Ю. Малышев. М. Ребров. Г. Стрекалов

СССР–ИНДИЯ

НА КОСМИЧЕСКИХ ОРБИТАХ

Издательство «Машиностроение»

СССР–ИНДИЯ


CCCP

Ю. Малышев, М. Ребров, Г. Стрекалов

ИНДИЯ

НА КОСМИЧЕСКИХ ОРБИТАХ

Под редакцией
дважды Героя Советского Союза
летчика-космонавта СССР
В. А. ШАТАЛОВА



МОСКВА
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»
1984

ББК 39.6
М20
УДК 629.78

Малышев Ю. В. и др.

М20 СССР - Индия: на космических орбитах/ Ю. В. Малышев, М. Ф. Ребров, Г. М. Стрекалов. — М.: Машиностроение, 1984. — 128 с., ил.

В пер. 1 р. 70 к.

Дружественные связи нашей страны и Индии насчитывают столетия. Советско-индийское сотрудничество распространилось и на область изучения и освоения космического пространства. С середины 60-х годов систематически проводятся совместные исследования и эксперименты на околоземных орбитах; с помощью советских ракет-носителей были выведены на орбиты индийские спутники "Ариабата", "Бхаскара", "Бхаскара-2'\ Советско-индийское сотрудничество в области освоения космоса успешно развивается. Выдающимся этапом этого сотрудничества стал совместный полет советских и индийского космонавтов на орбитальном комплексе "Салют-7" - "Союз Т".

Эта книга о сотрудничестве между СССР и Индией в области изучения и освоения космического пространства, о подготовке и ходе совместного космического полета, о советских и индийских космонавтах.

Книга рассчитана на широкий круг читателей.

М 3607000000414 ББК 39.6
038 (01)-84 Информационное письмо

©Издательство "Машиностроение", 1984 г.

НА ОРБИТЕ СОВЕТСКО-ИНДИЙСКИЙ ЭКИПАЖ

3 апреля 1984 года в 17 часов 09 минут московского времени в Советском Союзе осуществлен запуск космического корабля "Союз Т-11".

Советский космический корабль пилотирует международный экипаж: командир корабля Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Юрий Малышев, бортинженер Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Геннадий Стрекалов и космонавт-исследователь гражданин Республики Индии Ракеш Шарма.

Программой полета предусматриваются стыковка корабля "Союз Т-11" с орбитальным комплексом "Салют-7" — "Союз Т-10" и проведение совместных исследований и экспериментов с космонавтами Кизимом, Соловьевым и Атьковым, которые работают на околоземной орбите с 8 февраля 1984 года.

Полет советско-индийского экипажа осуществляется в соответствии с договоренностью между правительствами Союза Советских Социалистических Республик и Республики Индии.

Бортовые системы корабля "Союз Т-11" функционируют нормально. Самочувствие космонавтов Малышева, Стрекалова и Шармы хорошее.

Экипаж приступил к выполнению программы полета.

(Сообщение ТАСС)

Звездный час

И снова — апрель. Чем-то напоминающий тот, что пришел на древнюю Казахстанскую землю памятной весной 1961-го, он принес высокое чистое небо и терпкий аромат просыпающейся степи.

Солнце остановилось чуть ли не в зените и не думало катиться вниз. Им уже пора было прощаться с теми, кто остается в гостинице "Космонавт", и ехать в МИК (монтажно-испытательный корпус) на одевание. Так называют процедуру облачения в полетные скафандры, проверку их герметичности, окончательную подгонку космического снаряжения.

Трое, которые теперь будут называться одним именем-"Юпитеры", ощутили крепкие рукопожатия, присели перед дальней дорогой, кивком головы ответили на добрые напутствия...

А потом предстартовые часы и минуты полетели быстрее. После отъезда на стартовую площадку время обрело удивительную стремительность, оно уплотнялось, и казалось, что стрелки бегут быстрее.

Автобус мчал по застывшей степи. Дорога *^упиралась* в голубое, не успевшее выгореть от летнего зноя небо прямой асфальтированной полосой. Изредка встречались машины и группы людей, приветствовавших нашу "космическую колонну". Ей давали "зеленую улицу". Неожиданно у горизонта возникла и стала приближаться узкая полоска воды.

И тут Ракешу Шарме вспомнился могучий Ганг. В течение тысячелетий несет он свои мутные воды, в которых отражается многоликая жизнь, величественные храмы... Но если река не менялась в течение тысячелетий, то жизнь преображалась. Росли индийские города, строились фабрики и заводы, новая техника приходила на поля.

Незыблемой оставалась и вера предков-особенно вера в богов-покровителей. Она передавалась из поколения в поколение, передавалась без изменений и новшеств. Но новшества были во всей окружающей жизни, и приносили их не боги, а люди.

— Ты о чем задумался, Ракеш? — тронул за плечо командир, которому эта полоска воды в степи напомнила родную Волгу.

Ракеш улыбался. В бело-голубом скафандре он казался выше ростом и — все могли это видеть - ощущал всю полноту счастья. Он — "Белый орел".

Индийская мифология, возможно, — наиболее древняя летопись человеческой фантазии о полетах к звездам. В некоторых эпизодах сражений, описанных в памятниках древнеиндийской литературы — Пуранах, принимают участие обитатели других планет. Их легионы прилетают на Землю, чтобы помочь своим земным собратьям. В знаменитой поэме "Рамаяна" также рассказывается о летающих существах, огненных колесницах, жителях небес и белом орле, который поднимался к Солнцу ...

И вот много лет спустя "Белый орел", смуглый и кареглазый, вместе со своими братьями готов устремиться в заоблачную высь, не испугавшись молний и громов.

- Сегодня мой звездный час, Юра! — ответил Ракеш.

По салону автобуса тихо и задумчиво разливалась знакомая мелодия, торжественная, настраивающая на какую-то особую приподнятость, как и сам вид ракеты, обжатой стапелями-фермами. Издали она казалась белой, рвущейся в небо птицей. Скоро распахнутся ажурные металлические лепестки цветка ферм обслуживания, отойдут мачты и откроют путь ракете вверх. И пойдет гулять по стегш громкоголосое эхо старта, и будет яркий, слепящий свет разрывать голубизну апрельского дня, наполняя сердца трепетной радостью и тревожным восторгом причастности к необычному.

Стартовая команда уже закончила одну из самых трудоемких работ — заправку ракеты-носителя. Осталась последняя, и тоже довольно трудная, требующая исключительной точности - проверка готовности всех бортовых систем. Испытатели: и те, что на стапелях-фермах, и те, что у контрольных пультов в пусковом бункере, владеют, как говорят, "патентом высшего класса" в своем сложном и ответственном деле.

Отправляющийся в каждый космический рейс экипаж снаряжают большие коллективы специалистов — целые институты, конструкторские бюро, лаборатории, заводы ... Они делают все необходимое для получения максимально полезных результатов, для надежности и безопасности космических путешествий. Уже сегодня ими разрабатываются программы полетов, продолжительность которых будет измеряться многими годами. Они проектируют звездные корабли, которые могут взять на борт большие группы различных специалистов. Они мечтают об орбитальных заводах, постоянно действующих космических лабораториях, обсерваториях, солнечных фабриках электричества, буксировке астероидов ... Не правда ли, фантастично? Допустим. Но это пока. Человек с богатейшей фантазией, учитель физики из Калуги К. Э. Циолковский увидел безграничные дары космоса еще до того, как был сделан первый практический шаг на пути к звездам. Поистине безграничны творческие возможности человека, дерзновенно штурмующего космос.

- Всем оставить стартовую площадку! - звучит усиленная динамиками команда.

Все происходящее в корабле транслировалось по каналам радиосвязи. Потом ...

Пройдет несколько коротких минут, и эта космическая громадина, чем-то напоминающая знаменитый минарет Кутб-Минар в Дели, устремится ввысь, к грани, за которой начинается совершенно новый мир, грани, отделяющей привычную "весомость" от все еще загадочной "невесомости", туда, где нет атмосферы и потому звезды кажутся особо яркими, где холод и жара разделены сотнями градусов, где день и ночь чередуются с полуторачасовым интервалом. За ней, за этой гранью, нет привычных земных звуков и красок, нет косых дождей, раскатов грома и теплого весеннего ветра, нет разлива стремительных рек, щебетания птиц, терпких запахов подмосковного леса ... Есть суровое безмолвие. Есть космос. Тот, кто хотя бы раз находился в корабле, выносимом на орбиту могучей ракетой, тот навсегда запомнит не сравнимое ни с чем ощущение космического старта.

Как рассказать о будоражащем душу реве двигателей, выходящих на рабочий режим? О лавине огня, от которого плавится бетон, и клокочущем дыме? О жестокой тряске? О бешено набираемой скорости? О том, что вдруг открывается за прочным стеклом иллюминаторов после сброса головного обтекателя?

И все это будет через несколько минут ...

А пока ракета - в объятиях ажурных ферм. Во власти испытателей-пусковиков.

Чуть больше четверти века минуло с тех пор, как вступили мы на космическую дорогу - короткий миг на часах истории. Но космос уже стал частью жизненного пространства человечества, а космические исследования — частью повседневной работы советских людей. Планы этой работы рассматриваются на съездах нашей партии с той же деловитостью, как и другие проблемы развития страны. Партия считает одной из важнейших задач в области естественных и технических наук "дальнейшее изучение и освоение космического пространства в интересах развития науки, техники и народного хозяйства".

Космос - рабочая площадка. Он стал ею в тот самый день и час, когда наш первый рукотворный спутник, выведенный за пределы планеты, передал в эфир радиосигналы. Великое начало получило еще более великое продолжение.

... Разведены фермы обслуживания. Отошла кабель-мачта. Звучат последние команды.

И вот — долгожданное "Подъем!".

Когда в космические дали
Уходят чудо-корабли,
Мы все тепло сердец им
дарим
И вспоминаем, как Гагарин
В то утро стартовал с Земли.

Эти поэтические строки Владимира Бирюкова прозвучали здесь, на Байконуре, как короткий пролог старта. Добавим: рабочего, И еще хочется сказать: сколь удивителен наш XX век! На работу люди едут автобусом, трамваем или подземными поездами метро. Случается — плывут на катере или пароме, летят вертолетом. А вот теперь еще и на космической ракете.

Гром потряс землю и небо Байконура. Ослепительная вспышка заставила зажмуриться. Огненная колесница, "запряженная десятками миллионов лошадей", устремилась ввысь, отбрасывая по пути отработавшие ступени, пронзая плотные слои атмосферы и оставляя позади столь привычную земную "тяжесть". Впереди были черное безмолвие космоса, невесомость. И конечно же, - работа, очень интересная для всех нас. Непростая и ответственная.

Так начинался этот полет.

Космос-на службу людям

В ряду выдающихся достижений XX столетия прорыв человека в космос занимает одно из главных мест. Он стал беспримерной победой человека над силами природы, величайшим завоеванием науки и техники, торжеством человеческого разума. И мы по праву гордимся тем, что в этом подвиге, который войдет в века, воплощены гений советского народа, могучая сила социализма.

Мир никогда не забудет 12 апреля 1961 года, когда советский летчик, коммунист Юрий Гагарин первым увидел Землю со стороны, а звезды не через пелену атмосферы. Многовековая мечта человечества осуществилась. И тот, кто открыл космическую навигацию века и перешагнул грань привычного и неизведанного, восхищенно воскликнул: "Это потрясающее зрелище ... В голубоватой дымке атмосферы подо мной проносилась планета, на которой живем все мы - люди ... Мы — дети Земли. Мы обязаны ей жизнью, теплом, радостью существования. И чувство гордости подступило к моему сердцу. Чувство гордости за нашу Родину, которая подняла меня на такую высоту. Чувство гордости за наш народ, который открыл передо мною эту необыкновенную красоту. Чувство гордости за нашу Коммунистическую партию, которая поднимает сегодня человечество на недосягаемую духовную высоту, открывая его глазам прекрасную явь новых человеческих отношений".

Подвиг Страны Советов навсегда останется в памяти человечества. Открылись невиданные перспективы, получили новые возможности наука и техника, народное хозяйство. И сейчас, оглядываясь на пройденный путь, мы по праву гордимся еще и тем, что сбываются самые смелые мечты наших соотечественников — К. Э. Циолковского, Ф. А. Цандера, С. П. Королева ...

Вот уже несколько пятилеток космические исследования составляют органическую часть наших народнохозяйственных планов. Уходя в околоземные просторы, космонавты знают, что призваны работать во имя Земли, во имя счастливого будущего нашего народа и всего человечества.

Космонавтика на наших глазах стала целой отраслью народного хозяйства, которая успешно помогает развитию традиционных и новых областей человеческой деятельности. Штурм космоса благотворно сказывается на ускорении научно-технического прогресса. Его результаты мы все чаще ощущаем в своей повседневной жизни. За последние годы стали уже привычными телефонная связь и телепередачи, осуществляемые с помощью спутников, контроль за развитием тайфунов и ураганов и за режимом таяния ледников в труднодоступных горных районах, направление геологических

партий по целеуказаниям космонавтов, решение других научных и практических задач.

Первая в мире космическая держава — Советский Союз - продолжает свое наступление по всему фронту исследования Вселенной. Стартуют в звездное небо все новые и новые посланцы землян, сообщая нам важные сведения о нашей планете, физических условиях космического пространства, планетах Солнечной системы. Высокое совершенство отечественной ракетно-космической техники, мужество и блестящая подготовленность советских космонавтов, четкость работы всех наземных служб, обеспечивающих полеты в дальнем и ближнем космосе, - надежная гарантия того, что наши космические планы и программы будут выполняться успешно.

Ежегодно с космодромов Советского Союза уходят в космическую высь на околоземные и межпланетные трассы все новые и новые летательные аппараты. За годы космической эры их общее число достигло почти двух тысяч. И конечно же, год от года их будет становиться все больше. К, Э. Циолковский как-то сказал: "... Не правда ли, это великолепно?! ... Приготовить человечеству великое будущее и соединить его с покорением космоса". Хорошо сказано. Просто и мудро.

Освоение безбрежных просторов Вселенной шло поистине с космической скоростью и столь же стремительно обогащались наши знания об окружающем мире. В активе советской космонавтики успешное решение таких сложных технических задач, как старты лунных ракет, облет беспилотными аппаратами Луны, посадка на ее поверхность и возвращение на Землю, посадка автоматических лабораторий на Марс и Венеру, автоматическая стыковка космических аппаратов на орбите, дозаправка в условиях полета, стыковки и перестыковки транспортных кораблей с орбитальными станциями, выход космонавтов в открытый космос, проведение уникальнейших экспериментов в условиях межпланетного пространства ...

Звездную эстафету Гагарина подхватили его последователи. 108 минут, сутки, неделя, месяц, два, 96, 140, 175, 185, 211 суток ... Сколько титанического труда, героизма и мужества вложено в каждый из космических рейсов с их неуклонно нарастающей длительностью и усложняющейся программой.

Надежным инструментом в решении целого ряда задач стали орбитальные станции типа "Салют". Это — многоцелевые космические лаборатории, их научное оборудование предоставляет экипажам возможность вести исследования в самых разнообразных направлениях, а регулярные рейсы грузовых кораблей "Прогресс" позволяют доставлять внеземным экспедициям новые приборы, научную аппаратуру, расходуемые материалы, и, следовательно, уже в ходе полета расширять программу экспериментов и наблюдений, менять их направленность.

По заданию почти 800 народнохозяйственных и научных учреждений страны космонавты исследуют области суши СССР, акваторию Мирового океана, передают информацию, имеющую неоценимую практическую пользу для геологов, картографов, гляциологов, почвоведов, лесников и т. д.

Наглядный пример тому— самый длительный в истории космонавтики 211-суточный полет Анатолия Березового и Валентина Лебедева на борту комплекса "Салют-?" — "Союз Т" - "Прогресс". За семь месяцев работы на орбите выполнено около 300 экспериментов, причем многие из них наряду с научным уже имеют конкретное практическое применение. В рамках обширной программы изучения природных ресурсов Земли и исследования окружающей ере-

ды космонавты постоянно вели визуально-инструментальные наблюдения и фотографирование земной поверхности, а также различных метеорологических явлений. С помощью стационарной фотоаппаратуры получено в общей сложности около 20 тысяч снимков земной поверхности.

В полете проводились исследования различных объектов Вселенной галактического и внегалактического происхождения, источников рентгеновского и ультрафиолетового излучения, межпланетной среды, атмосферы Земли.

По программе космического материаловедения проведены эксперименты по выращиванию в условиях невесомости монокристаллов полупроводниковых материалов, а также по дальнейшему изучению процессов кристаллизации металлических сплавов и получению композиционных материалов. На борту станции осуществлены интереснейшие эксперименты и по отработке методов получения в условиях невесомости сверхчистых биологически активных веществ. Огромное значение для будущего пилотируемой космонавтики имеют медицинские и биологические исследования, выполненные в этом небывало длительном полете.

Успех этого беспримерного рейса был обеспечен надежной и самоотверженной работой космонавтов, ученых, конструкторов, техников и рабочих — тружеников Центра подготовки космонавтов, космодрома, Центра управления полетом (ЦУПа), командно-измерительного и поисково-спасательного комплексов и других коллективов и организаций, принимающих участие в подготовке и осуществлении этой экспедиции.

Каждый полет в космос — это испытание мужества, выносливости людей. И все, кто пилотировал "Востоки" и "Восходы", "Союзы" и "Союзы Т", кто работал на борту "Салютов", проявили глубокие знания, волю, выдержку, до конца сохраняли высокую работоспособность и не терялись в сложных ситуациях. Результаты их работы доказали высокую эффективность исследований Земли из космоса для определения общих закономерностей структуры земной поверхности, рационального планирования поисков месторождений полезных ископаемых, более экономичного и бережного землепользования.

Космические экспедиции на "Союзах" и "Салютах", в которых вместе с советскими космонавтами участвовали их коллеги из Чехословакии, Польши, ГДР, Болгарии, Венгрии, Вьетнама, Кубы, Монголии, Румынии и Франции, позволили собрать важный статистический материал по минерально-сырьевым ресурсам, сезонной изменчивости сельскохозяйственных угодий и лесных массивов, а также о биологической продуктивности Мирового океана.

И все же каждый космический рейс ставит не меньше вопросов, чем решает. Это и понятно. Нам многое еще предстоит понять в этом огромном мире. Вот почему нужны все новые и новые эксперименты и исследования.

Сегодня мы являемся очевидцами быстрого научно-технического прогресса во многих областях знаний, которые начинаются словом "космическая". Космическая физика, космическая химия, космическая металлургия, космическая технология, космическая биология, космическая геология, космическая метеорология, космическая навигация, космическая связь, космическая... Словом, космические исследования стали нужны всем.

Космонавтика уже сегодня непосредственно влияет на наши земные дела и приносит ощутимые плоды. Примеры? Их много. Спутники-автоматы, ракеты-зонды, межпланетные лаборатории, пилотируемые кораб-

ли и орбитальные станции открыли нам много нового о Земле и окружающем ее пространстве. Они рассказали о составе, плотности и температуре атмосферы на разных высотах, об интенсивности космических лучей, солнечном ветре, магнитном поле и радиационных поясах. Космические аппараты вмешались даже в древний спор о "фигуре" нашей планеты, доказав, что Земля не шар, и не эллипсоид, а имеет свою, только ей присущую форму — геоид.

Будущее всегда заложено в настоящем, и космонавтика не исключение из этого правила. Сейчас на наших глазах уже вполне явственно закладываются основы будущих городов и заводов в околоземном пространстве, которые станут поставлять нашей древней планете энергию, материалы с необычными свойствами, способствовать расцвету человеческой цивилизации. И за свершениями сегодняшнего дня можно увидеть "ростки", которые обещают стать обильной нивой обжитого космоса. Речь идет об экономической отдаче.

Возьмем космические ретрансляторы "Молния", "Радуга", "Экран". По оценкам специалистов, передача телепрограмм на расстояние более 200 км через спутники связи экономически более выгодна, чем при использовании обычных средств. Останкинская телебашня в Москве - уникальнейшее и дорогостоящее сооружение - обеспечивает устойчивый прием телевизионного изображения в радиусе менее 200 км. Для того чтобы обслужить телевидением такую огромную страну, как наша, подобных башен потребовалось бы чересчур много. Тысячи! А стационарных спутников — один!

Еще пример — спутники типа "Метеор". Уже сегодня эксплуатация метеорологических космических систем вносит серьезный вклад в экономику, а в будущем он возрастет во много раз. Информационная служба ООН приводит такие подсчеты: если данные, получаемые с орбиты, позволят надежно прогнозировать погоду на пять суток вперед, то ежегодно будет обеспечен экономический эффект в сельском, в водном и лесном хозяйствах, а также на транспорте, исчисляемый миллиардами рублей.

Использование Гидрометслужбой СССР данных, поступающих со спутников "Метеор", позволяет ежегодно сберегать для народного хозяйства страны около миллиарда рублей.

Еще одна область, где развитие космической техники создало предпосылки для фундаментальных открытий и систематических исследований, — это изучение биосферы и охрана окружающей среды. Развитие индустрии и всестороннее наступление человека на природу планеты приводит подчас к необратимым изменениям. Загрязнение атмосферы и акваторий морей, океанов и рек за последние годы настолько возросло, что охрана среды стала одной из самых злободневных задач человечества.

Можно назвать множество земных дел, для которых нужны точные карты. В них заинтересованы строители железных и автомобильных дорог, магистральных трубопроводов, энергетики, газовики, нефтяники, авиаторы, мелиораторы, речники, лесоводы ... С высоты космической орбиты всю земную поверхность можно заснять на фотопленку при дневном освещении менее чем за 24 часа.

Проведение визуально-инструментальных наблюдений с борта орбитального комплекса "Салют" — "Союз", фотографирование земной поверхности из космоса коренным образом изменили технологические принципы составления картографических документов. Теперь есть возможность создавать карты районов, областей и даже целых регионов в необходимом масштабе с любой степенью детализации. На основе почвенных, геоботанических и других типов карт, сое-

тавленных по космическим снимкам, удается получить оптимальные варианты размещения сельскохозяйственных культур, севооборота, мелиорации, определять потенциал той или иной сельскохозяйственной зоны.

Космонавтика становится надежным помощником земледельца. Данные, поступающие из космоса, позволяют судить о степени созревания различных сельскохозяйственных культур, точнее определять сроки сева и уборки, прогнозировать урожайность. А это, в свою очередь, помогает эффективнее распределять в масштабах страны сельскохозяйственную технику и транспорт.

С борта "Салюта-4" было "отснято" 5,6 млн. кв. км территории Советского Союза. По оценкам специалистов, экономический эффект от информации, полученной только за два месяца работы в космосе, для разных отраслей народного хозяйства страны составил более 50 млн. руб. Одним из итогов полета "Салюта-5" стало уточнение границ внутренних морей и водоемов, составление прогноза их водного баланса, выявление новых геологических структур, подземных хранилищ пресной воды ... Еще больше сделано космонавтами, которые работали на борту "Салюта-6" и "Салюта-7".

На этих станциях отлично зарекомендовала себя аппаратура МКФ-6М. Общая площадь земной поверхности, заснятая этими аппаратами - более 500 млн. кв. км. Сотня самолетов должна была бы работать для этого 40 лет.

Искусственные спутники, как уже отмечалось, открыли новую эру в науке об измерении Земли — эру космической геодезии. Взгляду из космоса открылись обширные территории поверхности планеты, и это значительно упростило создание геодезической основы для необходимых измерений, сократило многие промежуточные этапы дорогостоящих геодезических работ. Классическая геодезия, например, потратила 220 лет на то, чтобы выяснить некоторые вопросы, связанные с геометрической фигурой Земли. С помощью спутников эта задача была выполнена за два года и со значительно большей точностью.

Изучая первые фотографии, сделанные с орбиты, специалисты обратили внимание на такой факт: на "космических портретах" Земли (там, где отображались крупные географические и геологические объекты) горы слились в цепи, разрозненные геологические структуры объединились в единые системы. На космических снимках геологам открылись такие картины, которые не увидеть ни на каких других отображениях земной поверхности.

Обнаружилась интереснейшая особенность фотографий, сделанных с космической высоты. На них отчетливо заметны глубинные структуры нашей планеты. Они проступают сквозь чехол рыхлых отложений, как проступают очертания монумента или скульптуры, закрытых покрывалом до торжественного момента открытия. Иными словами, земная кора как бы просвечивает, если смотреть на нее с больших расстоянии. Специалисты назвали это свойство рентгеноскопичностью. Геологи воочию увидели подземные этажи нашего планетного дома, не углубляясь в недра, а, напротив, поднявшись в космос.

Космическая техника особенно эффективна при исследовании малонаселенных и труднодоступных территорий. У нас к таким зонам относятся, например, некоторые районы полупустынь, где ведется пастбищное скотоводство. Более точное определение кормовых и водных ресурсов этих зон дает возможность увеличить здесь поголовье скота. На основании съемок, проведенных из космоса, уже созданы почвенно-географические карты для отдельных районов Казахстана, Туркмении, Калмыкии, Не-

черноземной зоны РСФСР, Украины, Южного Урала, Сибири и Дальнего Востока.

Космическая информация позволяет проводить инвентаризацию лесных угодий, классифицировать их по степени воспроизводства, выявлять зоны сухостоя, обнаруживать районы лесных пожаров, находить подземные запасы воды, следить за динамикой водной и ветровой эрозии почв, разрабатывать проекты противоэрозионных мероприятий, решать другие народнохозяйственные задачи.

А исследователи Мирового океана — этого крупнейшего источника пищевых, минеральных и химических ресурсов! Достаточно сказать, что на одном квадратном километре так называемой зоны фотосинтеза в Атлантике продуцируется 23, 5 т биомассы, в Тихом океане — 25,4 т. Рыбный промысел ежегодно дает 80 млн. т пищевых продуктов (12% всех потребляемых населением Земли белков). Если вспомнить, что для промыслового освоения всего Мирового океана предстоит непрерывно вести поисковые работы на площади 150—200 млн. кв. км, то станет понятно: решить эту задачу можно только с помощью космической техники.

В акватории Мирового океана постоянно находится огромное множество танкеров и сухогрузов, рыболовецких, исследовательских и других судов. В небе над планетой совершают рейсы тысячи грузовых и пассажирских самолетов. Для того чтобы выбрать наилучшие маршруты движения, обеспечить надежность и безопасность работы морского и воздушного транспорта, нужны точные навигационные данные. Последнее время широкое распространение получили радионавигационные спутниковые системы. Они всепогодны, исключительно точны, наблюдаются с огромных территорий.

При Министерстве Морского флота СССР создано Всесоюзное объединение "Морсвязьспутник". Через геостационарный спутник "Горизонт" все суда, имеющие на борту специальную аппаратуру, могут поддерживать телефонную, телеграфную и фототелевизионную связь с портами и между собой. Советский Союз принимает активное участие в Международной организации морской спутниковой связи. Наши навигационные спутники (такие как, например, "Космос-1000") позволяют с высокой точностью и независимо от погодных условий постоянно определять местонахождение судов. Космические средства навигации позволили существенно улучшить коммерческие показатели флота. Как показывают подсчеты, каждое транспортное судно, используя для прокладки курса спутниковые данные, в среднем экономит 18-20 тыс. руб. в год.

Есть еще одна проблема, в решении которой космическая техника способна сыграть весьма важную роль. Дорожные происшествия бывают не только на земле. Даже современным самолетам порой приходится делать вынужденные посадки вне аэродромов, случаются и аварии. Для морских судов грозной стихией остается океан. По данным страхового агентства Ллойда, в пучине морей и океанов ежегодно гибнет около 350 судов. Порой терпящие бедствие моряки и авиаторы не успевают подать сигнал "SOS". Для организации всемирной службы спасения судов и самолетов, потерпевших аварию, создана спутниковая система КОСПАС - САРСАТ. Советский Союз уже вывел на околоземные орбиты спутники-спасатели "Космос-1383" и "Космос-1447". Установленная на них аппаратура позволяет принимать сигналы аварийных буев, с высокой точностью и оперативностью определять место бедствия, направлять туда спасательные средства.

И еще несколько слов о "Салюте-7". На станции установлено свыше пятидесяти наи-

менований различной научной аппаратуры. Общая масса ее превышает полторы тонны. Использование грузовых транспортных кораблей позволяет обновлять и дополнять арсенал приборов и устройств, которые используются для решения научных и прикладных задач. Все это ведет к расширению исследовательских возможностей экипажей. На борту орбитальных комплексов широким фронтом были развернуты технологические эксперименты на установках "Сплав", "Кристалл", "Корунд","Магма Ф", "Испаритель", "Лотос" , 'Таврия".

В результате проведенных работ стало ясно, что невесомость открывает для технологов и материаловедов заманчивые горизонты. Многие из полученных образцов полупроводниковых кристаллов, оптических стекол, сплавов различных металлов уже сейчас по качеству значительно превосходят аналогичные "земные" образцы. Производство этих да и других химически чистых и ценных веществ даже в небольших масштабах может оказать существенное влияние на различные отрасли промышленности, помочь изготовлению новых лекарств. Можно быть уверенным, что уже в недалеком будущем мы станем свидетелями рождения космической индустрии. Для этого есть как научные, так и технические предпосылки. По данным зарубежных специалистов, развитие космического производства уже в ближайшее десятилетие способно дать прибыль, исчисляемую 50 млрд. долларов.

Космос открыл новый путь и для фундаментальных исследований. В астрофизике они направлены на выявление глубинных закономерностей процессов, протекающих во Вселенной, на раскрытие тайн происхождения и эволюции планет. Что представляет собой космическое пространство, в котором вся наша галактика - лишь песчинка в безбрежном океане? Что там дальше, за пределами возможностей самых мощных земных радиотелескопов? Едины ли физические законы повсюду во Вселенной? Вопросов много. Вопросы самые разные. Познавая космос, мы познаем Землю.

Сегодня на Земле строятся все более мощные ускорители заряженных частиц. Эти "инструменты" физиков, разгоняющие частицы так, что их энергия достигает миллиардов электронвольт, очень дороги. Между тем в космосе можно встретить частицы, энергия которых во много крат выше. Уже давно и весьма продуктивно трудились спутники типа "Протон", исследовавшие космические лучи.

В значительной степени благодаря космонавтике получили быстрое развитие работающие в различных областях промышленности, науки и народного хозяйства системы дистанционного управления, средства контроля сложнейших автоматических комплексов, методы сбора и обработки многочисленной и быстро растущей информации, сверхминиатюрные радиоэлектронные устройства, материалы с уникальными свойствами и многое-многое другое.

