

Анатолий Покровский

ЗЕМЛЯ:

ВЗГЛЯД
с неба



УВАЖАЕМЫЙ ТОВАРИЩ!

После просмотра источника информации (книги, журналы и т. д.) зачеркните очередную цифру.

~~1~~ ~~2~~ 3 4 5 6 7 8 9
10 11 12 13 14 15 16
17 18 19 20 21 22 23
24 25 26 27 28 29 30

Заказ 11345

92739

Анатолий Покровский

629.78
17 487

ЗЕМЛЯ:

ВЗГЛЯД
с Неба



92739



Москва
«Мысль» 1988

НТБ п/я Г-4149

ББК 39.6

П48

РЕДАКЦИИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Рецензент— Ю. П. Киенко

Автор фотографий— А. С. Моклецов

В книге использовано также несколько фотографий Госцентра
«Природа»

П $\frac{1905010000-011}{004(01)-88}$ 155-88

ISBN 5-244-00168-X

© Издательство «Мысль». 1988

Пролог на орбите

Незадолго до приземления Севастьянов подплыл к иллюминатору «Салюта-4», раскрыл дневник. За два месяца полета стало внутренней потребностью вот так отрешиться от космической «текучки», припомнить все, что прошло перед глазами и что шевельнулось в самой глубине души за долгие — в шестнадцать зорь! — космические сутки. О чем же думалось ему в эти минуты между небом и землей?

— Я привык к невесомости. Мне очень хорошо здесь. А как будет там? — выводил карандаш ровные строчки, подтверждая эту привычку. На первых страницах почерк был другой — немного дрожащий и неровный... — Я знаю всю Землю наизусть! Мы с Петей (Климукком. — А. П.) уже привыкли играть: узнавать места, над которыми пролетаем. Судьба принесла вчера в подарок встречу с двумя удивительными городами — самыми красивыми на Земле: в прекрасных условиях освещенности мы пролетали над Сан-Франциско и Сочи. И сразу вновь захотелось домой. На землю! Но дело мое здесь! В космосе! Вот и грустно уходить отсюда.

Что это; особенности мышления представителя еще редкой профессии или нарождающееся самоощущение человечества?

Утро 12 апреля 1961 года подарило нам разом новые Землю и Небо. В то утро Юрий Гагарин с борта космического корабля увидел нашу планету такой, какой до него ее никто не видел, — не часть поверхности, но проплывающую панораму земного шара, распаханную с высоты орбиты. И такого Неба тоже никто до него не видел — бездонного, не задержанного флером атмосферы. Это открытие мы восприняли тогда больше чувствами, чем разумом. Даже не понимая конкретных возможностей и целей космонавтики, мы догадывались, что Гагарин совершил свой подвиг от имени всех нас и смотрел за всех нас.

Может, поэтому первый полет породил так много романтических надежд. А затем дальнейшие космические реальности — регулярные старты спутников, рейсы автоматических

станций к Луне, Марсу, Венере, Юпитеру всколыхнули древнюю мечту о путешествиях к далеким планетам и звездам. И одновременно поубавили романтических иллюзий. Выяснилось, что межпланетные экспедиции обявят набор добровольцев еще не скоро. Тогда зачем тягаться силой с земным притяжением?

Проще всего было бы списать такого рода рассуждения на живучего и в век научно-технической революции обывателя. Но критика шла и со стороны серьезных ученых. Наиболее видный их представитель знаменитый физик Макс Борн так сформулировал свою точку зрения: «Прежде справедливость законов движения планет, открытых Ньютоном почти 300 лет назад, можно было проверить путем наблюдений орбит естественных небесных тел. Теперь законы Ньютона подтверждены путем прямых экспериментов с телами, созданными человеком, и это принесло мне интеллектуальное удовлетворение. Можно ожидать, что в недалеком будущем экспериментальной проверке подвергнется и релятивистская механика Эйнштейна, которая сегодня вытеснила классическую механику Ньютона, причем для этой цели также будут использованы искусственные спутники. Это вызовет у меня еще большее восхищение. Однако сколько еще людей разделит со мной это удовольствие? Может ли это оправдать наши усилия в области космоса?»

Как видите, речь шла о практической значимости космонавтики. И ответ на вопрос дала сама практика космонавтики. Причем ответ оказался во многом неожиданным. Выяснилось, что с околоземных орбит можно не только заглянуть в дальний космос, но и лучше рассмотреть родную планету. Поистине, большое видится на расстоянии.

А в целом наметился сдвиг во взглядах на значение космонавтики в земной жизни. Этот сдвиг четко уловил и афористически сформулировал в свое время председатель Международной астронавтической федерации Л. Наполитано: «Человек раньше смотрел с Земли на небо, теперь пришла пора смотреть с неба на Землю».

У «обратного» взгляда много аспектов. Важнейший из них — мировоззренческий. У В. И. Ленина в «Философских тетрадях» есть выписка, которая и сейчас напрямую переключается с современностью: «...система Птолемея показывает нам опыт, загроможденный индивидуальными представлениями, зависящими от земных условий астрономического наблюдения: это звездная система, как она видна с Земли. Система Коперника — Галилея гораздо более объективна, так как она упраздняет условия, зависящие от того факта, что наблюдатель помещается на земле»*.

Мы стали свидетелями дальнейшего разрушения остатков

* Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 29. С. 514.

геоцентризма в сознании человека, ибо он получил возможность взглянуть на свою планету со стороны уже не умозрительно, а практически. Это не могло пройти для него бесследно. Астрофизик академик АН СССР В. А. Амбарцумян прямо заявил, что в наше время у людей появилось космическое мышление. Размышляя по тому же поводу, американец Ван Аллен, участник космической программы «Пионер», меланхолически заметил: «Иногда говорят, что вся астрономическая Вселенная, за исключением Земли, Солнца и Луны, может исчезнуть, и простой человек ничего не заметит. В этом заявлении есть доля истины. Но мне хотелось бы отметить, что представление человека о самом себе и о своей роли во Вселенной в очень большой степени зависит от астрономии».

Следуя учению академика В. И. Вернадского, можно сказать—человек расширил ноосферу Земли. Раньше считалось, что сфера взаимодействия природы и общества—мыслящая оболочка земного шара—простирается на несколько километров над его поверхностью, примерно на уровне авиатрасс. Космонавтика подняла этот уровень до нескольких сот километров—до высоты орбиты спутников Земли. Так в ходе научно-технической революции был сделан принципиальный шаг—из хозяина одной планеты человек превратился в совладельца Солнечной системы. И по-новому взглянул на себя самого и на свою «колыбель жизни».

«Человек живет природой,—отмечал К. Маркс.—Это значит, что природа есть его тело, с которым человек должен оставаться в процессе постоянного общения, чтобы не умереть»*. И, продолжая мысль, добавил, что, воздействуя на внешнюю природу и изменяя ее, человек в то же время изменяет и свою собственную природу. Ныне можно сказать, что человек вырос до космических масштабов.

Конечно, пока в мире насчитывается чуть больше двухсот космонавтов—профессия эта еще далеко не массовая. Но без них все люди были бы другими. Мы были бы беднее не только знаниями, но и духовно, потому что, следя за космическими рейсами, многое узнали о человеческом мужестве, стойкости, благородстве и обаянии. Новую профессию словно осветила ясная улыбка Гагарина.

Сначала, глядя в лица первопроходцев космоса, люди пытались уловить в них отблеск звездных миров, а встретили знакомые земные черты. И чем дальше, тем понятнее становится земной ракурс космонавтики.

И еще одно обстоятельство. Уже в силу своей сложности и разносторонности космонавтика интегрирует вокруг себя большие группы специалистов. Без их дружной работы

* Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 42. С. 92.

попросту немислимо создание ракетно-космического комплекса. Но интегрирующее влияние космонавтики выходит за пределы только научно-технических вопросов. Ее глобальный масштаб требует объединения усилий разных государств. Весьма показательно в этом отношении, что XXXIII сессия Генеральной Ассамблеи ООН приняла специальный документ, в котором приветствуется успешное осуществление полетов вместе с советскими космонавтами граждан ЧССР, ПНР, ГДР.

...Увидев свою планету из космоса, люди наглядно ощутили, что она действительно одна на всех. С ее плодородными долинами и безжизненными пустынями. С голубыми просторами морей и белыми шапками ледников. С ее энергетическим кризисом и экологическими тревогами. Со всеми теми радостями и заботами, которые делить и решать нам всем вместе. Как заметил по этому поводу Артур Кларк, шар, вокруг которого можно облететь за 90 минут, уже никогда не будет для людей тем, чем он был для наших предков...

У космонавтов есть хороший обычай: вернулся из полета—посади дерево. В последние годы в нашей стране появились деревья, посаженные американскими, чехословацким, польским, немецким, болгарским, венгерским, вьетнамским, монгольским, кубинским, румынским, французским и индийским космонавтами, а в других странах растут саженцы наших космонавтов. Это по-особому осветило профессию, рожденную космической эпохой. Она—не просто земная. Она обнимает всю Землю. И призвана оберегать ее. Командир советского экипажа в международной программе «Союз»—«Аполлон» Алексей Леонов сказал, сажая «свое» дерево, в штате Джорджия:

— Еще Юрий Гагарин заметил, что Земля из космоса видится голубой. Мы знаем, что этим цветом наша планета обязана кислороду, который вырабатывается живым зеленым листом и в свою очередь дает жизнь всему живому. И мы обязаны сделать все, чтобы Земля вечно радовала нас голубизной—цветом жизни.

1

С Памира далеко видно

Самолет прорывается на Памир по ущелью, словно поезд по тоннелю. То справа, то слева над нашим «Яком» вспыхивают белые солнца ледников и наконец вытягиваются по сторонам самолета в две ослепительные линии. Человеку, еще не остывшему от зноя душанбинского аэропорта, кажутся просто нереальными эти девственно-чистые скопления снега. Ощущение такое, будто летишь сквозь заиндевший испаритель гигантского холодильника, сработанного технически подкованными джиннами.

И чем дальше знакомишься с этим краем, тем больше крепнет первоначальное впечатление, что «памирская крыша» вознесена над миром словно мудрое инженерное сооружение. Одна идея расположить здесь огромные запасы воды заслуживает внимания. Тут природа догадливо поместила целый «твердый океан» — тысячи квадратных километров ледников, ибо иначе, как в твердом состоянии, влагу для знойных долин не сохранить. Этот океан дает начало более чем тремстам рекам и речушкам. Они несут в долины не только воду. Они несут туда жизнь. Без влаги цветущие поля под южным солнцем давно превратились бы в пустыни.

Так одно из величайших нагорий на свете стало поильцем, а значит, и кормильцем огромных территорий Средней Азии. Но, как показали научные исследования, слово «кормилец» по отношению к Памиру следует трактовать значительно шире.

Человечество, гордящееся своими древними очагами цивилизации в районах с благодатным морским климатом, долгое время довольствовалось лишь смутными слухами о Памире. С конца XIII и почти до XIX века для европейцев самым исчерпывающим было описание, сделанное еще Марко Поло: «Двенадцать дней едешь по той равнине, называется она Памиром; и во все время нет ни жилья, ни травы, еду нужно нести с собой...» Даже великий Александр Гумбольдт, совершивший путешествие через всю Россию вплоть до ее восточной границы, упоминая Памир в своих работах, вынуж-

ден был опираться на свидетельства случайных путешественников. Ничего другого в распоряжении науки тогда еще не было.

Положение изменилось чуть более ста лет назад. Летом 1871 года в северных предгорьях Памира появилась экспедиция известного русского естествоиспытателя А. П. Федченко, положившая начало систематическому научному изучению Памира. А затем, уже в XX веке, знаменитые экспедиции советского генетика Н. И. Вавилова привлекли особое внимание биологов к этому горному краю.

Все началось с, казалось бы, не очень значительного факта: Вавилов обнаружил неизвестную ранее разновидность ржи. «Ради нее одной надо было быть на Памире!» — воскликнет позже ученый. Эту находку можно считать первым звеном в цепи научных достижений Вавилова, приведших к созданию учения о мировых центрах происхождения культурных растений и открытию закона гомологических рядов наследственной изменчивости — своего рода таблицы Менделеева в биологии.

В ходе исследований и стала проясняться роль Памира и других изолированных горных районов земного шара как изначальных поставщиков культурных растений для человечества. Механизм их распространения Вавилов рассмотрел как раз на примере ржи. Обнаружив много ее разновидностей на Памире, он обратил внимание на то, что в низменных теплых районах она считается лишь сорняком пшеницы. И только по мере продвижения вверх, в более суровые для земледелия условия, рожь постепенно начинает использоваться как хлебная культура.

То, что верно для вертикали, должно быть верно и для горизонтального распространения растений, ведь, продвигаясь на север, они тоже постепенно попадают во все более суровые условия. От подножия горных изолированных районов, которые в силу своих природных условий несут в себе широкую амплитуду сортовой изменчивости растений, наши кормильцы и заселили огромные территории от Месопотамии до сибирской тайги и границ земледелия в Европе.

Нет, не стоит древним центрам цивилизации кичиться своими заслугами перед человечеством. «Величайших достижений в земледельческом промысле, — свидетельствует Н. И. Вавилов, — так же как и в искусстве, человечество в прошлом достигло не в богатейших по природным ресурсам низменных субтропических и тропических районах с их могучей растительностью, а, наоборот, на границе пустынь, в горах, преодолевая огромные препятствия, завоевывая каждый клочок земли».

Кстати сказать, биологи и сейчас особый интерес проявляют к исследованиям в условиях, «крайних для жизни», экстремальных — на высокогорьях, в пустынях, в Арктике и

вот теперь даже в космосе. Здесь жизнедеятельность растений приобретает ряд характерных черт, обеспечивающих высокую стойкость к неблагоприятным влияниям среды. А раскрыть и использовать резервы живого организма—что может быть заманчивее для селекционера?!

Таковы научные последствия, казалось бы, рядового ботанического факта—находки на «крыше мира» неизвестной ранее формы ржи. Но детективная история того, как по отдельным уликам восстанавливается истинная роль Памира в жизни растений, еще не закончилась.

Каждый, кто бывал в административном центре этого горного края—городе Хороге, конечно же, задирая голову, любовался неправдоподобно высокими здешними тополями. А можно сказать, что и незаконно высокими. Французский ученый Г. Боннье, высаживая в Альпах и Пиренеях различные растения, вывел совершенно четкую закономерность. Чем дальше в горы, тем ниже становились его подопытные, зачастую принимая стелющиеся формы. А тут, на высоте около двух тысяч метров, вымахали эдакие красавцы!

Стали разбираться. За этой короткой фразой стоят многие экспедиции, организованные крупнейшими советскими учеными. А одним из первых постоянных научных учреждений на Памире стал Ботанический сад.

Чудеса в саду начинаются с первого же знакомства. На высоте от 2100 до 3800 метров прижились растения Средней и Восточной Азии, Западной Европы, Крыма, Кавказа, Америки. И не по одному-двум представителям, а по 130—200 видов в каждом разделе. Рядом растут бархат амурский и пенсильванская черемуха, дуб Гартвиса и ясень бархатистый из Калифорнии, дальневосточные аралии и сибирская лиственница. В саду можно насчитать 90 сортов яблонь, 38—абрикоса, 15—персика, 14—груши, 20—сливы, 5—алычи.

Уже сами по себе эти цифры для «пустынного» Памира просто сказочны. Но, как говорится в сказках, это чудо—все не чудо. Мы не точно выразились, что здесь «прижились» представители разных континентов. Больше подходит другое определение—показали невиданные ранее свойства. Просто не укладывается в голове, что дуб может вырастать за год на три метра и на четвертом году жизни дать желуди. А урожай помидоров по 11,5 килограмма с куста! А клубни картофеля в два килограмма весом! А... Мы стоим у подсолнуха и не верим своим глазам—растение во все стороны раскинуло желтые шляпки. Пятьдесят крупных цветов на одном стебле...

Но ведь это сад, скажете вы. И как бы то ни было, человек все же влияет на растения, помогает им выжить. А что же происходит в самой природе? Пожалуй, наиболее показательна в этом смысле судьба грецкого ореха. До

последнего времени его никто на Памире не разводил— существовало поверье, что человек, посадивший такое дерево, должен умереть. И все же здесь есть растения, превосходящие по выходу зерна и содержанию масел самые высокие мировые стандарты. Все это—результат естественного отбора, ибо на Памире полиморфизм грецкого ореха развит чрезвычайно.

Примерно то же самое можно сказать и о яблонях. Недавно ученые Памирского биологического института в одном из кишлаков нашли яблоню, которая за короткое здешнее лето успевает плодоносить дважды. Дереву сто шестьдесят лет, под ним отдыхали члены весьма авторитетных научных экспедиций, но, как любил повторять Луи Пастер, случай помогает подготовленному уму.

И еще один не совсем обычный факт. У перевала Хабурабат был найден ранее неизвестный вид тополя, обладающий колоссальной энергией роста и непривычно крупными листьями. Значит, Памир не только был, но и остается одним из центров формообразования растений? Ученые начали тянуть за эту ниточку, и клубок удивительных фактов стал понемногу разматываться.

Итак, что же достоверно уже известно об особенностях памирского растительного мира? Деревья и кустарники быстро растут и дают большие урожаи потому, что почек на них закладывается в два-три раза больше, чем у равнинных «родственников». Кроме того, нередко срачиваются соседние побеги, цветы и плоды—происходит так называемая фасциация. Опытами установлено, что зона самого активного роста и плодоношения расположена в местном климате на высоте 2000—2500 метров. А вот как и почему это происходит?

Сначала сам собой напрашивался простой вывод—раз на Памире интенсивность ультрафиолетового излучения в полтора раза больше обычного, значит, оно и «повинно» в происходящем. Но результаты опытов по отсечению коротковолновой части солнечного спектра не подтвердили догадку. Видимо, дело в механизме воздействия на растения в целом горного света—на Памире прозрачность и сухость воздуха приводят к повышенной солнечной радиации.

Зато углекислого газа в атмосфере высокогорья примерно вдвое меньше, чем на равнинах. Как это влияет на растения? И почему они выдерживают такой огромный перепад температур—от минус 30° зимой до плюс 35° летом?

Завесу несколько приоткрыли опять же опыты с отсечением ультрафиолета. Оказалось, что жесткое облучение повышает стойкость растений к низким температурам. И сейчас ученые все больше склоняются к мысли, что не какой-то один фактор, а весь комплекс своеобразных памир-

ских условий создает то неповторимое сочетание, которое позволяет растениям раскрыть свои подспудные силы. Словом, еще раз подтвердилась мысль, высказанная великим русским ученым И. М. Сеченовым: «Организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него».

Видимо, такой подход и определит успех в раскрытии секрета бурного роста растений и высоких урожаев, даст людям возможность повысить продуктивность своих полей. Успехи биологии позволяют говорить сейчас о выведении таких сортов, которые приведут к резкому скачку в урожайности. И прежде всего, конечно, зерновых культур. Современная селекция почувствовала возможность создания «идеального сорта».

Какие же качества, по мнению академика Д. Д. Брежнева (Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина), входят в это понятие для хлебных культур? Их немало: урожайность—примерно 100 центнеров с гектара, устойчивость к полеганию, иммунитет против основных болезней, устойчивость к неблагоприятным факторам среды, скороспелость, высокое качество зерна, повышенное содержание белка и незаменимых аминокислот. Но прежде всего для выведения «идеального сорта» нужен определенный генетический материал.

Он достается совсем не так, как образцы для домашнего гербария. Знаете, что такое овринги? Это памирская тропа, проложенная по склону горы над пропастью. Ее устилают рублеными ветками, несколько скрадывающими наклон тропы. Но все равно ходить по оврингам—настоящее горское искусство. А скажем, сотрудники Памирского биологического института регулярно проходят по ним десятки километров. Но дело даже не в риске, не в стоимости и длительности поисковых экспедиций. Сейчас нужна еще и удача, чтобы найти неизвестную доселе разновидность какого-либо растения.

Цену генофонду, собранному Н. И. Вавиловым и его сотрудниками, хорошо знали ученые—хранители коллекции семян. Они умерли от голода в блокадном Ленинграде, но не позволили себе прикоснуться ни к единому зернышку из доверенных им запасов.

Сейчас работа по сбору образцов дополняется межгосударственным обменом имеющегося в каждой стране генофонда. Активно сотрудничают в сборе исходного материала для селекции сельскохозяйственных культур научные учреждения стран—членов СЭВ. Всесоюзный институт растениеводства (СССР), Институт генетики и селекции растений (Болгария), Государственный агроботанический институт (Венгрия) и научные учреждения других социалистических

государств провели десятки совместных экспедиций. Ими обследованы главным образом те районы земного шара, которые связаны с центрами происхождения культурных растений.

В результате создана коллекция более чем из 325 тысяч видов и форм растений. Это — богатый экспериментальный материал. По подсчетам ученых из Чехословакии, каждая крона, расходуемая на изучение исходного материала для селекции, дает 15 крон прибыли.

Взаимные поставки сортовых семян стран — членов СЭВ превышают ныне 50 тысяч тонн в год. В СССР испытано почти две тысячи сортов, выведенных селекционерами Болгарии, ГДР, Венгрии, ЧССР, а в других социалистических странах «проэкзаменовали» свыше пяти тысяч сортов советской селекции. Земледельцы Болгарии и Венгрии получили весомую добавку к урожаю, посеяв советскую пшеницу «Безостая-1», «Мироновская-808» отлично показала себя в Чехословакии. Много дополнительной продукции получают сотрудничающие страны от использования новых сортов картофеля, сахарной свеклы, кукурузы, ячменя и других культур, выведенных в Венгрии, ГДР, Польше, СССР и ЧССР.

Подобные процессы происходят и в других странах. Так, в Международном центре по улучшению сортов кукурузы и пшеницы под руководством Нормана Э. Борлоуга удалось вывести новые сорта зерновых, которые позволили резко поднять урожайность в странах Южной Азии. Борлоуг был удостоен Нобелевской премии, а страницы газет запестрели сообщениями о «зеленой революции».

Значит ли это, что отошла в прошлое забота о пополнении генофонда? Вот сообщение с Филиппин: два десятилетия спустя после прихода сюда «зеленой революции» первоначально связываемые с нею надежды несколько потускнели и вынудили специалистов обратиться к поиску местных сортов злаков и овощей, которые оказались под угрозой исчезновения. Дело в том, что новые, действительно более урожайные сорта, во-первых, требуют очень больших расходов на удобрения, что не всегда по плечу мелким фермерам, а во-вторых, более подвержены заболеваниям и нашествиям вредителей. Кроме того, как заявил Доминго Абадилла, президент филиппинского общества «Земля и человек», ««зеленая революция» хотя и привела к росту урожайности, но в то же время нанесла ущерб окружающей среде. Сколько рыбы погибло в результате отравления вод химическими веществами?» Азиатский банк развития свидетельствует, что расходы на осуществление «зеленой революции» возрастают, а темпы роста производства зерновых в сравнении с предыдущим десятилетием замедлились.

Так практика подтвердила правоту одного из сподвижников Н. И. Вавилова — П. М. Жуковского, который четко сфор-

мулировал суть дела: «Как инженеру-строителю необходим надежный и отличный по качеству строительный материал, так и селекционеру необходим надежный, разнообразный и многокачественный исходный ботанико-географический и генетический материал».

Вот почему исчезновение видов на земном шаре вызывает огромную озабоченность мировой научной общественности, а сама проблема сохранения генетических богатств перерастает в глобальную проблему.

Да, мы получили в наследство от своих предков богатый набор культурных растений, которые нас выкормили. Но по мере распространения возделываемых человеком земель все более вытесняются сорта примитивных культур. А ведь именно они сохраняют резервы генетической изменчивости! И если теперь мы вспомним, что центры происхождения культурных растений в то же время еще и центры их разнообразия, нам станет понятнее место Памира в современных исследованиях.

Он еще очень молод, этот древний Памир. Как всякий молодой организм, горы продолжают расти. И вместе с ними на новый уровень поднимается знание человека об окружающем нас мире. А заодно поднимается—вплоть до космических высот—и технический уровень исследований Памира.

Для советских космонавтов это плоскогорье—обязательный объект наблюдений во время полета и «наглядное пособие»—в период подготовки к нему. На самолете—летающей лаборатории—они предварительно учатся узнавать «в лицо» ледники и хребты Памира с высоты. А потом гляциологи прямо в Центре управления полетом принимают необходимые данные от космонавтов.

Очень любопытно следить в Центре за работой специалистов во время полета. Здесь собираются медики, биологи, геологи, ихтиологи, лесоводы и даже пожарные. И всех интересуют сведения из космоса по своему профилю. И самое удивительное, что космонавты успевают удовлетворить запросы представителей разных специальностей. Вот только что перед появлением над Памиром они рассказывали представителям Госцентра «Природа» о состоянии отгонных пастбищ в Туркмении. Это расстояние станция «Салют» преодолевает за считанные минуты. А на Земле—это две разные климатические зоны, связанные между собой реками, текущими с Памира. Попробуем по руслам этих рек спуститься в пустыню Каракум.

...Шестые сутки в Каракумах шли дожди. Солончаковая дорога стала похожа на подтаявшее сливочное масло, и наш газик все норовил проехать по ней боком. Шофер свирепо клял погоду и буквально захлебнулся от ярости, когда перед самым радиатором дорогу стало переходить стадо ишаков.

Они шествовали с независимым видом, гордо пропуская мимо ушей отчаянный вопль клаксона.

— Этих еще не хватало,— кипятился шофер,— расплодились на нашу голову.

Оказалось, что столь привычные в Азии домашние животные ныне—новое явление фауны Каракумов. Чем больше здесь стало появляться автомашин и мотоциклов, тем чаще серых упрямыц их бывшие хозяева отправляют в пустыню, «на вольные хлеба». И теперь стада ишаков праздно шатаются по долине реки Атрек.

Наверное, очень усталый или не очень любопытный человек пустил в оборот выражение «однообразно, как пустыня». На самом деле вечно скитающиеся барханы без усталости меняют пейзаж пустыни. Да и неподвижные пески неподвижны по-своему... Ученые различают среди них бугристые, кучевые, полого-волнистые, грядовые... Рядовой же путешественник, не приобщенный к научной терминологии, ощущает эту разницу просто-напросто своими боками. После комфортабельной «Волги» нам приходилось пересаживаться в менее прихотливый газик, а потом буквально ковылять по выбоинам на могучем БелАЗе. Но пустыня продолжала капризничать, и на выручку приходил трактор, потому что перебросить через сыпучие барханы мог только он, если не говорить, конечно, о верблюдах. Но до них, слава аллаху, дело не дошло.

А вообще говоря, и отары овец, охраняемые лохматыми туркменскими овчарками, и верблюды, взирающие на мир, презрительно выткнув нижнюю губу, и ишаки—«газики» животного мира—все они тоже придают своеобразную прелесть облику пустыни, не давая заскучать человеческому взору. Да и не только они. Стоит внимательно посмотреть вокруг, как сразу заметишь, что слово «безжизненная» здесь не подходит.

Даже поздним туркменским летом, когда, сберегая жизненные силы до весеннего половодья, растения затаились, оставив на солнце минимальную площадь испарения, глаз радуется то гребенчик с фиолетовыми метелками цветов, то созен—серебристая березка пустыни, то рыжий пионер барханных песков—селин. И вполне можно понять члена-корреспондента АН СССР А. Г. Бабаева, который пишет в одном из своих трудов: «При более близком знакомстве... пустыня оказывается не менее многообразной и интересной, чем другие ландшафты земного шара. Настоящая природа пустыни далеко не соответствует тем романтическим представлениям об «ужасных» пустынях, которые пытаются создать некоторые писатели».

Мы не спрашивали Агаджана Гельдыевича, кого он имел в виду. Разговор шел о другом: как заставить богатства пустыни служить людям. Одно из этих богатств—солнце. В

Каракумах каждый квадратный сантиметр поверхности получает за год около 160 тысяч малых калорий тепла. В центральных же районах европейской части СССР — 85 тысяч.

Второе богатство — земля. Только в Туркмении практически пустовала территория, равная по размерам Австрии, Португалии, Бельгии, Швейцарии, Голландии, Дании, вместе взятых. Вся эта площадь, как правило, по количеству тепла сопоставима с тропиками. Но тропического изобилия здесь нет, потому что не хватает еще одного богатства природы — воды.

Когда едешь по Каракумам, почти всегда впереди дрожат голубые миражи сказочных озер. По бокам дороги дремлет под жарким солнцем пустыня, и кажется, что подсматриваешь ее фантастические сны. А сны все об одном — о воде.

Наверное, древняя пустыня все еще помнит, как пять тысячелетий назад в предгорьях Копетдага тянулись оросительные каналы, зеленели щедро напоенные влагой поля, шумели пестрые восточные города, процветали огромные государства. И сейчас еще недалеко от Ашхабада сохранились развалины Нисы — столицы великого парфянского царства. Отсюда по нынешней пустыне тянулись торговые дороги в Сирию, Индию, Китай...

Богатая Парфия выступала грозным соперником могучего Рима. Именно сюда, в Нису, пришло известие о том, что войско парфянского полководца Сурена наголову разгромило легионы Марка Красса. И сам он, еще недавно потопивший в крови восстание Спартака, нашел здесь свою гибель. Парфянский царь Ород весьма впечатляюще отметил победу над Римом. Он приказал в своем театре поставить «Вакханок» Эврипида. И когда по ходу действия на сцену должны были вынести голову Пентея, растерзанного вакханками, трагик Ясон бросил к ногам зрителей голову Марка Красса...

Очень просто было объяснить гибель цветущих государств единственно климатическими изменениями, пресловутым «прогрессирующим усыханием Средней Азии». И такие «теории» появились. Однако исследования русских ученых А. И. Воейкова и Л. С. Берга показали, что дело совсем не в изменении климата. Как бы подводя итоги столкновениям различных мнений, видный советский археолог С. П. Толстов писал в 1951 году: «Наша экспедиция с полной определенностью разрешила много десятилетий занимавший ученых вопрос о причинах запустения обширных, некогда орошаемых и заселенных территорий в различных странах Передней и Средней Азии... Не «усыхание Средней Азии» и изменение течения рек, не наступление песков и засоление почв объясняют это явление. Его причины коренятся в процессах социальной истории. Переход от античного к феодальному строю и сопровождающие его варварские завоевания с

последующими феодальными усобицами и нашествие кочевников — вот гениально указанное Марксом и сейчас документально доказанное решение этой проблемы».

«Трудная социальная история» Каракумов продолжалась вплоть до начала нашего века. Вот только несколько цифр из документов, сохранившихся в архивах. Там значится, что на все ирригационные системы Закаспийского края царское правительство сочло достаточным иметь одного инженера и десять техников. Зато в императорском личном имении недалеко от Ашхабада оросительную сеть обслуживали 50 специалистов.

Конечно, и в те времена были ученые и инженеры, которые мечтали устремить в Каракумы воды Амударьи, чтобы заставить работать на созидание, а не на разрушение колоссальную солнечную энергию. Но перемены здесь начались только с изменением социальных условий.

Почти сразу после Октябрьской революции, в феврале 1918 года, по указанию В. И. Ленина была создана комиссия по подготовке практических мер, необходимых для развития ирригации в Туркестане. А в мае того же года Владимир Ильич подписал декрет «Об ассигновании 50 млн рублей на оросительные работы в Туркестане и об организации этих работ». Столь значительную для того времени сумму председатель Совета Народных Комиссаров предлагал выделить на ирригацию потому, что видел в решении этой проблемы не только ее хозяйственную сторону. «Орошение больше всего нужно,— писал он,— и больше всего пересоздаст край, возродит его, похоронит прошлое, укрепит переход к социализму»*.

В те годы В. И. Ленин неоднократно беседовал со специалистами о практических вопросах орошения Средней Азии. Один из них, профессор Г. К. Ризенкампф, вспоминал, что Владимир Ильич называл ирригацию «становым хребтом Советской власти в Туркестане».

Так пустыня начала «менять кожу». И процесс этот ускорился по мере того, как на смену кетменю приходили все более совершенные землеройные машины. Сейчас сделан гигантский шаг, чтобы утолить жажду пустыни. Голубая лента Каракумского канала имени В. И. Ленина перечеркнула «черные пески», более чем на тысячу километров протянувшись от Амударьи за Ашхабад, и продолжает свой путь к Каспию.

В зоне Каракум-реки уже освоено свыше трехсот тысяч гектаров целинных земель. А впереди — освоение юго-западного района Туркменистана, где можно выращивать ценные тонковолокнистые сорта хлопка, возделывать субтропические культуры. С 1959 года — момента подачи воды

* Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 43. С. 200.

по каналу—в его зоне собраны с орошенных полей миллионы тонн хлопка, тысячи тонн зерна, кормов.

К тому же Каракумский канал—не только оросительная система. Это еще и транспортная артерия, и источник питания водой городов и промышленных предприятий. Всего же за время эксплуатации канала государство получило четырехкратную отдачу на каждый вложенный рубль.

Так окупает себя вода в Каракумах, которая, по выражению туркмен, «дороже алмаза». Но жажда пустыни, иссушаемой солнцем миллионы лет, слишком велика. Ее сразу не утолишь. Поэтому ученые ищут и, что самое удивительное, находят в ней новые источники влаги. Мы, люди, живущие в эпоху научно-технической революции, кажется, уже должны бы привыкнуть к самым невероятным открытиям. Но все-таки слишком парадоксальна мысль взять воду у... самой пустыни. Однако дело обстоит именно так.

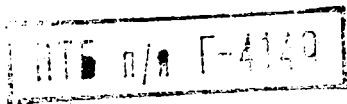
Ученые Института пустынь точными сопоставлениями количества осадков и их испарения показали: Каракумы страдают от жажды не только потому, что там мало воды, а еще из-за своего неумения ее правильно использовать. Влага от весенних разливов, осенних дождей и зимних снегопадов—миллиарды кубометров, четыре Амударьи!—пропадает, не успевая на все лето напоить растения. А как ее удержать? Оказывается, лучше всего это делать на такырах—бесплодных, как асфальт, глиняных участках пустыни.

Именно там меня угощали арбузом научные сотрудники Копетдагской опытной станции Института пустынь. Это было убедительное и, к слову сказать, сладкое доказательство того, что люди заставили плодоносить такыр. И достигнуто это удивительно просто. Поперек наклона глиняной площадки (а такыр всегда имеет небольшой наклон, иначе он не будет такыром, обрстет песком) проводятся рядами по две двухотвальные борозды. Первая впитывает вешнюю воду, пряча ее от солнца под глиняным щитом как в естественной амфоре. Все лето вода медленно фильтруется по наклону ко второй борозде, где высажены растения. Нехитрый этот механизм исправно увлажняет корни, и тянутся там к небу побеги винограда, айвы, граната, фисташки.

К сожалению, не только пустыня «не умеет» рационально использовать отпущенные ей природой запасы влаги. И человек пускает в дело не более одной шестидесятой доли всего поверхностного стока. А воду можно добывать даже в барханных песках. Работники института показали это на опыте в полупромышленном масштабе.

В Каракумах нашли место, где под слоем песка тянется водонепроницаемый глиняный пласт, образуя естественный котлован. Здесь пробурили 30 скважин, через которые фильтруются осенний и весенний паводки. Теперь вода,

92739



раньше бесследно испарявшаяся, прячется от солнца под слоем песка. Из этого хранилища животноводы могут поить овец там, где воды и в помине не было.

Как показывают расчеты, с квадратного километра пустыни за год можно погружать в подземные хранилища 10—15 тысяч кубометров дождевой воды. В центральных Каракумах способны разместиться десятки таких пунктов, каждый из которых напоит до трех с половиной тысяч овец.

Но парадоксы пустыни на этом не кончаются. Мысль искать воду в самом, казалось бы, безводном месте земного шара, привела к поразительному открытию—безбрежное песчаное море Каракумов расстилается над морем минерализованной воды. Предполагают, что оно протянулось от Амударьи до Каспия. Вот вам и безводная пустыня!

Однако не все так просто, как кажется на первый взгляд,—природа любит полукавать. Во-первых, эту воду еще надо поднять на поверхность. Во-вторых, опреснить ее. Для того и другого требуется значительное количество энергии, а где ее взять в пустыне? Тут пора познакомиться с еще одним парадоксом, который в формулировке профессора М. П. Петрова звучит так: «Солнце охладит пустыню».

