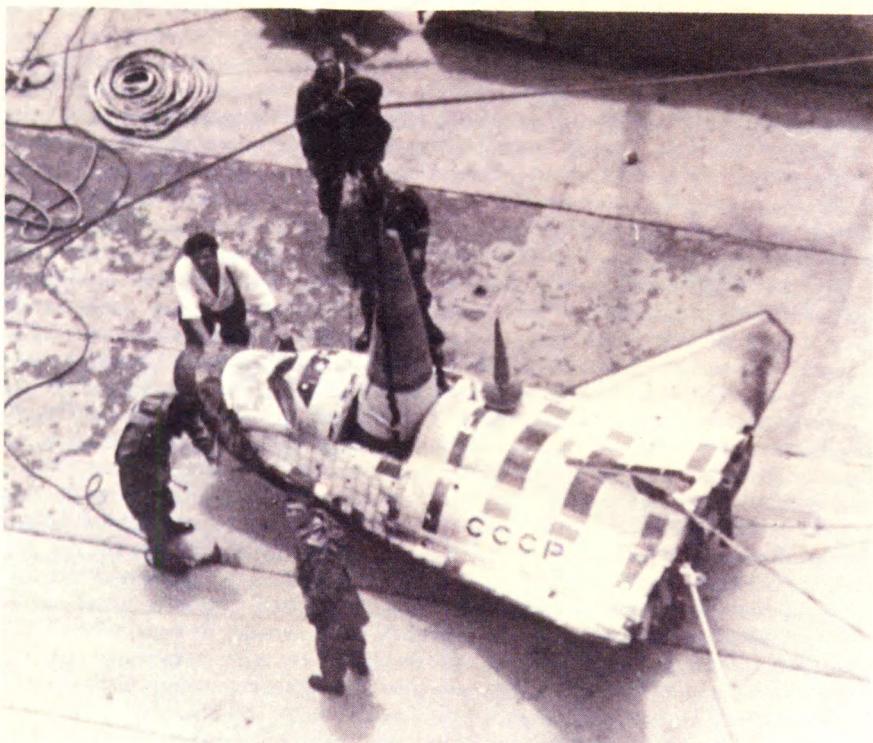
Учитывая, что физиологические и социальные факторы могут влиять на

выносливость и работоспособность космонавтов, конструкторы создали «Мир» более удобным по сравнению с его предшественниками. В его жилом пространстве меньше громоздкой аппаратуры, и для каждого из двух космонавтов, постоянно живущих на станции, предусмотрена небольшая кабина с иллюминатором, где имеется спальный мешок. Космонавтам регулярно пересыпают видео- и звукозаписи, кроме того, во время частых сеансов связи с Землей они могут беседовать со своими коллегами, врачами, членами семьи и друзьями.

Рабочий день у космонавтов весьма насыщенный, и их со всех сторон окружает аппаратура. Владимир Шаталов, руководитель Центра подготовки космонавтов в Звездном городке, сам в прошлом космонавт, заметил однажды, что «условия жизни на борту станции намного более суровые, чем, скажем, на подводной лодке». Поэтому можно по достоинству оценить личные качества Владимира Титова и Мусы Манарова, двух космонавтов, которые вернулись на Землю в декабре прошлого года, проведя год на борту станции «Мир».

**КАК СЛЕДУЕТ** из вышесказанного, Советский Союз активно осуществляет хорошо организованную программу «космическая станция», используя технологию, которая по западным меркам не является самой передовой. В соответствии с этой программой поддерживается практически постоянное присутствие человека в космосе, и в настоящее время СССР располагает хорошо налаженной системой материально-технического обеспечения космической станции, позволяющей выполнять в космосе сложные задачи. Впечатляет транспортный поток кораблей с экипажами космонавтов и грузами на борту, устремляющихся к станции «Мир» и обратно на Землю. Компоненты советской программы «космическая станция» образуют прочную систему: они надежны, существуют в необходимом количестве и выполняют роль «опорных элементов» в осуществлении все более широкомасштабных проектов.

Вместе с тем названная программа не представляет чрезмерную нагрузку для советских наземных систем и ракетных средств. Из примерно 50 ракет СЛ-4 и «Протон», ежегодно запускаемых Советским Союзом, на программу «космическая станция» требуется лишь 8—12 ракет в год. В противоположность этому в период сборки значительно более крупной американской космической станции «Фридом» в середине 90-х годов потребуется произвести примерно 20 запусков



**МОДЕЛЬ КОСМИЧЕСКОГО САМОЛЕТА**, выполненная в меньшем масштабе, была сфотографирована с самолета австралийских BBC, когда он пролетал над советским судном, находившимся в Индийском океане. Люди на палубе судна достали модель из воды, после того как она приводнилась, совершив испытательный полет. Действительный космический самолет, вероятно, в 2—3 раза больше, чем эта модель.

шаттла. Поскольку автоматическая доставка грузов и топлива на станцию «Фридом» не планируется, то после завершения ее строительства необходимо будет посыпать к ней 5—7 шаттлов в год. Такое число полетов составляет значительную часть из 12—14 ежегодно планируемых полетов шаттлов.