Советские ученые, инженеры, техники, рабочие своим упорным и самоотверженным трудом открыли путь человеческому гению в глубины мирового пространства. Они сделали это во имя мира на Земле, во имя счастья всех народов. Однако есть силы на нашей планете, которые стремятся превратить космос в арену "звездных войн". Из-за океана все чаще раздаются голоса о милитаризации околоземного пространства, об оружии космического базирования, вынашиваются чудовищные планы вывода на орбиты сотен спутников, вооруженных "атомными и лазерными пучками" , ракетами.

Милитаристский курс администрации США направлен на то, чтобы гонку вооружений перенести и в космос. Обсуждаются

программы создания космического оружия, которые оцениваются в десятки миллиардов долларов.

Советский Союз открыл человечеству путь в космос. Тем самым был дан однозначный и ясный ответ на всякого рода домыслы относительно технических возможностей и уровня развития советской науки. И уже тогда, несмотря на определенное преимущество, которое СССР получил перед другими государствами, именно Советский Союз выступил в ООН с предложением о запрещении использования космического пространства в военных целях и в последующие годы продолжал и продолжает усилия в том же направлении. Сразу же после запуска первого искусственного спутника Земли Советское правительство обратилось к правительствам и народам всех стран мира с призывом объединить свои усилия в этом благородном деле. Наша страна осуществляет широкое сотрудничество в космических исследованиях с учеными многих государств, в том числе и с Индией. Опыт такого сотрудничества показывает, что объединение усилий дает возможность значительно повысить эффективность работ, выполняемых в космосе, и вносит свой вклад в мирные отношения между государствами планеты Земля. И это очень важно.

Сотрудничество в космосе должно объединять людей, утверждать в сознании землян то, что все мы живем на одной планете и от всех нас зависит будет ли наша голубая планета - так назвал ее Юрий Гагарин - мирной и цветущей.

Космические орбиты Индии

В штате Раджастхан есть город Джайпур— "Розовый город", построенный в начале XVIII века. Почти ровесник нашему Ленинграду — его называют порой Ленинградом Востока за строгую планировку улиц и величавость дворцов и сооружений. Построили город по приказу магараджи Джайсингха Второго — астронома и ученого. Всех, кто бывал в этом городе, не оставляет равнодушным его рациональная красота. Поражает воображение и прекрасный дворец в Амбере, где потолки покоев и переходов усеяны тысячами небольших стеклышек и потому напоминают звездное небо.

Величественна и обсерватория с загадочным названием Джантар-Мантар. Древние строители изваяли из камня огромные сооружения различных геометрических форм. Они расположились на земле, в специально отрытых углублениях. Чего здесь только нет: полукруги и окружности, фантастические полосы, стрелы, цифры, градусы ...

Летопись хранит такие факты. Начиная с 1724 г. Джайсингх Второй построил пять обсерваторий. Четыре из них: в Джайпуре-столице штата Раджастхан, Дели, Бенаресе и Уджайне сохранились. История этих величественных и загадочных сооружений восходит к XV веку, когда появились в трудах знаменитого Уддамбри Гуджарати упоминания о звездных таблицах Улугбека. Многие астрономические инструменты обсерваторий, да и сами сооружения, как говорил Джайсингх Второй, были копиями того, что создал великий самаркандец.

До космических орбит в ту пору было очень и очень далеко. Они начинаются с 1957 года. Когда Советский Союз запустил первый в мире искусственный спутник Земли, в Индии при Государственной обсерватории в Наинитале (штат Уттар—Прадеш) была создана станция оптического наблюдения за спутниками. Через год специалисты Института фундаментальных исследований (г. Бомбей) запустили пластиковый шар-зонд, а в 1960 г. в небо Хайдарабада взмыл первый индийский высотный шар-зонд, несущий аппаратуру для изучения космических лучей.

"Первые шаги страны по трудной дороге в космос, - писал бюллетень "Бэкграундер", - были робкими и скромными. Но у Индии был великий пример северного соседа".

В год полета Юрия Гагарина перед Департаментом атомной энергии была поставлена задача начать систематические исследования космического пространства. В 1962 г. был создан Индийский национальный комитет космических исследований. Небольшой рыбацкий поселок Тхумба, расположенный неподалеку от Тривандрума, стал первым космодромом Индии. Там была построена экваториальная станция для запуска высот-

ных ракет и проведения экспериментов по изучению верхних слоев атмосферы (ТЕРЛС).

Совместные работы советских и индийских специалистов в области изучения верхних слоев атмосферы имеют двадцатилетнюю историю и начались именно в Тхумбе. В январе 1964 г. между Главным управлением гидрометеорологической службы СССР и Департаментом атомной энергии правительства Индии было подписано соглашение относительно оказания Советским Союзом помощи в техническом оснащении ракетного полигона ТЕРЛС.

Этот индийский космодром имеет весьма удачное географическое расположение для проведения исследований и экспериментов по изучению верхних слоев атмосферы. В 1965 г. Организация Объединенных наций взяла его под свою эгиду, и он стал международным научным центром. Официальное открытие полигона состоялось 2 февраля 1968 г. в присутствии премьер-министра Республики Индии Индиры Ганди и ученых из многих стран мира.

Плодотворное сотрудничество советских и индийских специалистов успешно продолжалось, и 14 мая 1970 г. между Гидрометеорологической службой СССР и Комиссией по атомной энергии Индии было заключено новое соглашение. Оно предусматривало проведение регулярных пусков советских метеорологических ракет М-100 с международного полигона ТЕРЛС. Вот уже многие годы еженедельно, каждую среду, в тропическое небо Южной Индии на стокилометровую высоту устремляются зондирующие метеорологические ракеты М-100 советского производства. Эти ракеты поднимали научную аппаратуру и приборы, которые разрабатывались и изготовлялись в Советском Союзе и Индии. В ходе этих исследований были получены весьма интересные данные о структуре и циркуляции верхней атмосферы планеты в экваториальных широтах, а также об атмосферных процессах, которые являются следствием солнечной активности.

Результаты совместных работ по изучению характера метеорологических процессов в верхней атмосфере широко используются советскими и индийскими метеорологами для составления оперативных синоптических карт и повышения точности прогнозов погоды. Одновременно с этим полученная научная информация передается в мировые геофизические центры.

Серия экспериментов по изучению изменений параметров ионосферы проводится на индийских ракетах "Центавр ПБ", оснащенных советской и индийской научной аппаратурой.

В Тхумбе родилась первая индийская ракета "Рохини-75", которая была запущена в 1967 г. К началу 70-х годов здесь вырос целый комплекс научно-исследовательских и конструкторских лабораторий. В 1972 г. весь этот комплекс получил название Центра космических исследований имени Викрама Сарабхаи — основоположника индийской национальной космической программы.

В 1969 г. правительство Индии объявило о создании Индийской организации космических исследований (ИСРО). Затем был образован самостоятельно действующий Департамент космоса, находящийся непосредственно в ведении премьер-министра. Этому Департаменту подчиняется и ИСРО, которую сейчас возглавляет профессор Сатиш **Дхаван.**

Индийская организация космических исследований объединяет четыре центра: в Тривандруме, Ахмадабаде, Шрихарикоте и Бангалоре. Всего в ней работает около 10 тысяч человек.

Самый крупный центр в Тривандруме. Он включает экваториальную станцию за-

пуска ракет в Тхумбе, которая действует в рамках ООН. В центре имеется цех сборки высотных геофизических ракет, завод по производству ракетных двигателей. Здесь работает около 5000 человек, из них более 3500 - высококвалифицированные специалисты.

Центр на острове Шрихарикота, расположенном в 120 км к северу от Мадраса, начал действовать в 1969 г. Этот космодром, предназначенный для запуска искусственных спутников на низкую околоземную орбиту, имеет стендовую базу для испытания ракетных двигателей, цех для производства топлив, центр управления полетами, станции слежения, получения и обработки телеметрической информации. В Центре проводятся испытания и запуски многоступенчатых ракет, в том числе — несущих спутники. С космодрома на Шрихарикоте регулярно запускаются высотные геофизические ракеты серии "Рохини" и "Менака".

В Ахмадабаде создан наземный комплекс слежения за спутниками. В систему слежения входят станции, расположенные на Шрихарикоте, в Тхумбе и Кавалоре.

Многообразные .исследования геомагнитного поля, состояния верхних слоев атмосферы, влияния на них солнечной активности, распространения радиоволн и других процессов на границе атмосферы и космоса успешно проводятся с помощью советских ракет М-100, которые стали основным "извозчиком", доставляющим на высоту научные приборы.

В 1971 г. В. Сарабхаи, бывший в то время председателем Департамента атомной энергии, выступил с инициативой создания первого индийского искусственного спутника Земли. У него нашлось немало противников, сомневающихся в реальности смелого замысла. "Мы обратимся за помощью к Советскому Союзу, - заявил В. Сарабхаи,- Нам нужно приобрести собственный опыт космической работы. Только СССР может представить нам такую помощь".

Неподалеку от одного из красивейших городов Индии — Бангалора, в стороне от главной магистрали Мадрас - Бомбей, есть местечко Пинья. Им*енно здесь, на некогда безлюдном пустыре, вырос Космический центр. На его главных воротах есть надпись "Проектное бюро по созданию национального индийского спутника".

Начинала работу группа из 300 человек — ученых, инженеров, техников, - которую возглавил профессор У. Р. Рао. Когда заходит речь о советско-индийском сотрудничестве в исследовании космоса, в Пинье в один голос вспоминают Гагарина. Одно из своих первых земных путешествий он совершил в эту великую азиатскую страну.

Дели, Лакнау, Бомбей, Калькутта, Хайдарабад ... На аэродроме и вдоль всего пути в город кипела толпа, огромная, яркая, многоязыкая. Пестро, восторженно. Бегут, кричат, поют. Негаснущая вспышка улыбок. Море цветов и бесконечно повторяющееся "Га-га-рин! Га-га-рин!.." "Гагарин - зиндабад!" -"Да здравствует Гагарин", "Гагарин — шанти" — "Гагарин — мир!"

Рассказывают такую историю. В Калькутте Гагарину подарили вырезанную из слоновой кости арбу, которую тянули два вола.

- Помогите нам вытянуть эту арбу в космос, — пошутил кто-то.

- Обязательно поможем, - ответил Юрий Алексеевич. — Глядишь, она спутником станет.

Первое соглашение между Академией Наук СССР и Индийской организацией космических исследований (ИСРО) было подписано 10 мая 1972 г. В этом соглашении речь шла о том, что спроектированный и построенный в Индии спутник будет запущен советской ракетой, с одного из космод-

ромов СССР. Прошло три года, и задуманное осуществилось. 19 апреля 1975 г. советский носитель вывел на околоземную орбиту первый индийский научный спутник массой 360 кг. Он был назван именем известного ученого Ариабаты, жившего в V веке нашей эры.

Этого великого индийского астронома и математика по праву называют "Коперником Востока". Уже в те далекие годы ученый утверждал, что Земля вращается вокруг Солнца, выдвинул ряд интересных и важных научных гипотез, расширявших познания о космосе.

После запуска "Ариабаты" сотрудничество было продолжено. 7 июня 1979 г. с территории СССР советская ракета-носитель вывела на орбиту второй индийский спутник "Бхаскара" массой 440 кг. Это имя дано спутнику в честь двух выдающихся ученых древней Индии: астронома Бхаскара, жившего в VI веке, и математика и астронома Бхаскара, прославившегося своими трудами в XII столетии. Спутник предназначался для изучения земной поверхности. Он был оборудован двумя телевизионными камерами и тремя микроволновыми радиометрами, позволявшими получать изображение, охватывающее площадь в 325 кв. км.

Комплекс научной аппаратуры второго индийского спутника включал в себя двухканальную телевизионную систему, трехканальный радиометр, измеряющий так называемые радиояркостные температуры атмосферы и подстилающей поверхности, спектрометр для измерения рентгеновского излучения, приемные устройства для сбора информации с наземных буев, находящихся в труднодоступных районах, и передающие устройства для "сброса" собранной информации на Землю. На запусках индийских спутников "Ариабата" и "Бхаскара", которые производились с советского космодрома Капустин Яр, присутствовали индийские специалисты.

11 июня 1979 г. между Академией наук СССР и Индийской организацией космических исследований было подписано соглашение о запуске советской ракетой третьего индийского искусственного спутника Земли, предназначенного для проведения исследований и экспериментов по наблюдению земной поверхности и акватории для изучения природных ресурсов.

В мае 1980 г. в Институте космических исследований АН СССР в Москве проводился второй советско-индийский симпозиум по плазменной астрофизике. Делегацию индийских ученых на этом форуме возглавлял президент международного астрономического союза, директор Астрофизического института в городе Бангалор профессор М. Баппу. Характеризуя советско-индийское сотрудничество в космических исследованиях, он сказал, что СССР и Индия тесно сотрудничают в космических исследованиях. Два индийских искусственных спутника Земли были выведены на орбиты с помощью советских ракет. В Кавалоре ведутся фотографические и лазерные дальномерные наблюдения искусственных спутников Земли для определения их траектории. Программа советско-индийского сотрудничества в области плазменной астрономии успешно развивается. Плазменная астрономия обещает стать областью, где сотрудничество советских и индийских ученых будет особенно эффективным. В астрономии сейчас совершаются эпохальные открытия. Астрономия объединяет людей в их стремлении узнать больше об окружающем мире, в котором мы живем.

В 1981 г. с помощью СССР был запущен еще один индийский спутник "Бхаскара-2".

С запуском спутников "Ариабата" и "Бхаскара" начал действовать космический мост между двумя станциями слежения:

советской в Медвежьих озерах под Москвой и индийской на острове Шрихарикоте. На советской станции установлены две параболические антенны с диаметром зеркала 12м. Одна служит для приема данных о работе аппаратуры спутников и научной информации, другая - для передачи команд управления. При создании наземного комплекса осуществлялось широкое сотрудничество между СССР и Индией. Советские специалисты разработали антенные системы и приемную часть станции, командная аппаратура - индийского производства. Зона "видимости" станции позволяет поддерживать связь со спутниками в течение 6—12 мин. Станции в Медвежьих озерах и на Шрихарикоте стали первыми центрами управления полетами спутников.

В том же году с помощью ракеты "Ариан" Европейского космического агенства был запущен индийский экспериментальный спутник связи АППЛЭ.

Программа советско-индийского космического сотрудничества включает целый ряд различных направлений. В 1976 г. вступила в строй станция наблюдения за искусственными спутниками Земли, созданная при Астрофизическом институте в городе Кавалор. В соответствии с соглашением между Академией наук СССР и Индийской организацией космических исследований Советский Союз помог оснастить эту станцию. Здесь установлены советская автоматическая фотокамера АФУ-75, лазерный спутниковый дальномер "Интеркосмос" (точность измерения расстояния до спутников с помощью этого прибора при дальности до 5000 км составляет около 1 м), аппаратура для точной регистрации времени и обработки полученных в ходе наблюдения и измерения данных.

Ежемесячно Астросовет АН СССР передает по телетайпу на станцию в Кавалор программу наблюдений искусственных спутников Земли. Аппаратура АФУ-75 использовалась и для работ со спутниками "Ариабата" и "Бхаскара-2". В период с января 1979 г. по декабрь 1980 г. станция при Астрофизическом институте в Кавалоре совместно с другими станциями сети "Интеркосмос" проводила серию долговременных оптических синхронных наблюдении искусственных спутников по программе "Большая хорда".

Станция в Кавалоре так же, как и международный исследовательский полигон ТЕРЛС, расположена удачно с точки зрения геотектонических и метеорологических условий. Это дает возможность использовать ее как "базовый стандарт" для определения положения наземных пунктов наблюдения и проведения геодинамических исследований, включая изучение вращения Земли и движения полюсов. Инструментом для таких работ могут стать лазерные дальномеры и искусственные спутники при их длительном наблюдении.

Хорошие контакты налажены между советскими учеными Физического института АН СССР, Московского инженерноч{>изического института и их коллегами из индийского Института фундаментальных исследований имени Тата. В 1977-1981 гг. они провели совместные исследования в области внеатмосферной астрономии. В рамках этой программы проводились измерения космического гамма-излучения, вторичных заряженных частиц космических лучей с помощью гамма-телескопов "Наталья-Г" и "Анна-6" и приборов "Альбедо-Инд", которые были изготовлены в Советском Союзе и устанавливались на индийских высотных аэростатах.

Полигоном для запуска аэростатов служила стратосферная станция института имени Тата, расположенная в Хайдарабаде (в районе геомагнитного экватора). В различные времена года — так было предусмотре-

но экспериментом — стартовали девять аэростатов.

В 1972, 1977 и 1983 гг. Академия наук СССР передала ученым Индии образцы лунного грунта, доставленного советскими автоматическими станциями "Луна-16", "Луна-20" и "Луна-24". Индийские специалисты из Физической исследовательской лаборатории в Ахмадабаде, Центра ядерных исследований имени Бхабха близ Бомбея и исследовательского института в Канпуре проводили физико-химический анализ этих образцов и исследовали их минералогический состав, обмениваясь результатами с Институтом геохимии и аналитической химии имени В. И. Вернадского.

В 1982 г. между Советским Союзом и Индией было заключено соглашение о выведении советской ракетой-носителем четвертого индийского спутника массой 900 кг на солнечно-синхронную орбиту для продолжения исследований природных ресурсов Земли. Старт намечено осуществить с космодрома Байконур.

В феврале 1983 г. в городе Бангалор в течение пяти дней проходила индийско-советская научная конференция по проблемам космонавтики. На ней были заслушаны и обсуждены десятки докладов и сообщений, подписан протокол о продолжении сотрудничества между Индийской организацией космических исследований и Академией наук СССР на новое десятилетие.

- Наши совместные работы, — отметил доктор У. Р. Рао, — весьма плодотворны и отвечают интересам обеих стран. Антиимпериалистический, антиколониальный, миролюбивый курс Республики Индии непосредственно связан с ее экономикой, с развитием науки.

Изучение и обследование лесов, почв, минеральных ресурсов, на которые ушли бы годы при использовании традиционных методов, могут быть выполнены в очень короткие сроки с помощью спутников. Они же обеспечивают возможность прогнозирования и раннего предупреждения о возникновении циклонов, бурь, наводнении и других катастрофических природных явлений. И здесь мы имеем наглядный пример советских ученых и конструкторов.

- Индия сотрудничает с СССР, США, Францией и другими странами, — продолжил ученый. — Однако наиболее плодотворная помощь была оказана Индии Советским Союзом — пионером освоения космоса.

Индия к настоящему времени располагает комплексной системой дальней космической связи. В стране разработана программа создания ракет-носителей. Четырехступенчатая ракета на твердом топливе вывела на орбиту в 1980 и 1981 гг. два небольших спутника "Рохини" (масса каждого 40 кг). Планируется создание более мощных носителей, которые позволят доставлять в космос полезную нагрузку в 150, а затем 1000 кг.

На текущее десятилетие (1980 — 1990гг.) индийские ученые и конструкторы планируют построить и запустить 23 искусственных спутника Земли.

В индийской космической программе, отмечал журнал "Линк", были и досадные срывы. Наиболее серьезный связан со спутником ИНСАТ-1А, который просуществовал всего 5 месяцев. Он функционировал неудовлетворительно, однако это нельзя вменить в вину индийским ученым и техническим специалистам, поскольку спутник был построен США и все "ключи" от него находились в руках американцев.

Стремительное развитие космической науки в Индии, создание современной исследовательской, конструкторской и производственной базы позволили индийским специалистам задумывать и осуществлять все более сложные программы. Одна из них

предусматривает решение задач, связанных с обеспечением дальней радио- и телевизионной связи, а также метеорологией. Правительство надеется, что космическая техника будет способствовать национальному объединению многочисленных этнических групп, населяющих страну. Космическая техника открывает широкие возможности в деле образования и воспитания народа. Используя спутники связи, можно передавать в самые отдаленные уголки Индии сведения, касающиеся сельского хозяйства, прогнозов погоды, гигиены и многого другого.

В 1983 г. начал работать телевизионный ретранслятор, установленный на советском спутнике связи в интересах телевидения дружественной Индии. Советский спутник "Стационар-3" (серии "Радуга") находится на геостационарной орбите (вращается синхронно с Землей).

Передающая антенна, расположенная около индийской столицы Дели, посылает на ретранслятор спутника телевизионный сигнал, который затем передается на все приемные станции республики.

Новой ступенью в развитии советско-индийского сотрудничества в исследовании космоса стал совместный полет советских и индийского космонавтов. Возможность, предоставленная Индии Советским Союзом, отмечала Индира Ганди, позволит индийским ученым расширить свои познания, которые найдут широкое применение в различных областях жизни.

ЗАЯВЛЕНИЕ

командира корабля "Союз Т-11 "перед стартом

Дорогие товарищи и друзья!

Через несколько минут в космический полет на корабле "Союз Т-11" отправляются представители Союза Советских Социалистических Республик и Республики Индии. Мне оказано высокое доверие быть командиром этого международного экипажа.

Наш полет является новым крупным шагом на пути непрерывно развивающегося сотрудничества СССР и Индии в области исследования космического пространства в мирных целях.

Мы уверены, что совместная работа советских и индийского космонавтов послужит дальнейшему укреплению дружеских связей между народами наших стран.

От имени международного экипажа корабля "Союз Т-11" докладываю: к космическому полету готовы, приложим все свои силы, знания и опыт для выполнения этого почетного и ответственного задания.

Командир корабля "Союз Т-11"
летчик-космонавт СССР
Юрий МАЛЫШЕВ

ЗАЯВЛЕНИЕ

индийского космонавта-исследователя корабля "Союз Т-11" перед стартом

Дорогие товарищи и друзья!

Высочайшая честь для гражданина Республики Индии быть членом международного экипажа корабля "Союз Т-11" в совместном пилотируемом космическом полете и получить возможность провести научные эксперименты на борту космической станции "Салют-7".

Особенно почетно для меня быть первым представителем моей страны в этом смелом свершении и внести свой скромный вклад в освоение новых рубежей человеческого познания.

Я знаю, что это событие стало возможным благодаря усилиям многих людей в Индии и в Советском Союзе, и им я выражаю свою самую искреннюю признательность. Мне бы хотелось посвятить этот космический полет всем, кто поверил в меня и оказал мне высокое доверие, вечной дружбе между нашими великими народами.

Космонавт-исследователь
космического корабля "Союз Т-11"
гражданин Республики Индии
Ракеш ШАРМА

Путь к "Салюту"

Первая фраза, которая прозвучала в эфире после выхода корабля советско-индийского экипажа "Союз Т-И" на орбиту, была: "Контакт отделения—штатно. Отсеки герметичны, продолжаем контроль систем, начинаем работу ..."

Время, которое "уплотнялось" перед стартом, продолжало "сжиматься", теперь уже в циклограмме каждого витка: проверка работоспособности систем, приведение в рабочее положение различных элементов корабля, тестовое включение датчиков и исполнительных органов, подготовка к стыковке ... Словом, "пружина" полета начала действовать.

Незаметно подкралась ночь. "Заря" (позывной ЦУПа) подвела итог дня коротким словом: "Отдыхать".

Утро тоже выдалось хлопотным. "Заря" запросила данные по системам, спросила о настроении экипажа. "Работаем, готовимся," — ответил командир. Микрофон не скрывает интонаций: спокойный, уверенный голос, словно и не было почти четырехлетнего перерыва после предыдущего полета.

— Работаем, готовимся...

"Заря" отметила, что голоса "Юпитеров" звучат бодро, что экипаж действует слаженно. Сутки идет подготовка к стыковке корабля со станцией "Салют-7". На каждом из семнадцати предшествующих стыковке витков Земля и борт выполняют серию "промежуточных" операций. На заключительный этап — самый напряженный и самый трудный — отводится около получаса. Сам же процесс подхода и причаливания занимает минут пятнадцать.

Проблем много. И не только в том, чтобы свести в космосе два летательных аппарата (в космических масштабах — это две точки в огромной бездне), "согласовать" их орбиты. Важно обеспечить точное и мягкое касание, т. е. амортизацию соударения двух многотонных конструкций и обеспечить абсолютную герметизацию соединения.

Казалось бы, чего проще — место встречи определено заранее: и номер рабочего витка, и время касания, и зоны связи с наземными и плавучими станциями слежения... Стартовики обеспечат точное выведение, баллистики произведут необходимые замеры и расчеты для коррекции орбиты, "мудрая" автоматика будет следить за проведением маневров и выдавать команды на включение и выключение бортовой двигательной установки, экипаж и Центр управления полетом — контролировать "соответствие" (так принято говорить) всех этих операций.

На Земле, на воде, в воздухе выполнение того или иного маневра не представляет особой сложности. Вверх, вниз, вправо, влево, вперед, назад — все понятно все естест-

венно. Но там, в космосе, приходится мыслить совсем иными категориями, отличными от привычных и даже противоречащими обычной логике. Если отстал, нельзя догонять за счет увеличения скорости, обогнал - нельзя тормозить. Динамика движения в орбитальном полете такова, что при увеличении скорости полета догоняющий станцию корабль будет еще больше отставать от нее, ибо "прибавка" скорости повлечет за собой увеличение высоты полета. Полет же, по большему "кругу" - это уменьшение средней угловой скорости, а следовательно, еще большее отставание... Как преодолеть все эти противоречия?

Слово за баллистиками. Они решают сложнейшую математическую задачу со многими неизвестными. От точности и оперативности ее решения зависит успех дела, Ведь обеспечить встречу, а затем и стыковку двух космических аппаратов, можно лишь в том случае, если известна не только сама "точка", куда они должны прибыть в строго расчетное время и строго определенном положении друг относительно друга и Земли, но и параметры их орбит до начала маневров.

Для сближения корабля со станцией нужно ориентировать их относительно какой-то фиксированной базовой системы координат, развернуть корабль в нужном направлении и спрогнозировать его движение после выдачи "управляющего импульса". Ошибка в величине этого импульса, а следовательно, и скорости, всего лишь на один метр в секунду может привести к отклонению фактической орбиты по высоте от расчетной на 3-4 километра.

Время в космосе быстротечно, скорости велики, динамика движения весьма своеобразна, а потому и все последующие расчеты (баллистические задачи) должны проводиться за малое время и с большой точностью. И, конечно же, без быстродействующих электронно-вычислительных машин здесь не обойтись.

Чтобы представить всю сложность этапа стыковки, добавим: при проведении баллистических расчетов необходимо учитывать возмущающие действия атмосферы (даже очень разреженная атмосфера на высоте 200-300 км все же влияет на полет космических аппаратов), несферичность нашей планеты, которая вызывает так называемую прецессию орбиты (поворот ее плоскости в пространстве на угол ~5° в сутки), инерционность космических аппаратов при выполнении маневров, временные запаздывания, пусть даже очень незначительные.

Вот и получается: поистине ювелирная точность необходима на последнем этапе сближения. Конечная скорость при причаливании должна быть не более 0,1—0,4 м/с. Превышение ее приведет не к плавному причаливанию, а к столкновению.

Такова схема. В чем-то она упрощена. В решении задачи дальнего наведения используются многие технические средства. Наземные и плавучие комплексы слежения выдают в Центр управления полетом необходимые данные, на основании которых формируются, как говорят специалисты, монтажные орбиты станции и корабля. Для этого "Союз Т-И" с начальной орбиты был переведен на орбиту ожидания, откуда и начались маневры по сближению со станцией "Салют-7".

Командную информацию для этих маневров разрабатывают баллистики ЦУПа. Затем она передается на борт корабля, а Земля анализирует реакцию корабля на эти команды и ход полета.

Ну, а экипаж? Что делает он на этом этапе полета? Маневрирование в космосе требует от космических пилотов высокой тренированности, умения анализировать быстроменяющуюся обстановку, хорошей теоретической и практической подготовки, безу-

коризненного знания всех систем корабля, и, конечно же, хладнокровия, быстроты принятия решений. Права на неверное решение у тех, кто идет на работу в космос, нет. Даже в последние предстартовые дни, находясь уже на Байконуре, экипаж "Союза Т-И" многие часы проводил на специальном тренажере.

Впрочем, начался путь к "Салюту" много раньше.

Звезд ный-международная академия космонавтов

23 сентября 1982 г., когда премьер-министр Индии Индира Ганди посетила Звездный городок, в общем строю космонавтов ее встречали два офицера индийских ВВС: Ракеш Шарма и Равиш Мальхотра. Подтянутые, взволнованные. События для них развивались с ошеломляющей быстротой. Еще несколько недель назад они входили в группу из десяти кандидатов, отобранных из значительно большего числа желающих, и мучались неизвестностью. Затем число претендентов сократилось до четырех. В конечном счете, их осталось двое. И вот они в Москве, в Звездном.

* * *

Его называют космическим городком. Правильно — городок. Но еще и целый мир. Удивительный, в чем-то загадочный и необычный. Необычный своим содержанием. Можно насчитать не один десяток различных дисциплин, которые здесь изучают, десятки специальных стендов, тренажеров и целых комплексов, на которых проходят тренировки, увидеть сложнейшую аппаратуру, которая используется для медико-биологической подготовки и контроля. Здесь, в учебных корпусах, лаборатории гидроневесомости (огромной ванне диаметром 24 и глубиной 12 м, в которую погружен макет состыкованных станции "Салют" и корабля "Союз"), на борту специально оборудованного Ил-76, в планетарии, у пультов учебного пункта управления начинаешь физически ощущать своеобразие космического полета, жизни и работы там, далеко от Земли.

Каждое утро торопятся на работу летчики, инженеры, врачи, ученые, методисты, специалисты по тренажерам — те, кого по праву называют "лоцманами космонавтики". Тем, кому довелось познать их будни, быть рядом с ними на тренировках и испытаниях, открывалась жизнь Звездного не парадной стороной, а рабочими буднями во всем их напряжении.

- Профессия космонавта, — говорит дважды Герой Советского Союза генерал-лейтенант авиации Г. Т. Береговой, — требует универсальности. Не стану утверждать, что она предполагает какую-то особую одаренность. Запомнить, когда нажимать ту или иную кнопку или клавишу, переключать один из сотен тумблеров, поворачивать одну из бесчисленных рукояток на пультах управления кораблем и станцией, их оборудованием и научной аппаратурой, — дело не столь уж мудреное. Важно понимать, какие процессы при этом происходят. Это нужно для того, чтобы работать точно по программе и находить верные решения в критических ситуациях. Одно-единственное из, казалось бы, множества возможных... Нужны физическая работоспособность, трудолюбие, цепкая память, самодисциплина, гибкое мышление и быстрота соображения. Ленивый человек космонавтом стать не сможет.