Действительно, здешние места страдают от избытка солнечной радиации, а облачко на небе летом—целое событие. Но—крайности сходятся—это-то и хорошо для солнечных батарей, которые могут безотказно давать столь нужную для охлаждения пустыни энергию. Сотрудники Физико-технического института Академии наук Туркменской ССР уже «колдуют» над электрическими опреснителями. По их подсчетам, солнечные установки выгодны даже при опреснении воды для животных. Так Каракумы будут переводиться на водное самоснабжение.

Да, уже сейчас можно сказать, что пустыня постепенно теряет свой трагический облик. И как иллюстрация к этому мелькнул за окном «Волги» любопытный кадр. У края дороги стоял бородатый туркмен с верблюдом в поводу. Животное поджало, видимо, больную ногу и вместе с хозяином высматривало подходящую машину. «Корабль пустыни» просился на попутный грузовик.

Разумеется, такие же или подобные процессы происходят и в других, ранее пустынных или полупустынных районах земного шара. Это и понятно. Статистика свидетельствует, что орошаемые земли—главное богатство мирового сельского хозяйства. Они составляют 14% мировой пашни, а кормят половину человечества! Сопоставьте с этим другие цифры: пустыни и полупустыни занимают примерно 23% суши, а живет там всего около 1% населения планеты. Отсюда ясно, что аридные, как выражаются ученые, территории вместе с Мировым океаном—главные резервы для увеличения произ-

водства продуктов питания на Земле. И научно-технический прогресс предоставляет нам все большие возможности для использования этой целины. Если к тому же учесть постоянный рост продуктивности сельского хозяйства, то можно сказать, что кладовые Земли не скоро себя исчерпают.

Но ясно и другое. Развитие промышленности, строительство новых путей сообщения, рост городов ежегодно уменьшают количество пахотной земли на душу человека. Как скажутся в будущем на судьбе человечества эти «ножницы»? А какую роль тут сыграет вызванный развитием промышленности экологический кризис? Ведь как показывает та же статистика, численность населения «колыбели человечества» неуклонно возрастает, а космонавтика наглядно нам продемонстрировала, что как бы там ни было, Земля имеет конечные пределы. Заглянуть в будущее можно только с помощью науки.

Взаимоотношениями человека и природы сейчас озабочены специалисты разных отраслей знания. Одним из них был академик АН СССР Евгений Константинович Федоров, человек, чьи научные интересы с первой арктической зимовки в 1932 году и знаменитого дрейфа на станции «Северный полюс-1» были связаны с изучением природы Земли. Вот как он незадолго до своей кончины прокомментировал «проблему века»:

— Наука и техника вооружили человека такой силой, которая сопоставима с мощью стихийных явлений. Вместе с тем мы увидели, что ресурсы природы не неисчерпаемы, как казалось еще совсем недавно, что живем мы на планете хотя и достаточно просторной, но ограниченной в своих размерах.

Обратимся к конкретным фактам. Распахивая, например, почву, люди ежегодно перемещают примерно в три раза больше земли, чем поступает осадков из ее недр с вулканическими выбросами за тот же срок. Мы изменяем ландшафт земли, влияя таким образом во всевозрастающей мере на климат, изменяем гидрологический режим на больших площадях. Количество воды, изымаемое из рек для нужд орошения и промышленности, уже составляет около 20% всего мирового стока. Но в большей части США, почти во всей Западной Европе, в южной части европейской территории СССР оно превышает 100%. Это значит, что весь сток, порой даже неоднократно, проходит через промышленные предприятия, водопроводные и канализационные устройства, оросительные системы.

Или возьмем рост энерговооруженности. Известно, что основной источник энергии всех естественных процессов в биосфере — излучение Солнца. Поверхности Земли достигает его поток мощностью несколько больше 10^{13} киловатт. Часть этой радиации, около 35%, отражается, а остальная идет на

нагрев поверхности суши и океана, образование биомассы, испарение влаги и вызывает множество других явлений. Например, для образования и развития крупной грозовой облака за десять часов расходуется десятки миллионов киловатт. Чтобы изменить погоду на территории в тысячу километров в поперечнике, требуются уже сотни миллионов киловатт. А вот человечество за счет длительно действующих источников энергии сейчас располагает мощностями порядка 10^9 киловатт. Это вполне сопоставимо с энергией процессов, развивающихся на поверхности нашей планеты, в атмосфере и океане.

Но дело не только в этом. Рост производительных сил требует повышения энерговооруженности разных отраслей промышленности и сельского хозяйства. И энергетика развивается все ускоряющимися темпами. Между тем замечено, что в больших городах температура воздуха бывает на $1-2^\circ$ выше, чем в окружающем их пространстве. Ученые подсчитали: если производство энергии на Земле возрастет еще примерно в сто раз (а это вполне вероятно уже в обозримом будущем), то могут произойти необратимые изменения климата.

Рассчитать последствия этого трудно не только из-за огромных масштабов перемен, но и из-за множества факторов, в них участвующих. Ведь производство энергии связано с выделением не только тепла, но и углекислого газа, с засорением окружающей среды, а они в свою очередь оказывают влияние на климат и условия жизни на планете.

Можно было бы привести подобного рода выкладки и по поводу использования полезных ископаемых, растительного и животного мира Земли, но, видимо, ситуация и без того ясна. Некоторые исследователи, особенно на Западе, даже утверждают, что человеческая цивилизация будто бы вступила в непримиримое противоречие с возможностями природной среды.

Более того, они делают из своих предположений буквально «пещерные» выводы. Так, английский эколог Э. Гольдсмит не видит другого выхода, кроме возврата к первобытному образу жизни. По его мнению, лишь охота, сбор плодов и ягод могут обеспечить естественное равновесие в окружающей человека среде.

Но и этот мрачный прогноз выглядит невинной фантазией на фоне высказывания американского демографа Дж. Хардена. В статье с многозначительным названием «Аморальность мягкосердечия» он пишет: «Как же мы можем помочь той или иной стране избежать перенаселения? Очевидно, худшее, что мы можем сделать,—это послать туда продовольствие... Атомные бомбы сделали бы доброе дело».

Но оставим в стороне всякого рода домыслы и вернемся на почву конкретных расчетов. Известно, что на нашей плане-

те ежегодно производится приблизительно 180 миллиардов тонн биомассы (в сухом виде). Из них 43% приходится на Мировой океан, 29% — на тропические леса, 10% — на луга и пастбища, столько же — на леса умеренного пояса и 8% — на сельскохозяйственные угодья. Они занимают сейчас 41% всей суши, пригодной для выращивания культурных растений. Если бы всю подходящую для этого почву обрабатывали с применением уже известных передовых агротехнических приемов, то можно было бы получить достаточно продовольствия для 50—60 миллиардов человек.

Примерно к этой же цифре мы придем путем другого подсчета. Общая поверхность суши составляет $1,5 \times 10^{14}$ квадратных метров. На половине этого пространства может разместиться около 65 миллиардов человек с плотностью, соответствующей современному крупному городу. При этом другая половина пространства остается свободной для ведения сельского хозяйства, отдыха и других целей.

А каковы же прогнозы в области демографии? Расчеты специалистов, проведенные по заданию ООН, свидетельствуют, что, по всей вероятности, численность населения земного шара достигнет к 2000 году 6,3 миллиарда человек. Ежегодный прирост населения сейчас составляет 60—70 миллионов человек. Но в дальнейшем, по экспертным оценкам, наступит снижение темпов роста, в первую очередь в экономически развитых странах. В итоге к XXII веку следует ожидать стабилизации общей численности населения планеты на уровне 12—13 миллиардов человек.

Известны ли эти цифры тем, кто пророчит мрачное будущее человечеству? Разумеется — они широко публиковались и не вызывают принципиальных возражений. Тогда в чем же дело? Цифры эти действительны при условии, что люди найдут четкие формы сотрудничества в использовании и охране природной среды, в распределении полученных богатств. Иными словами говоря, рациональное использование ресурсов Земли на благо всех людей мыслимо при социальном переустройстве общества. А этого-то не хотят или не могут понять буржуазные ученые. Они экстраполируют в будущее хищнические, обусловленные погоней за прибылью методы хозяйствования, присущие капитализму, и, естественно, их взгляду открываются весьма мрачные перспективы.

Таким образом, правомерно сказать — безрадостные прогнозы будущего человечества отражают не бессилие современной науки перед лицом глобальных проблем, а социальный пессимизм представителей отживающего строя.

В связи с этим мне бы хотелось напомнить глубокую мысль К. Маркса, высказанную им в письме к Ф. Энгельсу. Прочитав работу голландского агронома Фрааса «Климат и растительный мир во времени, их история», основоположник

научного коммунизма так оценил этот труд и его автора: «Вывод таков, что культура,—если она развивается стихийно, а не **направляется сознательно** (до этого он как буржуа, разумеется, не додумывается),—оставляет после себя пустыню: Персия, Месопотамия и т. д., Греция. Следовательно, и у него бессознательная социалистическая тенденция!» *

Современные ученые буржуа тоже «не додумываются» до выводов, четко сделанных Энгельсом век с лишним назад: «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых...» И далее, говоря о необходимости учитывать и регулировать эти отдаленные последствия, подчеркивает: «Однако для того, чтобы осуществить это регулирование, требуется нечто большее, чем простое познание. Для этого требуется полный переворот в нашем существующем до сего времени способе производства и вместе с ним во всем нашем теперешнем общественном строе» **.

В наше время такая постановка вопроса в связи с глобальным воздействием человека на окружающую среду становится все более актуальной. Именно передовой общественный строй, о чем свидетельствует реальный опыт нашей страны и других социалистических государств, возводит природоохранные мероприятия в ранг государственной политики, позволяет решать их в интересах всего общества, а не отдельных предпринимателей.

Хотел бы, к примеру, напомнить статью 18 Конституции СССР, в которой прямо говорится, что в интересах настоящего и будущего поколений в СССР принимаются необходимые меры для охраны и научно обоснованного, рационального использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира.

Вместе с тем нельзя упрощать подход к решению таких сложных и крупных проблем. Нам немало еще предстоит сделать для действительно рационального использования природных богатств страны. А развитие науки, расширение наших технических возможностей ставят в повестку дня все более грандиозные проекты.

При всем различии у этих проектов есть общие черты. Во-первых, долгосрочность, во-вторых, разносторонность влияния на окружающую среду. Следовательно, ученые должны найти возможность заглядывать в своих расчетах в отдаленное будущее и всесторонне учитывать возможное

* Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 32. С. 45.

** Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 20. С. 497.

влияние планируемых мер на жизнь общества и природы, рассматривать различные варианты. Короче говоря, надо научиться комплексному подходу к самым далеким перспективам развития науки и народного хозяйства.

Вместе с тем известно, что природа не знает государственных границ. Поэтому учет комплексного воздействия на окружающую среду обязательно должен предусматривать сотрудничество в данной области между различными странами. Только в таких условиях наука, которая позволила человеку сравняться силой с самыми могущественными явлениями природы, даст ему средства сберечь нашу планету и жизнь на ней.

В наше время на ученом лежит двойная ответственность. Он должен уметь предвидеть технико-экономические и социальные последствия новых научных достижений, определять возможности их рационального применения. И он же обязан оказывать на общество свое авторитетное в этом отношении влияние. Не может быть двух мнений относительно того, что научно-технический прогресс может служить людям, дальнейшему развитию человеческой цивилизации лишь в условиях мира и дружбы между народами. И мнение ученых должно звучать весомо.

Но какой бы хорошо организованной и эффективной ни стала вся деятельность человечества, емкость Земли, хотя и представляется переменной, растущей в зависимости от многих параметров, величиной, все же не бесконечна. И вот тут встает интересный и немаловажный вопрос: а что же дальше?

Нам кажется, что численность населения Земли и численность человечества вообще, рассматриваемые в далекой перспективе,—понятия разные. Можно быть уверенным, что со временем станет реальностью предвидение К. Э. Циолковского: «Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околоземное пространство».

Конечно, в настоящее время трудно судить, каким именно образом будут осваиваться и использоваться ресурсы космоса. Вряд ли стоит гадать о характере конкретных мероприятий такого рода—эта тема составляет содержание некоторых научных прогнозов и многих фантастических произведений,—однако уже сейчас, задолго до того времени, когда могут подойти к пределу ресурсы нашей планеты, открыты пути к другим планетам Солнечной системы. Вступление цивилизации в космическую стадию следует считать возможным и закономерным уже потому, что оно не противоречит известным сейчас законам природы.

Оно уже и происходит на наших глазах. Попробуем поближе познакомиться с тем, как это делается.

2

По магистральному пути

Ночью звезды похожи на огни большого города, когда к нему подлетаешь на самолете. Широко рассыпались причудливые кварталы созвездий, мигают красноватыми, желтыми, зелеными отблесками отдельные светила—совсем как светофоры на пересечениях улиц. Впрочем, светофоры кажутся и впрямь не лишними на космических перекрестках—в космос с Земли пролегла сейчас торная дорога.

По ней следуют аппараты разных типов и назначений. Но самая глубокая колея проложена долговременными станциями «Салют». Их называют по-разному. И летающим институтом, и домом на орбите, и космическим геологом, и астрофизической лабораторией. Все эти названия верны, но каждое, взятое отдельно, неполно, потому что «Салюты»—многоцелевые станции и могут выполнять на орбите различные функции.

Мое знакомство с ними началось весьма прозаически—у порога «Салюта» методисты Звездного попросили снять обувь. Понятно, «небесное создание» и в тренировочном варианте заслуживает бережного отношения. Неловко согнувшись в отверстии люка, совсем не так, как вползают на станцию космонавты в невесомости, входим внутрь «Салюта». И сразу бросается в глаза вся почти пятнадцатиметровая панорама. Не то лаборатория, не то небольшой цех—от земных аналогий пока отказаться трудно. Но вот тяжело захлопывается крышка люка, и звенящая—хочется думать, космическая—тишина окружает мягкой стеной.

Раз уж мне позволили здесь побывать, попробую почувствовать себя хозяином. Сажусь за пульт управления, осматриваюсь. Под рукой—маленький голубой глобус. Нерешительно касаюсь его—и перед глазами начинают мелькать континенты. Странно, похоже, что и мое тело, и вся девятнадцатитонная громада станции потеряли вес. И совсем не глобус, а нашу голубую планету вижу в иллюминаторе у себя под ногами...

Нет, воображение не очень обмануло меня. Землю дей-

ствительно можно увидеть и в иллюминатор тренажера. Киноматериалы, доставленные с орбиты, широко используются для тренировок космонавтов. В одном из блоков перематывается пленка, и в визире Земля проплывает с той же скоростью и такая же, какой видится с соответствующей высоты. Словом, внешняя обстановка рейса воспроизводится достаточно полно. Не хватает, пожалуй, только одного — невесомости.

Внутреннюю обстановку методисты Центра подготовки воссоздают тоже вполне убедительно с помощью специальных электронных приборов. Причем дают экипажам так называемые вводные максимально сложного характера и придирчиво следят, насколько быстро и насколько точно они справляются с задачей, — тяжело в учении, легко в полете. Так что, прежде чем получить «добро» на старт, космонавтам приходится изрядно попотеть — за комплексную тренировку они теряют по несколько килограммов веса.

...Оглядываю свое «рабочее место». На центральном посту, где до этого мне было так удобно в кресле, вдруг бросилось в глаза множество тумблеров, ручек, соединений. Припоминаю объяснения: здесь сосредоточены средства ведения связи, пульта управления, ручка регулирования угловым положением станции в пространстве, оптические визиры системы ориентации. А рядом — еще посты функционального управления. Прикидываю примерное количество приборов, за которыми надо следить, принять и подать команду, и на лбу выступает испарина...

Впрочем, когда экипаж только переходит на станцию, не все приборы сразу приводятся в действие. Еще предстоит процесс расконсервации. За этим скучноватым названием кроется очень важный и ответственный период подготовки к научным, техническим и технологическим экспериментам. Во время полета «Салюта» в автоматическом режиме, до появления на борту экипажа, многие его приборы находятся как бы в «дорожной упаковке». Следовательно, их надо привести в рабочее состояние, и, наоборот, законсервировать некоторые системы транспортного корабля, доставившего космонавтов на орбиту. Об объеме можно судить по таким цифрам: на борту комплекса «Салют» — «Союз» находится около полутора тысяч отдельных приборов и агрегатов.

Появление на «Салюте-6» и «Салюте-7» второго стыковочного узла, а также создание транспортного «грузовика» «Прогресс» позволили шире варьировать состав орбитального комплекса. Теперь к станции могут причаливать пилотируемый транспортный корабль и грузовик или два пилотируемых корабля. Это важно для смены экипажа, спасательных работ в случае необходимости, доставки топлива, продовольствия и научного оборудования. Заметно прибавил комплекс

и в своих параметрах. Его общая масса стала свыше 32 тонн, а длина — приблизительно 30 метров. Здесь есть где развернуться даже двум экипажам одновременно.

Честно говоря, в Центре управления полетом вздохнули с облегчением, когда 11 января 1978 года в гости к Ю. Романенко и Г. Гречко на «Салют-6» прилетели В. Джанибеков и О. Макаров, и впервые в истории космонавтики был создан пилотируемый научно-исследовательский комплекс, состоящий из орбитальной станции и двух кораблей. А каждая операция, впервые проводимая в космосе, требует особой подготовки и особого внимания.

Тем более что в данном случае некоторые специалисты опасались, что может сработать эффект хлыста, а проще говоря, произойти разлом в месте соединения первого и второго объектов. Понятно, что были сделаны соответствующие расчеты, а потом Ю. Романенко и Г. Гречко провели эксперимент «Резонанс», который засвидетельствовал правильность первоначальных выкладок. И все-таки, как всегда, решающее слово оставалось за практикой. А она подтвердила возможность сборки на орбите крупных объектов.

...Похоже, что начинаю постепенно осваиваться на станции. И ее тишина теперь уже не кажется космической. Наоборот, в настоящем полете «Салют» деловито пощелкивает реле приборов, ровно дышит вентиляторами — без них в невесомости воздух не перемешивается, застаивается. Космонавты мне рассказывали, что они даже сквозь сон слышат, когда останавливается хотя бы один из почти двух десятков вентиляторов. И в самом деле, а что, если нужно будет провести какой-то ремонт? Ведь станцию, находящуюся в полете, не закатаешь в мастерскую, как автомашину на Земле. И даже не остановишь. И на склад за инструментами не сбегашь. Все надо постараться предусмотреть на Земле. Да и космонавтам нужно уметь перенастраивать оборудование и ремонтировать его.

...Помнится, еще в Звездном, встречаясь с В. А. Ляховым и В. В. Рюминым, мы поинтересовались, какие из многочисленных космических операций им больше всего по душе. Владимир Афанасьевич — человек спокойный, рассудительный, поистине шахтерской закваски — на этот раз ответил без раздумий:

— Больше всего нравится, когда под твоими руками оживает закапризничавший прибор.

Он словно напроорочил себе. Этот экипаж ступил на борт «Салюта-6» после многомесячной работы станции. И ему предстояло выступить в роли экспертов, определяющих и одновременно приводящих в действие ресурсы доверенной им техники.

Тщательно проведя осмотр, они приступили к профилактическим работам. Что понимать под этими словами? С

одной стороны, коррекция орбиты—тоже своего рода «ремонт», позволяющий продлить жизнедеятельность орбитального комплекса. В. Ляхов и В. Рюмин выполнили его за счет оставшегося на «Союзе-32» топлива. С другой стороны, казалось бы, незначительная замена деталей на велоэргометре. Но ведь не случайно они потребовали замены—предыдущие экипажи энергично готовились на нем к встрече с Землей, и новым космонавтам тоже было не обойтись без него. Это внутри станции. А как быть с наружными работами? Для этого надо выйти из-под прикрытия станции, оказаться один на один с открытым космосом.

«Наверное, просто невозможно словами передать ощущение бескрайнего простора, который открылся передо мной. Прямо перед собой я увидел черное небо. Очень черное. Солнце—не лучистое, это ровный диск без всякого ореола»—вот свидетельство А. Леонова, первого человека, покинувшего на орбите кабину корабля.

Таков космос. Пространство, враждебное всему живому. Пространство, которое человек все увереннее обживает.

Опыт, накопленный в результате работы за бортом «Восхода-2» А. Леонова, перехода через открытый космос с «Союза-5» на «Союз-4» А. Елисеева и Е. Хрунова, позволил нашим специалистам создать образец скафандра новой конструкции—так называемого полужесткого типа.

Это нечто вроде металлической кирасы, составляющей единое целое со шлемом. Рукава же и оболочки для ног—мягкие. Одежда эта—безразмерная, рассчитанная на использование разными экипажами. Под соответствующие человеческие габариты она подгоняется с помощью специальных приспособлений. Только отвинчивающиеся перчатки делаются индивидуальными. Помнится, знакомясь со скафандром, я не решился примерить его—все-таки нужна подготовка. А вот перчатку на руку натянул. Сооружение, призванное защитить человеческую плоть от космических излучений, вакуума и низких температур, оказалось мягким и послушным—можно было взять авторучку и вести записи.

Понятно, что выходя на свидание с космосом, и костюм требуется надевать соответствующий. Красота здесь не обязательна, хотя мне он показался даже элегантным. Белая внешняя оболочка с красными полосами на боках и рукавах, с изображением герба и флага Советского Союза на груди, с золотистым светозащитным фильтром на шлеме. Но главное требование—«костюм» должен обладать надежностью герметичных отсеков корабля и удобством рабочей спецовки. Совместить эти два требования непросто. Как это получилось у конструкторов нового скафандра, впервые предстояло проверить Ю. Романенко и Г. Гречко 20 декабря 1977 года. Собственно, непосредственную подготовку к встрече с кос-

мосом лицом к лицу они начали еще накануне, в 23 часа, когда облачались в скафандры.

Строго говоря, скафандр не надо надевать, его вообще не надевают. В него входят через люк на спине. Затем космонавт специальным тросиком притягивает крышку люка, нажимает ручной рычаг—и герметически изолируется от окружающего пространства. У тренированного человека на все уходит две-три минуты. А в результате он оказывается замкнутым в многослойный «термос» с необходимым для жизни микроклиматом внутри.

Вот в таких «термосах» Романенко и Гречко начали путь к наружному люку. Рассказывая в свое время журналистам о последовательности действий космонавтов при подобных операциях, С. П. Королев вспомнил известную шутку, как дама открыла сумочку, достала кошелек, закрыла сумочку, открыла кошелек и так далее. Примерно так и двигаются экипажи от люка к люку, чтобы сберечь атмосферу рабочего отсека.

У новых скафандров вся система жизнеобеспечения размещена в крышке их люка, устроенной в виде ранца. Отсюда еще одно преимущество—нет никаких внешних коммуникаций, идущих от ранца к остальным деталям одежды. Для работы в открытом космосе преимущество немаловажное—можешь быть уверен, что ничем не зацепишься, ничего не повредишь.

В целом же компактная космическая «спецовка» по сложности, количеству узлов и деталей не уступает автомашине «Лада». В то же время она очень удобна—в ней можно трудиться целую смену, выполняя работу, по интенсивности равную колке дров на Земле, система водяного охлаждения в комбинезоне, прилегающем к телу, позволяет менять терморегуляцию при различных физических нагрузках. Словом, Романенко и Гречко высоко оценили работу конструкторов, сообщив из открытого космоса:

— Давление у нас в скафандрах хорошее, самочувствие—тоже.

Так и слышится, что в будущем десятки монтажников, собирающих на орбите крупные научно-промышленные комплексы, передадут на Землю то же сообщение...

Мой визит на станцию подходит к концу. Через несколько минут откроется люк, и я по лестнице спущусь в зал, если хотите—на Землю. Точно так же, как к концу рабочего дня уходит из лаборатории ученый, из цеха—инженер, из шахты—горняк. Но ведь космические рейсы ныне длятся месяцами. И домой отсюда после рабочей смены не сходишь. Дом—он здесь же, на борту космической лаборатории. Вот она—так называемая зона для приема пищи и отдыха экипажа, часть рабочего отсека.

Довольно симпатичный столик и удобное устройство для

подогревания пищи—вставил тубы, и готов обед. И спальные места кажутся даже уютными. На этом земные сравнения, пожалуй, кончатся.

Еще в полетном задании Германа Титова, первого человека, на сутки ушедшего от нашей планеты, было записано: «Попробовать пообедать», «Попробовать поспать». Что ж, человечество только начинало обживать космос, и многое оставалось еще неясным. Но вполне ясно было, что без сна и пищи нечего и помышлять о сколько-нибудь длительной работе в околоземном пространстве.

Вопрос о сне был снят быстро. Космонавты спали в невесомости, как в пуховой перине, не ощущая тяжести собственного тела. Иногда они даже вздыхают на Земле:

— Эх, сейчас бы в невесомости выспаться!

А венгерский космонавт Берталан Фаркаш рассказывал журналистам:

— Старожилы станции Леонид Попов и Валерий Рюмин встретили меня отлично. Даже отвели самое удобное спальное место—на потолке.

Иначе обернулось дело с пищей. Та же невесомость не позволяет, что называется, разевать рот. За столом с тарелками и ложками тут не расположишься, чаю в стакан не нальешь—твердые частицы пищи и капли жидкости могут свободно упорхнуть в любой конец станции. Так что, например, подогретый украинский борщ надо сосать прямо из горлышка тубы, а хлеб выпекается буханочками в шоколадную дольку—кладу в рот, не кусая. В этом особом мире даже во время физзарядки не люди бегут по дорожке, а дорожка бежит под ними. Для жизни и работы в этом особом мире требуется и особая подготовка.

...Когда идешь по станции через отсеки переходный и рабочий к агрегатному, непроизвольно высоко поднимаешь ноги. Не наступить бы на стекло, хотя бы и кварцевое. Земные привычки приводят вначале к сварливой мысли: зачем это конструкторы разбросали иллюминаторы по стенам, потолку и полу? Ведь так работать неудобно! И только потом спохватываешься—это как раз самое рациональное размещение для условий невесомости, когда нет ни «низа», ни «верха», ни «потолка», ни «пола». Зато есть необходимость вести визуальные наблюдения, фото- и киносьемки небесных и земных объектов с разных сторон станции...

Но разве только само помещение станции может служить базой для научных исследований? И разве все их многообразие можно сочетать в одном, пусть и просторном «доме»? Как ответ на эти вопросы в тренажерном зале Звездного появилась станция третьего поколения—«Мир». Старому знакомцу «Салюту» пришлось потесниться. И похоже, не только в Центре подготовки космонавтов.

Тренажеры «Салюта» и «Мира», наверное, не случайно

развернули здесь стыковочными узлами со стороны переходного отсека друг к другу. Так сразу видно их главное различие. На «Мире» вокруг уже привычного узла перпендикулярно продольной оси станции расположены еще четыре «причала». Так что здесь можно принять не один, а сразу пять кораблей.

— Подходить корабли,— поясняют методисты Звездного,— будут к узлу, расположенному по продольной оси,— это безопаснее при стыковке. А потом специальные манипуляторы переведут «визитера» на один из свободных причалов. Таким образом, к станции можно будет нарастить не два, как у «Салюта», а шесть космических звеньев, или, если хотите, модулей. Каждый из них может служить научной лабораторией для какого-то определенного вида исследований— это уже зависит от программы полета.

Ну а теперь настала пора заглянуть и внутрь «Мира». Совершаю знакомый обряд— снимаю обувь— и удивленно останавливаюсь у порога: станция кажется гораздо просторнее своих предшественниц. А ведь внешние габариты ее остались прежними.

— Так здесь же снят ряд научных приборов,— поясняют методисты.— С ними космонавты будут работать в пристыкованных модулях.

Замечаю, что иначе выглядит и центральный пульт управления: он вобрал в себя прежние функциональные посты, оснащен дисплеями, на которые бортовая вычислительная машина выводит все требуемые данные.

— Вообще,— продолжают методисты,— конструкторы «Мира» постарались максимально учесть пожелания и замечания космонавтов. Например, теперь на станции можно поддерживать более высокую— до 28°— температуру, чтобы постоянно работающие вентиляторы, рождающие станционный ветерок, не создавали дискомфортных условий. На бегущей дорожке можно тренироваться, глядя не на глухую стенку, а внутрь кабины— длительные занятия на ней потеряли свою монотонность. И наконец, появилось несколько индивидуальных кабин, где можно побыть и даже поспать в одиночестве.

Захожу в одну из них. Иллюминатор. Зеркало. По земным понятиям, тесновато.

— Что вы,— разумею меня,— космонавты считают, что это отличное спальное место.

Да, у невесомости свои особенности, а всевозрастающая длительность космических экспедиций предъявляет новые требования к комфорту экипажа. В общем можно сказать, что конструкторы потрудились на славу. Но специалисты не торопились в оценках:

— Посмотрим ее на орбите. Каждая машина требует обкатки...

«Мир» начал отсчет своей космической биографии в дни, предшествовавшие XXVII съезду КПСС, знаменуя и своим названием, и своим назначением мирные устремления советской космонавтики.

Ставшая такой привычной за последнее время «телекартинка» с борта космических посланцев во время появления на «Мире» Леонида Кизима и Владимира Соловьева смотрелась по-особому—сеанс шел по новой схеме связи. Сработала еще одна особенность станции третьего поколения—более совершенная система управления сложными космическими комплексами с помощью геостационарного спутника «Луч».

В принципе возможности такого рода спутников известны давно. Выведенные на высоту 36 тысяч километров в плоскости экватора, они движутся со скоростью, равной скорости вращения Земли, как бы зависая таким образом над одной точкой планеты. Значит, его легко «найти» в просторах космоса, а «освещает» он сразу половину земного шара. Система из двух-трех таких спутников способна обеспечить постоянную связь с любой точкой планеты.

— Дело даже не в длительности связи,—пояснил заместитель руководителя полета В. Д. Благов,—а в нарастающем объеме, плотности информации. На борту комплекса «Мир»—«Союз Т-15» (транспортный корабль, доставивший на станцию первый экипаж)—«Прогресс-25» («грузовик», пополнивший запасы станции) появилось много новых абонентов, в том числе бортовые ЭВМ, которые требуются постоянно «подпитывать» информацией. Для этого есть два пути—«сжатие» информации и увеличение времени связи. Мы решили использовать сразу оба. На наземных измерительных станциях уже применяется система сжатия, которая позволяет за единицу времени передавать больше сведений, а геостационарный спутник дает возможность расширить временные рамки передачи команд или связи с экипажем. Говоря «мы», я имею в виду службу управления полетом.

Гордость В. Д. Благова за свою службу можно понять. В общем виде идея использования геостационарного спутника выглядит несложной, но ее осуществление на практике потребовало преодолеть значительные технические барьеры. Мало было просто создать специализированный спутник и новую радиотехническую систему связи с ним. Надо было еще «вписать» ее в новую станцию, обеспечить ее электромагнитную совместимость с другими средствами, которых на «Мире» достаточно.

— Месяцы ушли на то, чтобы найти правильное решение,—коротко прокомментировали эту проблему специалисты.

Не так-то просто было установить и остронаправленную антенну, которая должна быть точно нацелена на спутник, но

не мешать ориентации станции для проведения научных экспериментов. Для этого антенну пришлось вынести на штанге длиной более трех метров и «научить» ее самоориентироваться на спутник независимо от положения «Мира». Словом, забот хватало. Перед самым стартом станцию выкатили из монтажно-испытательного корпуса и провели пробный сеанс связи со спутником, зависшим над экватором где-то на меридиане Байконура. Но конечно, окончательный ответ о дееспособности новой системы был получен только при участии Леонида Кизима и Владимира Соловьева в условиях реального полета.

Но о новшествах, вызванных появлением орбитальной станции третьего поколения, мы продолжали узнавать и после возвращения «Маяков» с «Мира» на «Салют-7». Сразу после этого «Миру», переведенному на автоматический режим полета, предстояло принять модифицированный транспортный корабль «Союз ТМ». Стыковка проводилась с помощью новой радиосистемы сближения «Курс».

— Это вызвано иными условиями сближения и стыковки,— рассказал руководитель полета В. В. Рюмин.— Раньше в маневрах участвовали и корабль, и станция, которая как бы подставляла кораблю требуемый стыковочный узел. С появлением «Мира», которому предстоит обрастать одновременно шестью модулями, ситуация изменилась. Чтобы маневрировать такой несимметричной машиной, пришлось бы тратить много топлива. А «Курс» способен помочь «Союзу ТМ» самостоятельно отыскать требуемый узел «Мира» без встречных маневров станции.

— Несколько усовершенствованы также,— добавил В. В. Рюмин,— двигательная установка корабля и система связи, ибо появилась возможность воспользоваться услугами спутника «Луч». В целом же можно сказать, что у новых наших транспортных кораблей полностью изменилась «начинка» по сравнению с «Союзами». Прежними остались только внешние параметры.

Так был сделан еще один шаг по реализации возможностей использования орбитальной станции третьего поколения как базы для сложных космических научно-исследовательских комплексов. А ведь к тому времени прошло лишь четверть века со дня первого полета человека в космос. Срок небольшой для становления новой отрасли науки и техники. Но космонавтика живет под знаком поистине космических скоростей.

...На космодроме Байконур есть два внешне неприметных домика, о которых знает весь мир. Там провели последнюю ночь перед первым полетом человека в космос С. П. Королев, Ю. А. Гагарин и его дублер Г. С. Титов.

— Уже спартанская обстановка домика Ю. А. Гагарина

напоминает, с чего мы начинали двадцать с лишним лет назад,— рассказывает Герман Степанович.— Узенькие кровати с пружинными матрацами, массивные кресла и тумбочки... Отсюда мы стартовали в неизвестность. Особенно таинственной казалась невесомость. Другие, так сказать, внешние факторы космического полета—перегрузки, шум, вибрация—были нам знакомы, как летчикам-истребителям. А вот о влиянии невесомости на человеческий организм мы знали очень мало. И что тут можно ожидать—было неясно.

Поэтому, например, на кораблях «Восток» для включения ручного управления надо было сначала открыть логический замок. Космонавту требовалось в определенной последовательности нажать систему кнопок и доказать тем самым, что он находится в полном здравии и твердом рассудке и способен управлять кораблем.

Сейчас эти предосторожности вызывают улыбку, а тогда они казались необходимыми. Много таких вопросов снял уже сам по себе полет Юрия Алексеевича, а он старался как можно полнее передать нам свой опыт.

Вместе с тем развивалось и наземное космическое хозяйство. Так, во время своего полета в августе 1961 года с седьмого витка ушел из зоны радиовидимости с территории Советского Союза и вошел в радиосвязь с нашими пунктами только на тринадцатом витке. А теперь космонавты постоянно имеют возможность держать связь с Центром управления полетом, передавать туда и принимать на борт необходимую информацию. В сеть космической радиосвязи теперь включены и наземные пункты, и находящиеся в Мировом океане корабли АН СССР, и спутники Земли. Более того, начала действовать телетайпная и телевизионная связь Земля—космос.

Наземные и морские станции слежения размещены таким образом, чтобы связь обеспечивалась на всех витках полета. Каждая станция ведет измерение параметров движения космического корабля, принимает от него телеметрическую и телевизионную информацию, передает радиокоманды. В случае необходимости в эту цепочку включаются спутники связи.

За минувшие годы много изменилось и в облике Байконура. Теперь космонавты отдыхают перед стартом не в домиках, а в комфортабельной гостинице «Космонавт». К стартовой площадке их везет автобус, специально изготовленный львовскими автомобилестроителями. Первую остановку он делает у монтажно-испытательного корпуса, где экипаж надевает скафандры. Но еще раньше в МИКЕ побывали ракета-носитель и корабль.

Доставленные по частям на Байконур, здесь они монтируются и испытываются. Сначала проверяются отдельные детали и устройства, потом идут комплексные испытания.

Имитируются маневры, включение двигателей, исследуется надежность систем.

Словом, космическая техника постоянно совершенствуется. Но служить она должна все той же цели—прогрессу человечества. Почему я говорю об этом? Да потому, что иногда упускают из виду эту благородную миссию космонавтики. Вот только один пример.