Транспортная система, связывающая космическую станцию «Мир» с Землей и включающая корабли «Союз» для доставки космонавтов на станцию и автоматической транспортировки грузов, обеспечивает возможность гибкого планирования полетов и работ на станции. Кроме того, эта система позволяет отдельно контролировать обеспечение безопасности людей. Такая гибкость отсутствует в планах американской программы освоения космоса с помощью космической станции.

Научный потенциал программы «космическая станция» ограничен в СССР не возможностями ракет, а отсутствием в нужном количестве высококачественной научной аппаратуры. Если Советский Союз продолжит привлекать западных специалистов для участия в своей программе, как и в случае «Кванта», то «Мир» и последующие станции могут играть очень важную роль в проведении научных

исследований. В действительности советская космическая программа уже сейчас является средством укрепления научных, экономических и политических связей с западными странами. В течение ряда лет Советский Союз осуществляет программу запуска космонавтов для укрепления связей с различными странами, главным образом социалистическими. По этой программе в космосе побывали космонавты из всех стран Восточной Европы, а также с Кубы, Вьетнама, Монголии, Индии, Франции, Сирии и Афганистана.

В настоящее время СССР представляет еще большую возможность для участия других стран в своей космической программе и развертывает весьма активную рыночную кампанию. Советские ракеты-носители и услуги по запуску в космос оборудования доступны по более низким ценам, чем на Западе. У Советского Союза можно легко приобрести спутниковые изображения земной поверхности с высоким разрешением (за исключением снимков территории СССР и социалистических стран в Восточной Европе). Советский Союз также предлагает услуги спутниковой связи и даже стала возможной аренда аппаратуры, установленной на борту станции «Мир».

До сих пор советские рыночные

усилия имели небольшой успех. Однако их нельзя недооценивать. Коммерческая сторона советской космической программы становится все более привлекательной для многих ученых, фирм и стран, которые обычно полагались на американскую космическую программу.

**Ч**ТО МОЖНО предположить в отношении будущего советской программы «космическая станция»? Во-первых, очевидно, что Советский Союз будет продолжать совершенствовать свою систему доставки в космос космонавтов и грузов. Пример этому — корабль многоразового использования «Буран». Хотя создание «Бурана» на первый взгляд может показаться отступлением Советского Союза от своего «эволюционного» подхода, этот корабль будет использоваться для укрепления существующей транспортной системы, а не для ее замены. Например, «Буран» сможет доставлять крупные грузы из космоса на Землю, что прежде для СССР было невозможно. Вообще этот корабль будет одним из элементов советской космической программы, а не ее центральным звеном.

Еще одним добавлением к советскому комплексу космических средств является небольшой космический самолет многоразового использования. Советские официальные лица еще не признали тот факт, что у СССР есть такой самолет. Однако его существование было обнаружено несколько лет назад, когда с самолета австралийских BBC, пролетавшего над Индийским океаном, был сделан снимок модели космического самолета, выполненной в уменьшенном масштабе. На снимке модель видна на палубе советского судна после совершения ею испытательного полета\*.

Западные специалисты полагают, что для запуска космического самолета на околоземную орбиту может использоваться ракета СЛ-16; на борту самолета может находиться экипаж из 2—3 человек и совсем небольшой груз; самолет, вероятно, способен производить посадку на стандартной взлетно-посадочной полосе. Он может также использоваться для доставки людей с одного космического объекта на другой, для осмотра спутников и в качестве оперативного спасательного средства.

Недавно Франция убедила Европейское космическое агентство разработать подобный аппарат; самолет, ко-

\* На самом деле это была одна из экспериментальных моделей «Бурана» (см. статью: К. Васильченко, Г. Лозино-Лозинский, Г. Свищев. Путь к «Бурану», «Правда», 24 ноября 1988 г. — Прим. ред.)

торый будет называться «Гермес», планируется создать в конце 90-х годов. ВВС США исследовали возможность создания космического самолета в начале 60-х годов в соответствии с проектом «Дайна-Сор». Проект был закрыт в 1965 г. из-за его высокой стоимости и в силу того, что не были определены возможности применения самолета в военной космической программе. В настоящее время США не планируют создание летательного аппарата такого типа.

Как сообщают, Советский Союз намерен создать новое поколение космических станций. Если судить по станции «Салют», то эксплуатация «Мира» будет продолжаться, возможно, еще 4 года, после чего ее заменят. «Энергия», несомненно, будет играть одну из главных ролей в советской программе «космическая станция». Возможно, с помощью ее на орбиту будет выведена основная часть станции нового поколения. Кроме того, Советский Союз дал понять, что «Энергия» сама по себе может быть одной из ступеней еще более крупной ракеты.