Городку космонавтов около четверти века. Срок небольшой. Но у Звездного свой отсчет времени. Помнится, в первые годы его существования здесь, в подмосковном лесу, стоял двухэтажный кирпичный домик,

одиноко прислушиваясь к шепоту сосен и берез. Потом началось строительство служебных зданий, оборудовались лаборатории, возводились жилые дома.

Двадцать молодых парней в форме военных летчиков делали первые шаги в будущее. На полеты они ездили на подмосковный аэродром, с космической техникой знакомились непосредственно в конструкторских бюро и на заводах, в академических институтах постигали премудрости новых наук.

Летом 1960 г. в Звездный приехал С. П. Королев. Он интересовался состоянием учебной базы и ходом подготовки отряда. В ту пору возглавлял эту работу Е. А. Карпов.

— Главный конструктор, — вспоминает Евгений Анатольевич, - сформулировал требования к подготовке космонавтов. Они звучали так: не разрывать то, что делается сегодня на Земле, с тем, что завтра будет делаться в космосе, постоянно учиться, ударно работать. Космическая симфония будет хорошо исполняться только слаженным оркестром. Каждый должен уяснить, что он — исполнитель и исследователь. Знаю: это сложно, тяжело. Но будет еще труднее, еще сложнее...

Быстротечно время: казалось бы, совсем недавно прозвучало знаменитое гагаринское "Поехали!", а уже на околоземных орбитах побывали почти 70 выпускников космической академии. Ныне Звездный стал Центром международным. Здесь прошли подготовку представители братских социалистических стран, летчики из Франции и Индии.

Высятся дома-башни, широкой лентой пролегла аллея Героев, гостеприимно светятся окна в гостинице "Орбита", яркими афишами приглашает Дворец культуры... Универмаг, почта, кафе, средняя школа, носящая имя космонавта В. М. Комарова, детский сад... Матовый купол обсерватории, чудесно вознесенный на крышу дома. Безмерная голубизна неба...

Сюда, в Подмосковье, часто приезжают театральные коллективы. Здесь проходят художественные выставки, конкурсы, просмотры новых кинофильмов и творческие дискуссии.

В центре городка — памятник Юрию Гагарину. От него начинают свой путь к старту покорители космоса, сюда приходят они после полетов. Такова традиция. Ее, как эстафету, передают друг другу те, кто идет на штурм заоблачных высот.

Звездный городок — не только одно из интереснейших, но и очень дорогих нам всем мест. В его адрес идут письма со всей страны, из самых отдаленных уголков планеты. И не только письма. Сюда едут люди из разных стран, из разных концов Союза - сотни делегаций в год.

В музее Звездного собраны бесценные реликвии. Спускаемый "шарик" легендарного "Востока", голубой костюм его капитана, пятигранный знак "Летчик-космонавт СССР" с порядковым номером 1 на обратной стороне, служебное удостоверение, пропуск с грифом "Проход везде", письма, лунный глобус, карта, настольный календарь, раскрытый Ю. А. Гагариным на дате 27 марта 1968 г., и часы, показывающие 10 часов 31 минуту. Время, когда перестало биться сердце первопроходца Вселенной. В Звездном оставлен на вечное хранение партийный билет № 08909627 - билет коммуниста Гагарина.

Образцы космической техники, снаряжения, документы... Им тесновато в музее. Но уже строится новое здание оригинального архитектурного решения с экспозиционной площадью в три тысячи квадратных метров. У входа займет свое место самолет-ветеран Ту-104 - первая летающая лаборатория для отработки навыков работы в невесомости.

Космонавты шутят: "В нашем городке, как и в космическом корабле, два "отсека". Один - служебный, другой — бытовой". Вернемся снова в первый. Туда, где в огромном круглом здании смонтирована гигантская "карусель" с плечом 18 м (целый корабль можно установить на такой центрифуге), где в специальном зале разместились тренажеры "Союзов" и "Салютов", электронные вычислители, программирующие устройства, где еще на Земле космонавты учатся действовать в условиях, максимально приближенных к реальным, космическим.

... Идет комплексная тренировка - "проигрыш" предстоящего космического рейса в условном масштабе времени. А накануне был экзамен по каждой системе корабля и станции. Отвечать приходится порой на девяносто и более вопросов.

На комплексной тренировке не обходится без сюрпризов — нештатных ситуаций. Придумывают их методисты-инструкторы, а "проигрывает" электронная машина, которая моделирует отказ той или иной бортовой системы, агрегата или устройства. "Сюрпризов" около полутора тысяч. Знать их и уметь действовать во всех случаях должен каждый член экипажа.

Старт, выведение на орбиту, маневры, стыковка и так далее — все по порядку, все по многу раз. Полковник Ю. Малышев подсчитал, что еще до полета он выполнил более двухсот стыковок в ручном режиме на тренажере с введением самых различных отказов.

Космонавты, воспитанники Звездного... Думая о них, слушая их доклады с орбиты, мы не можем не размышлять о том высоком призвании, которому они посвятили себя. Что им, штурмующим космос, больше всего помогло в жизни? Дважды Герой Советского Союза генерал-лейтенант авиации В, А. Шаталов так отвечает на этот вопрос:

— Любой из нас многое потеряет в глазах окружающих, если не прошел и не усвоил накрепко такую науку: человек живет среди людей. Уважение других, личные успехи - все это не приходит само собой. Это значит, что ты оказался всего лишь толковым учеником человека, который ради твоего блага не жалел своих душевных сил и времени. Мне везло на таких людей и в училище, и в полку, и в академии, и здесь, в Звездном...

Звездный городок... В 1960 г. его называли Зеленый. Красиво, укромно и зелено то место, где прозвучали когда-то слова: "Пожалуй, здесь!" Потом, с легкой руки журналистов, городок назвали Звездным. И это название прижилось. Его утвердил и Московский областной Совет народных депутатов.

Второе название Звездного, а точнее — его служебной части — Центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. Труд тех, кто работает здесь, высоко оценен Коммунистической партией и Советским правительством. Центр награжден орденами Ленина и Дружбы народов, отмечен наградами стран—участниц программы "Интеркосмос".

Случилось так, что некоторые из тех, кто в свое время "сел за парты" Звездного, чтобы пройти программу подготовки к полету, начинали преподавателями "школы космонавтов". Лекции первому отряду читали К. П. Феоктистов, В. И. Севастьянов.

— Космос требует знаний, — вспоминает свое пребывание в Звездном летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, доктор технических наук профессор К. П. Феоктистов. - Космическая техника очень сложна, зубрежкой ее не возьмешь: нужно глубокое понимание многих физических процессов и явлений, нужно постигнуть многие теоретические положения, которые становятся фундаментом для дальнейшего

движения вперед. Знания помогают ориентироваться в сложном сплетении связей, причин и следствий и активно влиять на ход экспериментов и исследований, а также на ход всего космического полета.

— Возможно, наша работа более опасна, более трудна и ответственна, чем какая-нибудь другая, — говорит дважды Герой Советского Союза генерал-майор авиации П. И. Климук, — но это работа. Она начинается на Земле и продолжается в космосе — в холодной и черной бездне, в плену невесомости, там, где человек будто разрывает привычные связи со своей извечной колыбелью — Землей, становящейся одновременно и близкой, и далекой. Однако и там наша работа направлена на пользу родной матери — Земле, ради того, чтобы на ней — солнечной и зеленой, безгранично дорогой и сказочно красивой — вечно торжествовали мир, счастье и прогресс.

На одной из аллей Звездного среди белоствольных берез и корабельных сосен установлен щит, собранный из мраморных плит. На темно-серых квадратах высечены имена первопроходцев космоса и даты их стартов. Есть и пустые плиты. Резец еще не коснулся полированной поверхности камня. Но это время не за горами. Как ни много уже сделано, впереди еще целая Вселенная, целый космос работы, проб и надежд, открытий и побед.

Здесь, в Звездном, прошли космическую подготовку и два индийских военных летчика: Ракеш Шарма и Равиш Мальхотра.

Три, два, один... пуск!

Февраль выдался на Байконуре ветреным и морозным. Ртутный столбик перешагнул отметку "20" и пошел дальше вниз.

Ракеш Шарма и Равиш Мальхотра поеживались от холода и переступали с ноги на ногу, температура была на сорок — пятьдесят градусов ниже привычной.

Готовился старт "Союза Т-10". Советско-индийский экипаж провожал в полет Леонида Кизима, Владимира Соловьева и Олега Атькова. Провожал тех, с кем им предстояло встретиться на орбите через 56 дней.

Все здесь виделось впервые. И город в степи, и пусковой комплекс, и ни с чем не сравнимая картина старта космической ракеты.

Шел отсчет предстартового времени. По громкой связи в морозном воздухе звучали команды. И сердце было переполнено еще не испытанными чувствами.

— Пуск!

На мгновение стало тихо. И вот он — прекрасный миг старта.

Потом была вторая встреча с космодромом. И тогда он открылся посланцам Индии и своей историей, и своей современностью. Впрочем, такое случалось с каждым, кто бывал здесь, с теми, кого провожал Байконур в космос.

У городов, как и у людей, свой облик, свои биографии, своя летопись и судьба. Слово "Байконур" многое говорит каждому из нас, ибо теснейшим образом связано с понятиями, такими дорогими для советских людей: космодром, спутник, Королев, Гагарин...

Небольшой в сущности островок в бескрайней казахстанской степи, но и воздух, и земля, и редкие блюдечки рожденных по весне маленьких озер — все здесь пронизано духом разных эпох, во всем ощущается дыхание истории, то далекой, многовековой, то совсем близкой. Она, эта история, родившись в древних преданиях и легендах о "богатых ветром" степях, доходит до нас в живом слове фактов.

В одном из номеров газеты "Московские губернские новости" за 1848 год была напечатана маленькая заметка:

"Мещанина Никифора Никитина за крамольные речи о полете на Луну сослать в поселение Байконур..."

Здесь нет опечатки. Именно в Байконур, который ныне стал не только своеобразным символом эры космоса, но и первым космическим портом планеты, более 130 лет назад был сослан неизвестный нам дерзкий мечтатель и фантазер, чье имя не вошло в славную летопись космонавтики.

Впрочем, почему не вошло? Этот факт вовсе не воспринимается нами лишь как шутка истории. Никифоры Никитины — явление чисто русское. Вспомним кузнеца Черная Гроза, который сделал крылья для летания, подъячего Крякутного, пытавшегося подняться на воздушном шаре. Они, эти Грозы, Крякутные, Никитины, сродни Кибальчичам, Циолковским, Цандерам, Королевым... В них — безграничная вера в силу человеческого разума, в его талант, умение и смелость.

История сохранила и другой любопытный документ. Это книга "В киргизских степях". На обложке поясняющая надпись: "Сведения из первых рук о жизни в глуши Казахстана накануне индустриализации". В своем творении некий Джон Вильфорд Уорделл ведет речь о Байконуре.

На заре XX века алчные дельцы английского "Акционерного общества Атбасарских медных руд" рассчитывали на дешевые разработки известковых карьеров и выходных пластов каменного угля. В 1915 году из ближайших поселений в Байконур были согнаны около 200 рабочих — русских и казахов.

Потом был 1917 год, заря пролетарской революции над Россией, стачки и митинги, начало новой эры, новой, социалистической истории.

16 августа 1929 года состоялся памятный субботник. "Деньги, полученные за этот день, общее собрание постановило внести в фонд постройки самолета "Карсакайский горнорабочий" — так писали рабочие старого Байконура на имя правительства Казахской республики.

Время писало летопись народного подвига. Отгремели залпы Великой Отечественной. Поднимаясь из руин, мы мечтали о штурме новых высот, космических. В тех самых местах, возле Байконура, по решению партии и правительства от 12 февраля 1955 года началось строительство космодрома. Почему именно здесь? На то есть свои причины.

В 1954 году была создана специальная комиссия по выбору места для будущего космического комплекса. В ее состав вошли геодезисты, геологи, строители, специалисты-ракетчики. Предстояло учесть многое: требовалось найти обширный географический район, расположенный вдалеке от крупных населенных пунктов и промышленных центров, удобный для прокладки транспортных магистралей, имеющий хорошие условия для обеспечения безопасности пусков ракет, и в то же время как можно ближе к экватору, чтобы максимально использовать скорость вращения Земли. Всем этим (да и многим другим) требованиям наилучшим образом удовлетворял район Байконура. На его широте при запуске космической ракеты в восточном направлении она получает дополнительно почти 4 процента орбитальной скорости — 316 метров в секунду.

Мощные ракеты-носители для запуска искусственных спутников Земли, космических кораблей, орбитальных и межпланетных станций потребовали создания сложнейших стартовых комплексов, включающих, помимо пусковых устройств, большое количество специальных сооружений, компрессорных и насосных станций, заправочных средств, холодильных агрегатов и воздухонагревателей, вакуумных установок, гази-

фикаторов, энергетических систем, средств транспортировки ракет и их установки на стартовые устройства, систем дистанционного и автоматического управления процессами подготовки, проверки и пуска ракет и многого, многого другого.

Опыта проектирования и строительства столь сложных комплексов и создания оборудования в те начальные годы, конечно же, не было. Но был энтузиазм, было огромное желание выполнить ответственное задание партии и правительства. И был труд — упорный и настойчивый. Неслыханно быстро рождался первый космический порт планеты Земля.

4 марта 1957 года С. П. Королев утвердил "Техническое задание № 1", согласно которому готовился первый пуск ракеты. 4 октября началась эра космоса. С этого памятного дня и года на Байконуре родилась традиция: звездочкой на фермах стартового комплекса отмечать каждый запуск. Их ныне много — красных и белых звезд. Красные соответствуют количеству пилотируемых запусков, белые — беспилотных. Каждый год прибавляются все новые отметки.

Со стартовых площадок Байконура запущен первый в мире искусственный спутник Земли, взлетел Юрий Гагарин, выведены на звездные трассы автоматические станции "Луна", "Венера", "Марс". Отсюда стартовали "Протоны" и "Зонды", "Молнии" и "Электроны", "Полеты" и "Космосы". Отсюда уходили на свои орбиты космические корабли "Востоки", "Восходы", и "Союзы", научные лаборатории "Салют". Отсюда отправлялись в трудные орбитальные рейсы дотоле безвестные летчики и инженеры, чтобы вернуться покорителями космоса. Байконур провожал и международные экипажи, в состав которых вместе с советскими космонавтами входили их коллеги из десяти стран мира.

Но космодром это еще и город. Ведь сборку, подготовку и запуск космических аппаратов осуществляют люди. Это они вдыхают в ракетные громады жизненную силу, превращают их в послушных исполнителей человеческой воли.

Это замечательные люди. Многие из них коммунисты. Они сотворили своим трудом и разумом то, что мы называем сегодня космическим портом планеты. Они построили в голой степи на солончаковых землях город, напоили его водой, одели в зеленый наряд.

За городом, у стартовой площадки, неподалеку от огромного здания, где проводят сборку и испытания космической техники, ряд маленьких домиков. На двух — мемориальные доски. Волнующие надписи возвращают нас в прошлое:

"В этом доме жил и работал Главный конструктор Сергей Павлович Королев. 1956-1966 гг."

"В этом доме провел ночь перед первым в мире полетом в космос Юрий Алексеевич Гагарин. 11—12 апреля 1961 года".

В этих домиках побывали все, кто стартовал по программе "Интеркосмос". Посетили их индийские космонавты и ученые.

"Юпитеры" , на связь!

Первые рабочие витки полета. Первые невидимые "мостики" взаимодействия Земли и космоса. Первые маневры. Операторы ЦУПа дают высокую оценку деятельности "Юпитеров". Выражается это короткой, но емкой фразой: "Экипаж слетанный". Работа Ю. Малышева, Г. Стрекалова и Р. Шармы на монтажной орбите подтвердила эту характеристику.

— Станция выше перекрестия на две клетки, - сообщают "Юпитеры". — Дальность..., скорость...

С сокращением расстояния падает и скорость. Ее гасит бортовая двигательная установка корабля.

- Двигатели отработали 20 секунд.

- Принято. 20 секунд...

И снова уточнение дальности и радиальной скорости, гашение боковых скоростей, выполнение разворотов, выравнивание по углам...

- Дальность - 37, скорость - 0,39 ...

— Есть касание!...

- Космический поезд советско-индийской дружбы прибыл к причалу орбитального научного комплекса "Салют-7" - "Союз Т-10", - доложил командир.

Головка штанги стыковочного механизма входит в приемное гнездо - это значит, что есть первичная механическая связь.

Произошло касание, но еще работают малые двигатели системы управления движением корабля. Это они помогают головке штанги войти в приемное гнездо, при этом образовывается первичная механическая связь. Целая система амортизаторов гасит энергию движения корабля и станции по отношению друг к другу.

- Есть сцепка!

В этот момент по сигналу специальных датчиков процесс сближения прекращается и выключается система стыковки.

Проходит двадцать секунд. Срабатывает еще один датчик, включая привод втягивания штанги. Теперь специальные автоматические устройства вводят в действие механизмы, которые выполняют операции по соединению корабля с орбитальной станцией. Точнее — с комплексом "Салют-7" - "СоюзТ-10".

Еще секунда...

Направляющие штыри входят в гнезда стыковочных шпангоутов, соединяются разъемы электросетей. И тут же с орбиты поступает сигнал о том, что стыковка выполнена.

Теперь очень динамичный процесс, полный напряжения и нетерпения, сменяется длительным ожиданием. Впрочем, "ожидание" — это совсем не то слово. Идет живой радиообмен информацией и взаимный контроль "Зари", "Маяков" и "Юпитеров".

Идет придирчивая проверка качества стыковки, герметичности стыка, затем выравнивается давление в отсеках. Когда все эти операции завершены (за это время комплекс совершил два витка вокруг Земли, прошло примерно три часа), "Заря" дает разрешение на открытие крышки переходного люка.

- Вас поняли. Переход в станцию разрешен, - дает "квитанцию" "Юпитер-2".

Этого момента ждали на орбите. Ждали его и на Земле. На электронном табло главного зала Центра управления засветились цифры, фиксирующие начало нового этапа работы на "Салюте-7": 18 часов 35 минут 00 секунд.

И, наверное, с особым чувством воспринимает все происходящее на Земле и в космосе Ракеш Шарма — 138-й космонавт планеты, посланец Индии.

- Я счастлив. Благодарю всех и поздравляю с успешной стыковкой, — радостно восклицает "Юпитер-3", произнося русские слова с легким акцентом.

* * *

Голос человека унесся в глубины Вселенной задолго до полета Юрия Гагарина. В этой ушедшей с планеты людей радиопередаче не было ничего необычного. Просто-напросто радио оказалось тем первым изобретением, которому стали тесны пределы земного шара. Не исключено, что радиоволна, десятилетия назад умчавшая в космическое пространство звук человеческой речи, невероятно ослабленная и искаженная, вибрирует сейчас где-то за солнечной околицей, у звезды Проксима Центавра или в других местах...

А радиосигналы из космоса? Нет, не природные, а рукотворные? Их впервые получили в ночь с 4 на 5 октября 1957 г. В рабочем журнале телеметристов Байконура есть такая запись: "Принят сигнал носителя. Спутник отделился от ракеты, необходимая скорость набрана..." Впрочем, все началось много раньше.

В середине 50-х годов, когда еще только готовился запуск спутника № 1, советские ученые и инженеры уже работали над созданием комплекса технических средств, которые необходимы для надежной работы радиомоста Земля — космос — Земля. По предложению С. П. Королева и М. В. Келдыша, этот комплекс получил название командно-измерительного.

— Без информации с орбиты, - говорил Королев, - цена любого полета — ноль. А чтобы эта информация поступала постоянно и в полном объеме, нужно немало электронного оборудования. Безотказно действующего. Для этого все на Земле и в космосе должно быть отлично сработано, отлажено, выверено до последнего контакта, самой крохотной клеммы, проводочка...

Покидая Землю, космонавты должны чувствовать, что их корабль - это неотъемлемая часть нашей планеты...

Управление полетом — понятие очень емкое. Это и прогнозирование движения спутников, орбитальных лабораторий и межпланетных станций, и контроль состояния и правильности работы их бортовых систем, агрегатов, и оценка полноты выполнения намеченной программы полета, и принятие решений в штатных и нештатных ситуациях, и выявление причин неполадок, и работа с экипажем... И все это обеспечивается службами командно-измерительного комплекса, включающего в себя Центр управления полетом и ряд наземных измерительных пунктов.

Однако одних наземных пунктов еще недостаточно. Из каждых 15 или 16 витков, которые делают "Союзы" или "Салюты" за сутки, шесть проходят вне территории нашей страны. Наблюдать в это время за полетом, принимать информацию из космоса и передавать команды на борт можно только с помощью специальных экспедиционных судов, расположенных в определенных точках Мирового океана. Они перекрывают так называемые "глухие" витки, когда космический корабль или станция находятся вне зоны радиовидимости наземных измерительных пунктов, расположенных на территории СССР.

У этой звездной флотилии своя история. Поначалу космическую вахту несли арендованные у Минморфлота старенькие сухогрузы "Краснодар" и "Ильичевск", танкер "Аксай", небольшой теплоход "Долинск". Ныне на работу в океан уходят такие гиганты, как "Академик Сергей Королев", "Космонавт Юрий Гагарин", "Космонавт Владимир Комаров", новые телеметрические суда. В любую погоду, наперекор штормам и ураганам они помогают осуществлять связь Земли с орбитой.

В ЦУП сходятся многочисленные линии, по которым в одном направлении следуют команды и запросы, а в обратном — подробнейшая информация о всем том, что происходит на орбите. На комплексе "Салют-7" — "Союз Т-10" - "Союз Т-11" установлены тысячи чувствительных датчиков, которые с частотой от одного раза в минуту до ста раз в секунду посылают кодированные сигналы, содержащие сведения о состоянии бортовых систем, функционировании аппаратуры, проведенных измерениях и полученных результатах.

Информация из космоса обрушивается Ниагарой цифр. Ее объем лишь за один сеанс связи соответствует количеству печатных знаков, содержащихся в трехмесячной

подшивке "Комсомольской правды". Как разобраться в этом потоке?

Конечно же, людям помогают высокопроизводительные ЭВМ. Они позволяют не только обрабатывать гигантские потоки информации, но и в реальном масштабе времени наглядно отображать основные результаты. По данным траекторных измерений, например, ЭВМ определяют фактическую орбиту, "накладывают" ее на расчетную и в зависимости от расхождений прогнозируют дальнейшее движение корабля или станции, а баллистики принимают решение о проведении коррекции.

Небесная механика — точная наука. Настолько точная, что время солнечных затмений, например, можно рассчитывать на столетия вперед. И будьте уверены, Луна закроет Солнце точно "по графику". Специалистам ЦУПа тоже приходится иметь дело с цифрами, которые позволяют прогнозировать "судьбу" небесных тел. Только тела эти - искусственные, рукотворные.

Да, цифр огромное множество. За ними — вольты и амперы, киловатты и герцы, часы и километры, витки и сеансы связи, температура и влажность, содержание углекислого газа в атмосфере рабочих помещений "звездного дома", пульс и кровяное давление у членов экипажа, уровень космической радиации за бортом и плотность микрометеоритного потока, число включений научной аппаратуры... В виде таблиц и графиков, бесконечных рядов математических символов эти данные высвечиваются на телевизионных экранах, электронных табло и светящихся картах Центра управления полетом, молчаливо комментируя все то, что происходит и на околоземных орбитах, и на межпланетных трассах.

И еще один важный момент. Надежно управлять полетом можно лишь при условии, что все телеметрические и орбитальные измерения, прием и передача сигналов увязаны во времени, причем с высочайшей точностью. Для этого на всех наземных и плавучих измерительных пунктах есть высокостабильные часы-генераторы, образующие систему единого времени. Точность "хода" этих часов — плюс-минус одна секунда за десять тысяч лет.

Главный зал ЦУПа — большой. Здесь от пола до потолка экран, на котором высвечивается развернутая карта полушарий земного шара; электронные табло, отображающие время, порядковый номер текущего витка, параметры орбиты и другую информацию. Пять рядов пультов занимают все пространство зала. За пультом - дежурная смена.

Яркое пятнышко светового зайчика вот-вот войдет в одно из овальных колец, разнесенных по территории Советского Союза. Так на карте выглядят зоны радиовидимости наземных измерительных пунктов.

Кроме главного зала есть и другие. В них, а также в специальных помещениях, отведенных отдельным подразделениям (их называют функциональными группами), размещается персонал Центра. Каждое рабочее место оснащено несколькими телевизионными мониторами, отображающими информацию. Сюда одновременно поступают траекторные данные, телеметрические формуляры, телевизионная картинка с борта. Мониторов около 500, информация на них подается по 150 каналам. Специалисту достаточно нажать не более двух клавиш, чтобы получить на экране монитора необходимые данные.

На этажах ЦУПа — лабиринт коридоров. Справа и слева — аппаратные. Таблички на дверях рассказывают не только о профессиях работающих здесь людей, но и о сложности самого "организма" ЦУПа. "Группа планирования", "Группа анализа", "Группа экспериментов", "Группа оперативной телеметрической информации", "Группа баллис-

тики", "Группа медиков", "Поисково-спасательная группа"... Их представителей можно было бы слушать часами, несколько вечеров кряду. Но для этого потребовался бы минимум год, если учесть разнообразие профессий: баллистики, радисты, телеметристы, операторы, медики, биологи, специалисты по бортовым системам, космонавты, связисты, программисты...

Есть среди них и те, кто принимал участие в создании этого сложнейшего наземно-космического комплекса. Они рассказывают, что позывной "Заря" берет свое начало от гагаринского полета. Так называлась аппаратура, созданная для связи с "Востоком", Система радиотехнических средств, получившая это имя, была разработана коллективом конструкторов под руководством профессора Ю. С. Быкова. Как и многое другое в советской космонавтике, она была первой в мире.

Каждый раз, когда стартует очередной космический корабль, коллектив Центра управления полетом охватывает приподнятое настроение. Начинается особо интересная творческая работа. Работа, которая непременно принесет новые открытия, новые радости. Но вместе с ними придут и тревоги. Полет определит: правильно ли Центр готовился к решению поставленной задачи, сумеет ли найти выход из тех сложных ситуаций, которые могут возникнуть...

- Сосредоточенность, всегда готовая превратиться в осознание и точное действие ... Обязательно точное, потому что в нашем деле осечки быть не может, - говорит заместитель руководителя полета лауреат Государственной премии СССР В. Д. Благов. - Такое состояние нужно сохранить в течение нескольких часов, а если брать в целом, то на протяжении всего полета. Сколько бы он ни длился.

Достоянием истории стала каждая минута, каждое мгновение захватывающих и напряженных космических будней, из которых сложилось 211-суточное путешествие А, Березового и В. Лебедева. Ушел в историю и советско-индийский полет. Но работа на орбите продолжается: космическую вахту несут "Маяки" — Л. Д. Кизим, В. А. Соловьев, О. Ю. Атьков.

Однако вернемся в апрель 1984 года. В ЦУПе прошла очередная пересменка. У тех, кто сел за пульты, будет напряженный день: советско-индийский экипаж приступает к выполнению научной программы.

- "Юпитеры", на связь! - звучит голос "Зари".

Ответ поступает без промедления:

- На связи!

А далее - обычный рабочий диалог.

Регулярный, неотступный - час за часом, день за днем - сбор сведений из космоса приносит то важное и ценное, что обогащает наш опыт и знания, раздвигает горизонты науки, открывает перспективы завтрашнего дня космоплавания.

Генеральному секретарю Центрального Комитета
Коммунистической партии Советского Союза
товарищу
Константину Устиновичу ЧЕРНЕНКО
Премьер-Министру Республики Индии
госпоже Индире ГАНДИ

Мы, советские и индийский члены экипажа орбитального комплекса "Салют-7" — "Союз Т-10" — "Союз Т-11", рады сообщить, что приступили к выполнению запланированной программы совместных научных исследований в космосе. Все бортовые системы орбитального комплекса функционируют нормально, наше самочувствие хорошее. Этот момент является завершением упорного труда и осуществлением больших надежд и стремлений.

Гордимся, что нам выпала честь быть участниками этого исторического события, которое знаменует еще один важный шаг в развитии многогранного сотрудничества между СССР и Индией, объединяет усилия наших стран в освоении новых рубежей науки. Мы полностью понимаем возложенную на нас ответственность и заверяем вас, что наши знания и опыт будут направлены на успешное выполнение программы полета. Пусть процветает и крепнет дружба между Советским Союзом и Индией.

Международный экипаж орбитального
научно-исследовательского комплекса
"Салют-7" — "Союз Т-10" - "Союз Т-11"
Л. КИЗИМ Ю. МАЛЫШЕВ
В. СОЛОВЬЕВ Г. СТРЕКАЛОВ
О. АТЬКОВ Р. ШАРМА

СЕРДЕЧНЫЕ ПРИВЕТСТВИЯ

Международному экипажу
орбитального научно-исследовательского комплекса
"Салют-7" - "Союз Т-10" - "Союз Т-11"

космонавтам Леониду Денисовичу КИЗИМУ,
Владимиру Алексеевичу СОЛОВЬЕВУ,
Олегу Юрьевичу АТЬКОВУ, Юрию Васильевичу МАЛЫШЕВУ,
Геннадию Михайловичу СТРЕКАЛОВУ, Ракешу ШАРМЕ

Шлю вам сердечные приветствия и искренние поздравления в связи с успешным началом совместной работы на орбитальном научно-исследовательском комплексе "Салют-7" — "Союз Т-10" — "Союз Т-11".

Ваш полет является закономерным результатом многолетнего, плодотворно развивающегося сотрудничества СССР и Индии в мирном освоении космического пространства, наглядно демонстрирует традиционную дружбу советского и индийского народов.

Уверен, что вы оправдаете высокое доверие и с честью справитесь с запланированной программой совместных исследований и экспериментов, имеющих важное научное и практическое значение.

Желаю успешного выполнения поставленных перед вами задач и благополучного возвращения на Землю.

К. ЧЕРНЕНКО

СОВМЕСТНОМУ СОВЕТСКО-ИНДИЙСКОМУ КОСМИЧЕСКОМУ ЭКИПАЖУ

Мне доставляет большое удовольствие направить теплые поздравления и приветствия советским и индийским друзьям, участвующим в совместном космическом полете. Мы благодарны гражданам наших двух стран, которые напряженно трудились над его осуществлением. Я особенно рад, что впервые в космосе находится индийский космонавт. Ваш полет является символом индийско-советской дружбы и выдающимся примером того, как две страны совместно могут конструктивно работать в деле научного прогресса в интересах взаимной выгоды и на благо всего человечества. Я хотел бы пожелать всего самого наилучшего в успешном выполнении важных задач, возложенных на вас.