Мне, как и многим космонавтам, приходит немало писем от молодых людей, которые хотели бы овладеть нашей профессией. И вот однажды раздается звонок в дверь, и на пороге вижу крепкого парня. «Я,—говорит,—писал вам, вы мне ответили, что сначала надо кончить школу». Верно, помню такое письмо. Приглашаю юношу войти, он показывает аттестат с хорошими отметками, рассказывает, что у него разряды по нескольким видам спорта, много читал специальной литературы.

Ну хорошо, говорю, предположим, тебя уже включили в экипаж, корабль стоит на старте. Но, прежде чем войти в него, ответь на один вопрос: зачем ты полетишь в космос? На этот вопрос мой гость не знал, что ответить...

Я понимаю,—продолжает Титов,—в космических профессиях есть много привлекательного для молодых людей—и работа с самой современной техникой, и некий ореол романтики, и внимание общественности. Но все-таки это прежде всего работа. Работа, нужная всему человечеству. И без понимания этого трудно преодолеть все сложности, прямо скажем, нелегкой жизни космонавта.

3

На орбитах сотрудничества

В Париже с программой французского Национального центра космических исследований советских журналистов познакомил Жан Браше, человек еще молодой. И чтобы получить представление, чем же привлекает к себе космос молодых французов, я спросил его, как он пришел к участию в космических исследованиях. Ответ был неожиданным:

— Скорее всего по наследству.

И, уловив недоумение, Браше пояснил:

— Братья Монгольфье, создатели первого аэростата, мой,— прищурил глаза, перебирая в уме минувшие поколения,— прапрапрадеды. Они открыли эру воздухоплавания на Земле. А я надеюсь, что советские межпланетные станции позволят использовать французские аэростаты в атмосфере одной из планет Солнечной системы.

Знакомясь с космическими предприятиями Франции, мы не раз вспоминали слова Сент-Экзюпери о том, что у каждого человека—своя звезда. Одним—тем, кто странствует,—они указывают путь. Для других это просто маленькие огоньки. Для ученых они как задача, которую надо решить.

И ученые делают свое дело. Доказательства тому приходили порой неожиданно.

Очередной наш визит не был предусмотрен программой. Просто провожатый, давнишний и преданный житель Латинского квартала, позвонил в неприметную дверь на узкой улочке. Пройдя через маленький дворик, мы оказались в мастерской Жана Ало, позолотчика по дереву. Его руками реставрировано немало мебели из Версаля и других дворцов Франции.

— Современная наука позволила расшифровать тайну старинной позолоты, и теперь мы делаем мебель действительно так, как в пору ее рождения,—рассказал хозяин мастерской.

Разумеется, спутник—не кресло, но на стенде под Тулузой, где испытывался очередной французский спутник,

снова вспомнился визит к метру Ало. Спутник был опоясан изящным, почти художественным ободком. Старинное искусство нашло применение в самой современной отрасли техники—ювелирный поясok служит составной частью системы терморегулирования французских спутников.

Перед отлетом из Парижа нам удалось побывать на великолепном спектакле Мориса Бежара о жизни, борьбе и победе Мольера. Людовик XIV там восседал в кресле, будто прямо из мастерской Ало. В финале король-солнце вышел к рампе и самоуверенно провозгласил: «Век Людовика четырнадцатого!» А в ответ раздалась победная реплика великого драматурга: «Век Мольера!»

Наш век тоже пытались окрестить по-разному. И электрическим, и атомным, и космическим. Но в последнее время все упорнее прокладывает себе дорогу идея международного сотрудничества в различных областях жизни. И само собой напрашивается объединяющее название—век интеграции. В особенности современная наука, все чаще выходящая на решение глобальных проблем, требует объединения не только умов и талантов, но и технических средств, материальных возможностей.

Развитие науки заставило по-новому взглянуть на проблему «узкого специалиста». Совсем недавно он считался чуть ли не идеалом ученого. Однако уже отец кибернетики Норберт Винер ядовито отпустил в его адрес: «Он набит жаргоном своей специальной дисциплины и знает всю литературу по ней и все ее подразделы. Но всякий вопрос, сколько-нибудь выходящий за эти узкие пределы, такой ученый чаще всего будет рассматривать как нечто относящееся к коллеге, который работает через три комнаты дальше по коридору».

В «одной комнате» космического корабля фокусируются новейшие достижения различных отраслей науки и техники. Свой вклад здесь вносят представители разных стран.

Наиболее тесные связи установились между социалистическими государствами. Стоит вдуматься в слова, сказанные по этому поводу первым председателем совета «Интеркосмос» при АН СССР академиком Б. Н. Петровым: «Новые успехи в исследовании и освоении космического пространства наряду с другими факторами действительно продвигают человечество вперед, способствуя всестороннему познанию планеты и окружающего ее пространства, становлению нового, научно осмысленного отношения к «колыбели жизни», осознанию всеми народами своего изначального родства вопреки разобщающей их и взаимно отчуждающей силе социальных антагонизмов. В этом смысле именно коммунистический уклад жизни и идеалы марксизма-ленинизма оказываются адекватными космической зре человечества».

Конечно же все эти особенности космонавтики не могли

не отразиться и на космонавтах. Разумеется, профессию эту еще не назовешь обычной — каждый выход на орбиту остается подвигом. И одновременно — рабочей вахтой. Выполняя программу полета, космонавт выполняет свою производственную норму. И немалую.

Помнится, незадолго до старта «Союза-13» мы встретились с Петром Климуком. Он только что вернулся из Бюракана, где осваивал действия со звездным телескопом. Потом разговор перешел на возможности геологических исследований с орбиты. Потом коснулись наблюдений за лесными пожарами.

— Так кто же вы: астроном, геолог, пожарный?

— Я — космонавт.

Более подробно в ходе другой беседы высказался летчик-космонавт СССР Олег Макаров:

— Мы бы не хотели называть себя, скажем, астрофизиками. Это слишком большая наука. Но подготовку получаем солидную, проходим курс, рассчитанный на оператора-исследователя, доучиваемся на стендах, занимаемся в обсерваториях. Быть космонавтом — что это значит? Мы не можем пока позволить себе роскошь вывести на орбиту экипаж, состоящий из пилота, навигатора, бортинженера, медика, астрофизика, биолога. Наверное, узкий специалист лучше бы справился с конкретной задачей. Но справляться должны мы.

...Если прижаться лицом к иллюминатору тренажера «Салюта», то можно разглядеть и тренажер «Союза». Транспортный корабль и орбитальная станция — они и в этом зале стоят рядом. На ступеньках лестницы, ведущей к их люкам, я видел не только советских космонавтов. Здесь сидели, усталые после тренировок, американец Т. Стаффорд и В. Ремек из ЧССР, поляк М. Гермашевский, З. Йен из ГДР, болгарин Г. Иванов, венгр Б. Фаркаш, вьетнамец Фам Туан, монгол Ж. Гуррагча, кубинец А. Тамайо, румын Д. Прунариу, француз Ж.-Л. Кретьен, индиец Р. Шарма, сириец М. Фарис. Звездный — Центр подготовки советских космонавтов — стал центром международным.

Один из новобранцев Звездного рассказывал, как, приехав туда совсем молодым летчиком, он во всем видел что-то особенное. И даже придя в плавательный бассейн, долго в задумчивости смотрел на его голубоватую воду. Память услужливо подсказывала кадры, виденные в научно-популярных фильмах, — именно в бассейнах имитируется невесомость. И тогда, преодолев робость новичка, он спросил у стоявшего рядом Гагарина:

— Так вот здесь и проводятся эксперименты?

В глазах у Юрия Алексеевича запрыгали веселые огоньки, но, взглянув на сосредоточенное лицо парня, он сдержался:

— Нет, это не в нашем бассейне.

А потом добавил:

— Здесь мы просто ныряем.

И отправил серьезного лейтенанта в воду вниз головой — для экспериментального доказательства своих слов...

Теперь в Звездном городке — на то он и городок — живут многие космонавты с семьями. А значит, есть здесь жилые дома, школа, библиотека и все, что требуется для нормального быта. Но Звездный — еще и Центр подготовки космонавтов. А значит, есть здесь, в зданиях, рассыпанных среди сосен, и сложные тренажеры, и медицинский профилакторий, и обычные классные помещения. Словом, все, что требуется для нормальных занятий.

Сначала, когда знакомишься с учебными помещениями, тоже не видишь ничего особенного — столы совсем школьного образца, коричневая доска с мелом и губкой. Здесь космонавты «просто учатся». Только коридор, куда выходят двери классов, не совсем обычный. Там под потолком один за другим висят макеты советских космических аппаратов. А вдоль стен — крупные снимки космонавтов. И чем дальше, тем больше подмечаешь особенностей, присущих только этому учебному заведению.

В его лабораториях можно установить радиосвязь «Земля — космос», можно испытать перегрузки на активных участках полета космического корабля. Можно создать и остальные условия орбитального рейса, за исключением разве что невесомости. Впрочем, и ее можно имитировать в «гидрокосмосе», а проще говоря, действительно в бассейне, но специально для того подготовленном. Там полузатоплен — так, чтобы вода полностью закрывала отверстие входного люка, — макет «Салюта». Испытатели или космонавты надевают гидрокостюмы и поддувают их до нулевой плавучести. И пожалуйста, невесомость готова. Вплоть до отработки выхода в открытый космос.

А ведь еще совсем недавно, в 1960 году, на месте Звездного шумел обычный подмосковный лесок. Вот что вспоминает один из основателей городка, Герой Советского Союза Н. П. Каманин:

— Своеобразным и трудным был первый организационный этап в нашей работе. Надо было четко представить себе, какими путями, в каком объеме, какими методами мы должны были готовить будущих космонавтов. Вопросы возникали один сложнее другого. Кто будет готовить, как, где, с помощью чего, на основе каких планов, программ, учебных пособий, методических разработок?

Немало было в то время довольно курьезных случаев. К примеру, беседовал я со специалистом-инженером. Ему было предложено создать тренажную аппаратуру. В ответ он задает десятки вопросов.

— Могу сказать только в общих чертах, что нам надо создать,—ответил я этому специалисту,—а подробности, расчеты и предложения хочю услышать от вас.

Специалист заметно стушевался. Разъяснил ему положение дел в этой новой области деятельности. И вновь услышал вопрос святой наивности:

— А где есть образцы?

— Нигде. Мы все должны создать сами. Мы—первые. Понимаете, первые...

Итак, Звездный—это прежде всего школа овладения космической техникой.

Что стоит за этими словами?

Дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт СССР Виталий Иванович Севастьянов перед своим полетом сказал дочке:

— Знаешь, похоже, что главное для космонавта—сдавать экзамены. Мне вот скоро сорок лет, а я готовлюсь к очередной их сдаче. Да и потом, наверное, буду сдавать...

Шутка-шуткой, но вот серьезные его размышления над профессией космонавта в «Дневнике над облаками».

— Безусловно, космонавтика—современная профессия, привлекающая молодых людей возможностью своими руками коснуться Неведомого. Да, во многом само время определяет выбор сферы деятельности и отбор предпочтительных способностей. Хотя, с другой стороны, все зависит от самого человека. Успех дела не столько в том, какую профессию избрал человек, сколько в нем самом. Даже попав в эпицентр интереснейших дел, можно не удержаться на уровне современных научных и моральных требований, вылететь из круга... Здесь действует четкая схема: дело—напряжение—человек. Если снять фактор постоянного напряжения, максимальной отдачи, мало что получится даже при самых благих намерениях и отличных способностях.

...Вылететь из круга. От этого не застрахован никто из переступающих порог Звездного. Гарантия здесь одна, выраженная формулой Севастьянова: дело—напряжение—человек. И это тоже учитывается в Звездном. Воспитывается в Звездном. Ибо это не только центр с уникальной технической аппаратурой, но еще и школа человеческих отношений.

«Романтики в профессии космонавта с избытком,—писал Юрий Гагарин.—Но теперь все уже знают, что дорога в космос не усыпана розами. И те, кто пошел по этой дороге, не фанатики, не роботы, не винтики и колесики космического механизма, это упорные, смелые люди. В каждом из них есть что-то особое, неповторимое». Такое гагаринское уважительное отношение к своим товарищам стало традицией Звездного. И ныне советские и зарубежные космонавты, с разных континентов Земли, проходившие подготовку в нашем Центре, дают самую высокую оценку техническому оборудо-

ванию и педагогическому мастерству его методистов. Их чувства лучше всего, наверное, выразил Нейл Армстронг, человек, первым ступивший на Луну. Он оставил в Звездном такую запись о человеке, первым вышедшем на околоземную орбиту: «Он всех нас позвал в космос». Последующие космические события принесли весомые подтверждения этих слов.

...«Союз-19» словно возложил на свои покатые «плечи» бескрайнее голубое небо Казахстана. А где-то там, за горизонтом, подпирал другой конец небосклона тоже пока еще недвижимый «Аполлон». Но вот огненные вихри раздвинули голубой полог сначала над Казахстаном, а через семь с половиной часов — над Флоридой и открыли советскому и американскому космическим кораблям путь в окрестности планеты Земля, где их орбиты 17 июня 1975 года слились в одну общую.

Понятно, что подготовка к этому рейсу началась задолго до предстартовых команд. Еще 24 мая 1972 года в Москве между СССР и США было подписано Соглашение о сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях. Но для его претворения в жизнь предстояло решить ряд сложных технических проблем.

— Как известно, — рассказывал тогда технический директор проекта «Союз» — «Аполлон» с советской стороны член-корреспондент АН СССР К. Д. Бушуев, — оба корабля проектировались без прицела на «совместимость» друг с другом. Специалисты обеих стран решали стоящие перед ними задачи по-своему, и эти методы не всегда совпадали. Следовательно, космические аппараты предстояло технически подготовить к совместному полету.

Какие проблемы стояли перед нами? Например, в кабине «Аполлона» создавалась искусственная кислородная атмосфера при низком давлении. Наши же космонавты работают при обычной, земного состава атмосфере, с нормальным давлением. Значит, для перехода с одного корабля на другой надо было устроить специальный шлюз, где космонавты могли бы постепенно привыкать к новому составу атмосферы. Кроме того, в кабине «Союза» было решено несколько снизить давление и повысить содержание кислорода. Это позволяло сократить время пребывания в шлюзе.

Появились и новые требования к другим устройствам, в частности к радиотехническим средствам. Ведь, скажем, к числу обычных абонентов советских космонавтов добавлялись еще «Аполлон» и Хьюстон.

Ну и, конечно, главное — потребовалось создание совместимого стыковочного устройства. Здесь нашими специалистами было найдено принципиально новое решение, позволяющее не делить корабли на «активный» и «пассивный», а стыковаться в любом варианте.

Технические специалисты обеих стран отлично сделали свое дело. Самоотверженно и дружно трудились на орбите космонавты Алексей Леонов и Валерий Кубасов, Томас Стаффорд, Дональд Слейтон и Вэнс Бранд. Словом, совместный советско-американский полет увенчался полным успехом. Однако дальнейшее космическое сотрудничество двух стран прекратилось, и отнюдь не по вине советской стороны.

Уже на следующий год после советско-американского рейса было заключено межправительственное соглашение об участии в пилотируемых полетах граждан стран, работающих по программе «Интеркосмос». Вскоре первая их группа начала занятия в Звездном.

Там мы и встретились с чехословацким космонавтом Владимиром Ремekom. Познакомиться с ним поближе помог его командир Герой Советского Союза Алексей Губарев.

И еще один советский космонавт незримо присутствовал в беседе. С подвига первопроходца Вселенной начался наш разговор. О встречах с ним Владимир Ремек рассказывал как об основных событиях своей жизни:

— Мне навсегда врезались в память те секунды, когда 12 апреля 1961 года по школьному радио я услышал сообщение о первом космическом полете человека. Было мне тогда неполных тринадцать лет, и я даже представить не мог, что тоже полечу в космос. Но все-таки тот день повлиял на выбор профессии: я решил стать летчиком, ведь и Гагарин был им. И это можно считать первой встречей с Юрием Алексеевичем.

Как вы, наверное, помните, первую свою зарубежную поездку Юрий Алексеевич совершил в Чехословакию. Это был праздник для всего нашего народа, и те дни я считаю своей второй встречей с Гагариным.

А потом мы встречались уже на советской земле. Я закончил Военно-воздушную академию, в которой учился и Юрий Алексеевич и которая теперь носит его имя. Там многое напоминает о первом космонавте. И конечно, в Звездном мы особенно отчетливо почувствовали, что гагаринские традиции живы здесь и развиваются советскими космонавтами. И мы думаем, что для нас эти встречи не прошли бесследно.

Перед нами сидели люди разного возраста, разного жизненного опыта, разных национальностей. А ответ на наш последний вопрос: кого считают образцом для подражания? — они дали одинаковый: Юрия Гагарина. Впрочем, это и понятно — у них много общего. Потому что у них общее главное дело жизни — космонавтика.

...Вот она, эта историческая минута. Лифт уносит Алексея Губарева и Владимира Ремeka в кабину «Союза-28». Объявлена двухчасовая готовность. Начинаются завершающие работы перед пуском. Теперь мы слышим голоса

космонавтов только по громкой радиосвязи. Они ведут переговоры спокойно, уверенно—все идет по плану. Завершающих команд ждут здесь, на Байконуре, создатели космической техники, руководители подготовки космонавтов. Ждет правительственная делегация СССР, ждут ученые, журналисты. Сообщений об этом ждут в Москве. Ждут в Праге, в столицах других братских государств.

Старт! Медленно отрывается от Земли ракета и, набирая скорость, скрывается из глаз. По громкой связи идет методичный отчет: «Десять секунд, полет нормальный!» «Двести секунд, полет нормальный». И наконец: «Космический корабль «Союз-28» с первым международным экипажем на борту вышел на орбиту!»

Это было 2 марта 1978 года. А еще через день Алексей Губарев и Владимир Ремек вплыли на станцию «Салют-6».

— Ну, заходите же, ребята! Вот вы красавцы какие,— уже по голосам Юрия Романенко и Георгия Гречко слышно, как был рад первый основной экипаж станции этой встрече на орбите.

Все четверо садятся, немного устало положив руки на стол. Так сидят трудовые люди после хорошо сделанной работы. А операцию стыковки «Зениты» и «Таймыры» провели блестяще. Теперь впереди у сдвоенного экипажа неделя напряженного труда по программе, разработанной советскими и чехословацкими специалистами.

Завершилась она тоже торжественным актом. Четверка космонавтов подписала свидетельство Федерации авиационного спорта СССР, которое начиналось словами: «Настоящим удостоверяется, что впервые международный экипаж осуществил полет на космическом корабле, стыковку с научным орбитальным комплексом и переход на орбитальную станцию». Это было поистине многообещающее начало.

...От берега Одры, от вытянувшегося вдоль него старинного здания Вроцлавского университета мы шли к лаборатории солнечно-земных связей Центра космических исследований Польской академии наук. Через просторный парк туда вела аллея Коперника. И потому, наверное, казалось естественным, что как раз во Вроцлаве в 1970 году на встрече руководителей национальных координационных органов стран-участниц программа совместного освоения космоса в мирных целях получила свое официальное название— «Интеркосмос». И уж вполне закономерным кажется, что именно здесь, во Вроцлавском аэроклубе, впервые оторвался от Земли первый польский космонавт Мирослав Гермашевский...

Выходит, Вроцлав—город исключительный? Не надо торопиться с выводами. Улица Коперника есть во многих польских населенных пунктах. И это не только дань признательности великому земляку. Это признак широкого увлече-

ния наукой, астрономией в особенности. Как это проявляется в жизни, в судьбах отдельных людей, мы узнали, подходя к концу аллеи Коперника.

Наш спутник, доктор Збигнев Корделевский, родился в Кракове в семье астрономов. Его отец—Казимир—обнаружил пылевые спутники Земли, вращающиеся по лунной орбите. Оказалось, что наблюдать их лучше всего невооруженным глазом в чистой атмосфере. И вот тогда вместе с Казимиром Корделевским на специальном судне в открытом море вышла группа любителей астрономии, которые помогли провести необходимые наблюдения. Потом это открытие было подтверждено исследованиями с искусственных спутников Земли.

С развитием космонавтики начался новый этап в изучении Вселенной, принимать участие в котором довелось уже новому поколению ученых. Доктор Збигнев Корделевский посвятил себя изучению солнечно-земных связей, в частности рентгеновскому излучению Солнца. Вместе с женой он участвовал в подготовке аппаратуры для геофизической ракеты «Вертикаль». Ее запуск стал фактом не только научным. Это факт еще и семейный—родившуюся в то время дочку Корделевских называли Вертикалкой.

Но можно сказать, что это еще и факт общественный, потому что многие польские семьи серьезно интересуются астрономией, а теперь и космонавтикой. Напомним, что уже с 1957 года за искусственными спутниками Земли велись визуальные наблюдения в обсерватории Польского общества любителей астрономии в Гдыне. Сейчас это общество, насчитывающее тысячи активных членов, приобщает к достижениям современной космонавтики не только отдельных граждан, но и целые семьи. Таков тот общественный фон, на котором шла в Польше подготовка к участию в пилотируемых космических полетах.

Ныне в стране в осуществление космической программы вносят свой вклад свыше 50 научно-исследовательских учреждений. И что очень важно, за короткое время использование достижений космонавтики в Польше стало приносить практическую отдачу. Под Краковом действует станция приема данных с метеоспутников. В системе «Интерспутник» работает приемо-передаточная станция министерства связи. Центр космических исследований составляет ежемесячные прогнозы для отдельных радиотрасс и дает ежедневную информацию о состоянии солнечной активности и условиях связи. В интересах народного хозяйства дешифрует космические фотографии Центр обработки самолетных и космических снимков.

Таким образом, первого польского космонавта Мирослава Гермашевского вывел на околоземную орбиту еще и настойчивый труд десятков тысяч польских рабочих, инженеров,

ученых, братское взаимодействие всех социалистических стран.

У времени на орбите — цена особая. Недаром там для его измерения используют свою единицу — виток, что-то вроде космических суток. Дело не только в баллистических особенностях полета. Космическое время дорого потому, что надо как можно полнее использовать сложную технику, выведенную за пределы Земли. Это прекрасно понимал и очередной сдвоенный экипаж — В. Коваленок, А. Иванченков, П. Климук и М. Гермашевский.

Ежедневно во время международных полетов в Центре управления раздают листки с двумя плотными колонками цифр — распорядок дня основного экипажа и экипажа посещения. Время расписано по минутам, что называется, от подъема до отбоя. И все-таки космонавты нашли время, чтобы встретиться в эфире с землянами, рассказать о своих мыслях и чувствах в те минуты.

— У троих из нас, собравшихся здесь, — сказал Петр Климук, — война отняла отцов. И я понимаю Мирослава, который на поздравление матери ответил: «Не я, мама, герой, а ты, которая вырастила и воспитала своих детей». И все мы от души желаем детям планеты не знать, что такое потерять родителей в огне войны.

Перенасыщенному раствору достаточно единственного толчка, чтобы начали оформляться четко ограненные кристаллы. Для Климука таким толчком послужил выход Алексея Леонова — первого из людей! — в открытый космос: именно тогда было подано его заявление в отборочную комиссию. И — совпадение, которое позволяет себе только реальная жизнь, — тот же Леонов был рядом с Гермашевским, когда Мирослав впервые наблюдал за космическим стартом Коваленка и Иванченкова.

— На что это похоже, Мирослав? — спросил тогда Алексей Архипович.

— На паровоз, — неожиданно ответил Гермашевский. — Мама рассказывает, что в детстве меня невозможно было оттащить от паровоза.

И в полете, как шутливо жаловался Климук, его невозможно было оттащить от приборов...

Путь от автобуса до лифта ракеты отмечен звездочками, означающими количество пусков на стартовом комплексе. Это символично: космонавты идут от прежних достижений к новым свершениям. Вот и 26 августа 1978 года лифт поднял в кабину «Союза-31» командира корабля Валерия Быковско-го и космонавта-исследователя Зигмунда Йена. Еще два часа стартовая команда будет занята последними приготовлениями к пуску. А когда по громкой связи прозвучит сообщение: «Корабль выведен на околоземную орбиту», — один из стартовиков нарисует на белой известковой стене очередную

красную звездочку. Третью — для дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР Валерия Быковского и первую — для гражданина ГДР Зигмунда Йена.

К тому времени стали дипломниками ребята, родившиеся под рукотворной звездой 1957 года. Закончили десятилетку мальчишки, над колыбелью которых пролетал Юрий Гагарин. Свою трудовую биографию начало поколение, вся жизнь которого прошла в космическую эпоху. Может быть, поэтому, а может, по свойственной юным отваге они уже сейчас составляют дерзкие проекты дальнейшего освоения космоса. Преподаватели Московского физико-технического института, проводившие среди десятиклассников конкурс «Космос», считают, что в некоторых работах нынешних комсомольцев заложены зерна будущих реальных космических свершений.

Что ж, наверное, так оно и будет. Ведь и Быковский начинал свой путь в космос комсомольцем в июне 1963 года на борту «Востока-5». В свой очередной полет Валерий Федорович полетел уже членом КПСС вместе с коммунистом из братской страны членом СЕПГ Йеном, делаясь с ним накопленным богатым опытом.

Быковский родился в 1934, Йен — в 1937 году. Разница в возрасте невелика, но Быковский уже совершил свой второй полет, когда Йен только был зачислен в отряд космонавтов. К тому времени космонавт-5 был хорошо знаком с вкладом специалистов ГДР в космические исследования. Ведь именно ему вместе с В. Аксеновым довелось на борту «Союза-22» впервые использовать многозональный космический фотоаппарат с шестью объективами, разработанный специалистами СССР и ГДР и изготовленный на народном предприятии «Карл Цейс Йена».

— Отличный прибор, — вспоминает Валерий Федорович. — После полета я несколько раз побывал в ГДР, и среди многих встреч особенно запомнился разговор с работниками «Карл Цейс Йена». Немецкие товарищи внимательно слушали наш рассказ о «поведении» прибора в космосе. Думаю, это сыграло свою роль в том, что на «Салюте-6» установлен уже аппарат МКФ-6М — модернизированный. Будет очень приятно испытать его в деле вместе с моим другом Зигмундом и «Фотонами».

К свидетельству Быковского стоит добавить, что научные учреждения и предприятия ГДР накопили немалый опыт проведения космических исследований и изготовления аппаратуры в ходе сотрудничества с другими социалистическими странами по программе «Интеркосмос». Созданные ими приборы действовали уже на первом спутнике Земли серии «Интеркосмос». А всего для мирного использования космического пространства ученые и рабочие ГДР поставили более ста различных приборов или их комплектов и 150 — для

исследования космоса с Земли. На предстартовой встрече с журналистами Зигмунд Йен сказал об этом так:

— Один человек в космос полететь не может — нужна соответствующая база, создаваемая усилиями тысяч людей. И я очень благодарен своей республике за высокое доверие, оказанное мне. Благодарен советским друзьям за большую помощь в развитии космических исследований в ГДР. Считаю совместный полет советского и немецкого космонавтов результатом братских отношений, сложившихся между нашими государствами за последние десятилетия. Горжусь, что первым среди граждан ГДР лечу в космос, и постараюсь оправдать эту честь работой с полной отдачей сил, как трудятся во имя идеалов социализма миллионы граждан наших двух стран.

Признаюсь, было трудно, особенно вначале. Как профессиональный летчик, я привык считать современный истребитель вершиной технических достижений. Но когда пришел на тренажер Звездного, понял, что придется иметь дело с качественно новой техникой. На первых порах даже мелькала мысль: не лучше ли ее осваивать тому, кто помоложе? И вот тут очень помогли мой командир и все, кто занимался с нами в Центре подготовки.

Итак, на стартовой площадке снова звучат знакомые позывные:

— Как самочувствие, «Ястребы»? — раздается по громкой связи.

Такая уж установилась традиция в космонавтике: сколько бы раз командир ни уходил в космос, его позывной не меняется.

Но конечно, каждый раз меняется и расширяется программа полета. Задачей первого рейса Быковского было продолжение изучения влияния различных факторов космического полета на человеческий организм, проведение расширенных медико-биологических исследований, дальнейшая отработка и совершенствование систем пилотируемого корабля. Свой второй рейс «Ястреб» совершил уже на корабле новой серии — «Союз-22» и с новыми задачами. Быковский и Аксенов тогда, в частности, работали по заявкам Института географии, Геологического института, Института физики Земли АН СССР, ВНИИ гидротехники и мелиорации, ВНИИ рыбного хозяйства и океанографии, научно-производственного объединения «Леспроект» и ряда других организаций. В их распоряжение они доставили около 14 тысяч снимков Земли, сделанных с помощью МКФ-6М. Снимки были переданы также специалистам ГДР для использования в интересах науки и народного хозяйства республики.

Интернациональный экипаж с теми же позывными стартовал, чтобы выполнить еще более обширную программу на борту долговременной орбитальной станции «Салют-6». Со-

ставлена она совместно специалистами «Интеркосмоса», трудиться над ее выполнением предстояло космонавтам СССР и ГДР.

Когда на Байконуре провожали в полет В. Быковского и З. Йена, журналисты спросили их, какие сюрпризы они приготовили для «Фотонов». Космонавты сделали непроницаемые лица: что же это за сюрпризы, о которых известно заранее?

В первые минуты после стыковки мы увидели на телеэкране, что «Фотоны» и «Ястребы» обменялись подарками. Старожилы космоса преподнесли вновь прибывшим олимпийского медвежонка и русскую матрешку, которые находились на орбите более семидесяти суток. А Зигмунд Йен вручил своим товарищам по полету книги, рассказывающие о ГДР, и часы. Но сразу же оказалось, что возможны и другие подарки—космические. Уже в первый вечер на борту «Салюта-6» «Ястребы» в один голос заявили:

— Адаптация к невесомости отменяется, к работе приступаем в полную силу!

Эксперименты—экспериментами, но настала пора и проверять системы транспортных кораблей—«Союза-29», на котором Валерию Быковскому и Зигмунду Йену предстояло возвратиться на Землю, и «Союза-31», который они оставляли Владимиру Коваленку и Александру Иванченкову. Транспортное сообщение Земля—космос и космос—Земля на глазах становилось регулярным. А возросший объем перевозок давал ученым все новый материал для исследований. Так, в «багаже» «Ястребов» было свыше двадцати ампул с продукцией почти непрерывно действовавшего «технологического» цеха—советских установок «Сплав» и «Кристалл», пленка, отснятая с помощью изготовленных специалистами ГДР аппаратов МКФ-6М и «Пентакон», другие материалы.

Ну и конечно, был прощальный дружеский завтрак. Похоже, что космическое воздействие не коснулось аппетита «Ястребов» и «Фотонов». Правда, ученым нужны были еще и объективные свидетельства. Поэтому продолжался эксперимент «Вкус», начатый П. Климуком и М. Гермашевским.

Чем длительнее становились полеты, тем чаще приходилось сталкиваться со странным явлением. Само собой разумеется, блюда на завтрак, обед и ужин подбираются с обязательным учетом научных рекомендаций по калорийности и составу и по возможности—индивидуальных вкусов членов экипажа. И тут выяснилось: любимые на Земле блюда в космосе перекачываются в разряд «глаза бы не смотрели». Продуманный рацион нарушается, одни продукты становятся дефицитными, другие—балластом на борту. Космонавты и сами не могут объяснить, в чем дело.

— Перестало нравиться, и все тут!

Пришлось искать пути объективной оценки изменения вкусовых ощущений. Польские специалисты создали, а Петр Климук и Мирослав Гермашевский доставили на «Салют-6» специальный прибор, способный определять порог вкусовой чувствительности. С его помощью и был проведен ряд экспериментов несколькими экипажами.

Что ж, это большая проблема — жизнеобеспечение космонавтов. Поэтому к эксперименту «Вкус» присоединились «Аудио» — для определения порога слышимости, «Время» — для выяснения правильности субъективного ощущения времени, «Речь» — для установления связи между характером речи и эмоциональным состоянием.

Как раз об этом — эмоциональном состоянии — больше всего и было вопросов к следующему международному экипажу.

В день старта, 10 апреля 1979 года, мы видели на большом экране лица «Сатурнов» — командир, представитель СССР Н. Рукавишников и космонавт-исследователь, гражданин Болгарии Г. Иванов спокойно лежали в своих креслах, и по их лицам невозможно было определить, что корабль сейчас находится на ответственном участке выведения на околоземную орбиту.

— Потряхивает, — спокойным тенором докладывал Н. Рукавишников.

— Начинаются перегрузки, — через несколько секунд рочующим баритоном сообщает Г. Иванов.

И словно в доказательство их спокойствия и уверенности, в главном зале Центра управления по громкой связи передаются сведения телеметрии:

— Частота пульса космонавта-исследователя — 72.

«Сатурны» и дальше действовали спокойно и уверенно, хотя на их долю в этом рейсе выпали нелегкие испытания. Вот что потом рассказывал командир:

— До сближения с «Салютом-6» все шло нормально. Было пять включений двигателя. Характер его работы не вызывал сомнений в надежности. Но при сближении двигатель отработал всего три-четыре секунды вместо шести. Мы были в трех километрах от станции. Трижды включали двигатель, поняли, что давление в камере сгорания меньше нормы.

Тогда-то и последовала команда с Земли:

— Выключить программу, снять скафандры!

Центр начал внимательно разбираться в ситуации. Стало ясно, что отказал двигатель. Впоследствии установили причины и нашли способ избежать в будущем таких ситуаций. Но сейчас экипажу «Союза-33» надо вернуться на Землю. Посадку было решено проводить с помощью резервного двигателя. Сразу же после сообщения о приземлении мы полетели в Байконур, чтобы встретиться с экипажем.

Первым, кого увидели, войдя в гостиницу «Космонавт», был Николай Рукавишников. Он стоял в холле и разговаривал с дежурным. Улыбнулся, поздоровался, и стало ясно, что спрашивать о здоровье просто излишне.

— Видите,— улыбаются «Сатурны»,— все в порядке, даже синяков не заработали— посадка была действительно мягкой. Мы сами открыли люк и вышли из спускаемого аппарата.

— Да,— свидетельствует стоящий рядом летчик-космонавт СССР Алексей Леонов,— и данные первых медицинских обследований подтверждают, что здоровье у обоих в полной норме.

— Ощущение при посадке было такое,— добавляет Рукавишников,— будто попал в струю паяльной лампы. В иллюминаторы видно пламя, слышно гудение. Когда мы вышли на землю, у Георгия на белом скафандре— черные полосы. Что такое?— спрашиваю. «Так борта же обгорели,— отвечает он.— Испачкался, когда вылезал». Во всем остальном спускаемый аппарат нам неудобств не доставил: он рассчитан на такой режим посадки.

Недолго, всего около двух суток, продолжался этот рейс «Сатурнов».

— Космос— не накатанная дорога,— поясняет Рукавишников.— Там приходится сталкиваться с неожиданностями. Одна из них и выпала на нашу долю.

— Когда вы заметили, что сближающе-корректирующая двигательная установка работает не в намеченном режиме?

— Практически сразу же. И принял решение подробно сообщить обо всем в Центр управления, там немало отличных специалистов, и время посоветоваться у них было. А сам стал готовиться вмешаться в работу установки. В конце концов мнение экипажа и Центра— отменить сближение и идти на посадку— совпало.

— А как проходила посадка?

— О ее завершении мы уже рассказывали. Добавим только, что работа тормозного двигателя несколько затянулась и пришлось его отключить. Посадка велась в расчетном баллистическом режиме. Что это значит? Спускаемый аппарат как свободно падающее тело круче входит в атмосферу, а перегрузки несколько увеличиваются по сравнению с так называемой управляемой посадкой. По нашим прикидкам они были десятикратными. Это ощутимо, когда твой вес увеличивается в десять раз. Но должен сказать, что такие перегрузки входят в программу тренировок.

— Экипаж действовал мастерски,— вступает в беседу А. Леонов.— И заслужил за свой полет высшую оценку. Скажу больше— Николай Рукавишников и Георгий Иванов показали себя не только знающими специалистами, но и по-настоящему мужественными людьми. В Центре вниматель-

но следили за их состоянием. Так вот, в самые «пиковые» моменты даже частота пульса у них была в норме.