Возможно, что советская космическая программа предусматривает дальнейшее увеличение пребывания космонавтов на орбите. Однако, работая на борту крупной станции, находящейся на околоземной орбите, космонавты вовсе не обязательно должны проводить в космосе столько же времени, что Титов и Манаров. По результатам наблюдений советских медиков и биологов, человек наиболее продуктивно работает на борту космической станции, когда продолжительность полета составляет 4—6 месяцев.

Означает ли вышесказанное, что Советский Союз намерен осуществить программу запуска к Марсу космического корабля с космонавтами на борту? Возможно это и так, тем более, что советские специалисты в области освоения космоса все чаще говорят об этой планете. Однако этого определенно не произойдет в ближайшем будущем. Несомненно, что создание такой ракеты, как «Энергия», и изучение влияния невесомости на организм человека необходимы для осуществления этой программы, но не следует забывать, что она гораздо сложней, чем программа «Аполлон». Для того чтобы вывести на околоземную орбиту подлежащие сборке компоненты корабля, который должен будет стартовать к Марсу, потребуется произвести 15—20 пусков «Энергии», кроме того, необходима будет космическая станция нового поколения, в которой могли бы разместиться рабочие и где можно было бы производить сборку, содержать и испы-

тывать корабль и его системы. Для выполнения этих задач потребуются усилия целого поколения.

**Д**О НЕДАВНЕГО времени Советский Союз успешно осуществлял свою программу освоения космоса, используя довольно скромные в технологическом отношении средства. Теперь у СССР появились новые средства — ракета «Энергия», корабль многоразового использования и предполагаемый космический самолет, — которые в следующем десятилетии будут выполнять в космосе еще более грандиозные задачи.

Успех советской космической программы выглядит еще более внушительным на фоне недавних проблем, с которыми столкнулась американская космическая программа. Вопросы, касающиеся американской национальной космической политики, планов и даже возможностей, обрели еще большую остроту после гибели «Челленджера». Советская космическая

станция уже три года находится на орбите, тогда как цели для американской станции остаются неопределенными, а планы по ее созданию и вводу в действие могут быть реализованы самое раннее через 7 лет. Пока американцы продолжают дискутировать относительно своей программы «космическая станция», в космосе функционирует скромный в технологическом отношении, но в то же время эффективный советский орбитальный комплекс, на котором работают космонавты, и СССР планирует запуск более совершенных аппаратов.

Смогут ли США создать свою собственную, более эффективную космическую технологию, которая позволила бы осуществлять столь же успешную космическую программу? Определено да и не без тех элементов, которые характерны для советской космической программы: политических и финансовых решений с «дальним прицелом», необходимых для достижения больших целей.

## Наука и общество

### Все дело в Луне

**Ф**ОРМАЦИЯ Элатина, обнажающаяся в виде бежевого песчаника в Южной Австралии, образована осадочными породами, отложившимися в докембрийское время, примерно 700 млн. лет назад. Мощность слоев последовательно то увеличивается, то уменьшается, причем каждый цикл — эти примерно двенадцать слоев. В течение какого интервала времени откладывались эти осадки и чем объясняется периодическое изменение их мощности?

В 1983 г. Дж. Уильямс из Broken Hill Proprietary Company Ltd. в Аделаиде высказывал предположение, что породы формации Элатина отлагались со скоростью один слой в год на дне озера, которое питалось тающими ледниками. Изменения мощности слоев, как считал Уильямс, соответствуют вариациям солнечного излучения на протяжении солнечного цикла длительностью 10—14 лет, во время которого число солнечных пятен то увеличивается, то уменьшается (см. статью: Дж. Уильямс. Солнечный цикл в докембрии, «В мире науки», 1986, № 10).

Впоследствии Уильямс отверг свою гипотезу. Проанализировав докембрийские осадочные образования из другого района Южной Австралии, он сделал вывод, что и на них, и на породы формации Элатина во время их образования оказывала влияние Лу-

на, а не Солнце. Ч. Соннет, С. Финни и К. Уильямс из Аризонского университета, которые также изучали осадочные породы формации Элатина, поддержали новую теорию.

В статье в журнале «Nature» учёные из Аризонского университета пишут, что рассматриваемые осадки отлагались не в озере, а в лагуне или заливе и что каждый слой образовывался не в течение года, а во время одного прилива. Периодичность в двенадцать слоев, очевидно, соответствует не многолетнему солнечному циклу, а полумесячному лунному циклу, в ходе которого высота приливов возрастала и убывала.

Это открытие может служить предостережением для тех, кто пытается установить зависимость между периодическими колебаниями солнечной активности и изменениями климата Земли. Оно показывает также, насколько докембрийская эра отличается от современной эпохи. Основываясь на детальном анализе новых данных, Соннет и его коллеги пришли к выводу, что в ту пору Луна была примерно на 13 000 км ближе к Земле, чем сейчас (в настоящее время среднее расстояние до Луны составляет 384 400 километров), и обращалась вокруг Земли быстрее (делая 14, а не 12 оборотов в год). Земля, по-видимому, также вращалась быстрее вокруг оси, так что в земной год укладывалось не 365, а 400 суток.