Гьяни ЗАИЛ СИНГХ
Президент Республики Индии

СОВМЕСТНОМУ СОВЕТСКО-ИНДИЙСКОМУ КОСМИЧЕСКОМУ ЭКИПАЖУ

Правительство и весь народ Индии вместе со мной направляют вам поздравления и добрые пожелания по случаю вашего совместного космического полета. Месяцы интенсивной подготовки и напряженного труда увенчались таким образом успешным запуском. Мы благодарны многочисленным советским и индийским гражданам, которые совместно трудились над его осуществлением. Для Индии это поистине исторический момент.

Этот полет представляет собой важное событие в истории отношений между нашими обеими странами. Это еще один яркий пример конструктивного сотрудничества на благо обоих наших народов, развитию которого постоянно способствует наша дружба. Ваши совместные усилия будут содействовать научному прогрессу.

Мы мысленно находимся с вами в космическом полете. Желаем вам благополучного полета и всего самого наилучшего в успешном выполнении возложенных на вас задач.

Индира ГАНДИ
Премьер-Министр Республики Индии

Генеральному секретарю Центрального комитета
Коммунистической партии Советского Союза
товарищу
Константину Устиновичу ЧЕРНЕНКО

Международный экипаж орбитального научно-исследовательского комплекса "Салют-7" - "Союз Т-10" - "Союз Т-11" сердечно благодарит Вас за теплые приветствия и добрые пожелания.

Заверяем, что мы с честью оправдаем оказанное нам доверие и приложим все свои силы, знания и опыт для успешного выполнения программы совместного полета.

Международный экипаж орбитального
научно-исследовательского комплекса
"Салют-7" — "Союз Т-10" — "Союз Т-11"
Л. КИЗИМ Ю. МАЛЫШЕВ
В. СОЛОВЬЕВ Г. СТРЕКАЛОВ
О. АТЬКОВ Р. ШАРМА

Президенту Республики Индии
господину Гъяни ЗАИЛУ ***СИНГХУ***

Глубоко благодарим Вас за теплые приветствия и добрые пожелания.

Заверяем, что мы, члены советско-индийского экипажа орбитального научно-исследовательского комплекса "Салют-7" - "Союз Т-10" - "Союз Т-11", сделаем все для успешного выполнения программы совместного полета по исследованию космического пространства в мирных целях.

Международный экипаж орбитального
научно-исследовательского комплекса
"Салют-7" - "Союз Т-10" — "Союз Т-11"
Л. КИЗИМ Ю. МАЛЫШЕВ
В. СОЛОВЬЕВ Г. СТРЕКАЛОВ
О. АТЬКОВ Р. ШАРМА

Премьер-Министру Республики Индии
госпоже Индире ГАНДИ

Благодарим Вас за сердечные поздравления и добрые пожелания в связи с началом совместной работы на орбитальном научно-исследовательском комплексе "Салют-7" - "Союз Т-10" - "Союз Т-11" международного советско-индийского экипажа.

Заверяем, что мы оправдаем оказанное нам доверие, сделаем все для успешного выполнения программы совместного полета.

Международный экипаж орбитального
научно-исследовательского комплекса
"Салют-7" - "Союз Т-10" - "Союз Т-11"
Л. КИЗИМ Ю. МАЛЫШЕВ
В. СОЛОВЬЕВ Г. СТРЕКАЛОВ
О. АТЬКОВ Р. ШАРМА

Интернациональный над планетой

Эту главу написал тот из авторов книги, кто во время полета интернационального экипажа находился на Земле. Точнее, сначала на космодроме Байконур, потом — в подмосковном Центре управления полетом. Он и берет на себя миссию — представить читателю тех, чей позывной "Юпитер".

Трое разных людей, делающих одно дело. Нужное и важное. Для науки, для мира, для всех нас, живущих на Земле. У каждого на груди — эмблема полета. Квадрат, в котором две лошади, взмывшие в небо, мчат по облакам колесницу, несущую красного бога Солнца.

Красивый символ. В нем - прошлое и настоящее, красивая легенда и еще более красивая быль.

Юрий Васильевич Малышев

Откровенно говоря, люблю я этого человека, всегда спокойного и подтянутого, молодцеватого и слегка ироничного к себе, изысканно вежливого и внимательного к людям. Впрочем, я не оригинален: ив Звездном, и в конструкторских бюро, и в академических центрах к нему относятся так же. И не случайно, что именно он возглавил этот международный экипаж. Перед этим он был командиром первого экипажа во время подготовки советско-французского полета. Но только во время подготовки, и то не до конца. В связи с заболеванием врачи приняли решение заменить его Владимиром Джанибековым. Юрий не пал духом, упорно тренировался. Потом сомнения отпали, врачебное "годен" позволило ему снова готовиться к полету, ибо его опыт, его знания, его умение быть "легким в работе[5]" привлекают конструкторов и ученых.

Юрий Малышев говорит:

- Время быстротечно. И то, что кажется фантастикой, очень быстро становится реальностью. Так произошло и в моей судьбе. Кажется, это было совсем недавно, а с того памятного 1967 года прошло уже немало лет.

Был май. Были яркое солнце и теплая весна. Я, 26-летний старший лейтенант, прибыл в Звездный городок и робко спросил у дежурного: "Как мне найти полковника Беляева?" И вот первый разговор с Павлом Ивановичем, опытным летчиком-космонавтом, Героем Советского Союза, человеком, который первым осуществил спуск корабля с орбиты в режиме ручного управления, помогал Алексею Леонову во время выхода в открытый космос. - Юрий вздыхает, вспоминает что-то, потом продолжает: — Беседа получилась доброжелательной, деловой, откровенной, и все же у меня осталось какое-то странное ощущение, в котором никак не мог разобраться. Вгляды-

ваясь в мое лицо, внимательно вслушиваясь в ответы, Беляев, казалось, думал о чем-то своем, хмурился, постукивал карандашом по столу. Может быть, что-то не то говорю? — терялся в догадках, смущался, делал большие паузы, торопился с ответом на каждый вопрос, но в конце, ощутив крепкое рукопожатие космонавта и услышав его напутственное "Верю, что у Вас получится", - успокоился ...

В те дни в Звездном был траур. 24 апреля, возвращаясь из космического полета после испытаний корабля "Союз", погиб Владимир Комаров. Боль утраты оставалась еще слишком свежей, и потому Беляев был сдержан и суров.

Верные памяти своего товарища, космонавты дали клятву. Были в ней и такие слова: "Первопроходцам всегда бывает труднее. Они идут по неизведанным дорогам. И эти дороги не прямые, есть на них крутые повороты, неожиданности, опасности... Пока бьется в груди сердце, космонавт всегда будет штурмовать Вселенную... Мы продолжим дело, которому Володя Комаров отдал самое прекрасное — жизнь. Мы не пожалеем сил, чтобы проложить новые пути в безбрежных звездных мирах".

Под клятвой подписались все, кто был в ту пору в отряде. Сейчас под словами, сказанными друг другу и себе, стоит подпись и Юрия Малышева.

Помните, у критика и публициста Д. И. Писарева есть такие рассуждения: "... если бы человек был совершенно лишен способности мечтать, если бы он не мог изредка забегать вперед и созерцать воображением своим в цельной и законченной красоте то самое творение, которое только что начинает складываться под его руками, — то я решительно не могу себе представить, какая побудительная причина заставляла бы человека предпринимать поиск в области искусства, науки и практической жизни..."

Юрий часто задумывался над смыслом этих слов. Они будили веру в свои силы и неукротимое желание преодолеть все трудности и препятствия, которые выпадают на долю человека, выбравшего нелегкую профессию военного летчика, а потом и космонавта.

По-разному складывались судьбы тех, кто переступал порог Звездного. Но каждый из них старался "созерцать воображением то самое творение, которое только начинает складываться под его руками". Весь ритм тренировок, подготовка к старту, каждодневная работа, в чем-то изнурительная, однообразная, а в чем-то исключительно интересная, — это будни космонавта. Это то, что предшествует полету и без чего этот полет не может состояться. Нужно было уметь мысленно "забегать вперед" и верить. Нужно было уметь ждать и готовиться.

Тринадцать долгих лет он шел к своему первому старту. Зима сменялась весной, за летом наступала осень... Потом все повторялось. Это был не только поединок со временем, но и с самим собой. И вот здесь проявился его характер. Характер, который складывался и закалялся годами.

— Детство у меня прошло, как у всех волжских мальчишек: с играми, проказами, рыбалкой, - вспоминает Юрий. — За исключением, конечно, военных лет...

Люди старшего поколения знают, что кроется за этой оговоркой. Память Юрия до сего дня хранит холодящий душу вой пикирующих бомбардировщиков, испуганное лицо матери, мечущейся с ним и с сестренкой на руках по пустому двору, горький вкус каши из лебеды... Отца он по существу увидел уже после победы: призванный в сентябре 1941 г., связист Василий Иванович Малышев воевал под Харьковом, был ранен, снова вернулся на передовую...

Всего двести километров разделяли город Николаевск и пылающий Сталинград.

Когда Юрий подрос и узнал это, слова "защитник Сталинграда" наполнились для него особым, личным смыслом. В авиационном училище, а потом и в полку он узнал, какие они — люди, прошедшие фронт, что значит мужество на войне.

Его влюбленными глазами видел я небо и работу военного летчика.

— Авиации я обязан всем, — говорит он, возвращаясь памятью в прошлое. — Она дала и знания, и умение, и возможность осуществить мечту. А самое главное — глубокое уважение к труду, независимо от его характера, и к людям труда, независимо от их профессии.

Когда в, казалось бы, равномерную, обыденную жизнь врываются минуты, нарушающие душевное равновесие, до предела насыщенные событиями, переживаниями, человеку вдруг приоткрывается то, что люди называют смыслом жизни. И главное — он узнает цену себе и другим. Настоящую цену. Небо не единожды устраивало ему проверку: в различных ситуациях, по различным критериям.

И все-таки, что он за человек?

- Обычный, как и все, — говорили некоторые, кто знал Юрия Малышева больше понаслышке.

Друзья его тоже лаконичны, но по-иному:

— Трудяга, каких мало. Таких называют: с головой и с сердцем...

А стал он таким еще в годы юности.

Память хранит многое. И конечно же, тот далекий день, когда его вызвали к командиру полка и он услышал: "Хотите стать испытателем?" Поначалу растерялся: не ослышался ли? Потом подумал про себя: "Ну какой же истинный летчик не хочет этого..." Ответил коротко, но твердо:

-Хочу!

Командир уточнил: "Речь идет о другой работе. То, что предстоит делать, связано с космосом".

— С космосом? — Юрий не мог скрыть волнение, но тут же, взяв себя в руки, испугавшись, что командир поймет его замешательство неправильно, отчеканил: "Очень хочу!"

Бывалый летчик не одобрил торопливость: "Подумайте, посоветуйтесь с женой и завтра доложите".

Как долго не приходило это завтра! И о чем тут думать?... Если бы командир знал, что после полета Юрия Гагарина курсант, а потом лейтенант Малышев десятки, нет — сотни раз задумывался над этим. Задумывался и... гнал дерзкие мысли, представляя свой рапорт затерявшимся среди многих тысяч других. Тогда сказал себе: "Надо стать мастером в своем деле и, если буду настоящим летчиком, если смогу, то..."

И вот он военный летчик 1-го класса и летчик-испытатель 3-го класса. Коммунист. Освоил многие типы самолетов, провел в воздухе более 1600 часов. Заочно окончил командный факультет Военно-воздушной академии имени Ю. А. Гагарина. Юрий упорно трудился и терпеливо ждал. Время приближало его к заветной цели: он участвовал в управлении полетами "Союзов" и "Салютов", был командиром дублирующего экипажа "Союза-22"...

"Все мы испытатели, каждому предстоит в чем-то быть первым, — говорил Юрий Гагарин. — Новый корабль, новое оборудование, новые приборы, новая программа исследований... Каждый проводит свою "пробу", каждый что-то делает первый раз. Делает не ради славы, не гонимый ветрами романтики. Ради дела..."

Испытателем космической техники Юрий Малышев ушел в космос на корабле "Союз Т-2". На корабле, который ему первому предстояло опробовать в пилотируемом космическом полете.

Говорят, что труднее всего человеку преодолеть себя. Но, наверное, еще сложнее

оставаться самим собой, не терять лица. Однажды, когда Малышев собирался приехать к землякам, один из сослуживцев посоветовал:

— Ты бы надел все свои регалии, — и очертил в воздухе нечто замысловатое. — Впечатление произведешь.

— А надо ли это? — ответил Юрий. — Тогда это буду уже не я, к которому они привыкли, а чужой для них человек. У нас это не поймут.

И еще штрих к портрету этого человека. Главный урок, который он извлек из прожитого и пережитого, — в твердом сознании, что не будет "последнего боя" в его работе, что право на полет надо отстаивать перед каждым стартом. И эти "бои" не прекратятся, пока существует профессия космонавта, пока вообще существуют увлеченные люди.

Геннадий Михайлович Стрекалов

Когда слушаешь суждения Геннадия Стрекалова о работе, о товарищах, о нравственных нормах бытия, представляешь себе обычную жизнь. Но когда он расставляет "свои акценты", выстраивает свои образные сравнения, откровенно говорит о своих удачах и промахах, то видишь иные грани. Геннадий старается следовать завету человека, который дал космической мечте крылья, завету академика С. П. Королева: "Жить просто — нельзя! Жить надо с увлечением!" А это значит, что "холостых дней" быть не должно. Каждый день должен давать что-то новое. Должен!

Сама по себе биография бортинженера Геннадия Стрекалова вроде бы и не насыщена событиями, которые позволили бы удивляться и восхищенно повторять: "Вот это да!" На вопросы он отвечает односложно: рабочий, студент, инженер, старший инженер, испытатель... "Детали" из него надо вытягивать.

Мы знакомы давно и расположил он к себе с первой встречи. Привлекли подтянутость, сдержанность, строгость к себе, умение внимательно выслушивать других, не торопиться с суждениями. Вот уж, действительно, в отряде нет случайных людей! В конструкторском бюро, где он работает, его характеризуют теми же мерками: "Грамотный, инициативный инженер, имеет авторские свидетельства на изобретения, исключительно добросовестен, скромен..."

Он вполне земной, со своими слабостями, недостатками, как и все, иногда ошибается, порою не сразу находит верное решение. Но он никогда не пойдет на нечестный поступок, не будет лгать, не уступит грубому давлению.

Василий Лазарев — летчик-космонавт, с которым они долгое время работали в дублирующем экипаже — на вопрос: что главное в Стрекалове? Ответил: "Понять. Вникнуть. Помочь". И добавил: "Упрямый парень. По-хорошему упрямый. Любит точность. Точность в главном и точность в мелочах. В цифрах и словах. Во всем. Как бы это точнее объяснить?..."

Более близкое знакомство прояснило эту мысль. Мечтать и страстно осуществлять эту мечту — для Геннадия понятия неделимые. И еще открылось, что многое можно узнать о человеке, послушав, как и что говорит он о других.

Во время одной из бесед он рассказывал о конструкторском бюро, испытаниях, о подготовке к полету. Не о технических моментах — о товарищах, с которыми сводила его судьба. Говорил уважительно, с верой в способности каждого и нескрываемо гордился дружбой с ними. И не было в его рассказе ни малейшей попытки хоть как-то

возвыситься над теми, с кем он привык постоянно делить труд и заботы, огорчения и радости, поражения и успехи.

Его участие в разработке проектно-конструкторской документации "Союзов", в стендовых испытаниях, в экспедициях на научно-исследовательских судах Академии наук СССР, которые участвуют в управлении космическими полетами, — это интерес к делу и стремление к знаниям: "Знать, знать, знать..." Но ведь тяга к знаниям не может возникнуть вдруг, на пустом месте. Наверное, всегда она осознается человеком как потребность разобраться, понять, дойти до сути и то, что узнал, обязательно передать другим.

Передать с доскональной точностью. Любовь к точности не раз еще будут отмечать его коллеги по теперешней работе и бывшие сокурсники и преподаватели. Словом, точность для него - потребность. Быть может, еще и потому, что без нее космическая работа просто немыслима,

Физика во всем ее многообразии — его призвание и страсть. Она верная спутница всех инженерных проблем, она учит рассуждать. Рассуждать не только о возникающих задачах, но и переносить затем ту же логику рассуждений в жизнь. Человек, который любит физику умеет мыслить, как говорят, реальными фактами, безусловно, более логичен в своих поступках и действиях. Ведь физика - логика нашего технического мира. Она логика и космоса.

Геннадий Стрекалов — из поколения тех, кто родился перед самой войной, краешком детства захватил ее, но взрослел и входил в большую жизнь много позже. И пусть тридцать девять лет минуло с весны 1945-го, слова извещения - "... смертью храбрых в боях за освобождение польской земли у местечка Белхатув"... - он помнит и сейчас. Это о его отце.

Детство... Далекая пора. Прекрасная и наивная. Что остается в памяти? В памяти Геннадия - школа, красный галстук, **повязанный** на шею в день рождения Владимира Ильича Ленина, комсомольское собрание, на котором его принимали в ряды ВЛКСМ, первое общественное поручение - организовать вечер на тему: "Коммунизм - это молодость мира и его возводить молодым"...

Рос как и все: в чем-то покорный, в чем-то упрямый; и шалил, и нагоняй получал. Только уже тогда, в детстве, подмечали не по-детски серьезные глаза паренька и его бесконечные "почему".

Никто ни разу не слышал от него ропота, что дела разрывают на части, сетований по поводу "невыносимых хлопот". И суть не только в дисциплинированности, суть в фундаменте его характера. "Не люблю ненужной суеты, показухи, охов и вздохов, — говорит он и добавляет. - Дело надо делать, а не увиливать и не прятаться за спины других. Главное — дело".

У каждого есть свой подвиг. Один шагнул навстречу вражескому танку, другой испытал в небе новый самолет, третий нашел огромное месторождение нефти, кто-то создал вакцину, спасшую тысячи жизней, а кто-то стартовал к звездам — миг, как молния, высвечивает здесь всю жизнь человека. В чем же подвиг инженера Стрекалова? Повторяю, именно инженера.

В 1973 г. ударник коммунистического труда, секретарь партийной организации одного из отделов конструкторского бюро Геннадий Стрекалов был командирован в Звездный городок. Замелькали листки календаря. Тренажеры, лаборатории, спорт, учебные полеты. Трудно было. Порою очень трудно. И нынешнего дня еще и предугадать было нельзя. Тем не менее он понимал, что именно это и есть начало его новой судьбы.

И вот пришел 1980-й. Бабье лето закончилось внезапно. Надвинулись тяжелые тучи, по утрам поползли холодные туманы, в несколько дней поблекли золотые краски Подмосковья, деревья растеряли яркие листья, черными скелетами стволов тоскливо встречали первое приближение зимы. Леонид Кизим, Олег Макаров и Геннадий Стрекалов отбыли на Байконур. Потом была работа на "Салюте-6".

Весной 1983 г. он стартовал на "Союзе Т-8" вместе с Владимиром Титовым и Александром Серебровым.

— С Володей Титовым мы сработались и сдружились, — говорит Геннадий. — Грамотный летчик, тонко чувствует технику, чем-то напоминает шахматиста, умеющего просчитать комбинацию на много ходов вперед. Скромный, добрый, обязательный, внимательный к окружающим, правдив и очень строг к себе. Нам много довелось работать вместе, и надеюсь, что доведется и еще.

Геннадий точен в оценках людей. Наблюдателен. Обязательность, которую он ценит в других, удивительно последовательно проявляется в нем самом. И в этом тоже характер.

Подвиг его — в исключительной преданности своему делу. В этой своей приверженности он осваивал великую науку — быть человеком. Человеком современным, полезным, неравнодушным — и к людям, и к государственным интересам. Он много размышляет, работает над самоусовершенствованием. Такова его жизнь, которая и привела его к этому старту.

Сам он сдержанно оценивает свой вклад:

— Да, к нам пришел успех, признание. Но еще раньше пришло понимание того, что мы делаем большое и нужное дело. А значит, несем ответственность за него. Каждый. И все вместе. И мне кажется в этом — главное. Это — залог движения вперед.

Наверное, так оно и есть. Главное для них — движение. Движение вперед.

И еще хочу сказать о нем. В этот экипаж Геннадий попал много позже других. Бортинженером на "Союзе Т-Н" готовился лететь и работать. Николай Рукавишников. Помешала болезнь, она, как всегда, пришла без спроса и предупреждения. Вроде бы, ничего серьезного, но врачи строги. Времени до старта оставалось совсем немного. "Кто сможет в кратчайший срок "вписаться" в экипаж?" — встал вопрос. Ответом было назначение Стрекалова.

Ракеш Шарма

Для начала — небольшое отступление, своеобразный экскурс в историю.

Индийский писатель и кинорежиссер Ходжа Ахмад Аббас написал повесть о Юрии Гагарине "Пока не достигнем звезд". В ней он отдает должное и величию самого факта прорыва человека в космос, и восхищается личностью Космонавта-1, и анализирует предысторию этого события века.

"Сообщение... о полете в космос советского пилота в течение нескольких минут привело в волнение весь мир. В Москве, естественно, это вылилось в стихийную манифестацию масс. Это можно было сравнить лишь с демонстрациями 7 ноября или празднованием Дня Победы 9 мая 1945 года...

Историческому достижению Юрия Гагарина было посвящено бесчисленное множество радио- и телевизионных передач во всех странах мира...

Точно в 12 часов дня, в назначенное для беседы время, дверь отворилась, и вошел человек, хорошо известный во всех уголках земного шара по миллионам фотографий. Однако я не узнал его. Здороваясь с ним, я все еще не догадывался, что этот коренастый юноша и есть прославленный герой кос-

мического века. Колумб космоса. Даже в своей щегольской авиационной форме он казался таким обычным, таким мальчишески молодым, что на какой-то момент мне подумалось: вошел рядовой офицер, чтобы доложить о прибытии героя. Затем, очевидно заметив мое смущение, он улыбнулся, и тут я сразу узнал эту задорную гагаринскую улыбку, которая сверкает со страниц прессы всего мира. Это был именно тот молодой человек, ради встречи с которым я приехал в Советский Союз, человек, побывавший там, где никто еще до него не был, — вне атмосферы, за пределами земного притяжения, — единственный человек, увидевший со стороны нашу планету и могущий подтвердить как очевидец, что она круглая...

Поясняя, почему он не пролетел над Индией, Гагарин поискал глазами глобус и, не найдя его, взял из вазы с фруктами апельсин. Вынув из кармана авторучку, он нарисовал на нем экватор и нанес путь полета своего корабля. Все это выглядело чрезвычайно символично: сын простого колхозника, родившийся в деревенской избе, в глухой русской деревне, внук забитого крепостного крестьянина держал сейчас в своих руках весь мир...

...Каждый герой символичен и индивидуален. Его личность имеет внутреннюю связь с коллективными чертами народа и общественной средой, которая воспитала его...

Позже я попросил его передать что-либо молодежи Индии. Он сказал:

- Я бы хотел принять участие в полете на космическом корабле с группой молодых космонавтов разных национальностей - русскими, индийцами, американцами. Это был бы мирный научный космический корабль. Но вы понимаете, что пока это только мечта. Давайте же будем все вместе стремиться к тому, чтобы эта мечта осуществилась. И действительно, не является ли наша Земля таким космическим кораблем, который несется по просторам Вселенной. Этот корабль принадлежит всем нам, всем народам мира, и его команда должна жить в мире и дружбе".

Эти строки написаны в памятном 1961 г. В тот год, 13 января, Шарме Ракешу исполнилось всего двенадцать лет. И конечно же, он не мог предположить, что пройдут двадцать три года, и он станет 138-м космонавтом планеты. Что чудо-корабль, названный гордым именем "Союз", поднимет его на космическую высоту, доставит на борт орбитальной станции "Салют-7", где на стене "звездного дома" он увидит портрет Гагарина.

Символично, не правда ли?

Ракеш родился в 1949 г. в городе Патиала, по национальности индиец, воспитывался и получил образование в Хайдарабаде, где и сейчас живут его родители.

У него длинные ресницы и застенчивые глаза. На его губах почти всегда играет улыбка. А еще он имеет обыкновение тихонько петь народные песни, когда что-либо делает.

Мать — учительница - научила его любить книги, понимать красоту поэтического слова. Отец — знающий толк в народном ремесле — привил ему уважение к труду.

— Я был бы ужасно расстроен, если бы не прошел отбора и не получил возможности попасть сюда, — говорит Ракеш неторопливо, подбирая нужные русские слова. — Тот первый период был труден своей неопределенностью. Испытания и проверки состояния здоровья, которые могут решить твою судьбу, всегда неприятны своей рискованностью.

Биография его проста. Шарма закончил Национальную академию обороны, пять лет был летчиком. За годы службы в ВВС, где нередко случались непредвиденные ситуа-

ции, он научился ценить веру в людей и надежность тех, кто был рядом.

Затем поступил на курсы летчиков-испытателей. Годичный курс обучения давал право опробовать серийные самолеты до того, как они поступят в строевые части. После учебы на специальных курсах стал испытывать опытные образцы авиационной техники.

— Мне довелось летать на многих машинах, которые есть в наших ВВС. Провел в воздухе 1600 часов... Летал на истребителях, — продолжает Ракеш, — привык к перегрузкам, перепадам давления, дефициту времени. Конечно же, работа испытателя - это далеко не развлечение, но здесь было труднее. И интереснее.

Когда говорите с ним, смотрит прямо в глаза, открыто и весело.

По воинскому званию Шарма — майор ВВС, по должности - командир эскадрильи, Как опытные летчики, и он, и Равиш Малъхотра, естественно, в определенной степени были подготовлены для прохождения курса обучения в Звездном, однако лишь здесь, в нашем космическом Центре, почувствовали всю сложность пути к старту.

- У нас с Равишем много схожего, -шутливо говорит Шарма. — Оба мы родились под созвездием Козерога, служили в одной части в Бангалоре. Наши имена начинаются на букву "Р", имена жен начинаются на букву "М", обоим уже за тридцать, у обоих есть дети...

О детях он говорит с особой теплотой, задумчиво, неторопливо. Кажется, что в мыслях он где-то далеко-далеко.

Перед глазами стоит мать. И голос ее - спокойный и тихий - он часто слышит по ночам. Мать учила его доброте. Учила всем своим отношением к детям, учила личным примером, учила словами и делами. Он не помнит, чтобы мать кричала на него, шлепала, сердилась. Какой бы усталой ни чувствовала она себя, как бы горестно она ни была настроена, она никогда не показывала этого детям.

Подполковник Мальхотра в Москве впервые, а майору Шарме удалось побывать у нас в январе 1982 г., еще до включения в состав экипажа.

- Чувствовали ли Вы тогда, что вернетесь в Звездный менее чем через год для подготовки к космическому полету? — спрашиваю.

- Да разве кто-нибудь мог заранее это представить? Ведь Гагарин тоже не знал, что первым полетит именно он, когда первый раз приехал в Москву...

Шарма вспоминает торжественный вечер в Звездном, который проходил 5 марта 1984 г. и был посвящен 50-летию со дня рождения первого космонавта планеты Земля. Вспоминает восторженно, с гордостью. Он видит определенную связь между своим стартом и полетом Гагарина.

- Как понравился Звездный городок и что Вы возьмете с собой на орбиту?

- В полет возьму знания и навыки, которые приобрел здесь. А когда буду возвращаться в Индию, увезу с собой тепло и дружелюбие, которые мы здесь ощутили. Даже на первом этапе, когда существовал языковый барьер, не было препятствий для чистосердечного общения. Многие советские космонавты владеют английским и французским, другими языками, но лучше всего они умеют говорить сердцами...

Музеи, театры, рыбалка, лыжи... Все это в памяти Шармы и Мальхотры. И конечно же, домик и музей Александра Грина в Феодосии.

- Мы были там в понедельник, — рассказывает Ракеш. - Понедельник по-индийски — "сомавар". Это день бога Шивы. Шива бывает добр и зол. Когда он гневен, огонь его гнева может испепелить все вокруг, когда он танцует знаменитый бхайрав — трепе-

щет вся Вселенная, и в ритме кружения плывут планеты по небосводу... Но "алые паруса" — это еще красивее.

Хороший подобрался экипаж. Впрочем, плохих я не знаю. Подтверждением их слаженности звучали голоса с орбиты:

— Все нормально, действуем, как учили.

К каждой космической работе готовятся два экипажа — основной и дублирующий.

— Это деление условно, — сказал руководитель подготовки советских космонавтов дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР генерал-лейтенант авиации В. А. Шаталов. — Оба экипажа готовятся по полной программе и порой очень трудно отдать кому-либо предпочтение. Бывает, что и на комплексной тренировке, и на государственных экзаменах экипажи получают одинаковые оценки. И медицина дает абсолютно одинаковые заключения... Но никто не застрахован от того, что вдруг перед самым стартом появится недомогание, простуда или еще что-либо... Окончательное решение об экипаже будет принято на Байконуре. Ведь впереди еще много времени.

Это было сказано 15 марта на встрече экипажей с журналистами в Звездном городке.

А накануне старта на Байконуре лететь было поручено экипажу Юрия Малышева.

Ну, а кто они, дублеры "Юпитеров"?

Анатолий Николаевич Березовой

Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР. Родился в 1942 г. в поселке Энем Октябрьского района Адыгейской автономной области. После окончания средней школы работал токарем на заводе "Нефтемаш" в городе Новочеркасске Ростовской области.

В 1965 г. окончил Качинское высшее военное училище летчиков, служил в Военно-Воздушных силах Советской Армии. За время службы освоил несколько типов самолетов, имеет квалификацию "Военный летчик первого класса".

А. Н. Березовой — член Коммунистической партии Советского Союза с 1966 г. В отряд космонавтов зачислен в 1970 г. Прошел полный курс подготовки к космическим полетам на кораблях "Союз" и орбитальных станциях "Салют". В 1977 г. без отрыва от основной работы закончил Военно-воздушную академию имени Ю. А. Гагарина.

В 1982 г. совершил самый длительный в истории космонавтики — 211-суточный полет на космических кораблях "Союз Т-5" и "Союз Т-7" и орбитальной станции "Салют-7".

Георгий Михайлович Гречко

Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР. Родился в 1931 г. в Ленинграде, в 1955 г. с отличием окончил Ленинградский механический институт и начал работать в конструкторском бюро, где проявил себя инициативным и эрудированным инженером, участвовал в разработке и испытаниях новых образцов космической техники. Имеет ученую степень доктора физико-математических наук.