— Конечно,— улыбаются «Сатурны»,— на борту работа шла спокойно.

— Да и трудно не быть спокойным с таким командиром,— добавляет Георгий Иванов.

— Не надо кивать на командира,— смеется Рукавишников.— С таким космонавтом-исследователем тоже легко работать. Вспоминаю, что еще на одной из первых тренировок нам дали вводную— нештатная посадка корабля. А потом добавили: командир потерял сознание. Уже тогда Георгий самостоятельно произвел «посадку». Было это, правда, на Земле, в тренажере. Но и в космосе он действовал надежно. Мы часто работали самостоятельно в разных отсеках, и я был уверен в нем, как в себе самом. Позже в Центре подтвердили: космонавт-исследователь в ходе полета не допустил ни одной, даже мельчайшей ошибки. В самые трудные моменты он только бормотал себе в усы: «Так, так». Я для себя переводил: «Спокойно, все нормально»,— последнее слово Рукавишников неожиданно произносит с твердым болгарским «л».

О Болгарии в те дни на Байконуре напоминало многое. Удачно вписались в пейзаж полупустыни привезенные сюда болгарские розы. Первые их черенки посадили у гостиницы «Космонавт» Николай Рукавишников и Георгий Иванов.

А возле отчего дома первого венгерского космонавта весной 1980 года цвели дикие тюльпаны. Совсем такие, что по весне распускаются на Байконуре. Когда я сказал об этом матери Берталана Фаркаша, она удивленно посмотрела на невысокие скромные цветы. Не верилось, должно быть, что традиционное украшение венгерских деревень привычно и для далекого космодрома.

— Я всегда считала себя счастливой мамой,— рассказывала тогда Эржебет Фаркаш.— Вызовы в школу для меня были только праздником— ничего, кроме похвал сыну, я там не слышала. И даже когда он одновременно начал заниматься в клубе планеризмом, оказалось, что это только помогает занятиям в школе.

— Мне здорово повезло,— словно откликаясь на слова матери, говорил позже Берталан,— что в новой моей профессии командиром у меня стал Кубасов.

Имя Валерия Николаевича широко известно с октября 1969 года, когда во время околоземного рейса вместе с Г. Шониным на «Союзе-6» он впервые провел сварочные работы в космосе. В 1975 году он совершил свой второй рейс, на этот раз с Алексеем Леоновым, состыковав советский «Союз» с американским «Аполлоном». Словом, все эти годы были у него заполнены работой в КБ и подготовкой к полетам.

А что значит — подготовка к полету? Тут старым багажом не проживешь. И космическая техника постоянно совершенствуется, и программа видоизменяется. Да и не только в технике дело. Дело еще в самом космонавте. В его воле, характере и, наконец, просто в физическом здоровье. Впрочем, последнее тоже в немалой степени от характера зависит.

Третий полет В. Кубасова не стал простым повторением пройденного, и не только по своей программе, подготовленной советскими и венгерскими специалистами. Кубасов впервые был назначен командиром экипажа. В чем тут разница? Валерий Николаевич отвечает на вопрос с инженерной обстоятельностью:

— В принципе оба члена экипажа готовятся по единой программе. И должны уметь выполнять все необходимые операции в равной степени. Конечно, существует известное распределение обязанностей, но командиру и бортинженеру надо уметь заменять друг друга. Есть, однако, и специфические командирские обязанности. Я имею в виду, во-первых, ориентацию корабля для проведения маневров. Во-вторых, на участке сближения работает в основном автоматика, а командир должен быть готов вмешаться в случае необходимости. Эти операции мне пришлось осваивать более основательно. Ну и понятно, что на командира возлагается ответственность за действия экипажа в целом. Как это у меня получается — судить не мне.

Что ж, послушаем свидетельство космонавта-исследователя Б. Фаркаша:

— Когда я приехал в Звездный, то думал: чем я, «зеленый» космонавт, могу помочь такому человеку, как Кубасов? Но еще раньше, когда учился в вашей стране в авиационном училище, я заметил у советских людей особое чувство доброжелательности к новичкам. В Звездном эта товарищеская атмосфера особенно заметна. Наверное, потому, что люди здесь готовятся к очень трудной — я считаю, самой трудной на земле — профессии. Так вот, за все два года подготовки Валерий ни разу не дал мне почувствовать своего превосходства в знании техники. А товарищеская обстановка придает уверенность в своих силах...

— Когда вам приходилось особенно трудно?

— Самые трудные были первые три-четыре месяца, когда только начались занятия. А потом... Потом тоже было трудно. Началась подготовка к сдаче экзаменов Государственной комиссии, а это, поверьте, дело нелегкое.

— Если бы на корабле появилось третье место, кого бы вы хотели видеть рядом с собой?

— Это самый легкий вопрос, — мгновенноотреагировал Берталан Фаркаш. — Конечно, Белу Мадьяри.

— Разумеется, Мадьяри, — поддерживает космонавта-

исследователя Кубасов.—Кто же еще лучше его готов к этому полету?

Да, требования подготовки к космическому полету суровы—кто-то обязательно должен оставаться на Земле. Ибо нет космонавта без дублера, как редкий космонавт не был в свою очередь дублером. И нет ни одного экипажа, который, вернувшись из полета, не говорил бы с уважением и признательностью о своих дублерах. Ведь это люди, которые полностью прошли курс подготовки к данному полету, отлично сдали государственные экзамены—без этого экипаж не утверждается,—которые, стало быть, имеют полное право участвовать в космическом рейсе. Но кто-то должен оставаться на Земле.

Еще в 1967 году одна венгерская газета написала о восемнадцатилетнем планеристе Беле Мадьяри: «Кто знает, может быть, он станет еще и космонавтом». Что ж, журналисты как в воду смотрели. Вместе со своим другом Фаркашем он стал хорошим космонавтом...

Бывает так в человеческой судьбе—словно по выверенной дороге идешь к своему предназначению. Но вот уж, наверное, никто бы не предсказал, что в космос выйдет мальчик, родившийся в глухой вьетнамской деревушке. Об этом и думал первый вьетнамский космонавт Фам Туан, готовясь расстаться с «Салютом-6».

Давно подмечено—дорога домой кажется короче. А в космосе это не только кажется: от старта до стыковки со станцией требуется больше суток, а на спуск—считанные часы. Но на подготовку к ним тоже отводится около суток.

Вот и Виктор Горбатко вместе с Фам Туаном накануне дня посадки проверяли системы и агрегаты «Союза-37», того корабля, который доставил к орбитальному комплексу еще предыдущий международный экипаж—Кубасова и Фаркаша. Их корабль оставался в распоряжении Попова и Рюмина.

Следующий пункт распорядка дня—укладка возвращаемого оборудования и материалов, полученных в ходе научных экспериментов,—а их Виктор Горбатко и Фам Туан провели около тридцати. В общем Горбатко и Фам Туан сняли богатый урожай с космической нивы.

Собственно, по отношению к Виктору Васильевичу здесь нет ничего удивительного—он находится в отряде космонавтов с самого его возникновения. Когда у космонавтов гагаринского призыва спрашивают, сколько лет они в отряде, ветераны нередко отвечают вопросом:

— А сколько лет Марине Горбатко?

К моменту третьего полета отца младшей дочери Горбатко пошел двадцать первый год. Если продолжать тот же способ восстановления времени космических событий по биографии Виктора Васильевича, то можно вспомнить—первый запуск спутника серии «Интеркосмос» состоялся

через два дня после первого выхода Горбатко в околоземное пространство на «Союзе-7» вместе с Анатолием Филипченко и Владиславом Волковым. А затем вместе с Юрием Глазковым он работал на станции «Салют-5».

А вот в биографии Фам Туана ничего не предвещало космического будущего. Судьба мальчика из бедной деревенской семьи была прочно связана с судьбами его родины. Колебаний в выборе профессии у него не было—Фам Туан твердо решил стать военным летчиком. Что ж, мечта понятная—как раз ко времени призыва Фам Туана в армию, в 1965 году, американская авиация начала массированные бомбардировки Северного Вьетнама. В те трудные дни советские специалисты помогали воинам Народной армии овладевать современным вооружением, а многие вьетнамцы учились в Советском Союзе. Тогда и состоялась первая встреча Фам Туана с нашей страной.

Правда, была она недолгой. Обстоятельства требовали доучиваться уже в ходе боевых действий. Так Фам Туан начал службу в полку «Красная звезда», защищавшем небо Ханоя. В то время считалось, что главную ударную силу американской авиации—самолеты В-52 («летающие крепости») —сбить в воздушном бою невозможно. В налеты они ходили тройками под охраной двух десятков истребителей.

Фам Туан сумел пробиться через этот заслон. Сжав зубы, сквозь огонь приблизился к В-52 на расстояние ракетного удара. И ускользнул от преследования, вслепую, без огней, посадив свой самолет на аэродроме. Обломки В-52 поместили в музей части, а на груди Фам Туана появилась Золотая звезда Героя СРВ. Это была награда не только за смелость, но и за высокое летное мастерство. Качества, совершенно необходимые космонавтам. Так подполковник Фам Туан появился в Звездном.

... В жаркий летний день 1980 года кончался их совместный полет на «Салюте-6». Приехав в тот день в Центр управления, я невольно вспомнил отзыв о Фам Туане, сделанный руководителями Звездного еще до его старта: «Это человек с высоким сознанием долга и железной дисциплиной. Такие качества должны помочь ему в выполнении программы полета». Что ж, в Звездном работают люди опытные и знают, что говорят о своих подопечных,—к моменту расстыковки программа полета была завершена полностью.

Слушать переговоры космос—Земля в эти часы непосвященному довольно трудно. Чувствуешь, что неторопливая речь Горбатко и голос Фам Туана с его характерным акцентом сливаются в слаженный дуэт, но за потоком цифр и терминов не успеваешь следить за действиями экипажа. Поэтому прошу прокомментировать события на орбите дважды Героя Советского Союза Георгия Гречко, космонавта,

который вместе с Юрием Романенко первым обживал «Салют-6» и встречал там первый международный экипаж.

— Повторю вам то, что обычно говорю молодым космонавтам,—Георгий Михайлович широко улыбается,—главное—нажимать кнопки. Дело вроде бы нехитрое. Но ведь надо нажать нужную кнопку и в точно рассчитанное время. А для этого требуются доскональное знание техники и упорные тренировки. «Тереки» как раз и демонстрируют, что зря времени на Земле не теряли,—все идет точно по графику.

График несколько нарушился только после посадки—уж очень многим хотелось вручить яркие летние цветы Виктору Горбатко и Фам Туану. Ведь закончился полет по программе «Интеркосмос» первого представителя Юго-Восточной Азии. И наступал черед принять в ней участие—тоже впервые—космонавту с другого полушария.

... Над Байконуром спускалась ночь. Большая Медведица, медленно поворачиваясь вокруг Северного полюса, вела сюда очередные сутки. А над Гаваной в это время еще сияло тропическое солнце, растопив в своих лучах далекие звезды.

Но тем двоим, что 18 сентября 1980 года ступили на освещенную прожекторами стартовую площадку советского космодрома, предстояло добавить к светилам, уже известным людям, еще одну, созданную на земле звезду. К «Союзу-38» шли гражданин СССР Юрий Викторович Романенко и гражданин Республики Куба Арнальдо Тамайо Мендес. Два человека, родившихся на разных полушариях. Единый космический экипаж.

Как он создавался? Мы побывали на родине Тамайо, в Гуантанамо, чтобы встретиться с его родными. Передали приветы от экипажа, и лица Рафаэля и Эсперансы осветились:

— Очень хорошо помним Юру. Он был у нас в гостях после первого своего полета и сразу стал как член семьи. Те часы, что мы были вместе, пролетели незаметно.

А когда речь зашла о Тамайо, Эсперанса неожиданно заплакала:

— Не может без слез вспоминать,—помрачнел и Рафаэль,—то время, когда маленький осиротевший мальчик появился в нашей семье. Она жалела его и любила, наверное, больше своих детей. А что я мог в то время сделать? Только пообещать себе, что, пока могу работать, все мои дети должны учиться.

Но даже такое скромное желание в батистовские времена выполнить было трудно. Понятно, почему и Тамайо не любит вспоминать о дореволюционном времени. Негритянского подростка жизнь заставила работать с тринадцати лет. Он чистил обувь и продавал овощи, а учился урывками.

Понятно и другое—почему сразу после победы револю-

ции Тамайо стал членом Ассоциации молодых повстанцев, записался в молодежные бригады труда. Вместе со сверстниками он отправился в горы Сьерра-Маэстра, где под руководством Фиделя Кастро в свое время развернулась революционная борьба. Пять раз он поднимался на самую высокую гору Кубы — пик Туркино, а затем принял участие в переходе в горы Сьерра-дель-Кристалль, проделав путь колонны второго фронта.

Это было проверкой юноши на волю, мужество, революционную закалку. Настало время выбора жизненного пути. И тут колебаний не было — авиация. Мы были в части, где после учебы в Советском Союзе служил будущий первый кубинский космонавт. Видели, что о нем здесь вспоминают с любовью и уважением. Даже выкатили из капонира МиГ:

— Это на нем летал Тамайо.

И все-таки очень хотелось понять: каким же он стал, мальчик из бедной кубинской семьи? Вот отзывы его сослуживцев:

Майор Медина: «Он очень спокойный человек».

Инженер Гарсия: «Он очень требовательный человек».

Капитан Эспосито: «Он очень ответственный человек».

Майор Гонсалес: «Он очень мужественный человек».

Так все-таки какой же он, Тамайо? Теперь — слово его командиру.

— А он вобрал в себя лучшие черты кубинцев, — говорит Романенко. — Я имею в виду прежде всего работоспособность, целенаправленность плюс сердечность, доброту, юмор. А это, поверьте, немаловажные качества для космонавтов.

Ну а когда сам Тамайо начал думать о новой профессии?

— Все началось с Юрия Гагарина. Кубинцам памятна обстановка его пребывания на нашем острове. И ливень во время встречи на аэродроме, и его речь, и слова о том времени, когда в космос полетят сыны кубинского народа. Только не сразу отнес их к себе — не мог поверить, что такое случится.

— А как вы чувствуете себя в нашей стране, как переносите зиму?

— О, — расплывается в широкой улыбке космонавт-исследователь, — так у вас две зимы: одна — зеленая, другая — белая.

Действительно, для кубинцев наше лето — зима. Но, когда мы были на острове Свободы, разница в климате совсем не мешала быстро находить общий язык с местными жителями. Особенно запомнился разговор с председателем сельскохозяйственного кооператива Октябрьской революции Леонардо Абреу Диисом. Я тогда тщательно записал в блокнот слова этого невысокого, обожженного тропическим солнцем крестьянина:

— Нам бы хотелось, чтобы наш привет дошел до советских крестьян. Ведь наш кооператив — часть вашей Октябрьской революции.

И потом, за бокалом холоднющей, со льдом, воды, речь зашла о предстоящих космических рейсах.

— Мы знаем,—сказали нам члены кооператива,—что предусматривается полет и кубинского космонавта. И мы уверены, что он будет работать во имя всего нашего народа. Раньше наука и не заглядывала на крестьянские поля. А теперь советская техника позволит обозреть наш остров с космической высоты, лучше оценить возможности земли и получать с нее все большие урожаи.

Да, земля Кубы помнит каравеллы Колумба. Но она никогда еще не знала такого стремительного взлета к высотам знаний, какой дала ей революция.

Показательно, что бывшее здание парламента, которое многие гаванцы по старой памяти называют «капитолием», революция сразу же отдала ученым. Мы шли там через тишайший зал «потерянных шагов», когда наш провожатый обратил внимание на маленькую выемку в паркете:

— Это геодезический знак — центр нашего острова. Отсюда начинается отсчет всех расстояний на Кубе. И сюда же мы положили для обозрения мешочек с лунным грунтом, которым поделились с нами советские ученые.

Так начинались шаги Кубы в космос. От маленького макета первого советского спутника, который до сих пор стоит на рабочем столе Хемингуэя в доме-музее писателя, через станции слежения за спутниками, через прием от них научной информации до участия в пилотируемых полетах, до решения насущных задач народного хозяйства.

— Давайте предварим беседу рубкой тростника,—Хорхе Лодос настроен был весьма решительно. Нам дали по мачете в правую руку и по перчатке — на левую, и мы пошли к плантации. Через полчаса, когда на поле лежало несколько неумело срубленных «стволов» сахарного тростника, а наши рубашки можно было выжимать, «сафру» остановили.

Так состоялось наше знакомство с научно-производственным объединением «Сахар» и его генеральным директором Хорхе Лодосом. С ним легко разговаривать: выпускник Киевского университета, защитивший затем в Советском Союзе кандидатскую диссертацию, Хорхе свободно, даже с некоторым лексическим щегольством изъясняется по-русски. А почувствовав жаркую тяжесть мачете, мы лучше могли понять рассказ о сахаре — богатстве и гордости Кубы.

— Хотя у нас появляется все больше техники,—говорил Хорхе,—сладкие белые кристаллы достаются тяжелым трудом крестьян и рабочих сахарных заводов. Вот перед нашим объединением и поставлена задача сделать этот труд высо-

копроизводительными и полностью использовать все ценные компоненты тростника, которых немало и кроме сахара. В целом же в сахарной промышленности сохранилась старая технология. А мы бы хотели эти процессы поднять до уровня современной нефтехимии.

По мере накопления опыта исследования становятся все глубже, а теперь можно сказать, что и выше, вплоть до космической орбиты. Ученые научно-производственного объединения подготовили для международного экипажа два эксперимента— «Сахар» и «Зона». Оба они, дополняя друг друга, позволяют следить за процессом кристаллизации сахара в разных условиях, в том числе и в присутствии поверхностно-активных веществ, а значит, сделать конкретные выводы по совершенствованию существующей технологии.

А потом, уже в подмосковном Центре управления полетом, мы вместе с другими кубинскими специалистами вспомнили олимпийскую сборную Кубы по боксу. Прекрасная была команда, сохранившая великолепную форму от начала до конца соревнований. Но почему в Центре управления надо вспоминать боксеров? А мы начали вспоминать их еще в Гаване, во время встречи с представителями Института спорта. Тогда они нам рассказали, что примерно пять лет работали с командой боксеров, ища способы подвести спортсмена к пику формы в надлежащее время. И как видно по результатам, нашли.

«Но ведь это вполне подходит и для космонавтов»,— мелькнула у исследователей мысль. И была претворена в жизнь.

Когда на большом экране Центра управления следишь за тем, как очередной экипаж вливается на «Салют-6», первым делом внимательно всматриваешься в лица новоприбывших. Как они выглядят, как себя чувствуют? Самая веселая улыбка тут не обманет—определенная одутловатость лица сразу подскажет, что прилив крови к голове принес с собой болезненные явления. Так вот, Юрий Романенко и Арнальдо Тамайо появились на станции точно такими, какими день назад мы видели их на Байконуре. Было ясно, что первый раунд борьбы с невесомостью «Таймыры» выиграли. Выиграли они и следующие раунды, полностью завершив программу космических исследований.

...«Салют-6» летал так долго, что оказался первой орбитальной станцией, где некоторые космонавты успели побывать дважды. Одного из них—Олега Макарова—мы расспрашивали о том, каким он нашел космический дом во время своего второго визита.

— Обжили его ребята! И сразу видно, кто там побывал,— на стенах размещены изображения гербов социалистических стран.

В марте 1981 года к «Салюту-6» транспортный корабль «Союз-39» понес изображение герба Монгольской Народной Республики. Командир корабля Владимир Джанибеков так оценил особенности этого рейса.

— В космос идет представитель страны, которая еще шесть десятков лет назад была феодальной. А сейчас там выросли люди, способные управлять самой современной техникой, решать задачи глобального масштаба.

Как был совершен этот исторический скачок, можно проследить и на судьбе первого монгольского космонавта Жугдэрдэмидийна Гуррагчи. Первым средством передвижения, которым овладел маленький Гуррагча, едва научившись ходить, был степной монгольский конек. Наверное, поэтому он долго мечтал стать ветеринаром. Но жизнь распахнула иные перспективы перед старшим сыном многочисленной крестьянской семьи.

Отцу Гуррагчи совсем не довелось учиться, мать ходила в школу всего четыре года. А для всех десяти братьев и сестер Жугдэрдэмидийна, как и для других аратских детей, народная власть создала широкую сеть школ. Дети скотоводов могут там жить в интернатах на полном государственном обеспечении. И получают отличное образование. Недаром Гуррагча после учебы в Монголии сумел поступить в московскую Военно-воздушную академию имени Жуковского.

Да разве только у него так сложилась судьба? Вот свидетельство его школьного товарища, капитана авиации Н. Бямбаджавы:

— Всех одноклассников сразу, конечно, не припомнить, но, например, Олонбаяр стал специалистом по сельскому хозяйству, работает в Академии наук, Давагдаш — социолог, Сарантуя — врач, Унэрпа — учительница, Пурэвсурен и Дашдэвэг — ветеринары, Дэлгэр — шофер...

Трудами поколений людей, выращенных народной властью, и была создана в недавней феодальной стране наука, о которой в Академии наук Монголии говорили с вполне понятной гордостью:

— Научные поиски в нашей стране ведутся сегодня по всем важнейшим направлениям создания экономической и социальной базы социалистического строя. Но не только «земными» делами занимаются наши ученые. В последние годы их исследования вышли за пределы земной атмосферы. Когда Монголия стала членом «Интеркосмоса», участие в этой программе позволило нам подготовить научные кадры космического профиля. Монгольские специалисты принимали и принимают участие в работах по космической физике, технике связи, геологии, биологии и медицине. Таким образом, мы можем сказать, что монгольская наука благодаря сотрудничеству с учеными Советского Союза, других социалистических стран проводит исследования от глубинных

процессов Земли до космического пространства.

Мать Гуррагчи—Чултэмийн Ичинхорло перед космическим полетом своего сына не вдавалась в отвлеченные рассуждения. Она просто, по старинному обычаю, окропила молоком колыбель своего первенца. По народному поверью молоко дает жизнь, приносит счастье. Это символ чистосердечия и спокойствия. И тогда кто-то из журналистов не удержался, спросил:

— А если бы в космос сейчас полетел не ваш сын, а другой монгольский космонавт, скажем нынешний дублер, как бы вы отнеслись к этому?

Старая женщина посмотрела на него со спокойной улыбкой и ответила просто:

— Оба мои сыновья...

А сын монгольских степей уверенно чувствовал себя в бескрайних даях космоса. Перед возвращением «Памиров» на землю Центр управления, как обычно, интересовался состоянием их здоровья. Но сами они не видели необходимости распространяться на эту тему.

— Чувствуем себя хорошо. Как говорится, лучше не бывает,—коротко доложил Владимир Джанибеков.

— А как дела у Гуррагчи?—допытывалась Земля.— Пусть сам он скажет.

— Так нечего добавить к словам командира,—вышел на связь «Памир-2».—Сами знаете, медицинские обследования друг другу проводим регулярно.

«Памиры» возвращались на Землю, проведя почти три десятка экспериментов, подготовленных советскими и монгольскими специалистами. Спускаемый аппарат «Союза-39» был заполнен пленками, образцами материалов, записями, в том числе и голографическими, впервые полученными в космосе.

— Трудность была в том,—комментирует заведующий лабораторией Физико-технического института профессор С. Б. Гуревич,—что голографическая аппаратура земного образца, как правило, довольно громоздка и требует деликатного обращения—качества, несовместимые с космической техникой. Так вот, нам удалось создать достаточно легкий и компактный образец, который к тому же не боится вибрации. В результате в космосе заработала портативная аппаратура, включающая в себя гелионеоновый лазер и регистрирующие устройства.

В задачу основного экипажа—В. Коваленка и В.Савиных, а также экспедиции посещения—В. Джанибекова и Ж. Гуррагчи—входила проверка возможности, во-первых, снять на пленку в космических условиях голографические изображения, а во-вторых, принять на борт и передать на Землю голограммы по телеканалу.

Важность успеха в таком деле не надо долго объяснять.

Ведь трехмерный мир голограмм несет в себе значительно больше информации, чем «плоское» изображение, да к тому же позволяет увидеть то, что обычно человеческий глаз не улавливает. Значит, ученые на Земле получают возможность более полно изучать процессы, происходящие в условиях невесомости, скажем в технологических экспериментах.

Но голография сразу же нашла и чисто космическое применение. Так, за три с лишним года полета иллюминаторы «Салюта-6» подвергались воздействию микрометеоритов и других твердых частиц, появляющихся около искусственного небесного тела. Специалистам очень хотелось узнать, как чувствует себя стекло в таких условиях. Но попробуйте сфотографировать прозрачный материал! А вот голограмме это доступно.

Словом, в результате очередной международной экспедиции на околоземную орбиту арсенал науки пополнился новыми сведениями о пока еще во многом таинственном и таком манящем человека космосе.

...Возле гостиницы «Космонавт» на Байконуре куковала кукушка. Что она здесь «считает»? Витки космических аппаратов? Проводы и встречи экипажей? И в том и в другом случае нетрудно сбиться со счета. А потом нехитрую песенку заглушили рулады соловья—птицам явно понравился парк, разросшийся вокруг гостиницы. Его вполне можно назвать ровесником пилотируемых полетов в околоземное пространство. Ведь каждый космонавт, вернувшись из рейса, сажает здесь свое дерево. Сначала их добавлялось по одному. Потом сразу по два, по три—появились космические экипажи. Первое время только советские, а потом и международные. К 1982 году парк разросся, раскинулся в некогда пустынной степи, как живое олицетворение достижений советской космонавтики.

А когда над космодромом опустился теплый майский вечер и лучи прожекторов, оттесняя ночь, осветили стартовую площадку, со ступенек автобуса в этот яркий круг вступил очередной космический экипаж. На скафандре Леонида Попова издали видны изображения герба и флага Советского Союза, на скафандре Думитру Прунариу—герба и флага Социалистической Республики Румынии. И у обоих одинаковая эмблема «Интеркосмоса». Они останавливаются перед членами Государственной комиссии, и Попов вскидывает руку к шлему:

— К полету готовы!

Что добавить к этим словам? За ними—175 суток первого рейса командира экипажа, почти три года подготовки в Звездном космонавта-исследователя и месяцы совместных тренировок.

Перед глазами еще стоит обгоревший спускаемый аппарат «Союза-37» и сидящий рядом с ним в шезлонге Леонид

Попов. Из-под манжеты его скафандра медленно стекала струйка пота. Позади была совместная работа на орбите с посланцами Венгрии, Вьетнама, Кубы и с экипажем модернизированного транспортного корабля «Союз Т-2». Командир счастливыми глазами следил, как выбирается из люка бортинженер Валерий Рюмин, и, когда тот сел рядом, сказал встречавшему их А. Леонову совсем не торжественно, а тоном хорошо потрудившегося и очень усталого человека:

— Все, Алексей Архипович, принимай экипаж. Программа полета выполнена полностью.

Позже, подводя итоги этого рейса, Леонид Иванович скажет:

— Мне кажется, найден очень удачный принцип формирования экипажа, когда объединяются уже опытный космонавт и новичок, первый раз идущий в полет.

Да, общие принципы подбора экипажей существуют. Но тем не менее не бывает двух одинаковых экипажей. Вот и мягкий, отзывчивый Леонид Попов составляет неповторимую пару с рассудительным, спокойным Думитру Прунариу. Но не только примечательными черточками человеческих характеров отличен очередной международный экипаж.

Двадцатилетие полета Юрия Гагарина напомнило нам, как много космических свершений вместили в себя эти годы. Достаточно сопоставить длительность полетов в начале и в конце двадцатилетия: 108 минут и 185 суток! Но росли не только сроки околоземных путешествий. Под знаком космической эры выросло целое поколение.

В семейной хронике Прунариу сохранилось воспоминание о том, как осенью 1957 года пятилетний Дорин увидел в «Скынтейе» снимок советского спутника. И потребовал от отца, инженера Брашовского автозавода, объяснить, как он летает и кто его построил. А потом изумил воспитательницу детского сада, воспроизведя космический аппарат на уроке рисования.

Конечно, не стоит отсюда делать далеко идущие выводы. Тысячи мальчишек в то время рисовали космические аппараты, но космонавтами стали единицы. Однако не стоит и забывать, что мальчишки — народ весьма восприимчивый к веяниям века. И никакие самые хитроумные магазинные изделия не заменят им игру «в Королёва» и «в Гагарина». Но что же нужно для того, чтобы детское увлечение стало взрослой профессией?

Об этом я и спрашивал в Румынии сверстников и соучеников Прунариу, так же, как и он, закончивших Бухарестский политехнический институт и направленных на работу в Брашов, на авиационный завод.

— Нет, Прунариу не по всем дисциплинам в институте был первым, — размышляет инженер Флориан Мут. — Но в

умении организовать свое время ему не было равных. Смотрите, он играл в ручной мяч за факультетскую команду, участвовал в художественной самодеятельности. Еще студентом женился, появился ребенок. И все равно перед каждой сессией, когда студенты мечутся то в поисках нужного учебника, то записей лекций, у Думитру все было готово заранее. И на экзамены он шел, зная материал досконально.

— Прунариу из тех людей,— добавляет инженер Василе Дука,— которые если хотят, то могут.

Обратимся опять к семейной хронике. В мир детских увлечений входила и мамина швейная машинка, на которой Дорин, к великой радости сестры, пытался шить юбочки для ее кукол, и гитара, которую он захотел смастерить самостоятельно. Но постепенно все вытеснило одно—занятия в школьном кружке авиационного и ракетного моделирования. За свою модель стартового устройства Прунариу получил золотую медаль на одной из международных выставок детского технического творчества. Всю душу в работу с ребятами в кружке вложил бывший летчик, школьный учитель математики Аугустин Томаш.

— Как только Прунариу вернется из своего космического путешествия,— говорил он нам во время встречи в Брашове,— буду хлопотать, чтобы кружку присвоили имя первого румынского космонавта.

Об этих словах школьного учителя я вспомнил на месте посадки, когда Леонид Попов и Думитру Прунариу, усталые, немного бледные, мелом выводили на обгоревших боках спускаемого аппарата «Союза-40» слова благодарности: «Спасибо «Интеркосмосу»!»

— Не стоит думать, что короткий полет легче,— размышлял немного погодя Л. Попов, сопоставляя свои два рейса.— За длительное время организм привыкает к определенному ритму работы, и наконец можно выбрать минутку, чтобы несколько расслабиться, отдохнуть. Программа недельного рейса требует напряженного труда, когда свое время приходится рассчитывать по минутам— иначе не справиться с положенным количеством экспериментов. Так что каждый вечер Прунариу забирался в спальный мешок на потолке и непробудно спал свои восемь часов—набирался сил перед очередным рабочим днем.

— Но вы, Думитру, наверное, все-таки смогли рассмотреть нашу Землю с орбиты?

— Да, конечно. И если говорить коротко, она напоминает большую географическую карту, только надписей нет. Особенно хорошо видны горы. Я очень рад, что сумел увидеть огни румынских городов и дельту Дуная, хотя большее время Европа была закрыта облаками. Но, наверное, подробно говорить об этом не стоит—ведь я уже 103-й человек,

который видел нашу планету из космоса. И больше всего времени мы отдавали научным экспериментам.

— Потом он парил в невесомости,— улыбается Попов,— и, по-моему, получал от этого огромное удовольствие.

Был на этой встрече с «Днепрами» еще один герой— корабль «Союз». Уж не ему ли куковала кукушка в день старта? Спускаемый аппарат последнего, сорокового корабля этой серии был еще в казахстанских степях, а здесь летавшие на «Союзах» люди вспоминали о них и их создателях с чувством восхищения и уважения.

— Эта машина,— говорил А. Леонов,— по праву должна занять место в ряду лучших технических свершений человечества. Она послушна, маневренна и при сравнительно малом весе создает достаточно комфортабельные условия для экипажа.

— Я бы добавил,— говорит Л. Попов,— что она очень внимательна к человеку. В памяти живы еще впечатления от посадки. Так вот, когда после невесомости сразу стали наваливаться перегрузки, казалось, корабль сам старался уменьшить их, выбирал наилучший угол атаки.

Остается добавить, что транспортный корабль «Союз Т», пришедший на смену просто «Союзу», взял от своего предшественника не только внешние обводы, но и все положительные качества. Значительно обновилась и его внутренняя «начинка». Там появился бортовой вычислительный комплекс, изменилась компоновка оборудования. В результате при тех же параметрах корабля там смог поместиться в скафандре экипаж уже не из двух, а из трех человек. Первой международной экспедицией, которая полетела на «Союзе Т», был совместный советско-французский экипаж.

...Они еще не вышли в космос, но уже расстались с Землей. Сначала скафандры сделали их существами «неземными», нуждающимися и на нашей планете в системе автономного жизнеобеспечения. Потом лифт вознес их на высоту шестнадцатизэтажного дома, в кабину транспортного корабля «Союз Т-6». Его пока не видно там, на самой макушке ракеты-носителя. Корабль тоже, словно скафандром, скрыт обтекателем до выхода из земной атмосферы.

Так что уже за два часа до старта «Памиров», словно в полете, можно было увидеть только на экранах телевизоров и услышать только по космической радиосистеме «Заря». До начала первого совместного советско-французского космического рейса оставались считанные минуты.

Впрочем, с чего следует начинать этот отсчет? Уже на другой день после полета Ю. А. Гагарина французские газеты писали: «Русские совершили сенсационный подвиг, и люди не перестают спрашивать: что они будут делать теперь? Советские специалисты не перестают отвечать: все

придет в свое время». Собственно, принципиальный ответ был дан в ближайшие же годы, когда начались международные эксперименты при исследовании Луны и планет советскими автоматическими станциями. Во многих из них принимали участие и французские ученые. Начало этому сотрудничеству было положено еще в 1966 году, во время визита в СССР Шарля де Голля.

Несколько лет назад, беседуя с руководителем Космического центра в Тулузе Ю. К. Юссоном, я попросил его назвать самые интересные, с его точки зрения, совместные советско-французские эксперименты, которые были уже завершены, которые тогда еще только проводились и которые планировались на будущее.

Господин Юссон к тому времени не раз бывал в Советском Союзе, ознакомился с работой многих наших научных учреждений, посещал Звездный. И все-таки выбор ему было сделать непросто. Более тридцати французских и советско-французских экспериментов было проведено на советских аппаратах типа «Луноход», «Марс», «Венера», «Прогноз», «Ореол». Первым зарубежным спутником, запущенным советской ракетой-носителем, был французский технологический спутник МАС, выведенный на орбиту в 1972 году вместе с «Молнией-1».

Так вот, ответы были такими. Наиболее интересный из завершенных экспериментов—установка французских лазерных отражателей на советских «луноходах». Это позволило провести лазерную локацию Луны для точного измерения расстояния между нею и Землей и изучения сложного движения нашей спутницы.

Из проводившихся в то время—запуск советской ракетой-носителем французского спутника «Снег-3», предназначенного для поиска и локализации источников гамма-всплесков. Они принесли одни из первых сведений о загадочных пока объектах Вселенной—нейтронных звездах.

Ну а будущее стало настоящим. Пришло время совместных пилотируемых полетов.

Командира и бортинженера «Союза Т-6» мы узнали давно и одновременно. Владимир Джанибеков и Александр Иванченков были назначены в дублирующие экипажи по программе «Союз»—«Аполлон». Оба они, при всем внешнем различии, были похожи друг на друга скромностью и спокойной деловитостью. С тех пор Джанибеков совершил два космических полета, а Иванченков вместе с Коваленком 140 суток работал на станции «Салют-6». И полностью подтвердил эти свои качества. С французскими же исследователями Жан-Лу Кретьеном и Патриком Бодри сначала состоялась заочное знакомство. Одна из французских газет так описывала своих кандидатов в космонавты: «Эти два офицера—коротко остриженные, со спортивными фигурами, стальными взгляда-

ми, в строгих костюмах, симпатичные и почти недоступные, уже сейчас похожи на настоящих астронавтов». Наверное, люди, отобранные почти из полутысячи претендентов, должны казаться обладателями «стальных взглядов». Но при личной встрече в Звездном не было заметно ни этих взглядов, ни недоступности.