В 1960 г. был принят в ряды Коммунистической партии Советского Союза. В отряд космонавтов зачислен в 1966 г. Большой жизненный опыт и глубокие теоретические знания позволили ему отлично подготовиться к полетам на пилотируемых космических кораблях и орбитальных станциях.

Свой первый космический полет Г. М. Гречко совершил в 1975 г. в качестве бортинженера космического корабля "Союз-17" и пилотируемой орбитальной станции "Салют-4". В 1977 - 1978 гг. был бортинженером "Союза-26" и "Салюта-6". В общей сложности проработал в космосе 126 суток.

Равиш Мальхотра

Подполковник индийских ВВС. Родился в 1943 г. в городе Лахор, индиец. Среднюю школу окончил в Калькутте. Военное образование получил в Национальной академии Обороны. В 1970 г. окончил курсы летчиков-инструкторов, а в 1974 г. — курсы летчиков-испытателей. Имеет общий налет 3 400 часов. Командовал воинским подразделением — авиационное крыло.

У космонавтов есть добрая традиция: основной экипаж трудится на орбите, а дублирующий находится в Центре управления полетом и готов в любую минуту помочь товарищам советом, "проиграть" на земле ту или иную ситуацию, подготовить рекомендации. Эта традиция не была нарушена и на этот раз.

Рабочие будни "Маяков" и "Юпитеров"

Каждый старт в космос привлекает внимание миллионов и миллионов людей. Их взор и интерес обращены не к самому факту — экспедиции за пределы планеты стали уже привычными, — а к его содержанию.

На познание Земли и космоса направлена была и работа "Юпитеров". Частично они выполняли ее самостоятельно, частично совместно с "Маяками" — основной экспедицией, прибывшей на "Салют-7" в начале февраля. За два месяца до встречи с советско-индийским экипажем они сумели много сделать.

"Маяки" (Л. Кизим, В. Соловьев и О. Атьков) радушно встретили гостей на пороге "звездного дома", пригласили в станцию, обняли по-дружески, предложили чувствовать себя свободно и по-домашнему, уступили лучшие места для ночлега.

Итак, на орбите — шестеро космонавтов. Представим коротко хозяев "Салюта":

Леонид Денисович Кизим. Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР. Родился он 5 августа 1941 г. в городе Красный Лиман Донецкой области.

В 1963 г. он окончил Черниговское высшее военное авиационное училище летчиков имени Ленинского комсомола. Затем служил в Военно-Воздушных Силах. Имеет квалификации "Военный летчик 1 класса" и "Летчик-испытатель 3 класса". В отряд космонавтов Леонид Денисович был зачислен в 1965 г.

Л. Д. Кизим — член Коммунистической партии Советского Союза с 1966 г.

В 1975 г. Леонид Денисович без отрыва от основной работы закончил Военно-воздушную академию имени Ю. А. Гагарина.

Свой первый космический полет Л. Д. Кизим совершил в качестве командира корабля "Союз Т-3" и орбитальной станции "Салют-6" в 1980 г.

Владимир Алексеевич Соловьев. Родился И ноября 1946 г. в Москве.

После окончания в 1970 г. Московского высшего технического училища имени Баумана он работает в конструкторском бюро, где принимает участие в создании новых образцов космической техники.

В. А. Соловьев — член Коммунистической партии Советского Союза с 1977 г.

В отряд космонавтов Владимир Алексеевич был зачислен в 1978 г. Прошел полный курс подготовки к полету на космическом корабле "Союз Т" и орбитальной станции "Салют".

В. А. Соловьев готовился также к полету советско-французского экипажа в качестве бортинженера.

Олег Юрьевич Атьков. Родился 9 мая 1949 г. в селе Хворостянка Хворостянского района Куйбышевской области.

После окончания в 1973 г. Первого Московского медицинского института имени Сеченова он продолжил обучение в ординатуре, а затем в аспирантуре Научно-иследо-

вательского института кардиологии Всесоюзного кардиологического научного центра Академии медицинских наук СССР.

О. Ю. Атьков — член Коммунистической партии Советского Союза с 1977 г.

Кандидат медицинских наук Олег Юрьевич Атьков зарекомендовал себя способным исследователем в области ультразвуковых методов диагностики сердечных заболеваний. Он является автором нескольких изобретений и ряда научных работ. В 1978 г. ему была присуждена премия Ленинского комсомола.

К космическим полетам О. Ю. Атьков начал готовиться с 1977 г. Прошел полный курс подготовки к полету на корабле "Союз Т" и станции "Салют" в качестве космонавта-исследователя.

Космический комплекс "Салют-7"-"Союз *Т*"

А теперь о самом "звездном доме", где собрались "Маяки" и "Юпитеры". О "Салюте-7".

Накануне первого полета человека в космос Главный конструктор ракетно-космических систем С. П. Королев говорил: "Важно сделать все, чтобы первый и последующий полеты были безопасны, но и об удобствах космонавта нельзя забывать". В каждой из шести предыдущих орбитальных станций вопросы надежности и удобства, технической оснащенности и комфорта решались в комплексе.

И вот наступила очередь "семерки".

19 апреля 1982 г. Байконур проводил на орбиту долговременную станцию "Салют-7". Целью этого запуска было продолжение научно-технических исследований и экспериментов, проводимых на советских пилотируемых комплексах в интересах практических нужд народного хозяйства и науки, а также отработка усовершенствованных систем и аппаратуры новой станции.

Итак, уже седьмой "Салют" несет службу на космической орбите. Об устройстве каждого из них рассказывалось довольно подробно. Похож ли новый "звездный дом" на своих предшественников?

Конструкторы космической техники отвечают на этот вопрос: "И да, и нет". И поясняют: сходство в том, что все эти орбитальные научные комплесы рассчитаны на длительную работу в космосе, на проведение широкой программы исследований, на решение технических проблем. Во многом сходны их геометрические формы и размеры.

Но законы развития техники диктуют необходимость постоянного совершенствования всех творений рук человеческих, в том числе и космических.

Прежде всего необходимо подчеркнуть, что "Салют-7" относится к тяжелым космическим летательным аппаратам нового поколения, позволяющим осуществлять длительные экспедиции в космос и решать различные научные и прикладные народнохозяйственные задачи — от исследований природной среды и ресурсов нашей планеты, использования условий невесомости в интересах технологии и материаловедения до астрофизических исследований процессов, протекающих на Солнце, звездах и в глубинах Вселенной.

Каким же путем шла конструкторская мысль, разрабатывая новую орбитальную станцию?

Оглядываясь назад, можно ясно проследить преемственность опыта конструирования и испытаний "Салютов" при создании новой орбитальной лаборатории. Станция имеет практически такие же обводы, что и "Салют-6". Общая масса орбитального комплекса "Салют-7" - "Союз Т-10" -"Союз Т-11"

превышает 32 т (масса самой станции около 20 т), длина комплекса - 29 м (самой станции — 15м), максимальный диаметр 4,15 м, максимальный поперечный размер по раскрытым солнечным батареям (три панели) - 17м. Внутреннее помещение "звездного дома" состоит из пяти отсеков различного назначения (переходного, рабочего, отсека научной аппаратуры, промежуточной камеры и агрегатного отсека). Казалось бы, все то же. Вместе с тем, улучшение внутренней компоновки позволило сделать новую станцию более просторной и комфортабельной.

Учтен многолетний опыт эксплуатации первых "Салютов" и при создании и отработке всех основных систем "семерки" - систем жизнеобеспечения, терморегулирования, энергоснабжения, двигательных установок. При разработке новых блоков для системы управления "Салюта-7" были применены технические новшества, опробованные и прошедшие испытания на предыдущих станциях.

В отличие от своих собратьев "Салют-7" имеет более совершенную аппаратуру для научных и технологических экспериментов. На борту станции установлена аппаратура для исследования рентгеновских источников, появились новые технологические установки. Другое направление модификации — совершенствование стыковочного узла, конструкции солнечных батарей, системы жизнеобеспечения.

Как и на предыдущей станции, из переходного отсека "Салюта-7" экипаж может выходить в открытый космос. Здесь хранятся предназначенные для работы вне станции скафандры, здесь же находится система для проверки их герметичности и работоспособности. Но теперь ряд задач можно решать непосредственно на борту, не покидая станцию. Из многих "окон" космического дома (их свыше двадцати) два сделаны из материала, прозрачного для ультрафиолетовых лучей. Это нововведение позволило расширить исследовательские возможности станции, к тому же ультрафиолетовые лучи весьма эффективны как профилактическое средство, предохраняющее от возможности развития попавших с Земли болезнетворных бактерий.

Один из таких иллюминаторов, прозрачных для ультрафиолетовых лучей, расположен в переходном отсеке, второй — в рабочем. Претерпели изменения и другие "окна" станции. Практика длительной эксплуатации "Салюта-6" показала, что иллюминаторы со временем теряют свою прозрачность. На наружной поверхности образуются царапины и микрократеры от ударов микрометеоритов, оседают на ней и продукты сгорания топлива в управляющих двигателях. Конструкторы ввели специальные наружные прозрачные крышки, открывающиеся с помощью электропривода. Внутренняя сторона иллюминаторов защищена тонкими сменными стеклами.

Если говорить о помещениях "звездного дома", то они стали более комфортабельными: улучшены условия вентиляции, более совершенной стала декоративная отделка отсеков. Здесь использованы новые материалы. Приятный интерьер, штатным стал бортовой "водопровод" — система "Родник", более комфортабельная душевая установка, предусмотрены дополнительные ионизаторы воздуха.

Учитывая пожелания космонавтов, с борта убраны громоздкие кресла. Теперь они стали легкими, съемными (типа велосипедных) и устанавливаются самим экипажем после прибытия на станцию.

Если на "Салюте-6" система управления комплексом "Дельта" была экспериментальной, а пользование ею — своего рода испытаниями, то теперь она стала штатной бортовой системой, которая позволяет многие операции выполнять в автоматическом

режиме, по заданным программам, что значительно облегчает труд космонавтов.

Усовершенствованы фиксаторные устройства, вентиляторы стали менее шумными и снабжены пылесборниками, обеспечен доступ к агрегатам системы жизнеобеспечения.

Особое место отведено на борту "Салюта-7" комплексу средств для физических упражнений и медицинских исследований.

Увеличилось количество антенн; появились новые радиотехнические системы, дооборудованы (а то и переоборудованы) пульты, рабочие и спальные места... Словом, новый "звездный дом" отличается не только более совершенными характеристиками, но и техническими возможностями.

Все названные изменения появились не случайно. В космосе уже отработали несколько длительных экспедиций. За время эксплуатации "Салюта-6" был получен большой опыт сближения, стыковки и герметического соединения космических летательных аппаратов, дозаправки станции жидкостями и газами; проверена возможность выполнения космонавтами самых разнообразных работ на борту: ремонтных, профилактических, монтажных и демонтажных. Каждый экипаж, возвращаясь на Землю, привозил свои замечания, предложения по усовершенствованию тех или иных систем, устройств, приборов и агрегатов. Конструкторы внимательно прислушивались к такого рода суждениям и рекомендациям. За все время пребывания людей на "Салюте-6" их накопилось около тысячи. И многие из них были учтены при создании новой станции.

Станции серии "Салют" стали надежным инструментом в изучении космического пространства, атмосферы Земли и самой поверхности нашей планеты. Начиная с 1971 г., они практически непрерывно несут вахту около Земли.

Менялись экспедиции, менялись сами станции, совершенствуясь от модели к модели. Менялись и программы работ. Постоянным оставался только человек, с каждым полетом приобретающий новую информацию о Вселенной, о нашей планете, о мире, в котором мы живем, и о своей приспособляемости к этому новому миру, который простирается за пределы Земли.

Начался новый этап исследований.

Хроника советско-индийского полета

Каждый день полета советско-индийского экипажа был насыщен научными исследованиями, экспериментами, наблюдениями. Дистанционное зондирование Земли (эксперимент "Терра") и получение "металлических стекол", медицинский эксперимент "Вектор" и специальные упражнения по программе "Йога", работа с фотоаппаратурой МКФ-6М и медико-психологическим опросником, изучение деятельности сердечно-сосудистой системы и наблюдения "цветовой гаммы земных угодий..." Впрочем, все по порядку.

3 апреля. 17 ч. 09 мин. В этот самый момент начался полет "Союза Т-И". Через 530 секунд корабль вышел на орбиту.

К концу третьего витка экипаж закончил проверку функционирования всех бортовых систем, герметичности отсеков своего "Союза", после этого Юрий Малышев негромко сказал: "Снимаем скафандры. Побыстрее. Пора начинать догонять..."

На четвертом и пятом витках они выполнили первый маневр и "выскочили" на более высокую орбиту, с шестого до одиннадцатого витка экипажу дали отдохнуть перед самым сложным этапом.

4 апреля. На 16-м витке полета корабля "Союз Т-И" экипаж станции начал вы-

полнять операции для обеспечения сближения с ним: ориентацию, программные развороты орбитального комплекса и перевод его в стабилизированный полет.

"Союз Т-11" продолжает догонять "Салют-7". Расчетное время стыковки - 18 ч 35 мин.

Оба экипажа работают по программе дня, ведут переговоры с Центром управления и между собой.

На семнадцатом витке последовал очередной доклад "Заре":

- Есть радиозахват. Сближение идет штатно.

- Как освещена станция? - интересуется руководитель полета летчик-космонавт СССР дважды Герой Советского Союза В. Рюмин.

- Узел виден, а мишени пока нет...

— Еще рано, - успокоила "Заря".

— Убираем крен, следим за положением по клеткам... Станция наплывает...

Потом был режим зависания, а когда на информационном табло главного зала управления после слова "виток" засветилась цифра "18", начался процесс причаливания и стыковки. И вот голос Шармы:

- Есть касание!

В расчетное время "Союз Т-Н" состыковался со станцией. Экипаж перешел в бытовой отсек, космонавты сняли и просушили скафандры. После проведения операций по проверке герметичности стыковочного узла открылся переходный люк.

В 24 часа на борту "Салюта-7" был торжественный ужин. В час ночи поступила команда из Центра:

- Всем отдыхать.

5 апреля. Подъем, утренний туалет, завтрак и начало рабочей программы. Первый эксперимент - "Оптокинез". В этот день выполнялась серия медицинских исследований: "Профилактика", "Мембрана", "Йога", "Анкета"... Кроме того предстояло поменять ложементы и индивидуальное снаряжение в кораблях.

В 18 ч 35 мин начался очередной радиосеанс с "Зарей", а вместе с ним вступил в действие телемост Дели-Москва-Космос. Переговоры с космонавтами вела Индира Ганди.

С 21 ч 30 мин до 24 ч всей шестерке было предоставлено личное время. В 24.00 "Заря" дала команду: "Отбой".

6 апреля. Распорядком дня предусмотрены медицинские и геофизические исследования, кино- и фотосъемки... В 9 с минутами бортинженер надел манжеты "Браслета", а командир - "Пневматик". С этого и начали очередной рабочий день.

В 10 ч 45 мин начали эксперимент "Баллисто". После него приступили к выполнению первой серии геофизических исследований по эксперименту "Терра"...

Следим за программой дня, где одно задание следует за другим и только с 12.50 до 13.20 - личное время.

"Опрос", "Анкета", "Вектор", кинофотосъемка...

Бортовые системы и научная аппаратура орбитального комплекса функционируют нормально. Состояние здоровья всей шестерки хорошее. Международный экипаж работает с полным взаимопониманием.

Два часа — с 22.00 до 24.00 - отведены на подготовку к следующему дню.

7 апреля. Понемногу удлиняется рабочий день. На предыдущие он похож лишь своим началом: подъем, утренний туалет, завтрак, А далее в темпе, который не позволяет расслабляться, новые эксперименты и повторение уже сделанного. Включение МКФ-6М "Терра", "Профилактика"...

8 17 ч 45 мин начался первый сеанс пресс-конференции. Закончилась она на следующем витке.

О чем шла речь? Прежде всего о мире, о крепнущей дружбе советского и индий-

ского народов, дружбе, которая поднялась на космическую высоту. Журналистов, как обычно, интересовали подробности, эмоции, которые рождает встреча над планетой и вид Земли с космической высоты.

Первый вопрос — командиру основной экспедиции и "хозяину" звездного дома, Леониду Кизиму.

- Впервые на станции трудятся сразу шесть человек. Как вы разместились, удобно ли работать?

- "Салют" просторен, комфортабелен и достаточно вместителен. Как говорится: квартира со всеми удобствами. Поэтому работа идет слаженно.

- Какое значение, на Ваш взгляд, будет иметь этот полет для Индии и развития ее национальной экономики? - вопрос индийских журналистов Ракешу Шарме.

- Я убежден, что самое большое достижение - это сам полет. Он проводится в мирных целях, в интересах науки, практических хозяйственных дел. У меня нет сомнения и в том, что результаты экспедеции дадут новый импульс развитию науки, техники и экономики Индии.

Юрия Малышева спросили:

- Что бы Вы пожелали с космической орбиты детям планеты Земля?

- Мы живем в тревожное время, - ответил командир советско-индийского экипажа. По вине империалистических кругов США, стран НАТО обстановка в мире накалена и обострена. Есть люди, которые постоянно бряцают оружием. В том числе и космическим. Мы желаем детям планеты, всем людям доброй воли мирного неба и счастья.

- За вашим полетом наблюдают не только в СССР и Индии, но и в других странах. Поздравления пришли от юных друзей космонавтики разных стран. Что вы можете сказать тем, кто будет прокладывать космические трассы в XXI веке?

- Быть целеустремленными, верить в свою звезду, бороться за свою мечту. И еще надо очень любить Землю и людей, — сказал Владимир Соловьев. — Надо уметь побеждать зло.

- Ракеш, Вы стали первым космонавтом Индии. Известно, что, попадая в космос, человек испытывает необычные чувства. Что Вы можете сказать об этом?

- О! Полет в космосе это прекрасно. И как прекрасна наша Земля. Картины, открывающиеся с орбиты, намного величественнее, чем я ожидал. Из космоса не видно границ между государствами. И вообще планета людей выглядит очень мирной. Здесь, в космосе, особенно остро ощущаешь необходимость мира и дружбы между народами.

- Хорошо ли видна из космоса Индия? - спросили индийские журналисты.

— Да, с такой высоты она видна очень хорошо. Нам везет с погодой. Облачности почти нет. И днем, и ночью - очень красиво...

Сразу же после пресс-конференции, в 18 ч 58 мин, приступили к подготовке установки "Испаритель". Затем — повторение экспериментов "Анкета" и "Опрос", включение "Испарителя" для очередного исследования, носящего условное название "Переохлаждение"...

На ознакомление с программой следующих суток отводится 1 ч 10 мин.

8 апреля. Начался пятый день работы на станции. Баллистики уточнили время пролета над Индией на все оставшиеся витки. Точно известно, когда "Салют" будет над Бомбеем, Калькуттой, Мадрасом, Хайдарабадом.

В 14ч 15 мин была телесвязь с Индией. 10 мин переговоров - и снова работа: заменили образцы на установке "Испаритель".

После обеда эксперимент "Оптокинез". Далее - геофизические и технологические эксперименты.

Индийские журналисты и телекомментаторы постоянно интересуются впечатлениями. Вот несколько ответов:

Ю. МАЛЫШЕВ: Внизу знакомые еще по школьным урокам географии очертания Индостанского полуострова во всем своем многоцветий... Мне дважды довелось побывать в Индии, видеть ее неповторимую природу, города, величественные памятники древнего зодчества. Дели, Бомбей, другие центры... Очное знакомство утвердило в том, что читал в книгах и видел в кино, убедило в трудолюбии этого талантливого народа, в его стремлении к миру и дружбе...

Г. СТРЕКАЛОВ: Красивое зрелище... Каждая экспедиция на "Салют", выполняя общую программу, занималась и чем-то индивидуальным, сообразно желаниям и вкусам. Коваленок - океаном, Иванченков — ледниками, Лебедев — геологией... Я хочу взглянуть на Землю глазами разных наблюдателей. Здесь все интересно и все очень необычно. Космос таит загадки и дарует открытия.

Р. ШАРМА: Перед полетом меня спросили: зачем Индии нужен космос? Ответил: изучать нашу большую страну, более эффективно использовать ее природные богатства, получить максимальную отдачу от космической техники... Но тогда это были суждения умозрительные. Сейчас ощутил все возможности исследований с орбиты. Космонавтика — это прогресс.

9 апреля. Время пребывания на "Салюте-7" "Юпитеров" неумолимо сокращается. Экспедиция посещения работает на орбите 6-е сутки. К 15.00 московского времени "Салют-7" совершит 11 409 оборотов вокруг Земли.

"Терра", "Йога", "Профилактика", "Опрос"... Повторение позволяет накопить статистику. "Вектор", "Анкета", "Испаритель"...

17.30 - 19.30 - киносъемки ведет основной экипаж. 18.40 - 20.00 - теперь этим занят советско-индийский экипаж.

"Заря" в каждом сеансе связи задает уточняющие вопросы. Ответить можно в следующем сеансе, но лучше, когда это делается сразу же.

10 апреля. Сегодня спали на 45 минут больше.

10.50 - для основной экспедиции - контроль систем; для экипажа посещения - подготовка к проведению эксперимента "Терра".

В интервале 11.14 — 11.20 пролет над Дели. В 19.11 - второе прохождение над индийской столицей.

По напряженности и насыщенности исследованиями этот день похож на все предыдущие: подготовка — проведение — проверка - настройка — запись - подзарядка...

В 11.35 основной экипаж приступил к проведению теста системы управления движением транспортного корабля.

Экспедиция посещения начала укладку возвращаемого оборудования.

Ракеш Шарма начинает грустить: "Неужели завтра уже возвращаться?" Его состояние понятно: космос притягивает.

11 апреля. 06 ч 00 мин. Этот рабочий день начался много раньше. К 6.50 не только закончили утренний туалет, но и осмотр станции. Все на своих местах, все функционирует нормально. Сразу же после завтрака приступили к расконсервации транспортного корабля. В 8.30 закончили эту операцию. На проводы по распорядку этого последнего дня на орбите отводится всего 10 минут. Обнялись по-братски, записали все поручения "Маяков", которые надо выполнить по возвращении в Москву. Грустная это картина - прощание в космосе. Леониду Кизиму, Владимиру Соловьеву и Олегу

Аткову предстоит еще долгий рейс. Трудно сказать, кто кому больше завидует: "Маяки" "Юпитерам" или "Юпитеры" "Маякам". Пожалуй, уходящие завидуют больше. Впереди у "Маяков" много интересной работы.

8 ч 40 мин. Закрылся переходный люк. Оба экипажа выполняют все то, что предусмотрено программой подготовки к расстыковке. "Маяки" сориентировали "Салют-7": орбитальный комплекс занял необходимое положение. Проверены все бортовые системы.

11 ч 40 мин. Мощные пружины мягко оттолкнули корабль от станции. Началось расхождение. "Салют-7" прощально мигнул своими навигационными огнями. Через виток оба космических аппарата разойдутся уже на десять километров. Но совместная работа "Маяков" и "Юпитеров" еще не кончилась. Переговоры по радиолинии Космос — Космос и обмен информацией продолжались.

14.05. Фиксируют бортовые часы корабля "Союз Т-10". Это же время показывают электронные хронометры Центра управления полетом. Двигательная установка включена на торможение.

14.26. Прошло отделение спускаемого аппарата.

14.28. Спускаемый аппарат вошел в плотные слои атмосферы, и хотя скорость в значительной мере погашена, Земля приближается с огромной быстротой.

14.36. Раскрылся основной парашют. Радиотехнические средства поисково-спасательной группы принимают сигналы спускаемого аппарата.

14.51. Расчетное время посадки. Таким его определили баллистики. Уточнено и место посадки — 45 км восточнее города Аркалык.

Позади 125 кругосветных путешествий, прекрасные виды Земли и бездонных звездных глубин, интереснейшая работа, общение с теми, кто уже почти два месяца нес космическую вахту...

В 14 ч 50 мин спускаемый аппарат "Союз Т-10" приземлился в расчетной точке.

Эксперименты в интересах науки

Итак, полет завершен. Прежде чем говорить об итогах, предоставим слово Руководителю полета дважды Герою Советского Союза летчику-космонавту СССР Валерию Рюмину:

"Закончился последний из планировавшихся по программе сотрудничества международный полет. Это была советско-индийская экспедиция... на комплексе "Салют-7"-"Союз". А всего по пилотируемой части программы сотрудничества с 1978 г. было выполнено 11 полетов на кораблях "Союз", "Союз Т" и станциях "Салют-6", "Салют-7".

Советская космическая техника, предоставленная представителям Чехословакии, Польши, ГДР, Болгарии, Венгрии, Вьетнама, Кубы, Монголии, Румынии, Франции, Индии, дала им возможность послать своих представителей на космические орбиты раньше большинства развитых капиталистических стран для проведения исследований и экспериментов в мирных целях, получения информации о строении Земли, Вселенной в интересах человечества.

Эти полеты заложили основы создания будущих международных экипажей, позволили нам накопить опыт подготовки и проведения таких полетов, а странам—участницам совместных работ получить новые данные по собственным научным экспериментам и исследованиям, утвердить в своих странах направления космических исследований на ближайшие годы.

Страны-участницы имели возможность поставить на борт аппаратуру своего изго-

ПОЛЕТ СОВЕТСКО-ИНДИЙСКОГО ЭКИПАЖА ЗАВЕРШЕН

Сообщение ТАСС

Космонавты Юрий Малышев, Геннадий Стрекалов и Ракеш Шарма возвратились на Землю

11 апреля 1984 года в 14 часов 50 минут московского времени после завершения программы совместных работ на борту научно-исследовательского комплекса "Салют-7" — *"Союз* Т-10" — "Союз Т-11" международный экипаж в составе командира корабля Героя Советского Союза летчика-космонавта СССР Юрия Малышева, бортинженера Героя Советского Союза летчика-космонавта СССР Геннадия Стрекалова и космонавта-исследователя гражданина Республики Индии Ракеша Шармы возвратился на Землю. Работу на станции "Салют-7" продолжают космонавты Леонид Кизим, Владимир Соловьев и Олег Атьков.

Спускаемый аппарат корабля "Союз Т-10" совершил посадку в заданном районе территории Советского Союза в 46 километрах восточнее города Аркалыка.

Самочувствие космонавтов Юрия Малышева, Геннадия Стрекалова и Ракеша Шармы после приземления хорошее.

За время полета на борту пилотируемого комплекса "Салют-7" - "Союз Т-10" - "Союз Т-11" международным экипажем полностью выполнена запланированная научная программа, подготовленная совместно учеными и специалистами Советского Союза и Индии.

С целью исследования природных ресурсов Земли и изучения окружающей среды в рамках программы "Терра" космонавты проводили фотографирование территории Индии и отдельных районов акватории Индийского океана.

По программе космического материаловедения на технологической установке "Испаритель" выполнен ряд экспериментов по изучению процессов тепломассопереноса и возможностей получения аморфных металлических материалов в невесомости.

Значительная часть научной программы была отведена медицинским исследованиям. В ходе выполнения экспериментов "Баллисто", "Вектор", "Оптокинез", "Профилактика", "Йога", "Мембрана", "Опрос", "Анкета" получена новая информация об особенностях адаптации организма человека к условиям космического полета. Результаты проведенных работ будут использованы для совершенствования методов и средств профилактики неблагоприятного воздействия невесомости, а также для определения оптимального режима труда и отдыха космонавтов.

На всех этапах выполнения сложной и напряженной программы совместных исследовании и экспериментов Леонид Кизим, Владимир Соловьев, Олег Атьков, Юрий Малышев, Геннадий Стрекалов и Ракеш Шарма работали с полным взаимопониманием и проявили высокое профессиональное мастерство.

Успешно завершенный космический полет явился новым вкладом в дальнейшее развитие советско-индийских дружественных отношений, еще раз продемонстрировал, что освоение космического пространства Советским Союзом в рамках национальной программы и в содружестве с другими государствами проводится в мирных целях на благо всего человечества.

товления, проверить ее в работе под наблюдением собственного космонавта. Кроме того, целый ряд приборов использовался всеми экипажами. Это умножило общий арсенал аппаратуры".

В лексиконе "Зари", "Маяков" и "Юпитеров" чаще других звучало слово "эксперимент". Им начинался разговор дежурной смены с экипажами, им заканчивался каждый рабочий день на орбите, когда подводился итог сделанному.

В центре управления полетом в эти дни можно было встретить представителей многих областей науки. У каждого свои интересы в космосе, свои вопросы, свои планы, свои эксперименты. Среди них и так называемый эксперимент "Терра" - дистанционное зондирование Земли.

Баллистики Центра рассчитали витки и точное время прохождения "Салюта" над Индией. Такие пролеты бывали два—три раза в сутки. Ракеш Шарма с особым нетерпением ждал этих витков. С борта "Салюта-7" выполнялись визуальные наблюдения, а также проводилась фотосъемка аппаратурой МКФ-6М и КАТЭ-140. Одновременно с этим проводились аэро- и наземные съемки контрольных участков территории Индии.

- Это очень интересный и важный эксперимент, — отмечали оба индийских космонавта: Р. Шарма и Р. Мальхотра. — Полученная информация будет использоваться для создания карт землепользования и контроля за состоянием прибрежной зоны, при различных картографических работах, океанологических исследованиях, а также для изучения состояния внутренних водоемов, почв и лесов, сельскохозяйственных угодий...

Большое внимание в ходе этой работы уделялось изучению труднодоступных районов Индии, таких как Гималаи, пустыни и полупустыни. Этот выбор не случаен. Проведенные исследования помогут выявить места строительства будущих гидроэлектростанций, дамб, мостов, транспортных магистралей... Изучение геологических структур даст ключ к поиску месторождений нефти, газа, минералов.

В рамках эксперимента "Терра" экипаж экспедиции посещения вел визуальные наблюдения и фотографировал Никобарские и Лаккадивские острова, ледниковый и снежный покров Гималаев. Внимание космонавтов было обращено на кольцевые структуры Индостанского полуострова. В этом эксперименте исследовалась также акватория Индийского океана с целью определения его биопродуктивности в отдельных районах.

По заданиям специалистов — геологов и почвоведов, работников индийского водного и сельского хозяйства экипаж экспедиции посещения наблюдал с орбиты и вел фотографирование Бенгальского залива, западного побережья и пустынной зоны Индии, долины реки Ганг.

Другое направление исследований, которые проводили "Юпитеры", — технологические эксперименты. Естественный фактор космоса - невесомость - позволяет ученым изучать процессы в жидкостях и газах, которые невозможно воспроизвести в обычных земных лабораториях. Взять, например, затвердевание расплавленных материалов. Важную роль здесь играет явление переохлаждения. Ученые Индии, задумавшие этот технологический эксперимент, так поясняют его содержание. Если при охлаждении расплава температура его опускается ниже границы затвердевания, а материал при этом остается в жидкой фазе, то это дает основание говорить о расплаве как о переохлажденной жидкости. Если же степень переохлаждения достаточно велика и процесс затвердевания происходит довольно быстро, можно ожидать получения материала с особой структурой, например в "стеклоообразном" состоянии. В земных услови-

ях, однако, переохлаждение достигается лишь в тонких слоях материала. В условиях микрогравитации может быть достигнуто быстрое и более глубокое переохлаждение в большом объеме жидкости. Исследования с модельным сплавом серебро—германий проводились на орбите, в частности, с целью получения массивных аморфных материалов.

В ходе полета проводились три эксперимента со сплавами трех составов. Полученные результаты, считают специалисты, будут иметь большое значение для дальнейших практических работ в области получения различных сплавов, используемых в современной технике.

Технологические эксперименты в космосе имеют давнюю историю: они проводятся с 1969 г. Опыт последних полетов показал, что космическая техника, в случае необходимости, может быть подвергнута достаточно серьезному ремонту непосредственно в полете. В будущем, и можно предположить — недалеком, в космосе предстоит решать более сложные задачи. Работа по сварке, пайке, нанесению новых покрытий потребуется, например, при сборке на орбите крупных сооружений, будь то солнечные рефлекторы, антенны больших радиотелескопов, крупные научные и производственные лаборатории.

На борту "Салюта-7" имеется аппаратура "Испаритель-М", позволяющая наносить покрытия в условиях космического вакуума и невесомости. Эта новая технологическая установка дает возможность выполнять восемь видов работ, используя для этого различные режимы и разные варианты программ.

В качестве материала, который сначала испаряют, а затем наносят в виде покрытий, используется серебро, золото, медь, ее сплав с серебром, некоторые другие вещества и сплавы, а также пластики. Напыляются покрытия на металлические и стеклянные пластины, а также на ленту из полимерной пленки.

Особое место было отведено в программе полета медико-биологическим исследованиям и экспериментам.

С прибытием советско-индийского экипажа прибавилось забот и у "космического врача". Программой полета был предусмотрен совместный эксперимент "Мембрана". Цель его —исследовать механизм "утечки" солей из организма в условиях невесомости и поиск эффективных методов замедления этого процесса. Для проведения эксперимента были подготовлены 30 герметичных ампул с биокомпонентами, а также специальные инструменты для взятия крови из пальца и введения ее в ампулы, которые возвращены на Землю для последующего анализа.

В переговорах с "Зарей" космонавты рассказывали о ходе всех выполненных исследований. В докладах с орбиты постоянно звучали различные условные термины: "Пневматик-1", "Браслет", "Миокомп", "Бриз", "Оптокинез"... Так называются устройства, приборы и сами эксперименты, которые выполнялись участниками советско-индийского полета.

Человек в невесомости... Сколько предположений, оправдавшихся и не оправдавшихся высказывалось по этому поводу и до полета Гагарина, и после него, свидание с миром без тяжести продлилось тогда чуть больше часа, и сейчас, когда продолжительность космических путешествий стала "измеряться" многими месяцами.

Медицинская наука располагает ныне огромным статистическим материалом, позволяющим сделать вполне определенные заключения. Но и вопросов, на которые хотелось бы иметь исчерпывающие ответы, еще предостаточно. Вот почему в программу каждого полета - короткого или длинно-

го — закладывается "медицинская программа".

На борту "Салюта-7" международный советско-индийский экипаж выполнил восемь видов исследований, подготовленных учеными-медиками. Среди них и эксперимент "Вектор", цель которого получить данные по биоэлектрической активности сердца на различных этапах космического полета. Космонавты собрали материал для комплексной оценки влияния факторов невесомости на сердечно-сосудистую систему и на организм в целом. По замыслу ученых, это даст возможность глубже понять основные процессы, происходящие в период адаптации организма к невесомости.

С помощью методов электрокардиографии и кинетокардиографии предполагалось получить данные о таких функциях сердца, как автоматизм, возбудимость, проводимость, состояние кровообращения миокарда и обменных процессов сердечной мышцы. Аппаратуру для этих исследований - портативный "Векторкардиограф" - разработали специалисты индийской фирмы ХАЛ.

Полученные в предыдущих космических полетах так называемые баллистокардиограммы (эксперимент "Баллисто") позволили сделать ряд заключений об изменениях в работе сердца в длительных космических полетах. Однако все еще неясным остается вопрос об амплитудных изменениях силы сердечных сокращений в зависимости от положения сердца в грудной клетке (оно может изменяться в условиях невесомости). Цель эксперимента "Баллисто-3" - получить дополнительные данные для окончательных суждений.

Эксперимент "Баллисто-3" не случайно привлек внимание ученых. Пространственная баллистокардиография - так называется метод, который все шире внедряется в практику космических исследований, предусматривает регистрацию микроперемещений тела, обусловленных сердечной деятельностью.

Получение пространственной картины распределения сил сердечного сокращения, считают специалисты, имеет большой научный интерес для понимания глубинной сущности процессов преобразования энергии сердечных сокращений в движение крови. Изучение соотношения энергий колебаний по трем осям имеет важное значение для диагностики состояния сократительной функции сердца, его правых и левых отделов.

Информация о биоэлектрической активности сердца, соотношении биопотенциалов различных его отделов в ходе полета (на различных этапах) помогает составить представление о самóм процессе адаптации сердечно-сосудистой системы.

Так уж повелось, что в любом разговоре об Индии речь обязательно заходит о таинствах йоги, а если точнее - науки йогов. И здесь нет преувеличения — именно науки. Даже комплексе наук: философии, психологии, физиологии и медицины. В трактатах йогов много любопытного. Еще в далекой древности они постигли и разработали до тонкостей умение управлять вегетативной нервной деятельностью, по своей воле повышать либо понижать температуру тела, регулировать деятельность внутренних органов. Искусство йогов погружаться в состояние анабиоза привлекает внимание не только "космических" медиков, но и врачей других направлений.

Находясь на орбите, Ракеш Шарма выполнил комплекс упражнений в ходе эксперимента "Йога". С помощью специальной аппаратуры регистрировались параметры двигательной активности, проводился биомеханический анализ режимов работы различных мышечных групп. Индийские врачи надеются, что исследования активности мышц тела (спины, бедра, голени) при вы-

полнении тех или иных движений позволят оценить влияние условий космического полета на опорно-мышечную систему и использовать эти данные для совершенствования средств профилактики.

— Этот эксперимент, — комментирует руководитель медицинской службы ВВС Индии маршал авиации Мулк Радж, — может дать очень интересные и даже неожиданные результаты. Наши специалисты, — продолжил он, - считают, что упражнения йоги могут уменьшить нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, которые возникают у человека в условиях невесомости. С другой стороны, система упражнений йоги может оказаться весьма эффективной в борьбе с атрофией мышц, которая тоже является следствием воздействия невесомости.

Подготовка к проведению этого эксперимента началась еще на Земле, задолго до старта. В течение полутора месяцев Ракеш Шарма ежедневно выполнял в течение часа серию специальных упражнений. На борту орбитального комплекса они были повторены. Состояние космонавта оценивалось с помощью специальных приборов.

- Мы сопоставим результаты обследования организма Шармы после земных и космических тренировок, - говорит маршал авиации М. Радж, — а также других членов международного экипажа, которые йогой не занимались. Таким образом мы надеемся вычленить влияние этой системы упражнений на человеческий организм в космическом полете.

В начале каждого дня космонавты надевали пережимные манжеты "Браслет" и "Пневматик", предназначенные для улучшения самочувствия в период адаптации. Манжеты помогают удерживать кровь в ногах, уменьшая ее приток к верхней половине тела.

К направлению исследований эффективности средств профилактики неблагоприятного воздействия на организм человека условий начального этапа космического полета относится эксперимент "Профилактика". Интерес к нему вызван тем, что именно в начале полета наблюдается перераспределение крови в верхнюю часть тела, приводящее к развитию синдрома "болезни движения". Неприятные ощущения могут появляться и потом. Почему? Что при этом происходит в организме? Какими могут быть средства профилактики?

В процессе выполнения этого эксперимента кроме пережимных манжет использовались фармакологические средства и физическая тренировка на велоэргометре. Регистрация реакции сердечно-сосудистой системы на указанные воздействия проводилась с помощью аппаратуры "Векторкардиограф" и "Бриз". Магнитные ленты с записанной информацией возвращены на Землю для последующего анализа.

Число землян, побывавших в космосе, уже приближается к полуторастам, а различные сенсорные и вегетативные симптомы, как считают специалисты, до настоящего времени остаются еще недостаточно изученными. Существует термин — "болезнь движения" (нарушение вестибулярного аппарата). Болезнь эта вроде бы общая, причина ее - невесомость, а вот проявляется она очень индивидуально. Почему? Каковы пути преодоления этого "барьера"?

Ответить на эти да и другие вопросы помогут исследования, которые в программе полета были обозначены коротким словом "Анкета". Советские и индийские ученые подготовили специальный перечень вопросов, способствующих выявлению первых признаков "болезни движения".

- Вопросник, - пояснил доктор медицинских наук А. Егоров, — конкретен и целенаправлен. Он помогал членам экипажа сосредоточить внимание на динамике своих ощущений, связанных с развитием "болез-

ни движения", обратить внимание на зависимость их возникновения от тех или иных условий полета, характера деятельности космонавтов. Анализ ответов, за которыми можно уловить предрасположенность к укачиванию, получить более полное представление о механизмах развития "болезни движения", особенностях протекания ее у каждого из членов экипажа, и должен дать ключ к пониманию причин этой болезни космоса.

Добавим: понимание причин нужно не само по себе. Полученные данные будут использованы для совершенствования методов отбора и подготовки космонавтов.

И еще один эксперимент из серии медико-биологических. Его цель — оценить влияние различных этапов полета на психологическое состояние членов экипажа. Подобные исследования были начаты еще в ходе советско-польской экспедиции. Тогда космонавты оценивали свое состояние в условиях невесомости во время работы и отдыха, особенности аппетита и сна, характер взаимодействии и обмена информацией с помощью речи и жестов.

Анализ самооценок, сделанных по пятибальной шкале, уже тогда позволил получить интересные результаты. Специалисты Индии предложили дополнить эксперимент. На борту "Салюта-7" члены основной экспедиции и экспедиции посещения ежедневно проводили самооценку своего состояния по 12 пунктам, характеризующим самочувствие и эмоциональный настрой, уровень тревожности и степень коммуникабельности, самовосприятие тех или иных явлений, психологическую совместимость и работоспособность.

Субъективную оценку динамики ощущений, которую содержат ответы на вопросы, содержащиеся в тестах экспериментов "Опрос" и "Анкета", дополнят данные объективных исследований, полученные в эксперименте "Оптокинез".

"Оптокинез" — эксперимент тонкий и сложный, как впрочем и аппаратура, которая используется для его проведения. Суть этого исследования — определение взаимодействия зрительного и вестибулярного аппаратов человека и выяснение их совместного влияния на возникновение все той же "болезни движения".

Эксперимент выполняется следующим образом: космонавт следит за появлением и за перемещением на экране видеомагнитофона зрительных стимулов — геометрических фигур и полос. При этом записывается электроокулограмма. Расшифровка ее поможет объективно оценить состояние глазодвигательной функции, а регистрация электрокардиограммы и пневмограммы — физиологические реакции и характер адаптации к условиям полета.

Программа медико-биологических исследований довольно обширна. Полученные результаты будут использованы для совершенствования режима труда и отдыха, условий жизнедеятельности экипажей в длительных космических полетах.

Когда профессора Рамчандра Рао — директора индийского космического центра в Бангалоре спросили: "Какое значение имеет полет индийского космонавта для исследований, ведущихся в Индии?", он ответил:

"Это первый полет индийского гражданина в космос, поэтому он имеет огромное престижное значение для Индии. Полет получил также большой международный резонанс. Он стал свидетельством прочных дружественных связей между нашими странами, выступающими в защиту мира, явился актом взаимного доверия наших стран. Полет индийского космонавта сыграет серьезную роль для подтверждения результатов тех исследований, которые велись и ведутся с помощью индийских спутников в

сельском хозяйстве, лесоводстве, геологии, метеорологии, в определении рыбных богатств у индийских берегов. Полет дал интересную информацию для проверки влияния невесомости на организм человека, тренированный по системе йога. Полет поднимет общий уровень развития индийской космической науки и производства. Его результаты обогатят всю космическую науку и практику".

Советские специалисты придерживаются такого же мнения.

Дни советско-индийского полета стали уже историей. Космический маршрут дружбы, начавшийся в Звездном, пролег через Байконур, орбиту, район приземления, снова Байконур, где готовился экспресс-отчет, завершился в Звездном городке.

Продолжая звездный путь, начатый Юрием Гагариным, с советской земли стартовали уже одиннадцать международных экипажей. Каждый из этих полетов стал напоминанием человечеству, что планета людей - наш общий дом. И этой планете нужен мир. Чем крепче дружба народов, тем дерзновеннее замыслы в покорении космоса, тем эффективнее сотрудничество стран, тем больше нам отдает природа.

Выступая на итоговой пресс-конференции, которая состоялась 23 апреля 1984 п, вице-президент Академии наук СССР, председатель совета "Интеркосмос" академик В. А. Котельников подчеркнул, что сотрудничество Советского Союза и Индии в изучении и освоении космического пространства в мирных целях началось более 20 лет назад и успешно развивается во всех ведущих направлениях. Приобретенный при этом индийскими учеными и специалистами опыт, которым щедро делились с ними советские коллеги, позволил Индии быстро приступить к самостоятельным космическим исследованиям. Сегодня Индия — седьмая страна среди более 150 государств - членов ООН, способная выводить в космос свои спутники с помощью собственных ракет-носителей. Дальнейшему росту авторитета Индии как космической державы несомненно будет способствовать работа ее первого космонавта на орбите.

Полет советско-индийского международного экипажа, заявил ученый, стал логическим продолжением и развитием многолетнего сотрудничества наших стран в космосе. Проведенный в соответствии с договоренностью, достигнутой правительствами обеих стран, он получил высокую оценку общественности Советского Союза и Индии, руководителей двух государств.

Длительность экспедиции посещения была непродолжительной, — сказал командир экипажа Ю. В. Малышев, — однако экипажу удалось успешно выполнить всю программу разнообразных и содержательных экспериментов, разработанных совместными усилиями советских и индийских ученых в интересах науки и народного хозяйства Советского Союза и Индии. При этом предусматривалось продолжение некоторых исследований, начатых в предыдущих полетах, с использованием аппаратуры и методик, созданных специалистами социалистических стран.

Все семь дней работы на орбите прошли в атмосфере сердечности и взаимопомощи, что позволило всем шестерым космонавтам трудиться от стыковки до момента расставания с максимальной эффективностью и полностью завершить все 43 научных эксперимента. Для экипажа особым стимулом в нелегком труде было сознание того, что полет проходил накануне Дня космонавтики. Можно сказать, что советско-индийская экспедиция была согрета теплом Гагаринской улыбки.

А вот слова Ракеша Шармы:

— Незабываемы все дни и минуты нашего полета, —взволнованно сказал он по-рус-

ски. — Этот старт стал вершиной многолетнего и плодотворного сотрудничества СССР и Индии и поднял флаг моей родины высоко над Землей. Я много слышал от товарищей по Звездному городку о космосе, но реальность превзошла все ожидания. Особенно взволновали старт ракеты, выход на орбиту, встреча с невесомостью. Но более всего запомнились момент стыковки со станцией "Салют-7", долгожданная встреча с ее хозяевами. Я был просто очарован красотой Земли, и меня не покидало ощущение, будто никаких границ на Земле нет, что она — единый организм.

Говоря о геофизических исследованиях по программе эксперимента "Терра", индийский космонавт не скрывал эмоций:

- Я испытывал большое волнение и радость, пролетая над своей родиной. Казалось, что все ее очертания, знакомые с детства по картам и книгам, ожили и превратились в могучий корабль, плывущий навстречу ураганам и волнам...

Хочу поделиться главным секретом успеха экспедиции, — заявил, улыбаясь, Ракеш Шарма. — У меня были очень хорошие партнеры. Мне нравится в моих товарщах по космосу высокий профессионализм, простота, неизменное спокойствие, готовность в любой момент прийти на помощь и советом, и делом. Это помогло нам показать реальные возможности дружеского рукопожатия народов на Земле и в космосе, высокий гуманизм их совместного труда во имя счастья сегодняшнего и грядущих поколений нашей планеты.

Что можно сказать о технике?

Экипаж стартовал в корабле "Союз Т-11". На кораблях этой серии бортинженеру Геннадию Стрекалову довелось совершить три полета. Это надежный транспортный мост между Землей и научной лабораторией на орбите. Экипаж стартовал в одном, а вернулся как было запланировано, в другом космическом корабле. Стыковка корабля со станцией прошла очень экономично, и "Союз Т-11" был оставлен "Маякам" с неизрасходованным запасом топлива.

Конечно же, все на борту помогали Ракешу Шарме, особенно во время сеансов съемки Земли, которые его очень увлекали. Основной экипаж подготовил к работе аппаратуру для совместных геофизических экспериментов, для дистанционного изучения поверхности планеты с помощью бортовых фотокамер. С прибытием экспедиции посещения их объективы все чаще направлялись на территорию Индии и прилегающих вод. Всего за время пребывания международного экипажа на борту орбитального научно-исследовательского комплекса многозональной камерой МКФ-6М было отснято около 1000 портретов Земли в шести диапазонах спектра, что составляет вместе около 6000 кадров. Топографической черно-белой камерой КАТЭ-140 было сделано около 300 снимков. Из них половина — в рамках совместной геофизической программы "Терра".

Космос вошел в нашу жизнь не только через осуществление научно-исследовательских программ и народнохозяйственных планов, он стал частью бытия миллионов людей, изменив образ их мышления, представление о возможностях человечества, о его могуществе и вместе с тем о его ответственности за судьбу планеты. С этим чувством советские космонавты и работали на орбите вместе с первым космическим сыном Индии.

УКАЗ
ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

О награждении Героя Советского Союза летчика-космонавта СССР тов. Малышева Ю. В. орденом Ленина и второй медалью "Золотая Звезда"

За успешное осуществление космического полета на орбитальном научно-исследовательском комплексе "Салют-7" — "Союз" и проявленные при этом мужество и героизм наградить Героя Советского Союза летчика-космонавта СССР тов. Малышева Юрия Васильевича орденом Ленина и второй медалью "Золотая Звезда".

В ознаменование подвига Героя Советского Союза тов. Малышева Ю. В. соорудить бронзовый бюст на родине Героя.

Председатель Президиума
Верховного Совета СССР
К. ЧЕРНЕНКО.
Секретарь Президиума
Верховного Совета СССР
Т. МЕНТЕШАШВИЛИ.

Москва, Кремль.
11 апреля 1984 г.

УКАЗ
ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

О награждении Героя Советского Союза летчика-космонавта СССР тов. Стрекалова Г. М. орденом Ленина и второй медалью "Золотая Звезда"

За успешное осуществление космического полета на орбитальном научно-исследовательском комплексе "Салют-7" — "Союз" и проявленные при этом мужество и героизм наградить Героя Советского Союза летчика-космонавта СССР тов. Стрекалова Геннадия Михайловича орденом Ленина и второй медалью "Золотая Звезда".

В ознаменование подвига Героя Советского Союза тов. Стрекалова Г. М. соорудить бронзовый бюст на родине Героя.

Председатель Президиума
Верховного Совета СССР
К. ЧЕРНЕНКО.
Секретарь Президиума
Верховного Совета СССР
Т. МЕНТЕШАШВИЛИ.

*Москва, Кремль**
11 апреля 1984 г.

УКАЗ
ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

О присвоении звания Героя Советского Союза гражданину Республики Индии космонавту-исследователю Ракешу Шарме

За успешное осуществление космического полета на орбитальном научно-исследовательском комплексе "Салют-7" — "Союз" и проявленные при этом мужество и героизм присвоить звание Героя Советского Союза с вручением ордена Ленина и медали "Золотая Звезда" гражданину Республики Индии космонавту-исследователю Ракешу Шарме.

Председатель Президиума
Верховного Совета СССР
К. ЧЕРНЕНКО.
Секретарь Президиума
Верховного Совета СССР
Т. МЕНТЕШАШВИЛИ.

Москва, Кремль.
11 апреля 1984 г.

УКАЗ
ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

О награждении дублера космонавта-исследователя гражданина Республики Индии Равиша Мальхотры орденом Дружбы народов

За активное участие в подготовке и проведении совместного советско-индийского космического полета наградить дублера космонавта-исследователя гражданина Республики Индии Равиша Мальхотру орденом Дружбы народов.

Председатель Президиума
Верховного Совета СССР
К. ЧЕРНЕНКО.
Секретарь Президиума
Верховного Совета СССР
Т. МЕНТЕШАШВИЛИ.

Москва, Кремль.
11 апреля 1984 г.

20 апреля в Кремле Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР К. У. Черненко вручил экипажу высокие награды Советского Союза. В своем выступлении Константин Устинович сказал:

Дорогие друзья!

Мы рады приветствовать вас здесь в этом зале, в Кремле.

Позади выполнение трудного и ответственного задания. И все видели, как самоотверженно и мужественно работали вы в космосе.

В истории Советского Союза и Индии есть даты, которые навсегда остаются в памяти. 12 апреля 1961 года Юрий Гагарин впервые шагнул за пределы Земли. С тех пор апрель стал для нас "космическим"месяцем.

И символично, что именно в апреле осуществил свой полет и первый индийский космонавт Ракеш Шарма.

Двадцать три года прошло после легендарного старта Юрия Гагарина. Достижения и успехи нашей космонавтики очевидны. Она, как это и предусматривают решения XXVI съезда партии, во все большей степени становится отраслью народного хозяйства, вносит ощутимый вклад в его развитие.

Иначе и не может быть, ведь все, что мы делаем на Земле и в космосе, мы делаем для блага советского человека, ради прогресса человечества.

Вы, дорогие "Юпитеры','и ваши товарищи "Маяки" — Леонид Кизим, Владимир Соловьев и Олег Атьков, которые продолжают свою трудовую вахту на космической орбите, внесли новый вклад в развитие космонавтики. Вы показали образец коллективной работы в космосе - вдохновенной, эффективной, самоотверженной. Вы показали всему миру достойные плоды советско-индийской дружбы.

Дружба наших великих народов уходит корнями в далекое прошлое. Ныне она успешно развивается и крепнет на прочной основе советско-индийского Договора о мире, дружбе и сотрудничестве. Советский Союз и Индию связывают прочные нити экономического, научно-технического и культурного сотрудничества. Нет, пожалуй, ни одной области жизни, в которой не установлены тесные контакты между нашими странами.

С советского космодрома начал свой полет первый спутник Индии. С Байконура поднялся на орбиту первый космонавт Индии. Советский Союз своими достижениями в космосе щедро делится со всеми народами.

Наша космическая программа как национальная, так и международная носит мирный характер. Мы вновь и вновь обращаемся к народам планеты: давайте вместе, сообща осваивать космос во имя счастья людей, во имя лучшей жизни будущих поколений!

Искренне поздравляю всех, кто участвовал в подготовке и осуществлении полета, с выполнением программы.

За успешное осуществление полета и проявленные при этом мужество и героизм Указом Президиума Верховного Совета СССР летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза Малышев Юрий Васильевич и летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза Стрекалов Геннадий Михайлович награждены орденом Ленина и второй медалью "Золотая Звезда".

Индийскому космонавту Ракешу Шарме Президиум Верховного Совета СССР присвоил звание Героя Советского Союза с *вручением ордена Ленина и медали "Золотая Звезда".*

За участие в подготовке и проведении полета дублер космонавта-исследователя гражданин Республики Индии Равиш Мальхотра награжден орденом Дружбы народов.

Дорогие друзья! Сердечно поздравляю вас с этими высокими наградами Советского государства. От всей души желаю вам крепкого здоровья и счастья, новых успехов в труде на благо и процветание наших народов, всего человечества.

Мосты сквозь время

У индийского поэта Према Дхавана есть строки:

Весь мир сегодня
русской речи внемлет —
От звездной выси
до земных полей!
И я, индиец, горд за эту землю
И за ее отважных сыновей!

История наших связей насчитывает многие столетия. В Индии помнят и чтят имена Афанасия Никитина, Байрамхана, Улугбека, Семена Маленького, Герасима Лебедева, доктора В. А. Хавкина, художника В. В. Верещагина... Самые ранние письменные упоминания о торговых связях между Россией и Индией относятся еще к глубокой древности.

С годами взаимные симпатии двух великих народов крепли. Время больших перемен рождало новые чувства. Новые надежды. Вспомним строки Рабиндраната Тагора: "В России настала новая эра, когда народ является владельцем знаний... Сколь велик пример того, что при Советской власти люди этой страны стали настоящими людьми".

Некоторым из индийцев выпало счастье встречаться, беседовать и даже работать под руководством Владимира Ильича Ленина, сражаться за Советскую власть в рядах Красной Армии, трудиться на стройках первых пятилеток.

А вот текст одной телеграммы:

"... 26 июня 1941 года. Лондон. Послу СССР И. Майскому.

Всеиндийская федерация студентов выражает идущую от самого сердца поддержку советской молодежи и студентам в их борьбе против фашизма. Желаем скорейшей победы. Генеральный секретарь М. Фаруки".

Впоследствии товарищ Фаруки стал одним из лидеров Коммунистической партии Индии.

В декабре 1941 года Рабочий комитет (руководящий орган Индийского национального конгресса) принял такую резолюцию:

"Советский Союз отстаивает общечеловеческие ценности и культуру, социальные завоевания, которые имеют величайшую важность для развития и прогресса всего человечества. Рабочий комитет считает, что было бы величайшей трагедией, если бы мировая война привела к их уничтожению. Мы восхищаемся самопожертвованием и героизмом советского народа в защите родины и свободы и выражаем ему свои горячие симпатии".

По всей Индии прокатилась волна митингов и собраний в знак солидарности с Советским Союзом, с требованием открытия второго фронта. А в мае 1945-го индий-

ский трудовой народ ликовал в честь нашей Победы над фашизмом.

15 августа 1947 г. стало для Индии днем независимости. 26 января 1950 г. Индия была провозглашена республикой, демократическим государством.

Развитие современной Индии — это в большой мере борьба за преодоление тяжелого наследия нищеты и отсталости, которые оставило двухсотлетнее колониальное господство Великобритании.

В 1953 г. между СССР и Индией было заключено первое торговое соглашение, а в феврале 1955 г. — соглашение об оказании Советским Союзом содействия в строительстве металлургического завода мощностью в один миллион тонн стали в год.

Вся Индия знает эту стройку. Гигант металлургии был создан в короткие сроки. Памятный 1959-й. Пуск первой домны. Вскоре Бхилаи дал первую сталь. С начала семидесятых годов комбинат достиг устойчивого уровня ежегодного производства в два миллиона тонн стали. Сейчас делается новый шаг в наращивании мощностей.

В те же пятидесятые годы Советский Союз сделал еще один дружественный шаг: было объявлено о решении построить в Индии первую опытную сельскохозяйственную ферму в качестве безвозмездного дара.

Недалеко от Дели, в Матхуре, с помощью Советского Союза построен крупнейший нефтеперегонный комбинат. С участием СССР пущены большой алюминиевый завод в Корбе, приборостроительный завод в Коте, завод тяжелого электрооборудования в Хардваре, построены предприятия по производству фармацевтических препаратов в Ришикеше и Хайдарабаде.

Многие индийские юноши и девушки получили образование в Советском Союзе.

Главная улица Большой Калькутты называется Чоуринги. Там, где она пересекается с одной из оживленных торговых магистралей, начинается Ленин-сарани - улица Ленина. Здесь с 1970 г. стоит первый в Индии памятник Владимиру Ильичу.

В августе 1971 г. между СССР и Индией был подписан Договор о мире, дружбе и сотрудничестве.

В начале 70-х годов Советский Союз стал крупнейшим покупателем индийских товаров, вторым торговым партнером Индии.

В ноябре 1973 г. было подписано Соглашение о дальнейшем развитии экономического и торгового сотрудничества.

К 1975 г. в соответствии с девятью межправительственными соглашениями в Индии было построено, сооружалось и проектировалось около 80 промышленных и других объектов.

В черте Большого Бомбея находится город-спутник Тромбей, где с начала семидесятых годов существует крупнейший в Азии атомный исследовательский центр. Главный атомный центр Индии поддерживает тесные связи с научными коллективами Советского Союза, с научно-исследовательскими центрами в Дубне и Серпухове.

Один из руководителей Департамента по науке и технике Индии доктор Д. Дхар так охарактеризовал расширяющиеся связи ученых двух стран:

— Прежде всего, они дают большой научный эффект, экономию сил и времени, рождение новых идей и решений... Меня лично особенно приятно поразило отношение к науке в Советском Союзе, стремление с максимальной отдачей использовать для общего блага знания и талант ученых...

Индийское правительство по примеру СССР отводит науке все более почетную роль. Благодаря этому укрепляется и влияние Индии на международной арене. Большую помощь в подготовке национальных научно-технических кадров оказывает Индии Советский Союз. В частности, при со-

действии СССР в Бомбее был создан современный технологический институт, не уступающий, как отмечала индийская печать, аналогичным институтам, существующим в промышленно развитых странах. Из Советского Союза был направлен и вычислительный комплекс "Минск-2". С его установкой и наладкой открылись новые возможности для развития научной деятельности в этом научном центре. Более ста советских специалистов и преподавателей в разное время работали в технологическом институте, помогая в организации различных лабораторий и составлении учебных программ.

"Такое сотрудничество советских и индийских специалистов, - писал журнал "Индия", - дало замечательные плоды - в Индии появился первоклассный современный технологический институт государственного значения".

Департамент по науке и технике имеет прочные связи с Академией наук СССР. Это сотрудничество помогает наиболее эффективно, на современном техническом уровне проектировать, строить и эксплуатировать десятки предприятий, созданных и создаваемых в Индии при содействии Советского Союза.

Поле деятельности для обмена идеями, опытом, научной и технической информацией между специалистами СССР и Индии огромно. Уже сейчас советские и индийские ученые ведут работы по использованию солнечной энергии, совместные исследования в области биологии, фармакологии. Советские и индийские селекционеры регулярно обмениваются семенами новых сортов риса, пшеницы, сорго, хлопка, сахарного тростника, проводят изыскания в агротехнике, ирригации...

Плодотворное научно-техническое сотрудничество советских и индийских специалистов в 1981 г. было ознаменовано еще одним важным событием: между СССР и Индией открылась линия тропосферной связи.