Оба — и Кретьен, и Бодри — невысокие, крепко сбитые, внешне напоминали космонавтов «гагаринского призыва» — Титова, Николаева, Поповича. Да в общем это и понятно — ведь они тоже шли к своей новой специальности через профессию летчика. И, отвечая на вопрос, что ему больше всего запомнилось в период подготовки к космическому полету, Кретьен подчеркнул как раз это обстоятельство:

— Мы были летчиками-испытателями и привыкли к активной жизни. Поэтому и запомнились больше всего такие активные операции, как прыжки с парашютом, приводнение в скафандре в Черном море, испытания невесомостью в самолете-лаборатории Ил-76, занятия на тренажерах...

За плечами подполковника Кретьена, кавалера ордена Почетного легиона действительно активная жизнь. После окончания военно-воздушной школы служил летчиком-испытателем, затем поступил в школу летчиков-испытателей, отвечая за программу испытаний самолетов «Мираж». С 1977 года служил заместителем командующего ПВО Южного района Франции.

Патрик Бодри на восемь лет моложе Кретьена, но тоже успел налетать больше трех тысяч часов, в том числе на самолетах «Ягуар». А как он относится к своей роли дублера?

— У нас нет соперничества. Главное — хорошо подготовиться к полету. А кроме того, я убедился, что обязанности дублера на Земле — тоже дело непростое.

И еще в одном оказались схожи «Памиры». Когда несколько улегся азарт первой совместной пресс-конференции, я подошел к ним со специальным выпуском французской газеты «Наука и жизнь», вышедшим 13 апреля 1961 года. Над портретом Юрия Гагарина там была огромная шапка: «Первый человек в космосе». И дальше чуть помельче: «Эта историческая дата отмечает начало самых фантастических человеческих свершений». «Памиры» замолчали, уважительно глядя на лицо человека, который «всех нас позвал в космос». И так же молча поставили на полях свои автографы. Тот далекий день сомкнулся с настоящим.

Продолжение этого разговора состоялось уже во Франции, во время поездки по стране Владимира Джанибекова, Александра Иванченкова и Жан-Лу Кретьена. Я видел, с каким жадным интересом в разных городах французы и французженки узнавали, что называется из первых рук, подробности о совместном полете. Общую атмосферу этих

встреч наиболее точно передавало ощущение дыхания космоса, объединявшего всех этих людей.

На одной из таких встреч в городе Туре мы познакомились с молодой четой Оливье и Шантель Жанр. Что привело их сюда?

— Двойной интерес,— ответил Оливье,— чисто человеческий и профессиональный. Как врачу, мне хотелось подробнее узнать о влиянии на человека таких необычных условий, как невесомость. И конечно, очень интересно было послушать людей, которые жили и работали за пределами земной атмосферы. Мне всегда представлялось, что это должны быть некие супермены исключительного мужества и здоровья. А сейчас я увидел, что это знающие, интересные и обаятельные люди.

— В результате самому не захотелось побывать в космосе?

— Раньше я не смел об этом и мечтать. А теперь почувствовал, что это, пожалуй, доступно и для такого человека, как я. Здоровье у меня неплохое, я не курю, занимаюсь спортом. Ну а достанет ли мужества—следует проверить на деле.

— Жена не будет возражать, если предоставится такая возможность?

— Я бы целиком поддержала мужа,— отвечает Шантель,— ведь полеты в космос—такое необыкновенное и важное для всех людей дело.

Да, космические рейсы приносят на Землю не только научные знания. Они еще помогают людям лучше понять своих соседей по планете. И круг таких «знакомств» расширяется постоянно.

Мы вернулись из Франции, когда Анатолий Березовой и Валентин Лебедев, принимавшие на борту «Салюта-7» советско-французский экипаж, еще продолжали свой рекордный по длительности полет. Перевалив за двухсотый день рейса, «Эльбрусы» все чаще обращались мыслями к земным делам.

— Как там Звездный поживает?— спросили они в одном из сеансов связи.

— Вернетесь,— ответили им из Центра,— увидите новичков из Индии. Парни молодые, хорошие, усиленно занимаются физической подготовкой. И похоже, кое-что заимствуют из йоги—уж больно быстро восстанавливают дыхание и частоту пульса. Не хотите к ним присоединиться?

— А может, они к нам?— весело откликнулись с орбиты.

— Там разберемся,— философски заключила беседу Земля.

Но встретиться им довелось все-таки на Земле. Когда Анатолий Березовой и Валентин Лебедев вернулись из своего длительного полета, советско-индийский международный экипаж существовал уже, что называется, во плоти.

Юрий Малышев, Геннадий Стрекалов, Ракеш Шарма приветствовали их в Звездном в самый разгар подготовки к собственному космическому рейсу. Работать на борту «Салюта-7» им предстояло уже с участниками другой длительной экспедиции — Леонидом Кизимом, Владимиром Соловьевым, Олегом Атьковым.

«Глаза всей Индии,— передало накануне старта «Юпитеров» индийское телеграфное агентство ЮНИ,— устремлены в эти дни к Байконуру». И, словно откликаясь на это сообщение, «Маяки» передали с околоземной орбиты:

— Сердца наших экипажей давно, с начала наземных тренировок, бьются в унисон. Мы готовы к совместной работе.

3 апреля 1984 года для очередного международного — на этот раз советско-индийского — экипажа настала пора в своем космическом полете еще раз подтвердить, что Центр подготовки советских космонавтов стал поистине центром международным. Они очень показательны, первые часы работы на орбите. Специалисты в это время особенно придирчиво следят за действиями экипажа, его самочувствием — ведь именно тогда закладываются основы успешного выполнения всего рейса. На борту транспортного корабля «Союз Т-11» они отметили полный порядок. Рядом с опытными Ю. Малышевым и Г. Стрекаловым уверенно себя чувствовал и индийский новобранец космоса Р. Шарма. После их стыковки с «Салютом-7» космическое население увеличилось ровно вдвое — впервые на станции одновременно работало шесть человек.

Интерес в Индии к этому полету был настолько велик, что индийские журналисты, прибывшие в нашу страну, чтобы всесторонне удовлетворить требования своих сограждан, собирали информацию сразу в трех точках: на космодроме, в Центре управления и в пресс-центре МИД СССР, куда транслировались телепередачи и радиопереговоры Земля — космос и где специалисты регулярно давали консультации. Там мы и встретились со своим старым знакомым, председателем Индийской организации космических исследований профессором С. Дхаваном.

— Разве в апреле 1975 года,— поделился он своими мыслями,— когда подписывал документ о старте с советского космодрома первого индийского спутника «Ариабата», я мог подумать, что всего через девять лет гражданин Индии будет работать в космосе?

Да, конечно, эмоциональное воздействие полета Ракеша Шармы с его советскими друзьями было велико. Но давайте присмотримся — Индия шла к нему два десятилетия. Точкой отсчета здесь можно принять решение правительства страны построить в районе геомагнитного экватора международного исследовательский полигон для ракетного зондирования

верхних слоев атмосферы Земли. В создании полигона и оснащении его оборудованием участвовал и Советский Союз. В 1970 году между нашими странами было заключено соглашение о регулярных пусках с этого полигона советских метеорокетов М-100. Поднимаясь на высоту до 100 километров, они несли на себе приборы, изготовленные в СССР и в Индии. Так были получены очень важные для южной страны сведения о структуре и циркуляции верхних слоев атмосферы в экваториальных широтах, а также данные о связи атмосферных процессов с активностью Солнца.

В конце 60-х годов Индия приступила к разработке национальной программы исследования и использования космического пространства. С советских космодромов и с помощью советских специалистов были запущены три индийских искусственных спутника Земли: «Ариабата» (1975), «Бхаскара» (1979) и «Бхаскара-2» (1981). Кроме того, индийские ученые сотрудничали со своими советскими коллегами в области внеатмосферной астрономии, в наблюдениях за спутниками Земли, в изучении лунного грунта. Словом, как сказал нам на космодроме после запуска «Бхаскары» профессор У. Р. Рао, руководитель Центра спутников в Бангалоре, «мы учимся в космическом университете».

Эти слова относятся не только к тем специалистам, которые непосредственно участвовали в космических экспериментах. В памяти народа живы были слова Юрия Гагарина, сказанные им еще в 1961 году:

— Придет день, когда семья космонавтов пополнится гражданами Республики Индии...

Эти слова заставили многих молодых индийцев другими глазами взглянуть на древнее небо своей родины. Это «небесное притяжение» еще подростком испытал и уроженец Хайдарабада Ракеш Шарма.

— Мама, я обязательно стану летчиком,— сказал он еще мальчиком, как позже вспоминали его родители. Прежде чем стать космонавтом, летчик-истребитель Р. Шарма налетал более полутора тысяч часов.

Но понятно, профессия космонавта предъявляет к человеку несколько иные требования. И прежде всего к состоянию его здоровья. Уже многое известно о процессах адаптации организма к невесомости. Но космическая медицина хочет знать больше и впитывает в себя многовековой опыт традиционной медицины стран—участниц космических полетов.

Только один пример. Еще готовясь к полету советско-польского экипажа, специалисты СССР и ПНР ввели в научный оборот эксперимент «Опрос». Суть его сводится к тому, что на основе самооценок космонавтов изучаются характеристики движения в условиях невесомости, особенности выполнения знакомых операций и формирования новых

трудовых навыков, аппетит и сон, взаимодействие членов экипажа и т. д. Теперь специалисты Индии предложили дополнить опросник самооценкой настроения по 12 различным признакам. Это позволяет выявить индивидуальные особенности психологической адаптации человека к жизни в космическом объекте.

Но конечно, наибольший интерес вызвало использование на орбите системы упражнений «йога». Один из инициаторов этого эксперимента, маршал авиации, руководитель медицинской службы ВВС Индии доктор Мулк Радж, так охарактеризовал его:

— Система этих упражнений характерна в основном для Индии. Опыт начался еще на Земле, когда Ракеш Шарма ежедневно упражнялся по системе йоги. Для космического полета было отобрано пять поз, или упражнений, которые Шарма выполнял, прикрепившись к бегущей дорожке. А потом мы хотели сопоставить результаты обследований организма Шармы после земных и после космических тренировок, а также сравнить с ними результаты его товарищей Малышева и Стрекалова, которые йогой не занимались. Таким образом, мы надеялись получить конкретные данные о влиянии этой системы упражнений на человека в космическом пространстве. Мы рассчитывали, что она скажется прежде всего на состоянии сердечно-сосудистой системы.

— А можно ли выделить основную направленность медицинских экспериментов, подготовленных для международного полета специалистами Индии?

— Мы ставили перед собой задачу провести последовательные исследования одной из систем человеческого организма. Выбор пал на сердечно-сосудистую систему. В дальнейшем мы рассчитываем на основе отработанной в данном полете методики перейти к изучению и других систем. Как вы уже знаете, в этих целях мы использовали древнейшие индийские упражнения—йогу. На другом полюсе находится современная медицинская аппаратура. Здесь я хотел бы, в частности, назвать созданный фирмой «ХАЛ» портативный вектор-кардиограф. Он будет применяться в эксперименте «Вектор», предназначенном для сбора информации о состоянии биоэлектрической активности сердца в покое и на каждом этапе дозированной физической нагрузки.

Для такой большой развивающейся страны, как Индия, очень важно использовать космические возможности изучения своих природных ресурсов.

Во время радиопереговоров журналисты поинтересовались, какая погода над Индией, не мешают ли облака?

— Солнечная и деловая,—ответил Юрий Малышев.— Точно такая же, как на борту «Салюта».

— Эксперимент «Терра» идет успешно,—добавил Шарма. Это означало, что в бортовом журнале появились первые

записи результатов визуальных наблюдений, а на пленках бортовых камер МКФ-6М и КАТЭ-140 — первые кадры космического съемок Индии. Все три вида работ дополняют друг друга.

Человеческий глаз — уникальный инструмент, который способен подметить детали, недоступные объективу самого совершенного аппарата. Кроме того, результаты визуальных наблюдений можно оперативно передать на Землю и немедленно использовать в интересах народного хозяйства. Топографическая камера КАТЭ-140 получает черно-белые кадры, в каждом из которых помещается земная территория размером 450 на 450 километров с разрешением 60 метров. МКФ-6М ведет съемки сразу в шести диапазонах, четыре из которых находятся в видимой области спектра и два — в ближней, инфракрасной. Это позволяет выделить многие скрытые особенности подстилающей поверхности.

Одновременно в Индии проводились так называемые подспутниковые съемки с самолетов и с земли тех районов, над которыми пролетал орбитальный комплекс. Это облегчит расшифровку снимков, полученных из космоса, и их использование в интересах народного хозяйства Индии.

Как видим, программа «Терра» достаточно широка. Широки и возможности практического использования ее результатов. Полученная информация поможет при создании карт землепользования, при контроле за состоянием прибрежной зоны, в океанографических исследованиях, для изучения состояния лесов, внутренних водоемов, сельскохозяйственных посевов. Приоткроются тайны таких труднодоступных районов, как Гималаи или пустыня Тар. В частности, определяются запасы воды в горах или пригодные для земледелия участки пустыни. Ну и наконец, геологи получают возможность «взглянуть с неба» на крупные, недоступные земному взгляду геологические структуры, перспективные для поиска полезных ископаемых.

— А может, — мечтал во время полета Юрий Малышев, главный «ассистент» Ракеша Шармы в эксперименте «Терра», — нам посчастливится обнаружить следы древних разломов и найти реальное подтверждение геологической истории Индостана.

В те дни все советские члены международного экипажа — Л. Кизим, В. Соловьев, О. Атьков, Ю. Малышев, Г. Стрекалов — всячески старались помочь Р. Шарме в полном выполнении совместной советско-индийской научной программы. Так, Геннадий Стрекалов активно участвовал в проведении еще одного, на этот раз технологического, эксперимента — «Переохлаждение».

Космическая технология — настолько перспективная и широкая отрасль знания, что свой вклад в ее развитие вносили все международные экипажи, работавшие на совет-

ских станциях «Салют». В самом деле, весьма заманчиво получать на орбите труднодоступные или вообще невозможные в земных условиях материалы, которые могли бы повлиять на дальнейшее развитие современной техники.

— Вместе с советскими коллегами,— рассказывал представитель Индии доктор Шрирамамурти,— мы остановились на возможности получения в невесомости так называемых «металлических стекол». Суть процесса заключается в том, что если расплав какого-то материала быстро охладить до температуры ниже точки затвердевания, то такая переохлажденная жидкость застынет потом не в кристаллическом, а в аморфном, «стеклообразном» состоянии. Таким путем можно получать различные сплавы для нужд современной техники. Однако в земных условиях переохлаждение достигается лишь в тонких слоях материала. По теоретическим же расчетам, можно ожидать, что в невесомости глубокое переохлаждение произойдет в большом объеме жидкости. Для изучения этого явления мы выбрали модельный сплав серебро-германий, в технической очистке которого индийские специалисты накопили большой опыт.

Любопытно, что в этом эксперименте свои новые возможности продемонстрировала созданная в Институте электросварки АН Украинской ССР установка «Испаритель». Ее прямое назначение — наносить металлические покрытия в космосе. А на этот раз электронная пушка расплавляла подготовленный индийскими учеными сплав, и он остывал в шлюзовой камере, то есть практически в открытом космосе, быстро и глубоко там охлаждаясь.

Словом, космические дни международного экипажа были заполнены важными и интересными делами. В Центре управления подсчитали — за время совместного полета было выполнено в общей сложности 43 различных эксперимента, сняты миллионы квадратных километров территории Индии. Вот с таким научным багажом вернулся на Землю советско-индийский экипаж.

И еще одно. Космонавты привезли с орбиты нечто не менее важное, чем научные результаты, — свои впечатления о нашей планете и о человеческой дружбе. Ракеш Шарма так сказал об этом:

— Я очарован красотой Земли. Нам нужно беречь нашу планету. Своим соотечественникам хочу передать, что я очень счастлив. Я горжусь своей прекрасной страной. Рядом со мной друзья — что может быть лучше в жизни?!

Наверное, с этими словами индийского космонавта соглашались все участники международных экспедиций на советских станциях «Салют».

Заместитель председателя Совета по международному сотрудничеству в области исследования и использования

космического пространства при Академии наук СССР («Интеркосмос») В. С. Верещетин — непосредственный участник космических международных контактов с самого начала возникновения Совета. Вот что он рассказывает об их развитии:

— «Морава», «Балатон», «Беролина», «Гоби» — уже из названий экспериментов, проводившихся на советских космических аппаратах, видна их национальная принадлежность. Причем речь идет не о разовом, по случаю очередного совместного полета, использовании соответствующей аппаратуры, а о штатном, регулярном ее применении. Например, на «Салюте-7» советские космонавты А. Березовой и В. Лебедев работали не только с отечественными приборами, но и с изготовленной в ГДР многозональной камерой МКФ-6М, с чехословацким электрофотометром ЭФО-1, с болгарским ручным спектрометром «Спектр-15», с французской астрофизической аппаратурой «Пирамиг» и ПСН, медицинской — «Эхограф».

Перечисление можно бы продолжить, но думается, что суть дела уже ясна — включаясь в космические исследования, каждая страна старается предоставить в распоряжение посланцев Земли лучшие достижения национальной науки и техники. С другой стороны, изучение полученных в космосе материалов в лабораториях стран — участниц полета ускоряет их применение в интересах науки и практики, убыстряет поступь научно-технического прогресса.

Конечно, такое взаимодействие сложилось не сразу. Известно, что космические исследования — одна из магистральных линий современной научно-технической революции. Вместе с тем высокая стоимость ракетно-космических средств и научной аппаратуры для них не позволяла многим странам вести такого рода исследования только собственными силами. Требовалось объединение материальных, финансовых и кадровых ресурсов.

Пример кооперации для решения важнейшей общечеловеческой задачи показали социалистические государства. Уже в конце 1965 года в Москве состоялось совещание представителей Болгарии, Венгрии, ГДР, Кубы, Монголии, Польши, Румынии, Советского Союза и Чехословакии (позже к ним присоединился Вьетнам) по вопросу о сотрудничестве в изучении и освоении космического пространства в мирных целях. А еще через два года была сформирована многосторонняя программа космического сотрудничества социалистических стран. Несколько позже она получила название «Интеркосмос».

Она закладывалась не на голом месте. Непосредственно после запуска первых искусственных спутников Земли, с 1957 года, советские и зарубежные специалисты начали вести совместные визуальные, фотографические и фотомет-

рические наблюдения. Уже тогда стало очевидным их большое научное и практическое значение. В дальнейшем в рамках программы «Интеркосмос» были выделены такие основные направления: космическая физика, космическая связь, космическая метеорология, космическая биология и медицина, космическое землеведение.

Следует отметить, что страны—участницы программы не имеют общего финансового фонда. СССР безвозмездно предоставляет своим партнерам средства ракетно-космической техники, а каждая страна финансирует разработку и создание приборов, в которых она заинтересована. Это позволяет развивать традиционно сложившиеся научные школы, воспитывать высококвалифицированные кадры в различных отраслях космических исследований. Жизнь подтвердила эффективность таких организационных отношений. В ходе проведения сначала визуальных наблюдений за спутниками, потом участия в совместных запусках геофизических ракет «Вертикаль» и автоматических спутников серии «Интеркосмос» социалистические страны получили возможность воспитать у себя высококвалифицированных специалистов и создать научно-техническую базу для подготовки и участия в пилотируемых полетах—вершине космических исследований.

Одновременно развивалось сотрудничество и с другими странами. Первой из них была Франция, с которой Советский Союз еще в 1966 году заключил соглашение об исследовании и использовании космического пространства в мирных целях на равноправных и взаимовыгодных условиях.

С тех пор и до полета первого французского космонавта Жан-Лу Кретьена сотрудничество велось в разных формах. Французские приборы устанавливались на советских спутниках, «луноходах», на межпланетных автоматических станциях «Венера» и «Марс». Советскими ракетами-носителями были запущены французские технологические спутники МАС и научный спутник «Снег-3». Так что совместный полет международного советско-французского экипажа тоже имеет в своем основании разностороннее космическое сотрудничество.

Важным шагом в становлении космической отрасли науки и техники развивающейся страны стал запуск в 1975 году советской ракетой-носителем индийского спутника Земли «Ариабата». За ним последовали спутники «Бхаскара» и «Бхаскара-2».

Развивается и советско-шведское космическое сотрудничество. На спутнике «Интеркосмос-16» был установлен ультрафиолетовый спектрометр-поляриметр, разработанный учеными Крымской астрофизической лаборатории (СССР) и Лундской обсерватории (Швеция) и изготовленный Шведской космической корпорацией. С территории Швеции были произ-

ведены две серии запусков высотных дрейфующих аэростатов с советской и шведской научной аппаратурой для изучения процессов, связанных с полярными сияниями.

Особо следует сказать о советско-американских связях в изучении космического пространства. Их «пик» пришелся на 1975 год— время совместного полета «Союза» и «Аполлона». С тех пор они пошли на убыль, и не по вине советской стороны. В США развитие космонавтики все более подчинилось военным целям, в частности так называемой «стратегической оборонной инициативе» (СОИ), метко окрещенной «звездными войнами».

Здесь уместно, пожалуй, сказать, что рост числа участников «клуба» космических держав, все более широкое освоение околоземного пространства вызвали ряд сложных правовых вопросов и даже породили новую отрасль юриспруденции— космическое право.

Доктор юридических наук В. С. Верещетин— вице-президент Международного института космического права. Вот почему особенно интересно его мнение по одному из самых острых вопросов современности— вопросу о планах милитаризации космического пространства, вынашиваемых военно-промышленным комплексом США.

Программа «звездных войн», отмечает он, подрывает не только советско-американский Договор об ограничении противоракетной обороны (ПРО), но и ряд многосторонних договоров, которые образуют важные устои правопорядка на Земле и в космосе. Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела, 1967 года, под которым стоят подписи более 80 государств, запрещает вывод на орбиту любых объектов с ядерным оружием или другими видами оружия массового уничтожения. Проведение испытательных взрывов в космическом пространстве для отработки лазеров с атомной накачкой (составной частью СОИ) исключается также Договором о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой 1963 года. Наряду с США и СССР его подписали более 100 государств.

Не менее опасна программа «звездных войн» и для судьбы Договора о нераспространении ядерного оружия 1986 года, участниками которого являются большинство государств мира. Угроза так называемого «вертикального» распространения ядерного оружия, его размещения в космосе прямо вызвана планами «звездных войн». Программа СОИ находится в явном противоречии с обязательствами США и по другим многосторонним и двусторонним договорам.

Среди основных принципов международного права особое место занимает принцип добросовестного выполнения международных обязательств. Без его соблюдения немислимы

само существование международного права и поддержание упорядоченных отношений между государствами. Очевидно, что программа СОИ—это массированная попытка обеспечить для США военно-стратегическое превосходство. Это—продолжение международной политики «с позиции силы», а не с позиции права и полное пренебрежение в угоду этой политике международно-правовыми обязательствами США и интересами всеобщей безопасности.

4

Земля всегда рядом

— Разворачиваемся по оси икс. Идет поиск... Есть радиозахват! Теперь наблюдаем «Салют». Сигнальные огни видите? А солнечные батареи? По нашим данным, сближение у вас идет нормально.

Слова эти адресованы мне, хотя я ни разу не выходил на околоземную орбиту. Но на моделирующем комплексе Центра управления полетом можно вполне почувствовать себя участником очередной стыковки транспортного корабля с орбитальной станцией.

— Здесь перед каждым стартом неоднократно моделируются все операции предстоящих стыковок,— рассказывал летчик-космонавт СССР, доктор технических наук А. С. Елисеев.— Ведь любая стыковка помимо общих черт имеет свои индивидуальные особенности—по условиям освещенности, по параметрам орбиты, по тому, к какому узлу станции швартуется корабль. То же относится и ко всем другим маневрам на орбите. Подготовиться к ним с учетом всех реалий полета и работникам Центра управления, и экипажам помогает этот стенд—сложная техническая система, которая создавалась и совершенствовалась не один год.

Что же она собой представляет?

На специальном экране изображения «Салюта» и транспортного корабля видишь точно такими, какими их передают в главный зал Центра управления телекамеры из космоса. Прошу показать, откуда они берутся. В специальных камерах—не хочется говорить «висят», скорее подходит слово «летят»—до мельчайших подробностей скопированные модели корабля и станции. Они могут двигаться в любом направлении. С пульта управления задаются требуемые условия освещенности и исходное положение, а затем вычислительный комплекс, воспроизводя работу бортовых систем, управляет движением в точном соответствии с реальным полетом. На макете главного поста управления «Салютом», находящимся рядом в специальной кабине, все это отражается в визирах и на экране телевизора.

Операторы вроде только и делают, что нажимают кнопки, а все равно люди, работающие здесь, похожи на богов. По мановению их пальцев комплекс заставляет восходить Солнце, освещая движущийся корабль точно так, как оно будет освещать его в назначенную минуту в назначенной точке орбиты, согласованно с действиями светила начинает вращаться и Земля...

— Стоп, стоп! Посмотрим, как все это будет выглядеть к следующему сеансу связи.

Снова нажатие кнопки, и электроника снова имитирует полет посланца Земли в полном соответствии с законами небесной механики. Но это только один, начальный этап «земного полета». Он продолжается и в реальном масштабе времени. Сюда поступают телеметрические данные с орбиты, содержание переговоров по «Заре», радиокоманды. Словом, стенд тоже, правда без отрыва от Земли, летит по космической орбите.

— Вы, наверное, слышали,— продолжают свой рассказ специалисты,— как в ответ на запросы космонавтов Земля иногда отвечает: «Потерпите, рекомендации дадим во время следующих сеансов связи». Так вот, можно ожидать, что после этого к нам поступит просьба «проиграть» ту или иную ситуацию,— рекомендация на борт должна быть выдана с учетом всех разнообразных обстоятельств полета.

Все-таки удивительное создание человеческого разума — моделирующий комплекс! Казалось бы, выполнения уже перечисленных функций достаточно, чтобы инженеры могли гордиться делом рук своих. А они хотят выжать из современной техники как можно больше. И то, о чем говорилось, считают лишь частью своей задачи.

— Для нас очень важно отработать методику действия экипажа, проверить бортовую и наземную документацию по управлению полетом.

Эта короткая фраза требует пояснений. У комплекса есть свой мозг — комплект электронных вычислительных машин, включая быстродействующую ЭВМ с большим объемом памяти и ряд малых управляющих машин. Для них разработаны специальные машинные языки, создано соответствующее математическое обеспечение. В память заложены данные о системах транспортного корабля и орбитальной станции. Коряче говоря, появилась математическая модель поведения любой из систем в любой мыслимой (как говорится, «расчетной»), а порой и «нерасчетной» ситуации. Ну а отсюда вытекает порядок действий экипажа и специалистов Центра управления в том и другом случае. В итоге неожиданности, возможные в каждом космическом полете, сводятся к минимуму.

Смотрю на людей, которые участвовали в создании комплекса. На людей, умело и активно влияющих на собы-

тия, происходящие в трехстах километрах от поверхности Земли, в мире, еще полном загадок. Молодые, улыбочивые, не упускающие случая пошутить.

— Ну а кто же вы по специальности?

— Трудный вопрос,—переглядываются собеседники.— Наверное, ей еще не придумали названия. Мы лучше перечислим, какие профессии у нас «в ходу». Вам уже говорили о матобеспечении, следовательно, работают у нас математики. Само собой разумеется,—специалисты по ЭВМ и электронике. Имеем дело с имитацией реальных изображений на экранах оптических приборов—нужны оптики, с движением—специалисты по космической динамике. Понятно, что не обойтись без связистов и телевизионщиков и конечно же без специалистов по различным системам космических кораблей. Вот такой получается сплав—мы сильны только тогда, когда действуем все вместе, единым целым.

В полной мере эти слова относятся и ко всему Центру управления полетом. Все время очередного космического рейса, сколько бы он ни продолжался—несколько дней или несколько месяцев,—Центр бодрствует. Смена за сменой заступает на вахту, независимо от того, отдыхают космонавты или работают. Земля всегда в курсе происходящего на корабле, вплоть до последней точки—приземления.

Хорошо известно, какая сила держит космический корабль на заранее рассчитанной орбите. Но было бы просто несправедливо сводить все только к законам гравитации. Спутники нашей планеты держат еще и каналы радио- и телесвязи, которые протянулись между Землей и космосом как кровеносные сосуды единого организма. И вслед за движением корабля медленно поворачиваются антенны наземных измерительных пунктов в Джусалы, Евпатории, Уссурийске, Улан-Удэ, Колпашево, Тбилиси, Петропавловске-Камчатском, передавая спутник с рук на руки. Дальше—океан. Но и там космонавты встречают своих друзей. Теперь в эфире регулярно оживают голоса кораблей науки—«Космонавт Юрий Гагарин», «Космонавт Павел Беляев», «Космонавт Георгий Добровольский», «Космонавт Владислав Волков», «Космонавт Виктор Пацаев», «Космонавт Владимир Комаров». В нынешних свершениях космонавтики живы дела этих героев.

Мы уже привыкли, что радиоволны сократили земные расстояния. А ныне они приблизили к нам космос. Более того, телевидение позволило многим землянам «побывать» в околоземном пространстве. А во время полета «Салюта-6» впервые в истории космонавтики телеэкран засветился и на борту орбитальной станции.

— Ребята, как вам удалось это чудо?—в один голос спросили В. Ляхов и В. Рюмин. Похоже, взволнованные космонавты не были склонны вдаваться в технические подроб-

ности, интересовавшие не менее взволнованных специалистов.

— Говорим же вам, что картинка, как дома!

«Как дома» — в этих словах была не только оценка качества изображения. Это еще и объяснение, почему телевизор появился на борту космического объекта. Ведь по телеканалам из космоса Земля уже несколько лет получала информацию, необходимую ученым, медикам, специалистам по управлению полетом. Наконец, и для нас с вами стало привычным наблюдать за действиями экипажей в странном для землян мире невесомости.

Ну а что же сами космонавты? Восемнадцать лет пилотируемых полетов они обходились без прочно вошедшего в нашу жизнь голубого экрана. Космическая техника строга — каждый килограмм дополнительного груза должен оправдывать усилия, затраченные на его запуск в околоземное пространство. И пока полеты длились считанные сутки, без телеприемника вполне можно было обойтись. Но вот экипажи стали отправляться в космос в длительные командировки. И конечно, всем очень хотелось, чтобы они чувствовали себя там как дома. Но телевизоры нужны не только для создания «домашнего уюта».

— Дело обстоит несколько сложнее, — поясняют врачи-психологи. — На Земле мы иногда ворчим, что тяга к домашнему экрану замыкает нас в четырех стенах, ограничивает общение с другими людьми. Но ведь мы постоянно имеем с ними дело на работе, на улице, в магазине, и иногда хочется отдохнуть в изолированном пространстве своей квартиры. В космосе же, наоборот, экипаж постоянно находится в замкнутом объеме станции и для него телеэкран — средство психологической поддержки в условиях длительных монотонных впечатлений.

— По реакции экипажа мы быстро убедились, что телевидение — мощный психологический фактор, — присоединяются к врачам специалисты Центра. — Но это еще и ценный канал технической информации.

— Но ведь на борту есть радиосвязь, телетайп «Строка»...

— Позвольте снова сослаться на психологические особенности человеческого общения. У нас с вами тоже есть телефоны. Однако, чтобы побеседовать с нами, вы проехали несколько десятков километров из Москвы в Центр управления. Разговор, что называется, «глаза в глаза» всегда более информативен. И иногда просто трудно рассказать о чем-то, лучше показать.

Итак, в Центре управления появилась еще одна передающая камера — над пультом главного оператора. Она может послать на борт изображения графиков, чертежей, тесты и даже описание какой-то ремонтной операции. А в главном

зале оборудован целый режиссерский пульт, своего рода мини-телецентр. Похоже, что здесь впору объявлять конкурс на замещение вакансий сценаристов и режиссеров. Ведь хоть и невелико время телепередач на борт, но их надо распisać по четкому сценарию и умело режиссировать на пульте, включая нужную передающую камеру.

Попробуем теперь, хотя бы приблизительно, представить, какой же огромный поток информации сосредоточивается в Центре управления полетом. Каждый, кто входит в его главный зал, первым делом бросает взгляд на огромное световое табло. Туда выведены основные сведения о полете, полученные на основе всего объема данных. Этого достаточно, чтобы сразу узнать, что сейчас происходит на орбите.

За подробностями же надо обращаться к специалистам, расположившимся под экраном. По табличкам видно: вот тут сидит оператор связи с экипажем, там — представитель группы комплексного анализа, специалисты по экспериментам, сменный руководитель полета, врач. Оперативные данные они получают с экранов своих телевизоров, а если потребуются дополнительные сведения, то могут воспользоваться десятками других каналов, подведенных к их мониторам.

Но и сюда, в главный зал, поступают уже предварительно отобранные данные из того моря информации, которая вливается в Центр. Сориентироваться в ней и распределить все по нужным каналам — дело непростое. Оно выполняется за дверями с табличками: группа оперативной информации, группа анализа, группа планирования, группа связи, группа командно-измерительного комплекса — и так вдоль всех длинных коридоров Центра.

За каждой дверью — целый мир забот. Никто не подсчитывал, сколько сотен телеэкранов светится одновременно в помещениях Центра и по скольким тысячам километров проводов бегут сигналы. Голоса операторов, обновляющиеся графики, помаргивание лампочек на панелях машин, вращение дисков магнитных записей, сигналы точного времени — множеством обликов и голосов оборачиваются будни Центра во время полета.

Специалисты, например, прикинули, что объем всей информации, принятой от «Салюта-6» за первые два года его работы в космосе, соответствует количеству печатных знаков, содержащихся примерно в 150 тысячах томов массовых подписных изданий. Непосредственно в ходе полета быстродействующие ЭВМ на Земле не только «читали» эти «книги», но и наглядно показывали основное их содержание на световых картах, электронных табло и телеэкранах Центра. Опираясь на полученные данные, специалисты могли делать выводы о работе десятков тысяч приборов, систем и

устройств, входящих в состав космического комплекса. Другую часть «книг», разумеется также с помощью ЭВМ, неотрывно читали наземные штурманы космических кораблей — баллистики. А вот о третьей части, предназначенной для ученых, врачей, конструкторов, следует поговорить особо.

Именно она несет в себе ту информацию, которая активно используется непосредственно для земных, народнохозяйственных целей. Причем поступает эта информация не только с пилотируемых кораблей, но и со многих специализированных спутников. За четверть века более 1800 космических аппаратов разного назначения использовалось для решения широкого круга научно-технических и народнохозяйственных задач. В этом смысле тоже можно сказать, что для космонавтики Земля всегда рядом. Ныне практически все люди Земли дома, в пути, на работе непосредственно пользуются достижениями космонавтики в области связи, навигации, метеорологии, сельского и лесного хозяйства, поисков полезных ископаемых и т. д. Космонавтика начала выплачивать ощутимые проценты на вкладываемые в нее средства.

Впрочем, эта отдача началась еще до полета человека в космос. Уже к 1961 году в ходе развития космонавтики было создано не менее трех тысяч новых технологических методов, орудий труда и образцов продукции, которые дали заметный толчок земному техническому прогрессу. В их числе специалисты называют плазменное напыление, новые виды сварки и пайки, химическое фрезерование, освоение композиционных и теплозащитных материалов, экранно-вакуумной теплоизоляции, жаропрочных сплавов. До сих пор в музее космодрома Байконур стоит одна из первых советских ЭВМ, «Урал», как напоминание о том, что именно космонавтика прокладывала пути к математическому моделированию систем, ныне ставшему неотъемлемой частью проектирования.

Конечно, процессы эти идут постепенно, не сразу укладываясь в сознании людей, иногда приводя даже к парадоксальным ситуациям. Например, наперед знаю — вернувшись с Байконура после очередного космического старта, обязательно услышу от кого-либо из знакомых:

— Опять небо дырявили... Погоду портите...

«Оправдываться» бесполезно. Собеседникам кажется неопровержимым единственный довод:

— Раньше-то такого не бывало.

В общем понятно: сухие научные сведения зачастую мало что дают душе неспециалиста. Появляется некий зазор для предположений и домыслов, основанных на эмоциях. Добавим к этому частые сообщения в прессе, по радио и телевидению о всякого рода природных сюрпризах, которые

принято сопровождать расхожей фразой «старожилы не припомнят».

Ну а если не полагаться только на память ныне живущих людей? Почему бы не расспросить и других «старожилых» нашей планеты—окаменевшие остатки деревьев, слои горных пород и т. д.? Используя различные методы, палеоклиматологи давно установили, что не только погода, но и климат на Земле нестабилен. Какие тут происходили катаклизмы, можно понять хотя бы из таких данных: во время последнего ледникового периода уровень Мирового океана был на несколько метров ниже нынешнего, а вода в нем заметно холоднее. Легко догадаться, что переходы от потепления к оледенению и наоборот сопровождались болезненными природными аномалиями. Ведь вымерли же в их результате мамонты, да и не только они. А что сулит нам климат в будущем?

Вопрос не прост. Хотя бы потому, что механизм климатических изменений пока до конца не ясен. Точнее сказать, механизмы, ибо на состояние климата, а отсюда и погоды влияет множество факторов. Это и светимость Солнца, и изменение скорости вращения Земли и угла наклона оси планеты, и подвижки материков, и процессы влаго- и теплообмена между атмосферой и океаном. При этом зачастую они действуют в противоположных направлениях.

Вот только два примера. По расчетам специалистов, моменты наиболее резких нарушений режима вращения Земли были в 1870 и в 1935 годах. Они совпадают с эпохами окончания «малого ледникового периода» и потепления Арктики. Последнее значительное изменение скорости вращения нашей планеты в 1972 году памятно очень жарким и засушливым летом на европейской части СССР. А с другой стороны, после извержения вулкана Кракатау в 1883 году и вулкана Катмай в 1912 году средняя температура воздуха у земной поверхности понижалась на несколько градусов, так как выброшенный в атмосферу пепел задержал часть солнечных лучей.

Теперь к чисто природным факторам добавилось влияние на климат человеческой деятельности. По расчетам специалистов, промышленная пыль, выбрасываемая в атмосферу, создает предпосылки для похолодания, а выделяемый при сжигании растительного топлива углекислый газ, наоборот, удерживает тепло у земли, вызывая «парниковый эффект». Американское агентство по охране природы, исходя из этого, прогнозирует, что средняя температура воздуха на Земле уже в начале будущего тысячелетия может подняться на 1,5—4,5° Цельсия. И как следствие—начнут таять полярные льды, повысится уровень Мирового океана, разразятся засухи... Предсказать все последствия подобных климатических изменений очень сложно.

Впрочем, как считают многие специалисты, сейчас трудно точно предвидеть и ход самих климатических изменений — слишком мало для этого исходных данных, не до конца понятны и те физические процессы, которые определяют формирование крупных аномалий природы. Вот почему в 1978—1979 годах 150 стран — членов Всемирной метеорологической организации создали временную глобальную наблюдательную систему. Она состояла из сети наземных станций Всемирной службы погоды, четырех полярно-орбитальных и пяти геостационарных метеорологических спутников, дрейфующих в океане буев, специальных самолетов и судов, оснащенных метеорологическими и океанографическими приборами. Впервые за всю историю человечества эта система обеспечила действительно глобальные наблюдения за состоянием атмосферы, поверхности суши и океана.

По словам доктора географических наук Е. И. Толстикова, результаты этого первого глобального эксперимента окончательно еще не оценены. Дело в том, что увеличение количества данных, используемых для расчетов, усложнение математических моделей атмосферы потребуют внедрения следующего поколения ЭВМ. Иначе говоря, решение все более неотложного вопроса средствами точных наук откладывается на более или менее неопределенное время.

И вот здесь снова сказались характерная особенность современной науки — взаимодействие различных отраслей знания. На этот раз естественнонаучные данные пополняются сведениями из гуманитарных областей. Доктор геолого-минералогических наук А. А. Никонов, написавший исследование о сказаниях и легендах, сохраняющих народную память о землетрясениях, так оценил ситуацию:

— В настоящее время, как представляется, приходит пора более широкого и специального анализа фольклорных и письменных памятников с точки зрения как природных условий, так и природных катаклизмов прошлого. Это объясняется не только возрастающим интересом к прошлому по мере роста общей культуры и возможностей человечества. Дело в том, что все более развивающийся исторический подход к изучению природных катаклизмов способствует выявлению закономерностей процессов и, следовательно, открывает путь к прогнозированию.

Плодотворность такого пути наглядно видна на примере творческого содружества физика Е. П. Борисенкова и историка В. М. Пасецкого, работающих в Главной геофизической обсерватории имени А. И. Воейкова. Результат их совместного труда — книга «Экстремальные природные явления в русских летописях XI—XVII вв.». В ней приводятся данные о засухах и дождливых сезонах, возвратах холодов и мягких зимах, половодьях, бурях, полярных сияниях, землетрясениях, эпидемиях и эпизоотиях, случившихся на протяжении

почти десяти веков (от шторма во время похода русского князя Аскольда на Царьград в 860 году до бури в Архангельске в 1700 году) на огромной территории — от Вислы до Оби, от Черного моря до Северного Ледовитого океана.

И что очень важно — в книге рассматриваются социальные и даже, если хотите, психологические последствия этих необычных природных явлений. Вот, например, эпизод, через века перекликающийся с настроениями рьяных сторонников посещения Земли «зелеными человечками».

Как рассказывается в летописи, 27 марта 1111 года русские войска одержали верх в битве с превосходящими силами половцев. Когда одного из пленных спросили, почему множество половцев обратилось в бегство от малочисленной русской рати, тот ответил: «Как можно битися с Вами? А дружки ездязу верху Вас в оружии светли и страшны, иже помогаху Вам». Оказывается, половцы приняли за воздушных всадников, помогающих русским... сполохи полярного сияния, весьма редкого в тех местах.

Но дело, разумеется, не только и не столько в исторических анекдотах, которыми полны хроники разных стран. В книге раскрывается широкая картина экономических последствий климатических катаклизмов. Еще Ф. Энгельс в письме Н. Даниельсону отмечал: «...изменение климата, обмеление рек, вероятно, сильнее в России, чем где-либо, вследствие равнинного характера территории, питающей водой огромные реки, и вследствие отсутствия альпийского снежного резервуара...»^{*} Анализ летописей подтвердил этот вывод. Они буквально пестрят замечаниями: «мразом поби рожь и ярь»; «дожди непрестанные, и рожь, и ярь зазимовали на поле». Впечатляет и сделанный в книге подсчет — за семь веков Русь пережила более 200 голодных лет.

Прочитав книгу, трудно не согласиться с выводами ее авторов: «Возникла насущная необходимость исследовать зависимость общества от климата и его изменений. В настоящее время все шире распространяется понимание того, что для долговременного планирования и управления хозяйственной деятельностью, помимо прогнозов погоды, нужно шире, глубже и всесторонне использовать знания о климате и его изменениях». К этим словам можно добавить мнение экономистов. Они считают, что любое колебание климата — потепление или похолодание — чувствительно отразится на экономике.

Следовательно, тут важно умение предвидеть и по возможности смягчить последствия «игры природы». Но, как отмечает один из крупных специалистов в области физики атмосферы, академик АН СССР К. Я. Кондратьев, неопределенность ряда факторов остро требует постоянного слеже-

^{*} Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 38. С. 315.

ния за динамикой окружающей среды. И уж если говорить о влиянии искусственных спутников на погоду, то вот в каком смысле: они помогают наладить надежный и действительно глобальный по охвату контроль за ней.

Результаты надземного патрулирования спутников погоды весьма весомы. Подсчитано, что каждый из них за один виток собирает и передает в несколько раз больше информации, чем все десять тысяч наземных метеостанций. А с 1967 года, когда начала действовать метеорологическая космическая система «Метеор», было запущено уже около 40 таких аппаратов. В составе системы постоянно действует два-три спутника «Метеор», которые два раза в сутки сообщают сведения об облачности и уходящем тепловом излучении примерно с 70—80% поверхности земного шара.

И вот что еще очень важно. Для спутников нет недоступных мест на нашей планете. Они приносят сведения о тех районах, где мало или совсем нет метеостанций,— высокогорье, океанские просторы. А как известно, влияние океана на погоду Земли огромно. В нашей стране сейчас осуществляется программа «Разрезы», научное обоснование которой дано академиком Г. И. Марчук. Суть ее в том, чтобы исследовать влияние на атмосферу так называемых энергоактивных зон океана. Суда Госкомгидромета СССР и Академии наук СССР ведут исследования в пяти таких зонах, расположенных в Атлантическом и Тихом океанах. Вся же программа рассчитана практически до конца нашего тысячелетия, и в нее все активнее включаются спутники Земли. Среди них появились даже специализированные космические океанографы.

Первые из них — «Космос-1076» и «Космос-1151», а также оборудованные на основе сотрудничества братских стран «Интеркосмос-20» и «Интеркосмос-21» должны были дать ответ, возможно ли методами дистанционного зондирования с орбиты надежно определять основные гидрометеорологические параметры океана и атмосферы для долгосрочного прогнозирования погоды, обеспечения безопасности мореплавания, выявления зон биологической продуктивности. Важным этапом в этом деле стал крупный международный эксперимент «Черное море — «Интеркосмос»». В нем участвовали советские космонавты на борту «Салюта-7» и ученые социалистических стран на самолете-лаборатории и на научно-исследовательском судне.

Обработка собранных в ходе эксперимента данных принесла обнадеживающие результаты. Во многом проявились и пути совершенствования техники измерений как на борту океанографических спутников, так и на средствах подспутникового обеспечения. Более того, намечился переход от измерения отдельных параметров к получению информации с обширных акваторий. Первенцем океанографических спутни-

ков нового поколения стал «Космос-1500». Кстати сказать, поступающие от него сведения помогли вывести из антарктических льдов экспедиционное судно «Михаил Сомов».

Сейчас уже можно назвать некоторые результаты практической отдачи небесных метеорологов. Известно, например, что метеорологические спутники способны заранее предупреждать о стихийных бедствиях, посылать данные, позволяющие продлить иногда срок навигации в Арктике, экономя таким образом нашей стране миллионы рублей. Но не все измеряется только рублями.

Как оценить, скажем, использование спутниковых данных в авиации? Ведь именно на их основе составляются прогностические карты опасных явлений погоды, особенно на трассах, пролегающих над океаном, горами, пустынными районами, и проводятся предполетные консультации экипажей. А организация таких дальних беспосадочных рейсов, как Москва—Магадан или Москва—Ханой, вообще была бы невозможной без оперативных данных метеоспутников. Буквально неопределимы спутниковые штормовые предупреждения, их помощь в прокладке курсов кораблей или прогнозы о вскрытии и замерзании рек, об уровне предстоящих паводков. Словом, как говаривал еще М. В. Ломоносов, «если мы научимся точно предсказывать погоду, нам нечего будет просить у бога».

Так космонавтика включается в наши повседневные дела и заботы, а мы порой даже не замечаем ее услуг. Ну скажите, положила руку на сердце, разворачивая утром газету, включая вечером телевизор, разговаривая по междугороднему телефону, часто ли вы вспоминаете, что здесь на вас работает целый набор различных спутников связи: «Молния», «Радуга», «Экран», «Горизонт»? Между тем космическая связь действует с 1967 года, когда были запущены первые спутники «Молния» и введена первая наземная станция «Орбита». Уже к пятидесятилетию Советской власти благодаря им число зрителей первой программы Центрального телевидения увеличилось сразу на 20 миллионов человек. Сейчас эту программу могут видеть почти 90% жителей нашей страны.

Эту цифру можно дополнить и экономическими выкладками. За последующие пять—семь лет строительство 60 станций сети «Орбита» обошлось государству примерно в 100 миллионов рублей. А для строительства радиорелейных или кабельных линий связи в те же районы потребовались бы десятки лет и миллиарды рублей. Понятно—ведь на Земле расстояние между усилительными пунктами составляет 30—50 километров для радиорелейных линий и всего три—шесть километров—для кабельных. А в космической связи достаточно для любых расстояний один промежуточный усилительный пункт—спутник. К тому же для него не

существует таких препятствий, как крупные реки, горы, болота, тайга.

Но не только в экономике тут дело. Трудно переоценить социальное значение того факта, что, скажем, жители даже небольших селений отдаленных восточных и северных районов страны получили возможность принимать передачи Центрального телевидения, что в Хабаровске с утра можно получать центральные газеты, полосы которых за считанные минуты фототелеграфным способом передаются через спутники, что в местах освоения нефтегазоносных районов Сибири, в зоне БАМа налаживается надежная связь в самые короткие сроки.

Нет необходимости доказывать, что линии связи — своего рода «нервная система» всего «организма» народного хозяйства. Она имеет особое значение для нашей страны, протянувшейся с запада на восток на одиннадцать часовых поясов. Этим обстоятельством во многом объясняется и существование различных типов спутников связи. Так, «Молния» выводится на такую эллиптическую орбиту, которая позволяет спутнику большую часть времени суток — около шестнадцати часов — находиться над северным полушарием. Они дополняются спутниками «Радуга», которые также предназначены для многоканальной телефонно-телеграфной связи и передачи телепрограмм, однако выводятся уже на стационарную орбиту, то есть находятся практически над одной точкой Земли. Так же на стационарной орбите работает и «Экран», но он предназначен для трансляции передач Центрального телевидения на упрощенные наземные приемные установки. На новых спутниках «Горизонт» установлена усовершенствованная многоствольная ретрансляционная аппаратура.

В целом же космическая связь получила широкое распространение в мире — ее услугами пользуется около 150 стран. Свои национальные системы спутниковой связи кроме СССР созданы в США, Канаде, Индии, Индонезии. Вместе с тем все большее значение в их эксплуатации приобретает международное сотрудничество. В частности, социалистические страны заключили соглашение о создании международной системы связи «Интерспутник», открытой для присоединения других государств. Эта система позволяет через советские спутники связи вести обмен программами телевидения и радиовещания, наладить двухстороннюю телефонно-телеграфную связь. Советский Союз вошел также в международную систему морской спутниковой связи — «Инмарсат».

Итак, спутники напрямую помогают нам на работе и дома. Но они охраняют нас еще и в пути. Известна печальная статистика — на морях ежегодно гибнет около 280 крупных судов и еще больше мелких, терпят аварию самолеты, попадают в сложное положение геологические партии и

туристские группы. Во всех этих случаях успех спасательных работ во многом зависит от своевременного оповещения о бедствии. Однако земная радиосвязь не всегда может довести аварийное сообщение на большие расстояния. А вот для спутников связи расстояния — не помеха. Эта их особенность и была использована в космической системе поиска и определения координат терпящих бедствие судов и самолетов — КОСПАС — САРСАТ.

Принцип действия системы прост: в случае несчастья включаются специальные аварийные радиобуи, сигналы которых принимают пролетающие над районом бедствия спутники. С пунктов приема информации необходимые данные поступают поисково-спасательным службам. В создании системы участвовало четыре страны — СССР, США, Канада и Франция. Советская часть проекта (КОСПАС) включает в себя три спутника и наземные пункты приема информации. САРСАТ насчитывает два американских спутника и также наземные службы. Между ними налажен быстрый обмен информацией. В результате уже в ходе испытаний системы удалось спасти 300 человек. Так была подтверждена правильность принятых решений и полная техническая совместимость элементов системы, созданных в разных странах. В результате к работе КОСПАС — САРСАТ подключаются все новые государства, в частности Болгария, Великобритания, Норвегия, Финляндия, Дания.

Вот, оказывается, какую огромную нагрузку несут радиолинии, связывающие спутники с нашей планетой! Но и она не дает еще полного представления об объеме информации из космоса для Земли и о Земле. Наиболее весомый научный багаж накапливается в ходе длительных пилотируемых экспедиций на станциях «Салют». Его не всегда передашь по радио — экипажи привозят с собой впускаемом аппарате огромное количество магнитных пленок, образцов материалов, записей наблюдений, фотоснимков. И вот что еще любопытно — практически каждый из них становится предметом исследования специалистов разного профиля, ибо несет в себе широкий спектр информации.

Помню, как еще в 1977 году профессор Н. П. Лаврова показала нам в Центре управления полетом серию портретов Земли, выполненных из космоса. Непривычно было видеть на одном листе фотобумаги такие огромные участки планеты, любопытно взглянуть на недоступные ранее взгляду сверху горные пики. Но специалисты видят на таких снимках гораздо больше. Геологам, например, они позволяют рассмотреть ранее не замеченные разломы земной коры — районы вероятных месторождений полезных ископаемых. Метеорологи уже на одном из первых снимков Земли «в полный рост» обнаружили второй, ранее неизвестный экваториальный слой облаков. Картографы заинтересовались воз-

возможностью быстрее и дешевле обновлять карты различного назначения. Свой, как говорится, интерес обнаружился к снимкам у гляциологов, работников лесного и сельского хозяйства, моряков, океанологов.

К тому же фотокамера в космосе продемонстрировала и несколько неожиданные возможности оптики. Оказалось, что в зависимости от угла съемки и угла освещенности водной поверхности солнцем объектив может заглянуть на несколько десятков метров в толщу воды. Так на «Салюте-5» были сфотографированы подводные рельефы ряда прибрежных зон.

Понятно, что это заставило всерьез заняться совершенствованием бортовой фотоаппаратуры. И если первый снимок поверхности Земли в интересах науки и народного хозяйства был сделан 13 октября 1964 года—специалисты помнят эту дату!—космонавтами В. Комаровым, К. Феоктистовым и Б. Егоровым с борта корабля «Восход» всего лишь малоформатной камерой «Ленинград», то теперь в распоряжении экипажей «Салюта» набор переносных и стационарных камер, в том числе и наиболее информативная аппаратура для спектрозональных съемок.

Вместе с тем произошло и еще одно космическое «чудо». Выяснилось, что в ряде случаев человеческий глаз на орбите служит более надежным инструментом, чем самая совершенная фотокамера. И в программу полета обязательно стали включаться визуальные наблюдения. Их, например, в разные времена года проводили на «Салюте-7» Анатолий Березовой и Валентин Лебедев за время своего полета в 211 суток. Стартовали они весной, летали все лето и осень.

— Очень интересно следить за тем,—рассказывали они,—как наша планета меняет сезонные одежды. Сначала в северном полушарии белый цвет отступает под напором весенней зелени. А потом мы видели обратный процесс—граница снегов продвигалась все южнее. Это не только красиво, но и полезно для проверки результатов визуальных наблюдений. Ведь в разных условиях освещенности и в разные сезоны земные ландшафты выглядят по-разному...

Был у «Эльбрус»», как и у земных геологов, и свой «полевой сезон». Только они использовали не геологические молотки, а четкие указания в боржурнале, набор слайдов наиболее характерных геологических структур, магнитофонные записи по методике наблюдений и... личные впечатления.

Как говорят, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. Так вот, вместе со своими наставниками-геологами Березовой и Лебедев до выхода на орбиту с самолетных высот наблюдали Крым, Кавказ, характерные складки нефтеносных районов возле Баку, молодые разломы под Копетдагом, пустыню Каракумы и высочайшие пики

Памира, где земная структура, по словам специалистов, словно вывернута наизнанку, а значит, помогает понять, что творится в глубинах планеты.

Какие же задачи ставились на первом этапе геологических наблюдений перед Анатолием Березовым и Валентином Лебедевым? Прежде всего визуально выявить или подтвердить те структуры, которые нечетко просматривались на ранее сделанных снимках. В частности, они должны были проследить на левом берегу Волги границы так называемого Астраханского свода — пологого поднятия пластов земной коры. Там по решению XXVI съезда партии осваивается газоконденсатное месторождение. Но дело осложняется тем, что если на правом берегу Волги границы свода просматривались четко, то на левом они были скрыты песками. Анатолий Березовой и Валентин Лебедев передали на Землю, что им удалось различить левобережное продолжение свода и его границы. Следовательно, появилась возможность улучшения планирования наземных геофизических работ и закладки скважин.

Новым для геологов оказалось и сообщение «Эльбрусов» о том, что между Каспием и Аралом они наблюдали не отдельные, как считалось ранее, «бляшки», то есть специфические мелкие структуры, а их последовательную цепочку. Это вызвало дополнительный интерес геологов к поиску там нефти и газа.

Всего же перед «Эльбрусами» было поставлено около 20 задач по визуальному наблюдению. Они не только успешно справились с ними, но и перевыполнили задания. По собственной инициативе они обнаружили зону разлома, простирающуюся в широтном направлении от Каспия до Балхаша. Ранее она не была нанесена на геологические карты, так как ее трудно обнаружить под сложным рельефом местности не только наземными экспедициями, но и с помощью аэрофотосъемок.

Взгляд из космоса позволил также рассмотреть древние вулканы в Охотско-Чукотском вулканическом поясе. Найти в Восточной Якутии еще одну зону с рудами олова. А все это, вместе взятое, помогло лучше организовать поиск полезных ископаемых, быстрее поставить их на службу народному хозяйству страны. Это обстоятельство особо отметил академик А. П. Александров, подводя итоги космической вахты «Эльбрусов».

— Предыдущие орбитальные экспедиции показали высокую эффективность исследований Земли из космоса,— сказал он,— в частности, для определения общих закономерностей структуры земной поверхности, более рационального планирования поисков месторождений полезных ископаемых, более экономичного и бережного землепользования. Работа космонавтов А. Березового и В. Лебедева в этом направле-

нии позволила собрать важный статистический материал о минерально-сырьевых ресурсах страны, сезонной изменчивости сельскохозяйственных угодий и лесных массивов, а также о биологической продуктивности Мирового океана. С учетом результатов орбитальных исследований, например, в октябре 1982 года геологические отряды вели поиск месторождений полезных ископаемых в районах Прикаспия, Арала и Прибалхашья...

Да, геологи сумели одними из первых найти общий язык с космонавтами. Может быть, потому, что у них был накоплен опыт работы с аэроснимками. А с «космизацией» геологии в министерстве было создано и специальное подразделение — Центральная космоаэрогеологическая экспедиция. Растут и кадры специалистов, для которых в Московском университете был выпущен учебник «Космическая геология».

Впрочем, тот же процесс «космизации» шел и в других, ранее традиционно «земных» отраслях науки и народного хозяйства. И это особенно отчетливо ощущаешь, слушая переговоры космонавтов с представителями различных отраслей народного хозяйства в Центре управления полетом.

— Ребята,—начала очередной радиосеанс с «Протонами» Земля,—вам радиограмма из Атлантики. В указанном вами районе траулеры получают хорошие уловы.

— Приятно слышать, что помогли рыбакам,—откликается с борта «Салюта-6» В. Ляхов.—А из Тихого океана нет сообщений?

— Подобные сведения поступают из многих бассейнов,—прокомментировал этот короткий диалог сотрудник ВНИИ морского рыбного хозяйства и океанографии А. М. Муромцев.—Хотел бы подчеркнуть, что дело здесь не только в отдельных, так сказать, целеуказаниях. Космонавтика помогла рыбакам в решении общей задачи освоения промысловых районов вдали от прибрежных зон.

— Да,—присоединился к разговору заведующий отделом экспериментальной и космической океанологии Института океанологии АН СССР К. Н. Федоров.—Мировой океан таит еще много загадок. Надо лучше знать его биологию, физику и химию как для решения тех задач, о которых говорил Муромцев, так и для составления прогнозов погоды, определения климатических процессов, судовождения и так далее. Космонавтика с ее возможностью следить за глобальными явлениями оказывает огромную помощь океанологам в интересах фундаментальных наук о Мировом океане.

Добавим — не только об океане. Очередной сеанс связи с «Протонами» начался неожиданным вопросом:

— Вы сейчас над Каракумами. Можно ли простым глазом увидеть участки растительности в пустыне?

— Да, различаем,—после короткой паузы, необходимой,

чтобы «выглянуть в окошко», отвечает В. Рюмин.— Они по цвету заметно отличаются от песков.

— Ясно. Тогда к вам просьба— присмотритесь, как идет уборка сена в степных районах...

Диапазон землеведческих забот космонавтов, пожалуй, ясен уже из этих коротких диалогов. А вот чтобы понять, как используется космическая информация на Земле, мы решили встретиться в Госцентре «Природа» со специалистами сельского и лесного хозяйства, представителями Министерства нефтяной промышленности.

— Данные наблюдений из космоса,— сказал заместитель директора Всесоюзного объединения «Леспроект» В. И. Сухих,— очень нужны лесникам. В частности, для охраны наших зеленых богатств от пожаров. Например, по сообщениям с орбиты мы можем оперативно судить о скоплениях грозовых облаков, а значит, и о тех местах, где возникает наибольшая опасность лесных пожаров от удара молнии. Это помогает рациональнее использовать те сотни самолетов и вертолетов, что несут противопожарную службу летом. А снимки, сделанные многозональным аппаратом МКФ-6М, позволяют следить за соблюдением правил рубки леса на больших территориях и в самых глухих местах. На основе кадров, полученных из космоса, составлена карта лесов Забайкалья, которая служит основой для разработки лесохозяйственных мероприятий в этом районе.

— Нас особенно интересуют,— вступает в беседу директор Института земельных ресурсов, доктор сельскохозяйственных наук С. И. Носов,— пастбища в труднодоступных степных и полупустынных районах. В зависимости от времени года и погоды обстановка там быстро меняется, и важно вовремя наметить оптимальные маршруты для откорма и водопоя скота. Сообщения с орбиты помогают это делать наиболее оперативно. На основе полученных от космонавтов материалов составлены почвенно-географические карты ряда районов Калмыкии, Туркмении, Казахстана.

Но это только начало. Тщательного и оперативного картирования требуют и хорошо освоенные районы. Хозяйственная деятельность человека быстро меняет лицо земли, и традиционные методы съемки не успевают за этим процессом. Здесь незаменимы наблюдения и фотографирование из космоса. На очереди— составление землеустроительных карт на основе этих материалов. Работа предстоит большая и трудоемкая, но начало ей уже положено. Подобная карта для одного из районов Смоленской области уже готова.

— Широта орбитального обзора оказалась весьма ценной и для нас,— добавляет заместитель начальника геологического управления Министерства торфяной промышленности, доктор геолого-минералогических наук А. А. Аксенов.— Разумеется, нам тоже нужны оперативно составленные

карты, что возможно только с использованием космической техники. По предварительным оценкам, это позволит на 25—30% снизить затраты на геологоразведочные работы. Но космические снимки принесли нам и несколько неожиданную информацию. Оказалось, что с их помощью можно заглянуть... под землю. Имею в виду так называемый рентгеноскопический эффект. Дело в том, что один кадр с орбиты может «покрыть» десятки тысяч квадратных километров земной поверхности. Такая мелкомасштабность позволила увидеть не выявленные даже при аэрофотосъемках особенности строения «второго этажа» геологических структур, что очень важно для поисков новых месторождений полезных ископаемых.

Итак, если обобщить отдельные мнения, то можно сказать—космические материалы несут в себе обширную и разноплановую информацию. А вот полностью ли она используется? К сожалению, приходится пока ответить—нет. Дело в том, что научиться грамотно «читать», расшифровывать изображения с орбиты весьма непросто. Чтобы найти ключ к шифру, надо, в частности, на специальных наземных полигонах выверить методику «вычленения» сведений, заключенных в космических материалах. Специалисты такого рода постепенно готовятся в различных ведомствах, но они решают свои, частные задачи. А нельзя ли определить общие принципы? Этим и занимается организация, с владениями которой космонавты встречаются, как только подходят к границам нашей страны. Тогда с поднебесной выси перед их глазами распахивается синий простор Каспия. Но теперь название древнего моря можно расшифровать еще и так: «космическая аппаратура для спектральных исследований». У этого молодого «Каспия» с самого начала масштабы определились глобальные.

...Помню, как взволнованно и радостно в 1973 году встречал Баку XXIV Международный астронавтический конгресс. Глаза разбегались в выборе наиболее интересных докладов—обсуждался широкий круг проблем развития космонавтики. А вскоре Академия наук Азербайджана сделала из них практические выводы.

Известно, что еще в 1932 году в Баку, как и в ряде других городов, действовала группа изучения реактивного движения (БакГИРД). В те времена она оказала С. П. Королеву и его сподвижникам помощь, вполне естественную для нефтяного Баку,—изготовила сгущенный бензин для запуска первой советской ракеты ГИРД-09.

В наше время возмужавшая наука Азербайджана взяла на себя более высокие обязательства. Надо отдать должное специалистам республики—они чутко подметили становление еще молодой отрасли исследований с орбит: космическое земледевие. И четко определили: в Азербайджане есть

практически полный набор земных ландшафтов — от морских просторов до ледников Кавказа — и накоплен значительный научно-технический потенциал в области приборостроения и электроники. Таковы были исходные соображения для создания в 1975 году в составе республиканской академии наук специализированного научного центра «Каспий».

Велик ли срок в несколько лет для становления и развития молодого научного учреждения? А на базе «Каспия» уже через три года был создан Институт космических исследований природных ресурсов, вокруг которого группировалось несколько КБ, опытный завод космического приборостроения, континентальный и морской контрольно-измерительные полигоны.

В молодом учреждении весьма серьезно отнеслись к созданию теоретической концепции построения систем дистанционного зондирования Земли, определению научно-методических, технических и конструкторско-технологических принципов разработки подспутниковых комплексов. За короткий срок здесь была создана первая в стране автоматизированная подспутниковая система для аэрокосмических земных полигонов.

Разумеется, коллективу одного института было бы не под силу решение столь масштабных задач. И азербайджанские ученые умело использовали творческое содружество с крупнейшими научными учреждениями страны. Договоры о научно-техническом сотрудничестве были заключены, в частности, с физическим факультетом МГУ, с московскими физико-техническим и авиационным институтами, с Астросоветом АН СССР, с Институтом радиотехники и электроники АН СССР, с ленинградским физтехом и эстонским Институтом термофизики и электрофизики.

Представители стран—участниц «Интеркосмоса» в 1984 году собрались в Азербайджане, чтобы совместно апробировать методики и технические средства дистанционного зондирования Земли, созданные в братских государствах. В этом эксперименте «Гюнеш-84» участвовала и советская орбитальная лаборатория «Салют-7». Так волны научного влияния «Каспия» распространились на несколько стран. И очень показательно, что в Азербайджане был создан восьмизычный терминологический словарь для социалистических стран. Он издан в Венгрии и призван способствовать взаимопониманию между специалистами, работающими в новой отрасли знания.

Таков вкратце научный задел, выполненный всего за десять лет. Но здесь заботились и о практической отдаче. Когда еще через несколько лет на базе Института космических исследований природных ресурсов и связанных с ним предприятий было создано первое в системе академических учреждений научно-производственное объединение космиче-

ских исследований АН Азербайджанской ССР, произошла не просто смена вывесок. Тем самым была зафиксирована народнохозяйственная значимость работ объединения, и, более того, оно нацеливалось на развитие этого направления исследований.

В самом деле, только в ходе «Гюнеша-84» были получены, например, практические рекомендации по освоению на основе снимков из космоса территории засоленного озера Аджиноур, установлены зоны распространения вредителей дубовых лесов в Щекинском и Закатальском районах Азербайджана. Вообще объединение тесно сотрудничает с Министерством сельского хозяйства республики. Например, по программе «Геоботаника» аэрокосмическими методами были обследованы практически все летние пастбища и даны рекомендации по их улучшению. Теми же методами была всего за один год составлена космотектоническая карта Большого Кавказа. Обычно на такую работу времени уходит во много раз больше.

Объединение ведет работы также в Прибалтике, Приморье, на Камчатке, сотрудничает с «Каспморнефтегазпромом», с Институтом водных проблем АН СССР, с Институтом микробиологии и вирусологии АН Казахской ССР. Так все четче просматриваются контуры разрабатываемого в НПО КИ нового научного направления — региональной космоэкономики.

Что ж, попробуем и мы из всего многообразия данных, ныне поступающих из космоса, выделить некоторые экономические результаты. Так, еще П. Климук и В. Севастьянов с «Салюта-4» сняли пять с половиной миллионов квадратных километров территории СССР. Эффект только от этой их работы исчисляется в 50 миллионов рублей. Ведь космические снимки дают десятикратный выигрыш по сравнению с другими методами съемок для картографии. Добавим к этому, что Госцентр «Природа» позже изготовил фотокарты обширных районов нашей страны.

В свою очередь геологи последовательно ведут космогеологическое картирование нашей страны. Одна из первых таких карт была создана для региона БАМ, а затем для Якутии, Северо-Востока СССР и других районов. В результате уточнен структурный план многих районов, выявлены новые закономерности в размещении полезных ископаемых, даны рекомендации для геологоразведочных работ. В целом в отрасли выполнены эксперименты по количественной оценке возможной эффективности космогеологического картирования. Ожидаемый годовой эффект только при планировании регионального геологического изучения территории страны составляет 36 миллионов рублей.

Добавим к этому еще одну цифру. У геологов принято затраты на проведение разведочных работ относить к одно-

му квадратному километру изучаемой территории. Так вот применение космических снимков снижает эти затраты на 15—20%. А только при определении районов, перспективных для поисков редкоземельных металлов, спутники позволяют геологам экономить в год более 10 миллионов рублей.

Наконец, приведем конкретные данные из другой области народного хозяйства, выявленные специалистами МГУ. Использование данных спутников «Метеор—Природа» открывает возможность снизить затраты на проведение основных сельскохозяйственных работ только в Херсонской области на несколько миллионов рублей в год.

Понятно, что здесь приведены отрывочные, далеко не исчерпывающие данные об экономической отдаче космонавтики. Обобщенных сведений еще не получено, ибо сделать это нелегко. Но общая тенденция ясна. Остается только добавить, что взгляд с орбиты позволил увидеть Землю в новом ракурсе, охватить ее общим взглядом и сделать далеко идущие выводы. Вот как оценивает эту ситуацию крупный специалист в области космической геологии Б. Н. Можаяв:

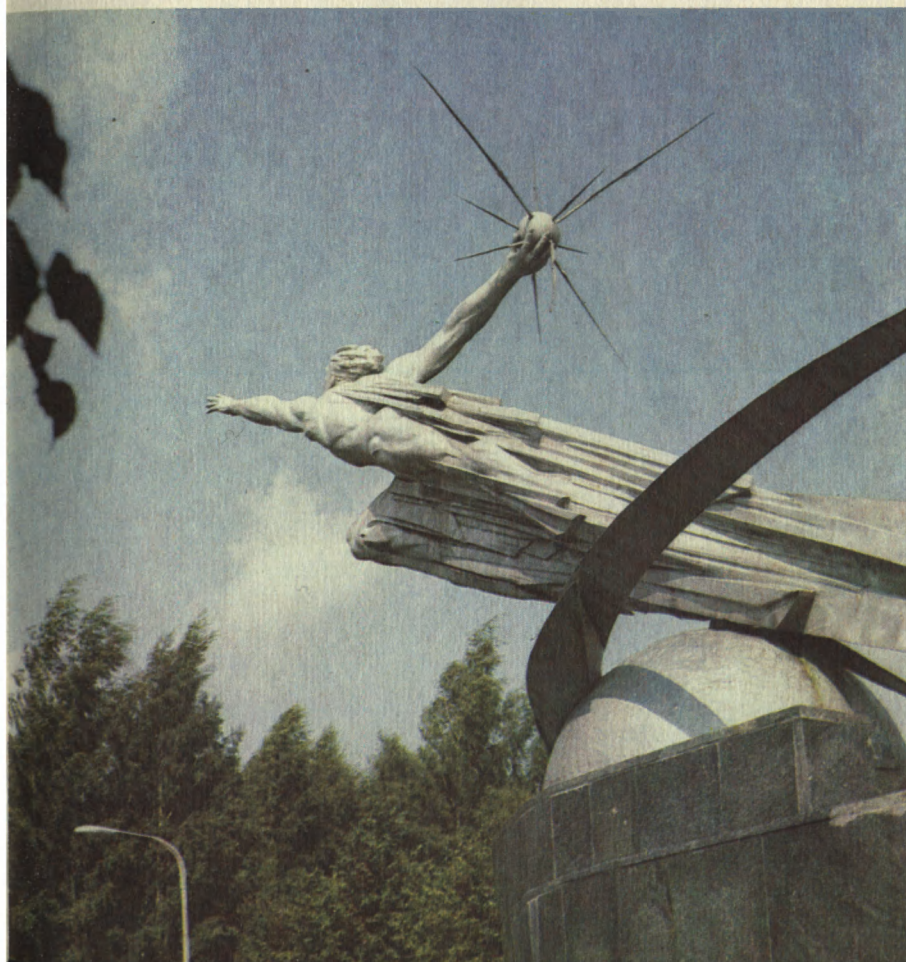
— С появлением космических снимков замкнулся круг объектов, доступных наблюдению геолога. С помощью физико-химических методов он изучает строение вещества на атомно-молекулярном уровне. Используя микроскоп—расположение и структуру минералов, образующих горную породу (минеральный уровень исследований). В экспедиционных условиях— «в поле» горные породы наблюдаются визуально, в их естественном взаимоотношении и состоянии (породный уровень исследований). Пользуясь снимками, полученными с самолета, геолог изучает слои, образуемые сочетанием горных пород, последовательность их расположения и взаимоотношения. Наконец, с помощью космических снимков открывается возможность объективного изучения наиболее крупных образований неорганического мира Земли: сочетаний горных пород—формаций и образуемых ими вещество-структурных комплексов. Более того, на мелкомасштабных космических снимках, полученных с большого удаления, мы видим изображение всей освещенной части Земли и можем изучать отдельные участки континентов планеты и даже сами континенты в целом.