Дружественные отношения двух государств открыли большие возможности и для тесных связей в области общественных наук. Индия внесла большой вклад в развитие мировой цивилизации и культуры, но лишь после завоевания ее народом политической независимости смогла выйти на широкую дорогу самостоятельного развития. И здесь особый смысл приобретают слова Джавахарлала Неру, написанные им в Ахмалнагарской тюрьме в годы колониального ига.

"Изучение Маркса и Ленина оказало огромное влияние на мое сознание и помогло мне увидеть историю и современную жизнь в новом свете... Я не сомневался, что советская революция намного продвинула вперед человеческое общество и зажгла яркое пламя, которое невозможно потушить".

Во время посещения Индии в марте 1984 г. член Политбюро ЦК КПСС, Министр обороны СССР Маршал Советского Союза Д. Ф. Устинов отмечал в одной из своих речей:

"Дружественные советско-индийские отношения приносят с каждым годом все более внушительные результаты. Если раньше мы могли говорить об отдельных промышленных объектах Индии как символах нашего сотрудничества, то теперь их построено, строится и проектируется десятки. Месяц назад наши страны отметили 25-летний юбилей пуска Бхилайского металлургического комбината. Он был первенцем советско-индийского сотрудничества по созданию мощной национальной индустрии в Республике Индии. Сейчас сотрудничество между СССР и Индией охватывает многие сферы материальной и духовной жизни народов двух стран - экономическую, научно-техническую и другие.

Недалеко то время, когда состоится полет в космос совместного советско-индийского экипажа. В этом важном научно-техническом эксперименте найдет свое яркое выражение еще одна грань тесных дружественных отношений между нашими странами и народами.

Плодотворной основой добрых отношений Советского Союза с Республикой Индией был и остается Договор о мире, дружбе и сотрудничестве. Он хорошо служит интересам советского и индийского народов, содействует делу сохранения и упрочения мира".

Вся Индия с неослабным вниманием следила за ходом советско-индийского космического полета. Радио и телевидение ежедневно вели передачи, в которых подробно рассказывалось о научных и технических экспериментах, устройстве советской орбитальной станции "Салют-7" и космического корабля "Салют Т-П".

Газеты "Хиндустан Тайме", "Пэтриот", "Тайме оф Индия" и другие высоко оценивали значение совместного полета для дальнейшего развития индийской науки. "Проходящая сейчас космическая одиссея поможет Индии приобрести очень ценный опыт, необходимый для осуществления национальной программы космических исследований", - говорит государственный министр внутренних дел Рам Дулари Синха.- Всех нас переполняет восхищение и радость, ибо полет первого индийского космонавта знаменует собой новую яркую веху в развитии таких многогранных отношений с Советским Союзом, выдержавших все испытания временем".

"Работа совместного экипажа в космосе — это впечатляющее свидетельство прочных уз дружбы и сотрудничества, связывающих Индию и СССР, - заявил депутат парламента от правящей партии Индийский национальный конгресс Б. Р. Бхагат. - Наши отношения являются образцом широкого сосуществования государств с различными социально-политическими системами, служат делу сохранения и укрепления мира на Земле. Индийско-советская дружба основывается на взаимной приверженности двух стран миролюбивой политике, на их стремлении к развитию международного взаимопонимания и сотрудничества".

Депутат Э. Фалейро высказал твердое убеждение в том, что "совместный советско-индийский полет в космос - это поистине историческое событие, имеющее огромное значение не только для Индии, но и для всех развивающихся государств. Он вновь наглядно продемонстрировал, что СССР искренне стремится оказывать всемерное содействие молодым освободившимся государствам в упрочении их самостоятельности".

"Советско-индийский космический эксперимент - это триумф политики мира и сотрудничества, последовательно проводимой правительством Индиры Ганди , — заявил депутат К. К. Тивари. — Он открывает новую главу в отношениях Индии с Советским Союзом, которые являются мощным фактором мира и безопасности в Азии и во всем мире".

Итак, полет советско-индийского экипажа завершен. Впереди - обработка научных результатов проведенных экспериментов и исследований, новые планы и свершения. Ведь доброе начало не имеет конца. В этом мы убедились, когда по приглашению правительства Республики Индии побывали в этой прекрасной стране. Десять дней длилась поездка основного и дублирующего экипажей по древним и молодым городам Индии.

Радушные встречи, сердечные приветствия, яркие цветы и добрые улыбки. На митингах и пресс-конференциях, в студенческих аудиториях и на промышленных пред-

приятиях звучали здравицы в честь дружбы, мира и прогресса.

Поездка по Индии была исключительно интересной. Особо запомнился день, когда Президент Индии Заил Сингх вручил советским и индийским космонавтам высшие награды республики.

Участники совместного советско-индийского космического полета были отмечены орденами "Ашока Чакра". Члены дублирующего экипажа А. Н. Березовой, Г. М. Гречко и Равиш Мальхотра удостоены орденов "Кирти Чакра". Советские космонавты стали первыми иностранными гражданами, удостоенными этих орденов. На торжественной церемонии награждения присутствовали вице-президент Индии Мохаммед Хидайятулла, премьер-министр Индира Ганди, члены кабинета министров, главнокомандующие различных родов индийских вооруженных сил, видные политические и общественные деятели, а также руководитель подготовки космонавтов В. А. Шаталов. Выступая на церемонии, Заил Сингх тепло поздравил космонавтов СССР и Индии с успешным выполнением программы полета. Он подчернул, что это космическое достижение было с огромной радостью встречено народами обеих стран и будет вдохновлять миллионы молодых граждан наших двух государств. Заил Сингх отметил, что история советско-индийских отношений насчитывает немало успешно претворенных в жизнь совместных проектов в области промышленности, науки и техники, культуры и искусства. Полет советских и индийского космонавтов стал продолжением традиций сотрудничества, яркой демонстрацией прочной дружбы между СССР и Индией.

А потом была еще одна незабываемая встреча, на которой участникам советско-индийского космического полета были вручены Золотые медали аэроклуба Индии. Эта медаль присуждается за выдающиеся заслуги в развитии аэронавтики и космонавтики.

Вручал награды президент аэроклуба генеральный секретарь Всеиндийского комитета правящей партии ИНК (И), член парламента Раджив Ганди. Он отметил, что совместный полет поднял на новую ступень традиционные отношения дружбы и многогранного взаимовыгодного сотрудничества между двумя странами.

Раджив Ганди вручил дипломы почетных членов аэроклуба членам дублирующего экипажа А. Н. Березовому, Г. М. Гречко и Равишу Мальхотре, а также руководителю подготовки космонавтов В. А. Шаталову.

Дружба и сотрудничество между СССР и Индией — общее достояние двух великих народов. Наши отношения прошли испытание временем. Они стали важным фактором укрепления мира в Азии и за ее пределами. Развиваясь на прочной основе Договора о мире, дружбе и сотрудничестве, они служат воплощением принципов мирного сосуществования, равноправного и подлинного сотрудничества государств с различными социально-экономическими системами.

Совместные космические исследования стали мостом, соединившим прошлое и будущее, между древней культурой Индии и вершинами современного научно-технического прогресса, которые покоряет эта великая азиатская страна. И мы рады, что помогаем Индии возводить эти мосты в будущее, мосты сквозь время.

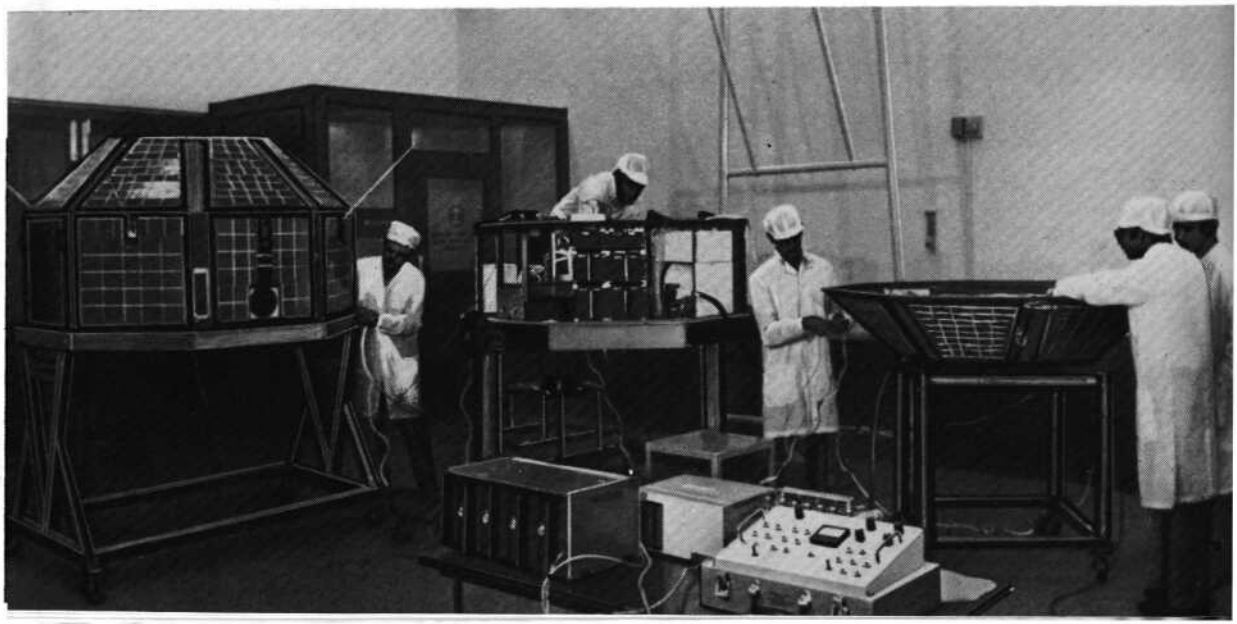




Юрий Алексеевич и Валентина Ивановна Гагарины с президентом Республики Индии Джавахарлалом Неру (1961 г.)



В июне 1979 г. АН СССР и ИСРО подписали соглашение о запуске советской ракетой-носителем третьего индийского спутника

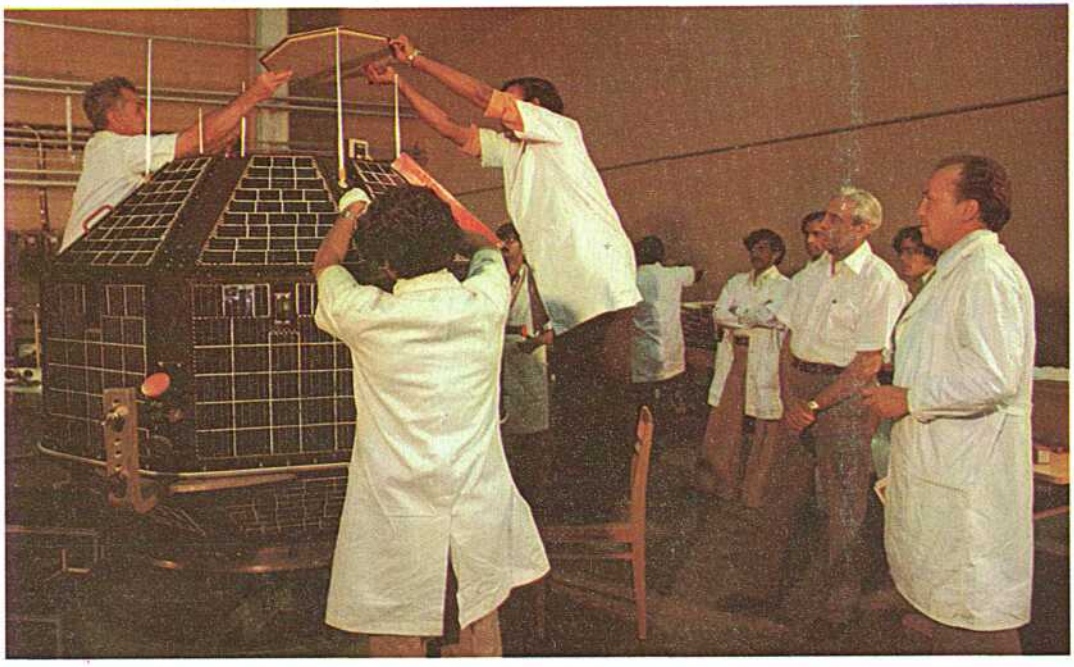


Сборка первого индийского спутника "Ариабата"

7 июня 1979 г. Космодром Капустин Яр: доктор У. Р. Рао, профессор С. Дхаван и академик Б. Н. Петров вместе с советскими и индийскими специалистами перед запуском спутника "Бхаскара"

Спутник "Бхаскара": скоро старт



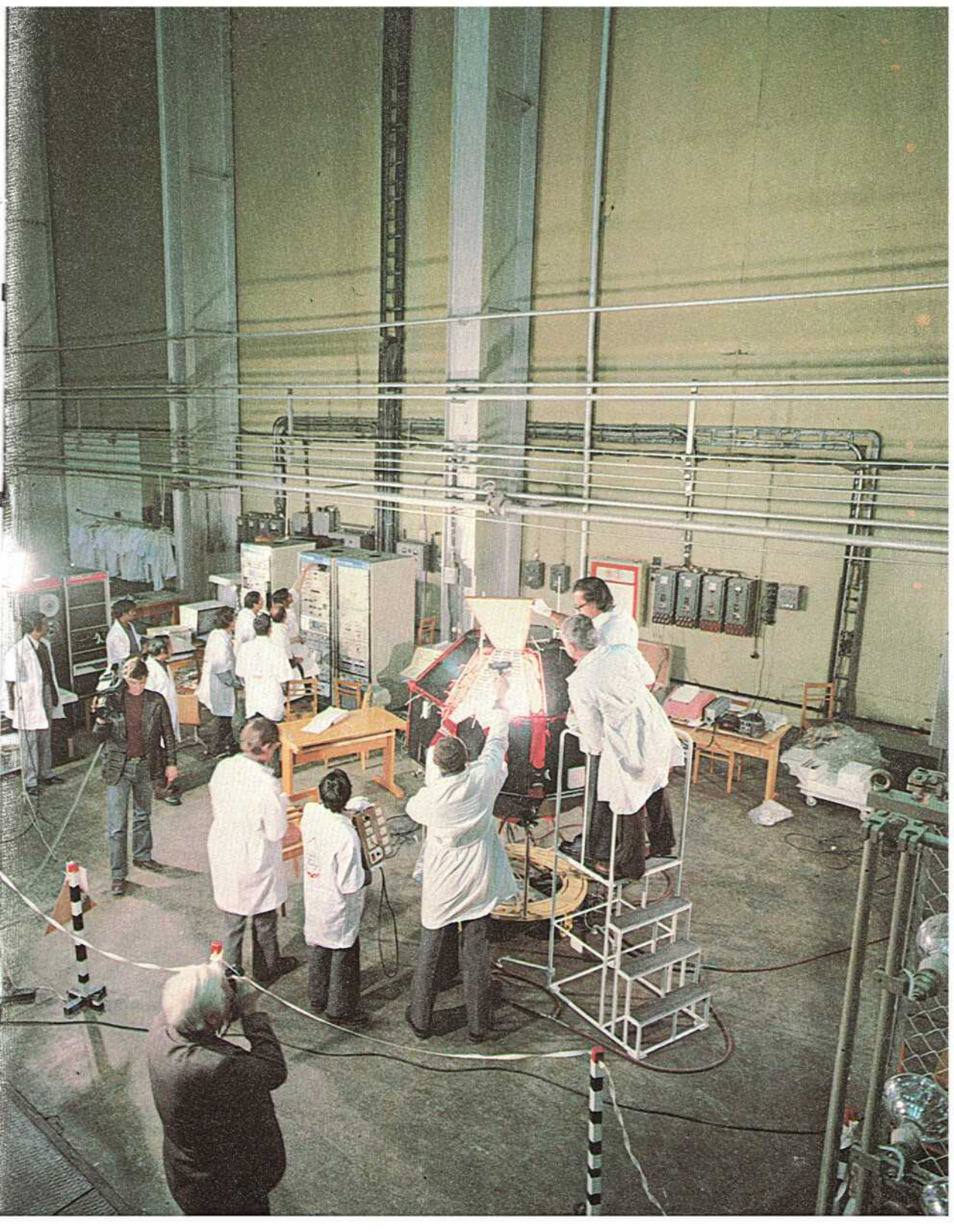




Подготовка к запуску спутника "Бхаскара-2"

Монтажно-испытательный корпус космодрома Капустин Яр

Идут испытания аппаратуры спутника "Бхаскара-2"





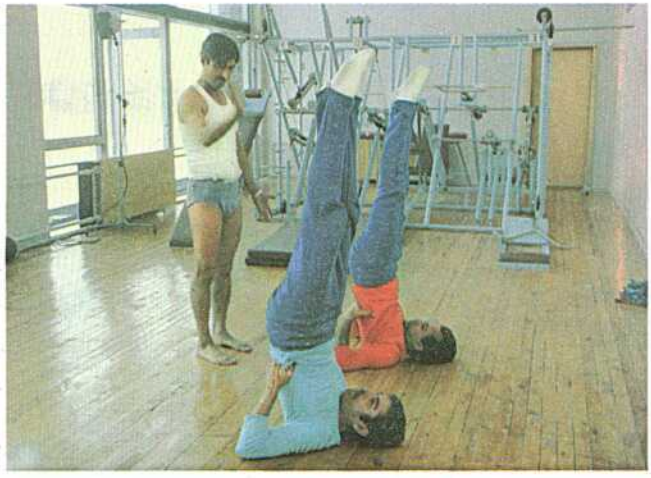
В ЦПК им. Ю. *А.* Гагарина для подготовки к совместному советско-индийскому полету прибыли индийские летчики. Было сформировано два экипажа в составе: Ю. Малышева, Н. Рукавишникова, Р. Шармы и А. Березового, Г. Гречко, Р. Мальхотры

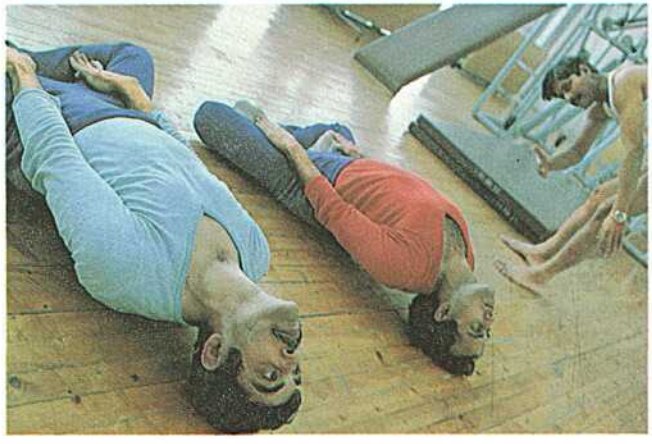


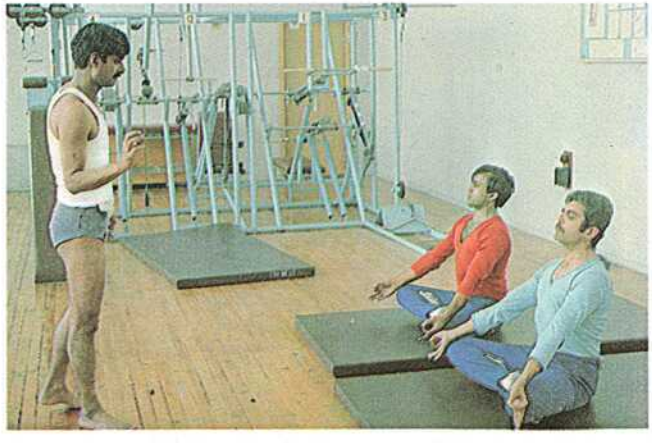
Р. Шарма и Р. Мальхотра в макете станции "Салют"



Каждый день тренировок рождал новые вопросы. Ю. Малышев и Р. Шарма на занятиях по фотоделу



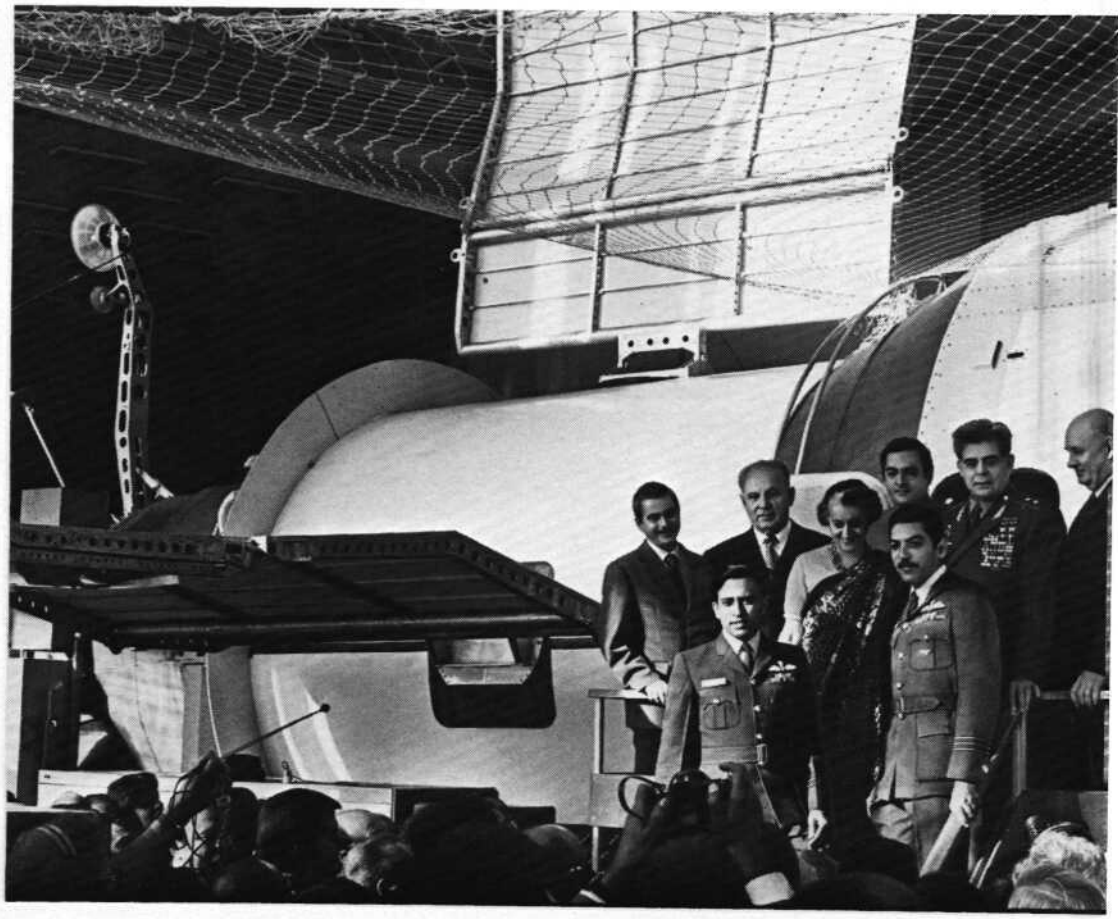




Индийские специалисты привнесли в подготовку космонавтов национальный колорит. Р. Шарма и Р. Малхотра выполняют упражнения по системе йога



23 сентября 1982 г. премьер-министр Республики Индии Индира Ганди посетила Звездный городок



ЦПК им. Ю. А. Гагарина. Фотография на память у макета станции "Салют"[9]



С этим прибором им придется работать в космосе



Станция "Салют-7" — сложное хозяйство. Индийские космонавты изучают ее устройство



Большое место в программе предстоящего полета отведено изучению Земли из космоса. Ю. Малышев, Г. Стрекалов и Р. Шарма в учебном классе



Р. Шарма — первое знакомство с невесомостью

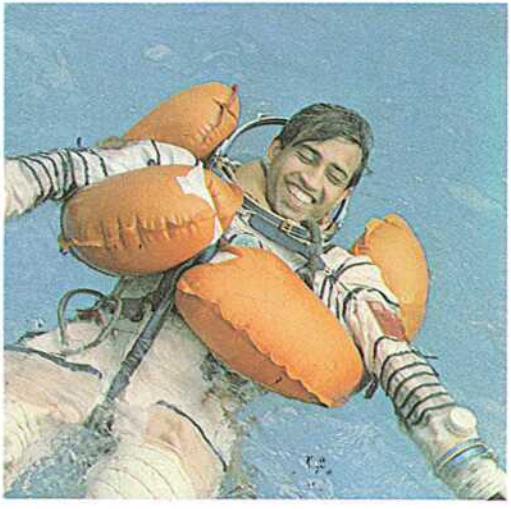


Очередная тренировка на борту летающей лаборатории



Их ждут морские тренировки

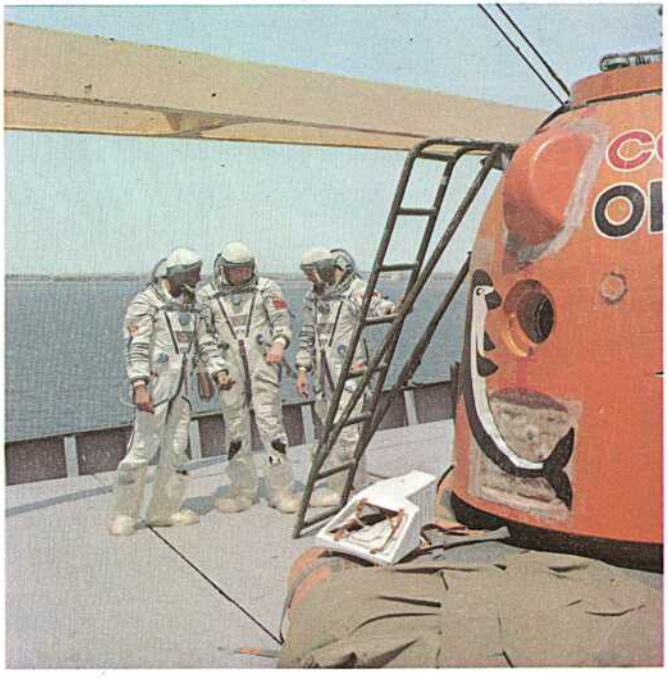
Улыбки вовсе не означают, что все легко и просто







Г. Гречко и Р. Шарма на морских тренировках



Морские испытания позади. Экипаж и спускаемый аппарат на борту судна



"Юпитеры" перед комплексной тренировкой



Р. Мальхотра с женой и детьми в своей квартире в Звездном городке



Русская зима



Знакомство с Москвой начинается с Красной площади



Московский Кремль. Здесь каждый камень дышит историей русского народа





Фотография на память

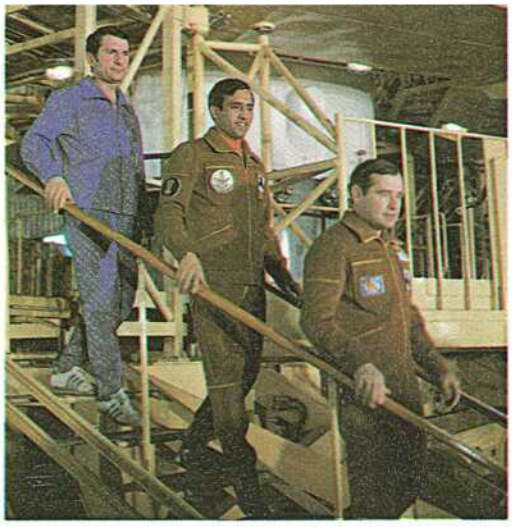
Здесь работал В. И. Ленин



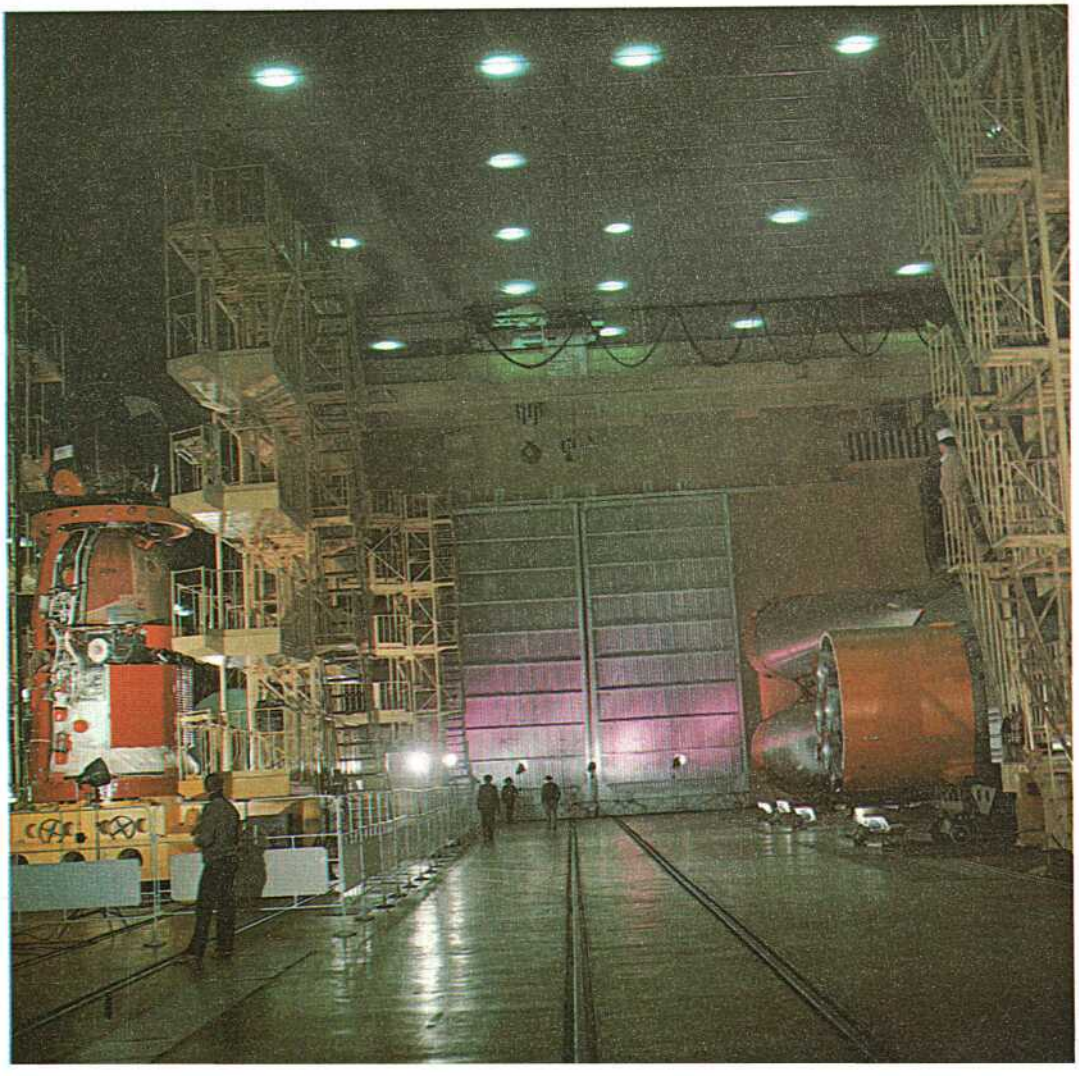
Советские и индийские космонавты в мемориальном кабинете Ю. А. Гагарина