Так наука подошла к своему очередному рубежу—восприятию Земли как космического тела, как одного из членов сложной семьи Солнечной системы.



Памир привлекает
своими загадками
многочисленные
экспедиции —
наземные
и космические.
Горная долина
в предгорьях Памира ◀

«К звездам!»
Эта скульптура работы
В. Постникова уста-
новлена в Монино ▼

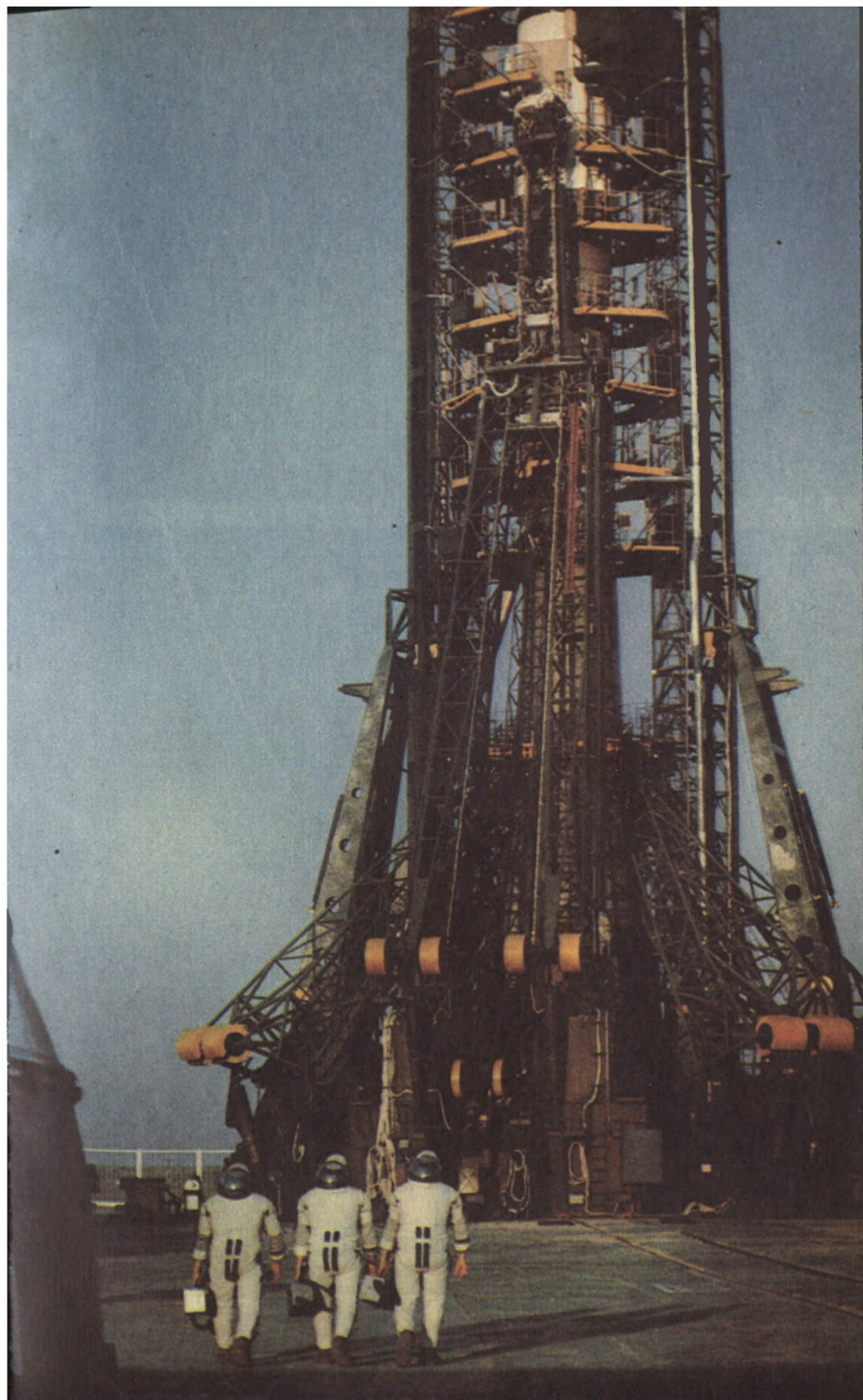


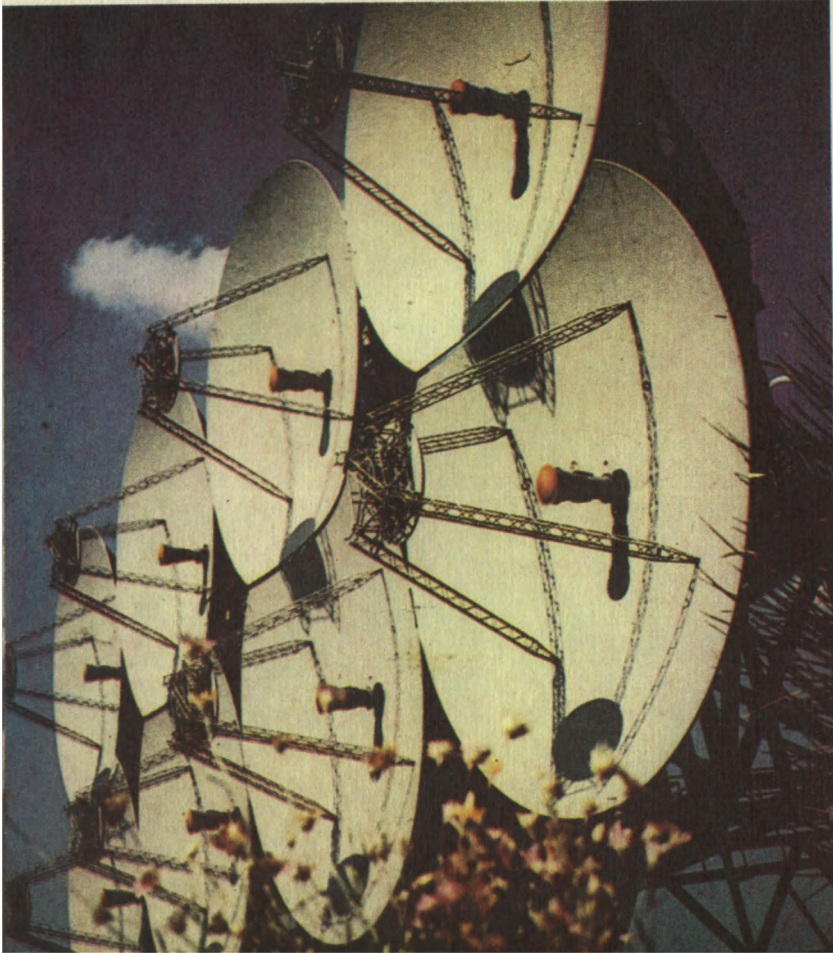
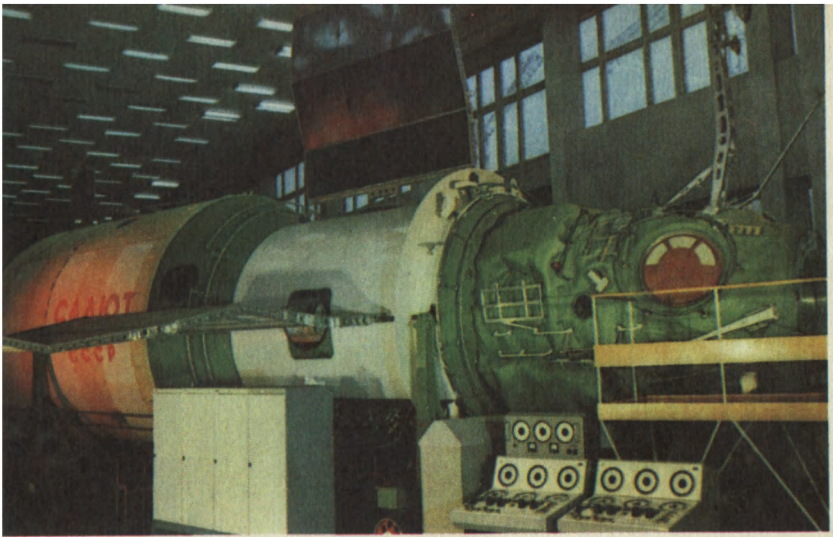
На работу
в космос ►►

У памятника
С. П. Королеву
на Аллее космонавтов
всегда живые цветы ►

«Он всех нас позвал
в космос» (фото
П. Барашева) ▼









Тренажер «Салюта»
в Центре подготовки
космонавтов ◀ ◀

«Слушают космос»
антенны Центра
дальней космической
связи в Евпатории ◀ ◀

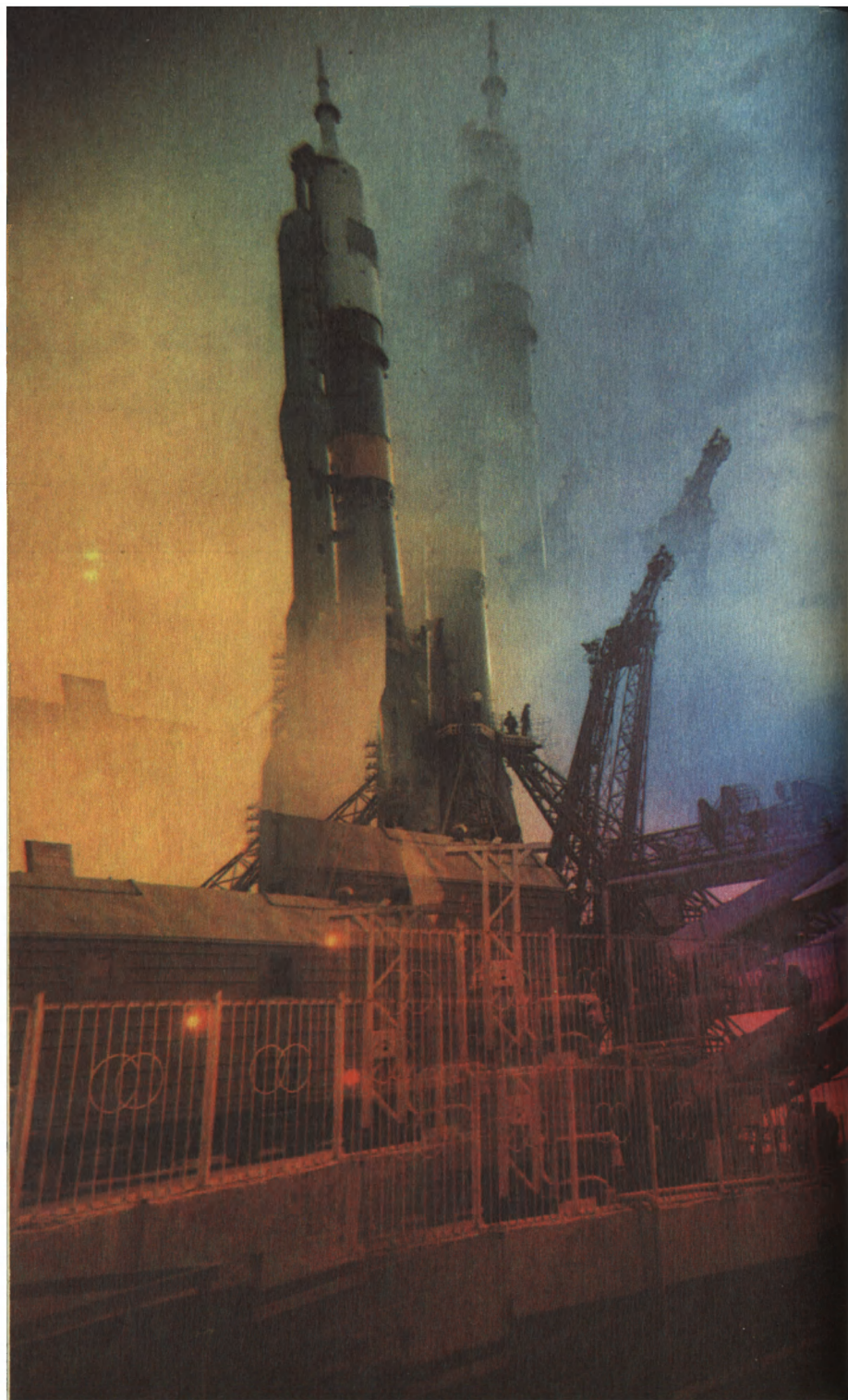
Встретились старые
друзья — О. Макаров,
В. Лебедев, К. Феок-
тистов, В. Аксенов,
В. Севастьянов, А. Ели-
сеев, В. Кубасов ◀

Международный совет-
ско-венгерский экипаж —
В. Кубасов (СССР)
и Б. Фаркаш (Венгрия) —
во время предполетных
тренировок ▼









5

Что подскажут соседи?

Помнится, я долго стоял в цехе, где готовились к своим полетам «Луны» каждой серии, «Марсы», «Венеры», и все пытался найти земное сравнение для космических посланцев. Ну, в самом деле, на что похожи сооружения, состоящие из замысловатых геометрических фигур, оцетинившиеся солнечными батареями, радиоантеннами, вынесенными на штангах приборами? Земному взору невольно хотелось отыскать те обтекаемые формы, которые связываются у нас с представлением о стремительности движения. Но в безвоздушном космосе любая форма — скорости не помеха; инженеры думают только о целесообразности размещения составных частей сложного сооружения.

— А может, и не стоит искать земных аналогий, — улыбнулся один из создателей межпланетных станций, — а просто сказать, что это робот, предназначенный для исследования космического пространства и соседних с нами планет. Робот, правда, не совсем такой, как действующие в научно-фантастических рассказах человекообразные изделия, но полностью соответствующий своему назначению разведчика Солнечной системы.

В этом мы еще раз убедились в Центре дальней космической связи, когда в августе 1976 года туда пришло сообщение с «Луны-24»:

— Начала бурение Селены...

Сразу вспомнился рассказ о давнишних дискуссиях в КБ С. П. Королева: какова поверхность Луны? Мягкая? Твердая? Сыпучая? От этого зависела конструкция робота, предназначенного для первоначальной рекогносцировки Луны. Специалисты не могли прийти к единому мнению. Тогда Сергей Павлович решительно начертил на документе: «Луна — твердая». И поставил свою подпись — С. Королев. Да, тогда мы еще очень мало знали о своих небесных соседях. А знать надо было как можно больше. В том числе и для того, чтобы лучше понять путем сравнений геологическую историю

и перспективы развития нашей родной планеты. Начали, естественно, с самой ближней соседки.

В 1959 году первая в мире советская автоматическая станция прошла вблизи Луны. Затем на Землю были переданы ее фотографии, в том числе и обратной стороны, никогда ранее не виданной человечеством. Поверхность Селены на площади 100 тысяч квадратных километров исследовали луноходы. Ученые получили также в свои руки долгожданные образцы лунного грунта. Их доставили советские автома­ты «Луна-16, -20, -24» и американские астронавты. Как рассказал Нейл Армстронг, поверхность Луны напоминает песок на взморье. И действительно, лунный грунт—реголит—тоже образовался в ходе разрушения скал, только не ветром и прибоем, а ударами метеоритов.

Возраст образцов лунных пород, доставленных на Землю, насчитывает 3—3,5 миллиарда лет. И лишь один существует уже более четырех миллиардов лет. Его назвали «первородным образцом». Но ведь должны существовать и более древние. Только, чтобы добыть такие куски мироздания, надо заглянуть поглубже в недра. Напомним, что «Луна-16 и -20» углубились в них на 35 сантиметров. А вот «Луна-24» пробурила двухметровую скважину.

Жаль, конечно, что даже в Центре дальней космической связи обо всем происходящем приходилось судить только по данным телеметрии. Но с помощью макетов грунтозаборного устройства и пояснений специалистов можно было с достаточной полнотой воссоздать это удивительное зрелище.

Рассказ о нем, пожалуй, лучше всего начать с конца. Как разместить в небольшом возвращаемом аппарате «Луны-24» почти двухметровую пробу грунта? Выход был найден весьма остроумный. Грунтонос сделали гибким и намотали на специальный барабан, который спокойно поместился в капсуле аппарата. Следующая задача—обеспечить равномерное продвижение взятых образцов вдоль буровой установки. Это и на Земле не всегда получается. Поэтому внутри бура поместили ленты, которые помогли втягивать грунт. Словом, установка вобрала в себя немало оригинальных инженерных решений. С таким багажом можно было посылать экспедиции роботов и на соседние планеты—Марс и Венеру.

Марсу повезло на спутники. Природа выделила ему два естественных, а человек добавил несколько искусственных. Сквозь разреженную марсианскую атмосферу этот небесный хоровод должен быть хорошо виден. Вот только любоваться им, похоже, еще некому. Наука отказывает «красной» планете в высших формах жизни, а земляне посылают к своему небесному соседу пока только автоматические станции. И все-таки при небольшой доле фантазии можно попытаться взглянуть на эту картину «марсианскими глазами», побывав

на предприятии, где изготовлены автоматические станции серии «Марс».

Вместо скафандра здесь достаточен докторский халат стерильной белизны. Но и необходим он так же, как скафандр на далекой планете. Белый халат—рабочая спецовка в сборочном цехе, потому что здесь сочетаются астрономический размах и микронная точность. С гигантскими обтекателями, которые своей широченной грудью прикрывают всю космическую машину, в цехе соседствуют приборы, способные реагировать на пылинку.

Вот это соединение масштабности и ювелирности прежде всего отличает работу цеха. Да и как может быть иначе, если сложная система, одухотворенная мыслью конструкторов и сотворенная рабочими руками, должна несколько месяцев, миллионы километров лететь в мертвящем вакууме космического пространства и выжить там.

Именно выжить. Мы условились, что автоматические межпланетные станции можно называть роботами. Но, когда ближе знакомишься с ними, трудно не относиться к ним, как к живому организму. В самом деле, у них есть мозг—вычислительный комплекс; есть глаза—оптические системы; есть нервные окончания—датчики приборов, которые сигнализируют даже о том, что недоступно человеческим органам чувств; есть радиоголос, чтобы рассказать о «путевых впечатлениях» и самочувствии, и, наконец, есть кровеносная система из тысяч проводов—от толстых артерий до мельчайших капилляров.

Аналогия с живым существом продолжается и в том, что «Марс» не может обходиться без Солнца. Станция существует за счет его энергии, как и все живое в Солнечной системе. Для этого аппаратура ориентации постоянно нацеливает на Солнце панели со специальными элементами. Весь свой долгий путь «Марсы», как, впрочем, и другие автоматические межпланетные станции, продельывают в космической бездне, «оглядываясь» на дневное светило.

Но, чтобы продолжить верный путь в мировом пространстве, недостаточно одной точки ориентации. И тут на помощь приходит знаменитая звезда Канопус, которой не нахвалятся астрономы. Природа поместила ее близ Южного полюса Вселенной и в то же время наделила достаточной яркостью, выделяющей ее среди других звезд. Вот на нее и нацеливается та самая система звездной ориентации, настройке которой может помешать даже блеснувшая в луче света пылинка. Действительно, представьте себе, какой чувствительностью должен обладать прибор, чтобы среди мириад светил выбрать единственно нужное!

Итак, станция нашла ориентиры в межзвездном пространстве. Но этого ей мало. Ведь обо всем, что она «видит», «помнит» и «чувствует», нужно передать на Землю. Для

этого аппарат берет с собой в путешествие параболическую антенну таких размеров, которые еще совсем недавно мыслимы были только в земных условиях. Но, чтобы через миллионы километров «перекричать» радишуму космоса, надо направить ее на Землю, что и делает специальная аппаратура.

С первых минут полета на межпланетных станциях начинают действовать не только навигационные системы, но и научные приборы, работающие по заранее созданной программе. И сведения, получаемые, скажем, от «Марсов» с дороги, вызывают такой же интерес специалистов, как и сообщения с ареоцентрической орбиты. Более того—они продолжают и дополняют друг друга.

На какие же вопросы ученых должны были ответить «Марсы» с дороги? Чем дальше проникает человек в космос, тем все больше убеждается, что это не мертвое пространство, разделяющее планеты Солнечной системы, а динамическая среда, в которой протекают сложные физические процессы. Познать их закономерности—значит не только внести крупный вклад в развитие фундаментальных знаний о Вселенной, но и получить практическую отдачу в таких областях, как прогнозирование погоды, повышение надежности дальней радиосвязи и многое другое. С каждым днем становится яснее, что явления, происходящие в космосе, находятся в прямой связи с глобальными событиями, совершающимися на Земле. Особенно интересуют ученых в этом смысле различные виды солнечного излучения, потоки космических частиц, распределение магнитного поля.

На «Марсе-3» и другом советском спутнике—«Прогнозе»—проводились специальные эксперименты по изучению интереснейшего явления, названного учеными «солнечным ветром». Этот поток плазмы, истекающий из солнечной короны, оказывает огромное влияние на физические процессы, происходящие в нашей планетной системе. С другой стороны, он дает возможность лучше изучить корону светила, в частности распределение в ней химических элементов. И в этом смысле можно говорить о зарождении химии Солнца.

Именно поэтому на «Марсах» были установлены приборы, позволяющие изучать перечисленные явления. К этому надо добавить, что «Марсы» приняли участие в совместных советско-французских экспериментах по исследованию радиозлучения Солнца в метровом диапазоне, а также характеристик солнечной плазмы и космических лучей.

Для этой цели специалистами Франции были изготовлены приборы по программе «Стерео-5», «Жемо-С» и «Жемо-Т». Французский национальный центр по космическим исследованиям отметил: «Аппаратура этих трех французских комплектов научных приборов представляет собой самый тяжелый

французский полезный груз, установленный на советских межпланетных станциях».

Эксперимент «Стерео» был задуман сотрудниками Медонской обсерватории Ж. Стейнбергом и К. Карубалосом. Суть его состоит в том, чтобы исследовать пространственную структуру, направленность и механизм солнечного излучения. Для этого необходимо вести одновременные измерения в космосе и на Земле. Космические обязанности были возложены на «Марсы», а дублерами на Земле стали исследовательский центр в Нансей (Франция) и Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн под Москвой. Двойное измерение радиосигналов (с Земли и из космоса) дало возможность определить диаграмму направленности излучений.

«Марс» передавал соответствующие сведения на наш координационно-вычислительный центр, они переправлялись во Францию и там сравнивались с наземными вычислениями.

Примерно так же было организовано осуществление проекта «Жемо» («Близнецы»). В первом случае буква «С» означает, что он был задуман и приборы для него изготовлены во французском исследовательском центре Сакле. Там этой работой руководил А. Равьяр. Цель исследований — определение границ и состояния гелиосферы.

А второй «Жемо» — родом из Тулузы, из центра по изучению космических излучений, возглавляемого Ф. Камбу. На этот раз предмет исследований — поток частиц низких энергий.

Советские участники совместных экспериментов — ученые Института космических исследований — единодушно отметили, что работа на всех этапах — от наладки аппаратуры до изучения полученных результатов — шла дружно и согласованно. Взаимопонимание помогло совершенствовать проведение экспериментов. В частности, советская сторона разработала специальную систему «сжатия информации». Она позволила значительно повысить коэффициент полезного действия научной аппаратуры. Эта система может отключить приборы, когда на пути не встречается ничего интересного, и, наоборот, подсказать, какие еще каналы надо открыть, чтобы полнее была картина, принимаемая по какому-то одному каналу.

Но и это еще не вся экипировка земного посланца. Остается проблема выхода на орбиту вокруг Марса. Она требует досконального знания законов движения аппарата и планеты, их взаимного расположения и расстояний между ними, ряда других факторов. Дело осложняется еще и тем, что руководить с Земли такими операциями несподручно. Не будем перечислять всех трудностей, скажем только об одной. Радиосигнал от «Марсов», при всей своей огромной скорости, достигал нашей планеты только через несколько

минут. Соответственно через такое же время на борт поступала требуемая команда из Центра управления полетом. За такой срок многое могло произойти... Вот почему была создана бортовая автономная система управления. Она умеет определять все нужные параметры, а ее счетное устройство выдает необходимые команды для коррекции движения и выхода на орбиту.

Но это все «дорожные хлопоты». А как готовятся «Марсы» к встрече со своим тезкой? Теперь настала пора сказать, что в цехе, о котором шла речь, есть враг более мелкий и назойливый, чем пылинки. В одном из его отсеков беспощадному преследованию подвергаются даже невидимки — микробы. В этом загерметизированном рабочем помещении ведется сборка спускаемых аппаратов. Они должны уйти на Марс стерильно чистыми, чтобы случайно не занести к нашему небесному соседу нежелательных гостей с Земли. Вот почему войти сюда можно только в определенное время и после специальной обработки. Затем двери-шлюзы наглухо закрываются, а под потолком вспыхивают бактерицидные лампы.

Итак, станция идет на свидание с Марсом. Но соединиться с ним — дело совсем непростое. И не только потому, что большие расстояния исключают прямое вмешательство человека и все надо доверять автономной навигационной системе. Атмосфера Марса разрежена, подобно земной на высоте 35 километров. Следовательно, должна быть и особая парашютная система. Но она вступала в действие не сразу. Сначала спускаемый аппарат входит в марсианскую атмосферу под таким углом, чтобы можно было начать торможение с помощью аэродинамического экрана. Тут команды начинает выдавать система, расположенная на самом спускаемом аппарате. По ее сигналу в действие вступает парашют. И уже потом сбрасывается аэродинамический экран — он свою роль сыграл.

А система посадки продолжает тем временем свои расчеты, опираясь на показания радиовысотомера. В нужный момент дается тормозной импульс, и, когда скорость приближается к нулевой, парашют отбрасывается в сторону. В течение всего времени спуска работает научная аппаратура. Так впервые земляне получили прямым измерением данные о параметрах атмосферы Марса.

Вот теперь, вооруженные новыми знаниями, мы по-новому увидели и марсианское небо с рукотворными «лунами». Как искусственные спутники Земли многое рассказали нам о нашей планете, так и межпланетные станции доставили нам важные научные данные об одном из ближайших небесных соседей.

Ну а как обстояли дела с изучением другого соседа, точнее говоря, соседки?

Венеру исстари называли «планетой загадок». Сначала она изумляла тем, что появлялась в облике то утренней, то вечерней звезды. Потом Галилей, взглянув на нее в подзорную трубу, не поверил своим глазам— планета, подобно Луне, но в отличие от Марса меняла фазы. Великий ученый сначала даже не решился опубликовать сообщение об этом, а зашифровал его анограммой: «Мать любви (Венера) подражает видом Цинтии (Луне)». Еще через 150 лет М. В. Ломоносов, наблюдая прохождение планеты перед солнечным диском, сделал точный вывод: «Планета Венера окружена знатною воздушной атмосферой, таковую (лишь бы не большею), какова обливается около нашего шара земного».

Минувшие с тех пор до начала космической эры столетия немного добавили достоверных сведений. Самые изощренные методы наземных наблюдений приводили к разноречивым выводам о природных особенностях «сестры Земли». Например, различные специалисты считали, что давление у поверхности планеты может составлять и тысячу атмосфер, и доли атмосферы. Температура «прыгала» от +400 до -40°. Состав атмосферы—или азот и кислород, или углекислый газ. Словом, ключ к разгадке тайн могли дать только прямые измерения. Начало им было положено 12 февраля 1961 года, когда стартовала советская межпланетная автоматическая станция «Венера-1».

Сейчас порядковый номер «Венер» достиг уже солидной цифры—шестнадцать. Разумеется, совершенствовались сами станции и все подробнее становились передаваемые ими сведения. Напомним отдельные этапы на этом пути.

В 1967 году спускаемый аппарат «Венеры-4», впервые войдя в атмосферу планеты, установил ее химический состав, распределение температуры и давления. Через три года спускаемый аппарат «Венеры-7» в течение 23 минут передавал на Землю данные непосредственно с поверхности планеты. Тогда было установлено, что температура там составляет +470°, а давление—90 атмосфер. Затем «Венера-8» измерила солнечную освещенность в атмосфере нашей соседки. Стало ясно, что видимость на Венере примерно такая, как в пасмурный земной день, а значит, света достаточно для телесъемок.

Новые спускаемые аппараты, созданные советскими конструкторами, и были рассчитаны на проведение телесъемок и научных исследований на поверхности Венеры. В 1975 году весь мир обошли первые панорамы венерианской поверхности, переданные «Венерой-9 и -10». А еще через семь лет «Венеры-13 и -14» познакомили нас с цветными панорамами. Они же показали себя и умелыми химиками—взяли пробы грунта и проанализировали его состав.

Хотя мы говорим и пишем, что «Венеры» вели прямой репортаж с поверхности «Утренней звезды», их голоса

нельзя было услышать. Можно было только... увидеть. Электромагнитные сигналы несли с поверхности Венеры закодированные в двоичной системе данные различных приборов и результаты многочисленных измерений. Следовательно, и на Земле они преобразовывались в длинные колонки замысловатых комбинаций нулей и единиц. Отсюда ученые и извлекали интересующую их информацию.

Но это еще не самая большая трудность. Утверждать, что «в небесах торжественно и чудно», можно, полагаясь лишь на человеческие органы чувств. На самом деле там царит сумятица электромагнитных излучений в различных диапазонах. И сигнал, летящий от Венеры к Земле, обрастает космическими «прилипалами», как днище корабля — ракушками. Этот спутанный клубок голосов падает в чаши антенн Центра дальней космической связи и записывается на магнитную пленку.

Теперь предстоит вытянуть из него последовательные ниточки показаний приборов, отсеять зерна информации от плевел космических шумов. Но для углубленной работы в лабораториях и этого мало. Надо тщательно «проветрить» полученный материал, чтобы на мельницу науки поступало чистое зерно. Такая операция проводится, в частности, в центре обработки данных Института космических исследований АН СССР. А оттуда уже «очищенные» материалы идут к хозяевам соответствующих приборов — в лаборатории самого ИКИ, Института геохимии и аналитической химии, Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн, в другие заинтересованные научные учреждения.

Правда, предварительно надо еще разделить показания одного прибора от показаний другого. Мало того. Результаты измерений следует точно распределить по времени регистрации, как говорят специалисты, «событий», а иногда, например при изучении плотности потока электронов, дать точную ориентировку прибора в пространстве. Иначе просто не понять, где и когда происходит интересующий ученых процесс. Конечно, такие сложные задачи по силам только специально «обученным» ЭВМ. Специалисты института сумели создать для машин такую программу, которая помогает им отличать, грубо говоря, параметры одного прибора межпланетной станции от параметров другого. И ученые получают в свои руки материал, пригодный для углубленной обработки.

...Смотрю, как на широком листе бумаги алфавитно-цифровая печатная машина отстукивает такие плотные колонки цифр, что рябит в глазах. Это и есть видимый голос «Утренней звезды». Вот на каком языке ныне «звезда с звездой говорит»!

Так примерно были получены первые достоверные сведения о природных особенностях нашей соседки. Ученые узнали также, что на Венере бывают грозы во много раз

интенсивнее, чем на Земле; что ураганные ветры, постоянно дующие со скоростью 100 метров в секунду на высоте верхней границы облачного слоя, почти утихают у поверхности; что у «Утренней звезды», в отличие от Земли, нет радиационных поясов. Вырисовывался поистине удивительный, по земным представлениям, мир, на который любопытно было бы взглянуть.

Но не зря Венеру называли «планетой загадок». Она укрыта плотным облачным покрывалом, непроницаемым для оптического наблюдения. Вот почему, хотя существовали уже карты Луны, в том числе ее невидимой с Земли стороны, Марса и даже Меркурия, «небесные» картографы не могли справиться с капризами Венеры.

Между тем в карте нашей соседки по Солнечной системе назревала все более настоятельная потребность. Разумеется, не для туристских путешествий.

Если говорить конкретно о планете, то карта Венеры необходима была, например, при исследовании ее климата, атмосферной циркуляции, структуры гравитационного поля. Она позволила бы распространить данные, полученные в местах посадки спускаемых аппаратов, на другие области планеты.

Но существовали и соображения более общего порядка. Начало межпланетных полетов позволило напрямую познакомиться с ближайшими родственниками Земли. Знакомство это оказалось настолько многообещающим, что даже возникла новая отрасль знания—сравнительная планетология. Кроме всего прочего она открывает перспективы более глубокого проникновения в прошлое и будущее «колыбели человечества», позволяя использовать в качестве природных моделей Луну и планеты земной группы. Но для этого нужна карта каждой из них, вернее, набор карт различного назначения. Однако «нежелание» Венеры фотографироваться для этой цели оставляло заметное белое пятно в построениях ученых. Значит, надо было искать иные пути.

...Тот давний разговор с М. В. Келдышем Олег Николаевич помнит в подробностях. Кроме устного сообщения он тогда заготовил и три машинописные страницы: президент Академии наук СССР—человек занятой и, возможно, захочет узнать подробности в более удобное для себя время. Но Мстислав Всеволодович не стал откладывать:

— Рассказывайте.

Исключительность проекта, о котором ему докладывал сотрудник Института радиотехники и электроники АН СССР доктор физико-математических наук О. Н. Ржига, Мстислав Всеволодович отметил сразу. И четко определил свое отношение:

— Здесь нужна кооперация с надежными партнерами. В этом обещаю помочь...

Забегая вперед, можно сказать, что слово свое он сдержал. Проект радиолокационного картографирования Венеры перешел из стадии предварительных научных изысканий в период организационной подготовки. Это и был обходной путь, позволивший преодолеть оптическую невидимость поверхности планеты.

Идея была разработана в Институте радиотехники и электроники (ИРЭ), где под руководством академика В. А. Котельникова давно велись радиолокационные исследования планет с Земли. Еще в 1961 году в Центре дальней космической связи была создана радиолокационная установка для регулярных наблюдений Луны, Марса, Венеры и других планет. В частности, были получены данные и о характеристиках рассеяния радиоволн поверхностью Венеры. Опыт обработки отраженных сигналов и был использован при создании средств картографирования «Утренней звезды», не имевших аналогов в мире.

Эта задача легла на плечи ОКБ Московского энергетического института во главе с академиком А. Ф. Богомоловым. Так появились радиолокаторы нового типа с высокой разрешающей способностью и с боковым обзором — новинкой и для земных условий. Существо метода в том, что с помощью передатчика и антенны радиоволнами «освещается» участок поверхности сбоку от трассы полета, под углом в десять градусов, ибо тогда возможно однозначное разделение отраженных сигналов. Дальнейшая их обработка на ЭВМ дала такой же эффект, как если бы на спутниках Венеры установили антенну диаметром 70 метров — сооружение, пока еще недоступное для автоматических межпланетных станций. В результате на поверхности планеты можно было рассмотреть детали размером до одного километра.