Работа с документацией входит в программу подготовки к полету

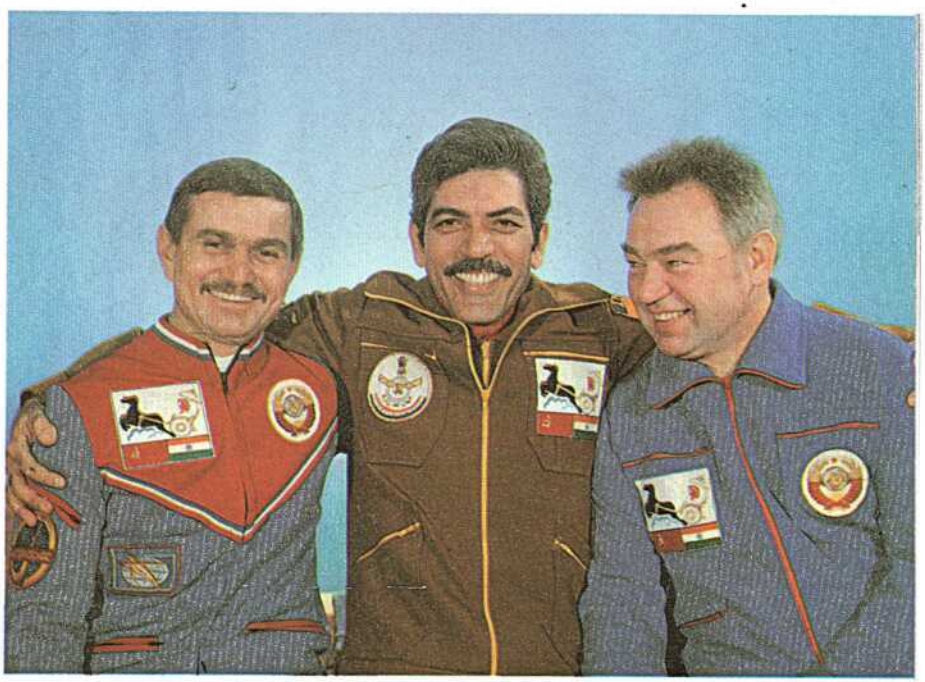


Монтажно-испытательный корпус Байконура. Здесь происходит сборка космических кораблей и ракет-носителей



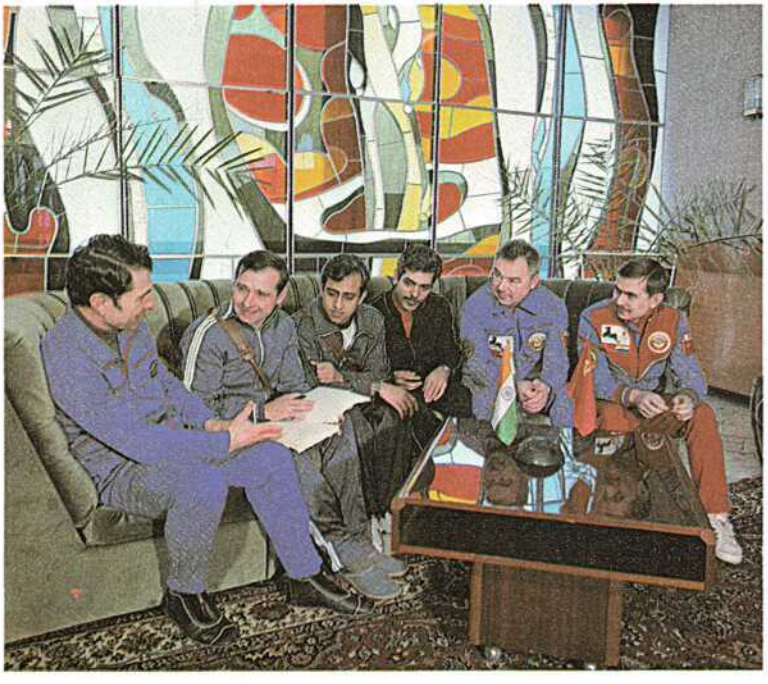
Оба экипажа к полету готовы



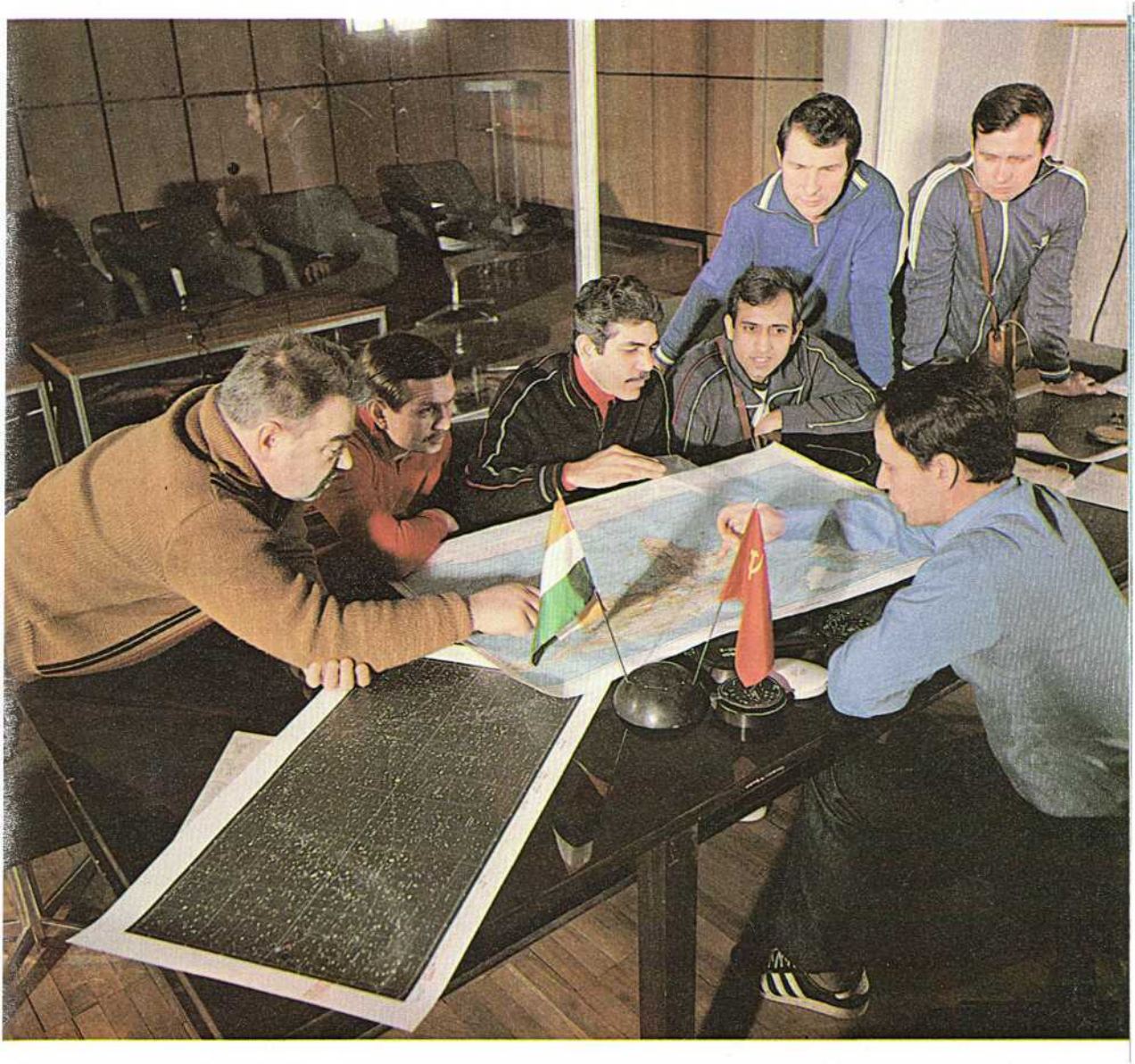




Эти портреты космонавты возьмут с собой на борт



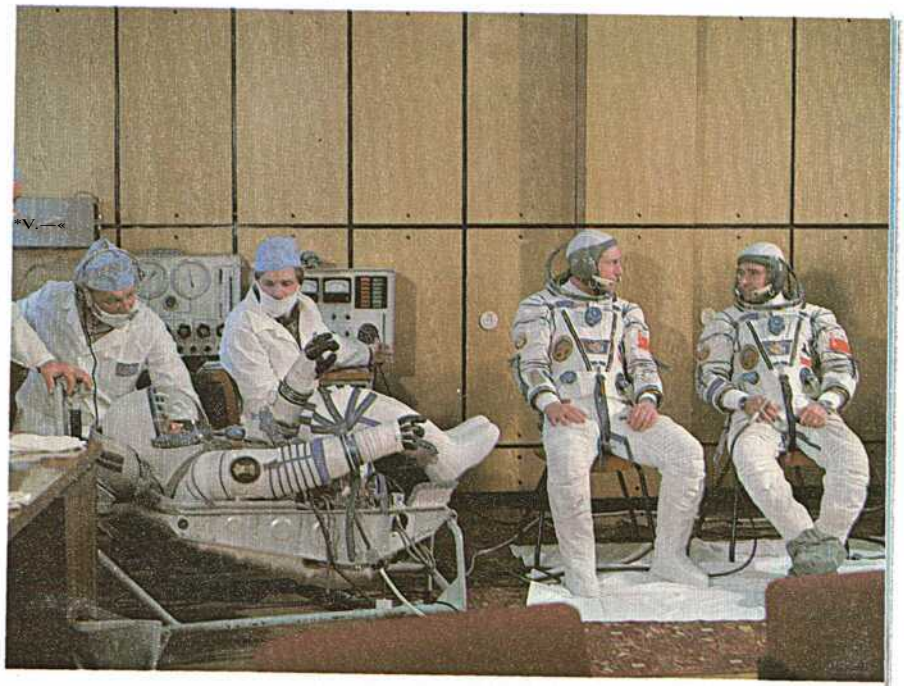
Недолгие минуты отдыха



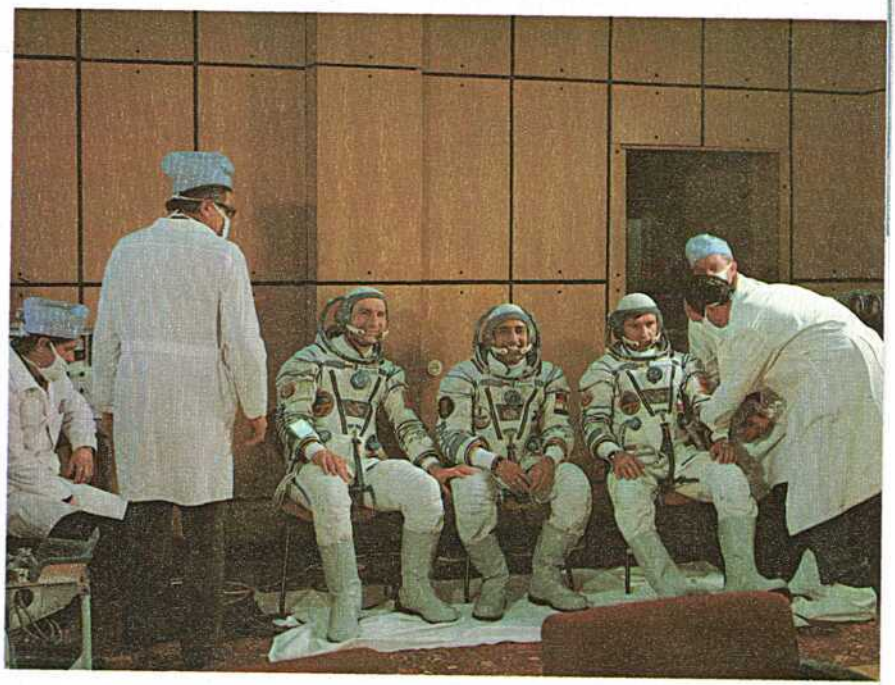
Подготовка к полету продолжается и на космодроме



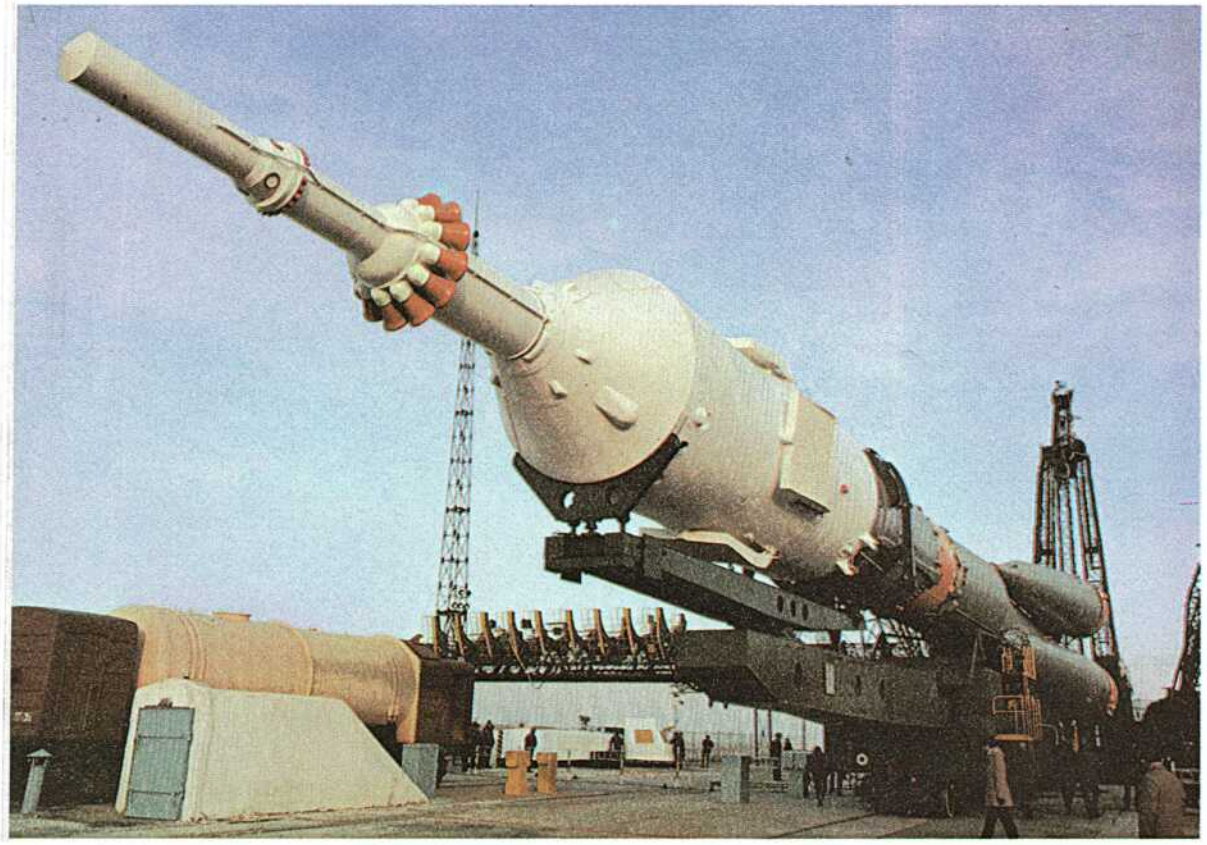
Посол Республики Индии С. Нурул Хасан и начальник ЦПК им. Ю. А. Гагарина летчик-космонавт СССР Г. Т. Береговой на Байконуре наблюдают за подготовкой "Юпитеров" к старту



Перед полетом еще раз нужно примерить скафандры...



... все в порядке, космическое снаряжение пришлось впору

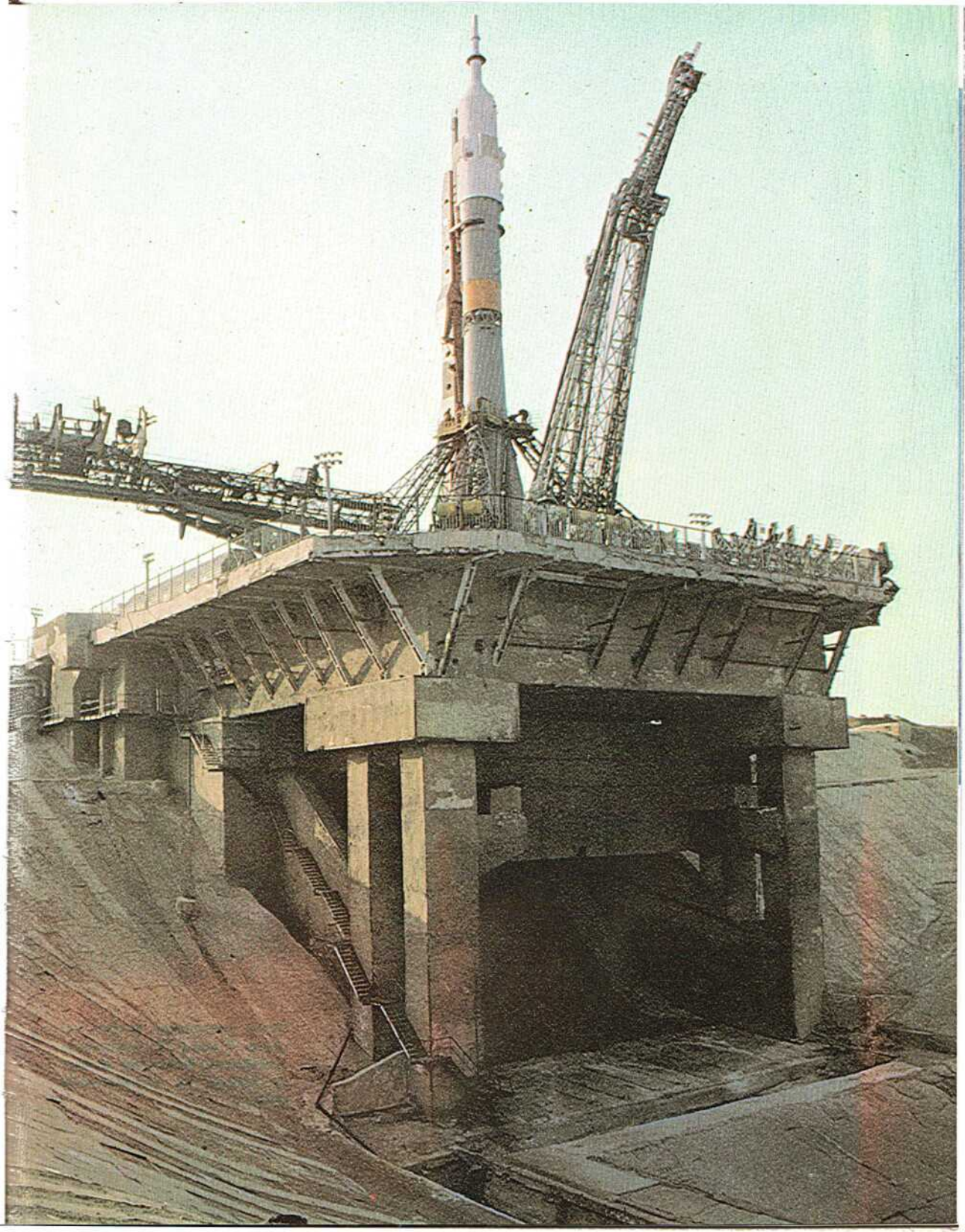


Ракета-носитель с космическим кораблем "Союз Т-11" готовится к старту



Через несколько минут экипаж займет свои места в космическом корабле

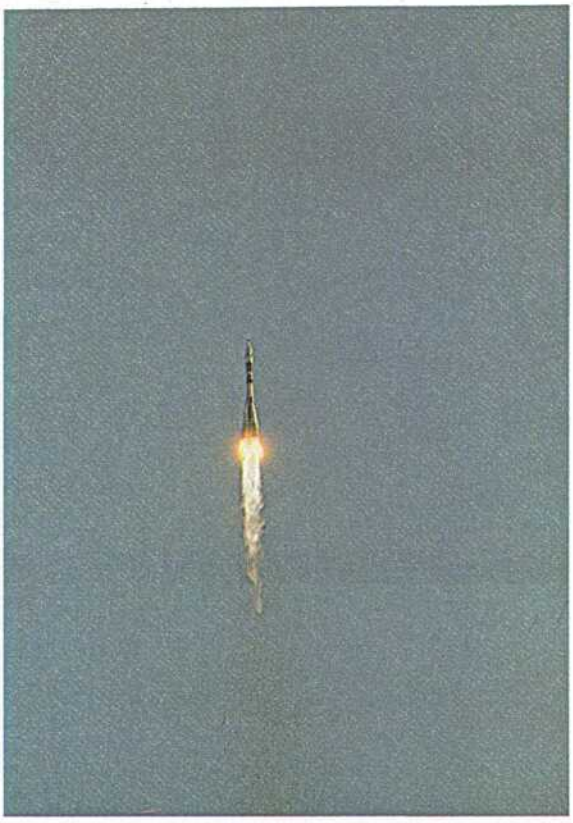
Мощная ракета готова устремиться ввысь...

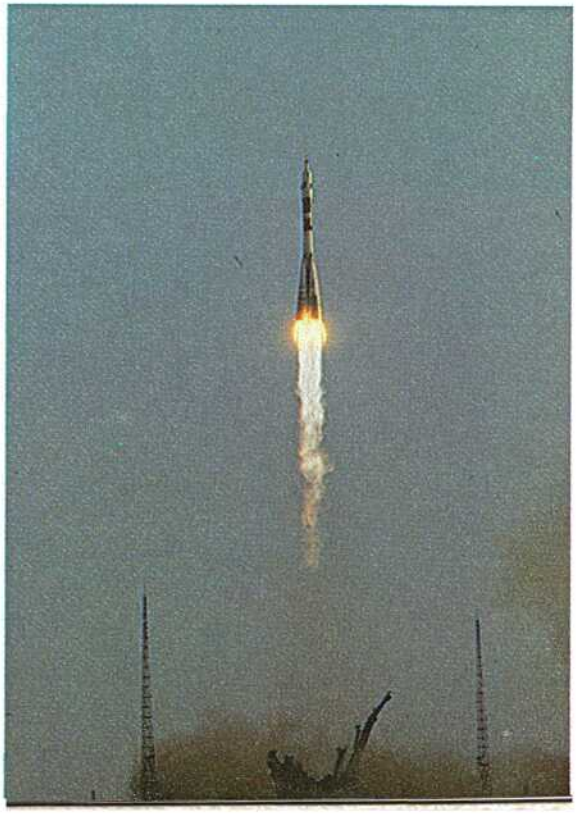


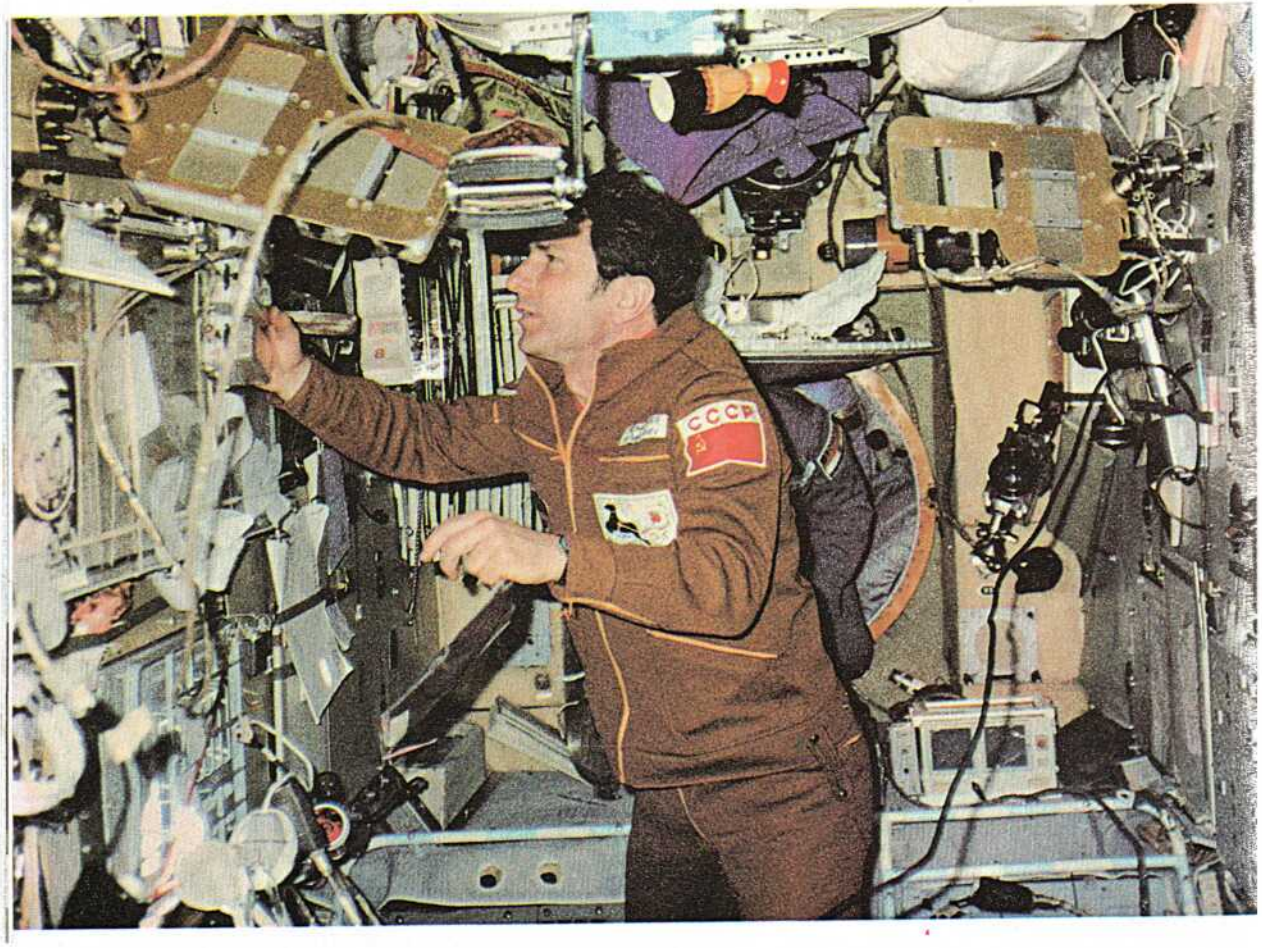




Через несколько минут корабль "Союз Т-11" с советско-индийским экипажем на борту выйдет на околоземную орбиту







На борту станции "Салют-7". "Юпитеры" и "Маяки" за работой





Причуды невесомости

В. Соловьев и Р. Шарма проводят очередной эксперимент



Индийские мелодии звучат на "Салюте"

11 апреля 1984 г. Совместный советско-индийский полет завершен



Всем хочется увидеть людей, только что вернувшихся из космоса



Членам советско-индийского экипажа присвоено звание почетных граждан города Аркалык



Байконур встречает героев космоса



На Аллее Космонавтов на Байконуре появились новые деревца



17 апреля 1984 г. У памятника Ю. А. Гагарину в Звездном городке

Звездный городок тепло встретил своих посланцев

Торжественный митинг, посвященный встрече героев космоса







20 апреля 1984 г. Москва. Кремль. Фотография на память. После вручения наград космонавтам Ю. Малышеву, Г. Стрекалову, Р. Шарме и Р. Мальхотре



На встрече в президиуме Академии наук СССР



Тепло и радушно встретили в аэропорту Палам участников советско-индийского полета, дублирующий экипаж. Советскую делегацию возглавил дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР, руководитель подготовки космонавтов В. А. Шаталов



Высокие награды Индии вручены советским и индийским космонавтам



С большим интересом осмотрели советские и индийские космонавты храмовый комплекс Кваджурахо в штате Мадхья-Прадеш



Полет закончен — дружба продолжается


ИНТЕРКОСМОС
СССР
INDIA
Международный полёт космонавтов
СССР–Индия
„Союз Т-10" - „Салют -7" - „Союз Т-11"
1984 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Звездный час 6
Космос — на службу людям 9
Космические орбиты Индии 17
Путь к "Салюту" 25
Интернациональный над планетой 41
Рабочие будни "Маяков" и "Юпитеров" 51
Мосты сквозь время 71

Юрий Васильевич Малышев,
Михаил Федорович Ребров,
Геннадий Михайлович Стрекалов

СССР-ИНДИЯ:
НА КОСМИЧЕСКИХ ОРБИТАХ

В книге использованы сообщения ТАСС, а также цветные диапозитивы и фотографии из фондов АПН, ТАСС, совета "Интеркосмос", Центра подготовки космонавтов им. Ю. А Гагарина, газеты "Красная звезда", журнала "Советский Союз", съемки на борту орбитального комплекса "Салют-7" - "Союз Т-1Q" - "Союз Т-П" проводили космонавты - участники экспедиции, отдельные фотографии выполнены Д. Гетманенко, Ю. Королевым, А. Моклецовым, Л. Путятиным, А. Пушкаревым, В. Шидловским.

Редакторы Л. А. Гильберг, Е. И. Кравченко
Художественный редактор В. В. Лебедев
Оформление художников С. Н. Голубева, В. В. Лебедева
Художник-ретушер К. П. Борисов
Технический редактор Е. П. Смирнова
Корректор В. П. Петошина

ИБ№4855

Сдано в набор 07.06.84. Подписано в печать 25.06.84. Т-04084.
Формат 70X90 1/16. Бумага мелованная. Гарнитура Пресс Роман
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 9,36. Усл. кр.-отг. 29,7. Уч.-изд. л. 9,36.
Тираж 25 000 экз. Заказ 1954. Цена в переплете № 7 1 р. 70 к.
в суперобложке 1 р. 90 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство "Машиностроение", 107076, Москва, Б-76, Стромынский пер., 4

Набрано в издательстве "Машиностроение" на наборно-печатающих автоматах.

Цветные диапозитивы изготовлены в ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени Первой образцовой типографии имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 113054, Москва, М-54, Валовая, 28.

Отпечатано в Московской типографии № 5 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, Москва, Мало-Московская, 21.