Можно было... Но как работает новая сложная техника? Потому и запомнился торжествующий вид Алексея Федоровича Богомолова, когда на станции в Медвежьих озерах он показывал полоску радиофотографии, никогда прежде не виданной человеческим глазом части поверхности Венеры. Сложные радиолокационные устройства на борту «Венеры-15 и -16» и не менее сложные приемные устройства на Земле сработали безупречно. Так вот она какая, эта загадочная Венера! Как будто смотришь на нее без всяких помех с борта орбитального корабля — впечатление, многим знакомое по снимкам и телеизображениям нашей Земли, полученным со станций «Салют».

Он и до сих пор хранится на моем рабочем столе — этот длинный узкий снимок. Наиболее эффектно он смотрится, когда выводешь его на экран телевизора.

Кавказ подо мною? Проплывают на экране горные хребты, расселины расширяются в долины — от привычных аналогий отказаться трудно. Я видел подготовленную американ-

скими учеными так называемую гипсометрическую—сделанную на основании только показаний высотомера—карту Венеры. Там низменные места совсем по-земному покрасили голубым цветом океана, чуть выше зазеленели равнины, а над ними вздымались коричневые массивы горных хребтов. Однако деталей рельефа на той карте различить было нельзя.

Стереть случайные черты с лица загадочной небесной соседки помог исключительный по сложности и важности эксперимент советских специалистов, причем не только в своей космической части. Немало пришлось потрудиться и на Земле, чтобы пройти путь от простого снимка до карты. Начнем с того, что на «Венере-15 и -16» кроме радиолокаторов были установлены и радиовысотомеры-профилографы—какая же карта без обозначения высот рельефа?! Но если радиолокационные установки действовали по принципу бокового обзора, то высотомер вел измерения по прямой. Без помощи электронно-вычислительной техники увязать эти данные друг с другом было бы невозможно. Да и вообще без земных ЭВМ весь эксперимент был бы попросту неосуществим.

...Словно комбайны по хлебному полю—вернемся к старому сравнению—кружили над планетой «Венера-15 и -16», ссылая в свои бункеры—бортовые магнитофоны—урожай научной информации. А потом в заранее назначенное время передавали его на магнитную ленту Центра дальней космической связи. Запакованную в жестяные коробки, словно части многосерийного фильма, ее привозили в Институт радиотехники и электроники.

— Для построения изображений и профилей высот поверхности Венеры,—рассказал заместитель директора ИРЭ доктор физико-математических наук Н. А. Арманд,—мы организовали центр обработки радиолокационной информации. Совместно с Институтом электронных управляющих машин Минприбора создали специализированное вычислительное устройство—Фурье-процессор. Он преобразует отраженный сигнал в радиоизображение, подобно тому как объектив фотоаппарата создает из падающего светового потока видимое изображение на фотопленке. К слову сказать, потребность в таком устройстве и в других областях науки и техники настолько велика, что теперь его выпускают серийно.

Но процессор Фурье—лишь один из главных инструментов «оркестра», в который объединена аппаратура центра. Для слаженной его игры надо было написать «ноты»—математические программы. Объем их так велик, что в печатном виде они заняли бы несколько тысяч страниц.

Итак, с ноября 1983 по июль 1984 года, работая ежедневно, «Венера-15 и -16» отсняли северное, наиболее труднодо-

ступное для наблюдений, полушарие планеты от полюса до 30° широты, получили изображения и профили высот поверхности. Затем предстояло, опять же с помощью ЭВМ, нанести их на картографическую сетку.

«Небесную» часть проблемы помогли разрешить сотрудники Института прикладной математики имени М. В. Келдыша под руководством доктора физико-математических наук Э. Л. Акима. Они создали методику высокоточного расчета положения межпланетных станций над Венерой и их расстояния от центра планеты. А дальше, пользуясь полученными координатами, в дело включались сотрудники Центрального научно-исследовательского института геодезии, аэрофотосъемки и картографии. Так, постепенно, шаг за шагом осуществлялся проект небывалой еще космической экспедиции.

Перечисление крупных научно-исследовательских коллективов в данном случае — не только дань их участию в смелом проекте. Это еще и показатель степени его сложности, когда потребовалось объединение усилий людей разных специальностей. Да, на пыльных тропинках далеких планет человек не оставил еще своих следов. Но он нашел другой, рациональный и более доступный способ изучения небесных соседей, послав в разведку созданные и «обученные» им автоматы. И они потрудились как несколько многолюдных геологических экспедиций.

Об этом можно судить, проследив хотя бы за судьбой подаренного мне в Медвежьих озерах снимка. Он вместе с достоверной информацией нес на себе следы сбоев радиосигнала, различного рода помех и т. д. Их немного — считанные доли процента, но и их необходимо устранить, чтобы выдать ученым безупречно чистую продукцию. А значит, каждый снимок надо выверить точка за точкой.

— И много таких точек? — спрашиваю заведующего лабораторией систем планетной радиолокации ИРЭ лауреата Ленинской и Государственной премий СССР Г. М. Петрова.

— Каждый участок планеты «рисует» примерно двумя миллионами точек. Для их построения на Землю передавалось около ста миллионов бит информации.

Сажусь на место оператора одного из вычислительных комплексов, благо вмешательство человека тут пока не требуется. Слово секунды на электронных часах, высвечиваются на дисплее номера обработанных кадров, состоящих из двух с половиной тысяч сигналов каждый. Потом машина подводит и печатывает итог сеанса: проверено столько-то кадров, из них забраковано столько под такими-то номерами. Настало время освободить место для оператора: сейчас начнется прямой диалог человек — машина. Человек поможет ЭВМ еще раз проверить кадры, забракованные ею строго по заложенной программе. Может быть, совместно еще удастся найти пути дешифровки, ведь жалко терять

информацию, преодолевшую десятки миллионов километров космического пространства.

— Продолжим сверку?—с готовностью спрашивает машина.

— Приступаем,—нажимает оператор клавишу.

Снова по каждой точке радиосигналов бежит зеленый лучик, изредка спотыкаясь в сомнении...

— Попробуем усреднить с соседними,—подсказывает оператор.

Лучик или бежит дальше, или просит найти другой выход. Но вот окончательно готово радиоизображение очередного участка Венеры. Вверху—указание, какой станцией велась съемка, и номер сеанса, внизу—дата и московское время съемки, параметры станции. Эти данные пригодятся в дальнейшем, при переходе от изображения к карте.

И вот он, фрагмент карты Венеры, основанный на снимке, подаренном в Медвежьих озерах. Центр ее занимает горный массив. Множество параллельных горных хребтов идет с юга на север, огибая огромный круглый кратер. К югу и северу хребты переходят в долины. На верху карты узнаю «почерк» машины: «Венера. Горы Максвелла. Фотокарта».

Любопытная деталь: Международный астрономический союз решил всем геологическим образованиям на Венере давать только женские имена. Единственное исключение—Горы Максвелла. Наверное, потому, что это чрезвычайно интересный район планеты. Здесь находится ее самая высокая точка—11 500 метров от среднего радиуса Венеры. Сравните: «рост» Эвереста—«всего» 8848 метров над уровнем моря. Но если земной гигант покрыт вечными снегами, то на «крыше» Венеры температура не опускается ниже +350°. А рядом, примерно в 200 километрах от этой вершины, и находится тот самый огромный кратер. Сейчас установлено, что внутри большого кратера диаметром 95 и глубиной полтора километра, как «кастрюлька в кастрюльке», помещился другой кратер, диаметром 55 километров, дно которого опущено еще на километр.

Протяженность представленной территории—2000 километров с севера на юг и столько же с востока на запад. Но, как ни велик этот участок, он занимает лишь 4% всей отснятой «Венерой-15 и -16» площади планеты. С общим результатом работы космических картографов уже смогли познакомиться участники 27-го Международного геологического конгресса, проходившего в Москве в 1984 году. Там была продемонстрирована геолого-геоморфологическая карта северной части Венеры в масштабе 1:10 000 000, подготовленная советскими специалистами. И все-таки это—только первый шаг к большой картографической работе.

Почему первый?

Потому что ученым необходимо пристально взглядеться в

черты небесной соседки. И здесь одной общей карты недостаточно. Следом стали готовиться трапециевидные—словно развернутый на плоскости вырез с поверхности шара—карты разных участков Венеры. Собранные в единый атлас, такие «трапеции» разного назначения (фотоплан, фотокарта с координатной сеткой и отметками высот, гипсометрическая карта и т. д.) станут надежными помощниками планетологов.

Один из них, заведующий лабораторией Института геохимии и аналитической химии АН СССР А. Т. Базилевский, так рассказывал о своих первых впечатлениях о снимках Венеры:

— Не правда ли, эти горы похожи на наши Гималаи или Альпы? А вот—местность, напоминающая некоторые участки Средней Азии. Обратите внимание на кратер—совсем как знаменитый Аризонский в США. Рядом—базальтовое море, такое есть и на Луне. Тут же—следы мощных внешних ударов, тоже совсем как на Луне. Иногда четко видны следы вулканической деятельности, застывшие потоки лавы.

Такое сопоставление не случайно. К земным аналогиям специалисты прибегают не только потому, что еще не придуманы термины для обозначения различных образований на наших небесных соседях. Дело в том, что они не просто соседи: планеты Солнечной системы—члены одной семьи. А значит, можно говорить об определенной общности их биографий.

— С развитием космонавтики,—продолжает эту тему А. Т. Базилевский,—небесные соседи стали ближе и понятнее нам. В частности, выявилась тенденция: чем крупнее тело, тем длительнее и сложнее его геологическое развитие. Луна, например, уже около трех миллиардов лет геологически мертва. У Марса еще можно заметить следы былой геологической активности. Наша Земля—планета живая. Замыкает эту цепочку сравнительного планетологического анализа как раз Венера. Вот почему о ней хочется знать как можно больше, чтобы выявить законы развития планет, прежде всего, конечно, в интересах познания Земли. Для геологов эти снимки особенно ценны тем, что на них запечатлены черты планеты, определившиеся примерно миллиард лет назад. На Земле остатки рельефа тех времен найти трудно.

Итак, что же увидели специалисты в результате радиолокационной съемки Венеры? Открыта обширная равнина, простирающаяся на несколько тысяч километров вокруг Северного полюса планеты. На ее просторах, да и в других местах обнаружены кольцевые складчатые образования, которым дали название «овоиды». На других планетах, за исключением Земли, такие образования не известны. Да и у нас от них сохранились лишь основания.

Горный массив, представленный на фотокарте, возник скорее всего в результате тех же тектонических процессов, что и на Земле. В различных местах видны группы конусов, вероятно, вулканического происхождения. И хотя нельзя утверждать определенно, что они еще действуют, но можно подозревать о существовании вулканизма на Венере.

Чрезвычайно интересен огромный кратер, находящийся почти в центре горного массива. Непосредственно вокруг него местность кажется более ровной. Здесь горные складки, вероятно, засыпаны. Но чем? Выбросом при ударе крупного метеорита? Или извержением вулкана? Ученые не пришли пока к единому мнению.

Вот уж действительно в корень смотрел Бернард Шоу, заметивший как-то: «Наука всегда оказывается неправа. Она никогда не решит вопроса, не поставив при этом десятка новых». Но добавим, она сама же и ищет ответы на поставленные вопросы. Недостаточно знания строения планеты? Давайте попробуем найти то первозданное вещество, которое послужило строительным материалом для всей Солнечной системы. Оно должно сохранить важную информацию о начальной стадии ее формирования и даже о происхождении жизни на Земле. Найти его можно скорее всего в составе комет — «небесных странниц», прибывающих к нам с окраин Солнечной системы.

Одна из них — комета Галлея, которая восходит на нашем небосклоне через 74—79 лет. Земные хроники уже 29 раз регистрировали ее появление во всем своем пышном наряде. Роскошный огненный хвост «волосатой звезды», как переводится с греческого слово «комета», потрясал умы и воображение людей. В белые ночи, освещенные сиянием кометы, фанатики пророчили конец света, а художники, и в их числе великий флорентиец Джотто, пытались земными красками запечатлеть небесное явление.

К тридцатому, «юбилейному» на памяти человечества визиту кометы ученые подготовили проект, который позволил запечатлеть знаменитую путешественницу уже не на холсте, а на магнитной пленке. Так началась новая фаза научной рекогносцировки внутри Солнечной системы. Вслед за прямым исследованием планет и их крупных спутников начинались прямые контакты с другим классом небесных объектов — так называемыми малыми телами. Но это отнюдь не умаляет значения проекта, ибо «малыши» в силу своей незначительной массы и удаленности от Солнца скорее всего и законсервировали в себе искомое первозданное вещество.

Комета Галлея настолько удобный объект для такого рода исследований, что на встречу с ней вышло несколько космических аппаратов: две советские «Веги», западноевропейский «Джотто», японские «Планеты-А». Советские специалисты во главе с директором Института космических исследова-

дований АН СССР академиком Р. З. Сагдеевым предложили весьма оригинальный проект. Учитывая взаимное расположение Земли, кометы, планет и Солнца, они проложили маршрут космических посланцев через Венеру до встречи с кометой (отсюда и название: Венера + Галлея = «Вега»). Предложение было высоко оценено мировой научной общественностью. По просьбе ученых других стран «Веги» получили исходные данные и о возможности сближения аппарата «Джотто» с ядром кометы, а на научного руководителя проекта «Вега» академика Р. З. Сагдеева были возложены и обязанности председателя международного научно-технического комитета по этой проблеме...

Предстартовое знакомство с «Вегами» у нас состоялось на том же предприятии, где рождались «Венеры» и «Марсы». Глядя на новую станцию, нетрудно было понять, что и она из того же семейства.

— Правильно,— подтвердил технический руководитель проекта член-корреспондент АН СССР В. М. Ковтуненко,— за основу здесь взяты станции типа «Венера». Но их «начинка» специализирована на выполнении новых задач.

Часть этой самой «начинки» была представлена в том же цехе уже не в путевом, а в рабочем состоянии. Прежде всего обращаешь внимание на внушительный, диаметром 3,4 метра, аэростат с небольшой подвеской на стропях.

— Это наша новинка для первой части проекта «Вега»,— продолжает В. М. Ковтуненко.— Спускаемый аппарат станции выпускает такой зонд в атмосферу Венеры. А подвешенный к нему небольшой, легкий, но очень мощный радиопередатчик будет через миллионы километров сообщать прямо на Землю данные о параметрах атмосферы...

И вот 11 и 15 июня в Центре управления полетом нас снабдили справочниками, чем-то напоминающими железнодорожные расписания. Вверху даже указано: «время московское, летнее». Правда, протяженность маршрута, о котором идет речь, ни с одной земной магистралью не сравнима— почти 500 миллионов километров. Да и двигался по нему космический «поезд» из двух «Вег» полгода. Тем более поражала согласованность предварительного «расписания» с событиями, развернувшимися на соседней планете.

Сверяя сообщения, поступающие с «Веги-2», с графиком, составленным еще до старта, состоявшегося 21 декабря 1984 года. «06.00— вход спускаемого аппарата в атмосферу Венеры (высота 125 километров); 06.00.35— раскрытие парашюта увода (высота 66 километров); 06.00.46— увод верхней полусферы теплозащитной оболочки (высота 65 километров)». Да, все совпадает с точностью до секунды, до километра.

Дальше приходится делить свое внимание уже между двумя графиками— движения посадочного аппарата и аэро-

статного зонда. Но и здесь, в толще венерианской атмосферы, расписание, составленное на Земле, соблюдается скрупулезно.

Предшественницы «Вега» — «Венеры» провели основательную рекогносцировку «Утренней звезды». Но для более полного понимания эволюции планеты и ее сопоставления с жизнью нашей Земли нужны более тонкие исследования. А это возможно только с помощью более тонких и, если хотите, умных приборов.

Судите сами. На сбор научной информации в атмосфере и на поверхности планеты посадочному аппарату отведено несколько десятков минут. За этот срок он должен успеть провести исследования облачного слоя и атмосферы Венеры методом активной спектрофотометрии (прибор ИСАВ). Новый газовый хроматограф «Сигма-3» занимался изучением химического состава атмосферы и облаков, индикатор фазовых переходов — элементным составом аэрозолей облаков, а спектрометр аэрозолей (ЛСА) дал их размеры и распределение по высоте. Аппаратура «Малахит-В» собирала, разделяла на фракции по размерам частицы облачного слоя Венеры и провела масс-спектрометрический анализ каждой фракции, а другой прибор определил содержание водяных паров в атмосфере.

Не правда ли, насыщенная научная программа на период спуска? А ведь одновременно шло еще аэростатное зондирование атмосферы Венеры. Из облачного слоя планеты радиокomплекс зонда передал радиосигналы радиотелескопам Европы, Азии, Австралии, Африки, Северной и Южной Америки.

Познакомившись, хотя бы и бегло, с венерианской частью научной программы «Вега», можно подойти и к ответу на вопрос, почему в столь дальний путь отправились сразу две межпланетные станции. Дело не только в принципе дублирования, широко принятом в космонавтике, — обидно было бы упустить момент столь счастливого взаимного расположения Земли, Венеры и кометы. Главное в том, что исследования, проведенные «Вегой-1» и «Вегой-2», дополняют друг друга. Здесь особенно примечательно, что посадочный аппарат «Веги-2» обогатил знания о Венере бурением поверхности планеты.

Первые такие данные о нашей небесной соседке сообщили на Землю «Венера-13 и -14». На их основе были сделаны существенные выводы об условиях формирования геологических структур, процессах эрозии и т. д. И вот теперь специальная аппаратура проанализировала концентрацию во взятых пробах венерианского грунта основных породообразующих элементов — от магния до железа, а также ряда более тяжелых редких элементов. Другой аппарат — гамма-спектрометр — предназначен для определения содержания в

образцах радиоактивных элементов — урана, тория, калия.

Пролетный аппарат «Веги-2» помог передать на Землю полученные сведения и вслед за «Вегой-1» продолжил свой маршрут к комете Галлея. Советским посланцам и здесь предстояло выполнить роль первопроходцев. Ведь следом за ними на встречу с небесной странницей стартовали космический аппарат Европейского космического агентства «Джотто» и японские космические аппараты «Планета-А».

Но еще до этого стало ясно: «урожай», собранный «Вегами», столь весом, что для его обработки даже быстродействующим ЭВМ потребуется времени не меньше, чем космическим станциям, для того, чтобы встретить комету. Словом, казавшаяся вначале необычной идея встретиться с кометой Галлея, наведя предварительно Венеру, принесла богатые плоды.

Данные, полученные от «Веги», стекались в ИКИ АН СССР. За координацию действий радиотелескопов за пределами нашей страны (а их шестнадцать) отвечал космический центр в Тулузе. Прибывшая на заключительную стадию работы в ИКИ руководитель французской части программы «Вега» Жозетт Рюнаво отметила:

— В экспериментах на Венере действовало несколько приборов, в создании которых принимали участие французские специалисты. Мои коллеги уже приступили к расшифровке первых результатов. Успешно прошел прием сигналов от зондов.

Вице-президент АН СССР, председатель совета «Интеркосмос» академик В. А. Котельников в беседе с журналистами особое внимание обратил на изучение циркуляции атмосферы Венеры с помощью двух зондов. Такие эксперименты еще не проводились ни на одной планете, кроме Земли. И, судя по первым результатам, уже принесли сведения, каких раньше на Земле не получали.

— В принципе,— рассказывает один из руководителей эксперимента, заведующий лабораторией ИКИ В. М. Линкин,— о суперротации на Венере, то есть общем вращении атмосферы над планетой, стало известно еще около двадцати лет назад, после радиолокационного зондирования Венеры. Но чем вызван этот процесс, какими силами он поддерживается, еще неясно. Существует, правда, несколько теоретических моделей, но какая из них верна, можно определить только прямыми измерениями. Это тем более важно, что в очень высоких слоях атмосферы Земли наблюдаются похожие явления.

Что же уже сейчас стало достоверно известно? Каждый зонд проработал в атмосфере 46 часов и пролетел более десяти тысяч километров. Таким образом, теория суперротации полностью подтвердилась. Но получены и несколько неожиданные данные. Так, зонды швыряло вверх и вниз, как

шлюпки в бушующем море,— перепады по высоте составляли 200—300 метров. Кроме того, отмечены световые вспышки. Что это— молнии или отблески вулканов,— предстоит еще разобраться.

— Нам, в частности,— дополняет рассказ своего коллеги заведующий отделом ИКИ В. И. Мороз,— очень важно заложить основы климатологии Венеры. В самом деле, по массе, размерам, притоку солнечной энергии она— родная сестра Земли. А вот климат на соседних планетах резко различается. В чем дело? К ответу на этот вопрос мы и продвигаемся шаг за шагом. Тут велика роль малых составляющих атмосферы. «Веги» и смогли провести тщательный анализ содержания аэрозолей и их распределения по высоте. Раньше мы получали разноречивые сведения о влажности атмосферы. Сейчас узнали о содержании водяного пара в атмосфере на ночной стороне планеты.

— И наконец,— заключает рассказ об атмосфере Венеры заведующий лабораторией ИКИ Л. М. Мухин,— мы впервые прямыми измерениями подтвердили наличие серной кислоты в венерианских облаках. Но вместе с ней неожиданно был зарегистрирован и хлор.

— Новые данные принес анализ грунта Венеры,— отметил директор Института геохимии и аналитической химии член-корреспондент АН СССР В. Л. Барсуков.— До сих пор был известен его состав только в двух точках планеты. Но представьте себе, что мы располагали бы анализом пород только из двух районов Земли. Можно ли по таким данным получить полное представление о ее геологическом строении и химическом составе? Поэтому важен уже сам по себе факт первого взятия пробы из материкового участка Венеры. Получены данные, не сходные с предыдущими.

В одном из районов Венеры, названном Землей Афродиты, впервые встречены крайне редкие для Земли магматические породы анортозит-троктолитового типа. Именно этим комплексом горных пород определяется древнейшая первичная материковая кора Луны и Марса (с возрастом 3,8—4,6 миллиарда лет). На Земле анортозит-троктолиты иногда встречаются, но гораздо более молодого возраста и совсем в иной геологической ситуации. Естественно, возникает вопрос: а была ли на Земле и Венере— наиболее изученных планетах земного типа— эта первичная анортозитовая кора? Или она возникла на заключительных стадиях формирования только относительно небольших планетных тел— Луны и Марса? Вопрос принципиальный, не даром он вызывает много дискуссий, гипотез и предложений.

Ведь как первичная кора планет, так и последующие глубинные магматические образования являются главным образом производными от подстилающей первичную кору мантии планетных тел. Конечно, все разнообразие рожден-

ных в мантии магматических пород и связанных с ними руд зависит от многих условий, но прежде всего от того, какие компоненты и в каком количестве отдала мантия при формировании первичной коры планетных тел. И обнаружение на относительно древней поверхности Венеры первичной коры анортозит-троктолитового состава—один из важнейших результатов изучения Венеры советскими космическими аппаратами.

Всего же на поверхности Венеры уже обнаружены три типа горных пород, заметно отличающихся по своему составу и условиям образования. В районе, прилегающем к молодым (а возможно, и современным) вулканическим образованиям на Венере, как и на Земле, встречены различные базальты. На относительно более древней поверхности холмистых равнин найдены редкие для Земли калиевые нефелиновые сиениты. По-видимому, в наиболее древнем из обследованных на Венере участков поверхности—на Земле Афродиты и в прилегающем к ней с севера районе—установлено наличие анортозит-троктолитов.

Все это свидетельствует в пользу существования в прошлом и на Земле первичной материковой коры анортозит-троктолитового типа. Но в отличие, скажем, от Луны в коре более крупных планет формируются поля калиевых нефелиновых сиенитов. А как мы знаем по земным образованиям, именно с этими породами связаны руды фосфора и редких земель. Так что, возможно, обнаружение на Венере нефелиновых сиенитов и анортозит-троктолитов позволяет перекинуть мостик от маленькой Луны к большой Земле в понимании процессов формирования ее первичной материковой коры...

Ну а высадив « десант » на Венере, станции приступили к выполнению второй части проекта « Вега »—к встрече с кометой Галлея. Тут все приходилось решать впервые, поэтому свои усилия с советскими специалистами объединили представители Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Чехословакии, Австрии, Франции, ФРГ.

Как же протекал полет?

Не в первый раз прихожу в это помещение, по авиационной еще традиции называемое летно-испытательной станцией. И хотя ничего здесь не летает, всякий раз кажется, что перешагнул порог не одной комнаты, а целой планеты. Здесь живут масштабами Солнечной системы.

Это с ее дальних окраин и приближалась к Земле в конце 1985—начале 1986 года комета Галлея. Ученые держали « космическую пылинку » в поле зрения своих телескопов с ноября 1982 года, когда « засекали » ее в созвездии Малого Пса. Понятно, ведь ей предстояла встреча с другими космическими путешественниками, но уже земного происхождения.

Вот с ними-то и вели переговоры из летно-испытательной

станции. Точнее, из Центра дальней космической связи сюда поступали данные о траекториях «Веги-1 и -2» и о «самочувствии» каждого из десятков тонких и точных приборов, установленных на их борту. Полученные данные закладывались в мощный вычислительный центр ИКИ, который и ставил окончательный «диагноз».

Нет, она не зря все-таки называется летно-испытательной станцией. Здесь хоть и не летел, но висел на тросах полный аналог пролетного аппарата «Вег». От своего космического двойника он отличался только тем, что автоматическая стабилизированная платформа с установленными на ней приборами для исследования кометы была уже переведена из дорожного в рабочее состояние. Так что специалисты в любой момент могли подойти к ним для проверки путевых сообщений «Вег».

Чтобы «пощупать» ядро кометы, диаметр которого составляет несколько километров, отводилось всего около двух часов — ведь относительная скорость сближения искусственных и естественного небесных тел составляла около 80 километров в секунду. Причем от старта «Вег» до их встречи с кометой прошло 443—446 суток. Так что регулярный контроль за состоянием аппаратов и каждого из приборов был необходим. Тем более что их «поставщики» находились в разных городах и странах.

— Законы небесной механики,— вспоминал в предместье Праги, на предприятии, где изготавливались автоматизированные платформы для «Вег», главный конструктор платформ Иржи Речек,— не позволяли нам отодвигать сроки завершения заказа. А ведь изделие такого рода и такой точности нам приходилось выполнять впервые. Надо было осваивать новые технологии, вступать в кооперацию более чем с шестьдесятю организациями. Приходилось работать даже ночами. Это было трудное и счастливое время, потому что мы лучше узнали друг друга и свои возможности. И теперь с энтузиазмом принялись за выполнение своей части оборудования для проекта «Фобос».

А станции тем временем день за днем, месяц за месяцем продолжали прокладывать курс на встречу с кометой Галлея. Каждый месяц «Веги» оставляли за «кормой» примерно по 82 миллиона километров звездного пути, в общей сложности преодолев около миллиарда километров. Поражает не только его дальность, но и исключительная точность движения «Вег» по рассчитанному еще до их старта маршруту.

Чтобы добиться этого, создатели ракетно-космической и наземной техники, баллистики и специалисты командно-измерительного комплекса использовали богатый арсенал знаний и опыта, накопленный за четверть века полетов советских межпланетных автоматических станций. Главная

нагрузка здесь легла на Центр дальней космической связи, расположенный под Евпаторией. Роль первой скрипки там выполнял уникальный радиотелескоп ДТ-70. Масса этой системы — около 4 тысяч тонн, а площадь «чаши» напоминает футбольное поле. И вся эта махина, чутко откликаясь на команды ЭВМ, автоматически сопровождала посланцев Земли.

В программы, задействованные в ЭВМ, специалисты включали множество данных: скорость движения Земли, наблюдаемых естественных и искусственных небесных тел, силы притяжения, светового давления, сопротивления среды и другие расчеты. Кроме того, в программах учитывались и технические характеристики самой антенны и возможные от них отклонения.

Вместе с тем велись и оптические наблюдения кометы Галлея. Для этой цели была создана международная программа. Частью ее стала Советская программа наземных исследований кометы Галлея (СОПРОГ). Один из членов комиссии СОПРОГ, кандидат физико-математических наук К. И. Чурюмов, рассказывал:

— На этот раз комета была обнаружена еще в районе орбиты Сатурна. Но и на том сверхдальнем расстоянии от Солнца она была окружена туманной атмосферой. В конце 1985 года на обсерватории Астрофизического института АН Казахской ССР вблизи Алма-Аты нам удалось наблюдать удивительные метаморфозы «хвоста» кометы. Затем на снимках, сделанных с помощью длиннофокусного телескопа с диаметром зеркала 1 метр, был обнаружен движущийся в плазменном «хвосте» огромный газовый шар. За сутки его размеры изменялись от 65 до 130 тысяч километров, а скорость движения составляла 800 метров в секунду. А позже на полученных здесь же фотографиях можно было увидеть, сколь сложна структура «хвоста» — многочисленные лучи, сгустки вещества, удаляющиеся от Солнца, волнообразные образования...

Ну а ядро кометы разглядеть до последнего времени никому не удавалось. Поэтому ленинградские ученые из физико-технического института АН СССР провели остроумный эксперимент с искусственными кометными ядрами. В вакуумной камере, в условиях, похожих на космические, они облучили лед различного химического состава светом, подобным солнечному. Оказалось, что на поверхности льда образуется корочка, которая препятствует испарению кометного вещества. Наверное, поэтому кометы и способны путешествовать так долго. И все-таки потери здесь неизбежны. Так, за две тысячи лет масса ядра кометы Галлея, по подсчетам ученых, уменьшилась почти в 2,5 раза и сейчас составляет около 11,5 миллиарда тонн. Но окончательные ответы на вопросы о физическом строении и химическом

составе ядра можно получить только при прямом его исследовании.

Любопытно, разумеется, взглянуть в лицо небесной страницы. А ученым по его чертам надо еще понять характер, происхождение и эволюцию кометы. Так что уже в ходе полета «Вега» на сеансы телесвязи в Центре отображения информации Института космических исследований собиралось множество специалистов.

— Эта экспресс-информация,— пояснил доктор физико-математических наук Л. М. Мухин,— позволяет выделить главные особенности впервые так близко увиденного небесного тела. На них мы просим обратить внимание в первую очередь вычислительный центр института, где ведется углубленная и подробная обработка всей информации, поступившей от «Вега».

— К подобным вопросам,— продолжает ту же тему заведующий лабораторией цифровой обработки изображений кандидат технических наук В. А. Красиков,— мы готовились задолго, еще до старта «Вега». Примерно за два с половиной года до начала их полета уже была составлена специальная программа для ЭВМ. Она предусматривала, скажем, оконтуривание участков изображения, особо интересующих ученых, построение профилей, выделение яркостью, геометрические преобразования и множество других операций.

Напомним, что перед советскими межпланетными станциями ставились такие задачи по исследованию кометы Галлея: определить физические характеристики ядра (размер, форму, свойства поверхности, температуру), изучить структуру и динамику околоядерной области—комы, состав газа и пылевых частиц, их распределение по массам на различных расстояниях от ядра, взаимодействие солнечного ветра с атмосферой и ионосферой кометы. Сведения эти поступали через 170 миллионов километров космического пространства более чем от двух десятков приборов на обеих «Вегах». Поистине, разобратся в таком потоке под силу только электронной технике!

— Давайте,— предлагает В. А. Красиков,— хотя бы схематично проследим путь, скажем, видеоинформации от «Веги» до наших дисплеев. Электромагнитные сигналы из космоса падают в чашу приемной антенны Центра дальней космической связи и затем единым потоком поступают по кабельной связи в наш институт. Здесь специальная аппаратура разбивает этот поток на отдельные участки, удобочитаемые для ЭВМ. Затем из них машины начинают по определенным программам признакам выделять показания отдельных приборов и преобразовывать их в доступную для изучения форму, в нашем случае—в изображение.

Словом, машины всю оперативную информацию о небесной странице разбирали по косточкам и раскладывали по

полочкам. Так, чтобы в дальнейшем ученым было удобно с ними работать. И не только в Институте космических исследований АН СССР. Информация о «волосатой звезде», доставленная советскими межпланетными станциями в ходе сложнейшего многоцелевого эксперимента, тщательно изучается в научных учреждениях многих стран мира. Ибо исследования малых тел Солнечной системы — необходимая часть программы зондирования Вселенной, научный смысл которого академик М. В. Келдыш сформулировал так:

«Люди, несомненно, достигнут других планет и, может быть, других миров, когда физикой будут открыты новые, еще более эффективные источники энергии. И важнейшие вопросы мировоззрения состоят в том, есть ли жизнь где-либо, кроме нашей планеты, не занимает ли человек Земли в этом смысле исключительного положения, происходят ли во Вселенной еще неизвестные нам процессы превращения энергии и массы, которые могут быть использованы для блага человека».

6

За порог неведомого

— Каким вам видится идеальный космонавт?

— С четырьмя руками и рыбьим хвостом,— последовал быстрый ответ с «Салюта-7» наивным землянам. За двести с лишним суток своего полета Валентин Лебедев не утратил вкуса к юмору. Шутка его легко поддавалась расшифровке: работы много, а выполнять ее приходится в необычных условиях.

Кстати сказать, за несколько лет до этой радиобеседы почти то же самое подметил Виталий Севастьянов:

— У меня стали не ноги, а рыбий хвост для плавания.

И хмуро добавил:

— Носков не напасусь, протираются на кончиках больших пальцев. Приходится постоянно отталкиваться «на старте».

Космонавты вспоминают, что в какой бы позе ни заснули на орбите, просыпаются они всегда с приподнятыми над грудью руками—невесомость по-своему управляет расслабленными во сне мышцами. О том, что людям в невесомости предстоит не ходить, а плавать, догадывался еще К. Э. Циолковский. Но ведь все-таки человек—не рыба, да к тому же пускается в плавание не в родной стихии, а, чтобы там ни говорили, в пространстве, чуждом для жизни.

Так как же он будет себя там чувствовать?

— Как человек, постоянно падающий в бесконечную пропасть,— прогнозировали некоторые специалисты эффект потери веса.

Теперь-то мы знаем, что не так все просто.

— Ощущение было такое,— рассказывал Валерий Рюмин о своем выходе в открытый космос,— будто спускаешься по стремянке вниз головой.

— Первые дни казалось, будто меня перевернули вверх ногами,— свидетельствовал долгожитель космоса Анатолий Березовой.

Ныне известен механизм такого явления. Сердце, по земной своей привычке, продолжает гнать кровь без учета невесомости. Прилив крови к голове вызывает неприятные, а

порой и болезненные эффекты. О них впервые доложил после полета космонавт-2 Герман Титов. С тех пор установлено, что подобные ощущения— правда, одни в большей, другие в меньшей степени— испытывают все космонавты.

Стала известна и удивительная приспособляемость живого организма к экстремальным условиям. У него оказалось достаточно резервов, чтобы отказаться от мешающих в космосе земных «привычек» и после менее или более длительного периода адаптации перейти к «мирному сосуществованию» с невесомостью.

Но вот надолго ли? И главное, безнаказанно ли?

Разумеется, первоначальные ответы на эти вопросы следовало искать с помощью экспериментов на животных и растениях. Кто не знает о памятнике собаке— верной помощнице великого русского физиолога И. П. Павлова в изучении высшей нервной деятельности? Первым живым существом, побывавшим на орбите, тоже была собака— знаменитая Лайка. А затем Белка и Стрелка стали первыми космическими путешественниками, благополучно вернувшимися на Землю. Они спокойно дожили свой век, оставив здоровое потомство.

Но все-таки у космических исследований есть суровые требования к габаритам и весу, а также к длительности цикла развития. Поэтому здесь особенно подошла плодовая мушка— дрозофила, особенности размножения и мутаций которой детально изучены несколькими поколениями генетиков. А на смену собакам пришли миниатюрные белые лабораторные крысы— милые зверьки, внешне совсем не похожие на своих серых собратьев— пасюков. Опыты шли также и со многими другими представителями животного и растительного мира, теми или иными своими особенностями привлечшими внимание исследователей.

У меня в блокноте сохранилась запись любопытного диалога космос—Земля во время полета В. Коваленка и А. Иванченкова. Лето тогда выдалось дождливое, холодное.

— Ходили в лес,— пожаловался «Фотонам» оператор,— нашли всего два-три гриба...

— Не туда ходили,— откликнулся Коваленок,— приезжайте к нам— грибов будет навалом.

Мы еще только прикоснулись к космосу. Но одно уже соприкосновение с окружающим Землю пространством вскрыло много вопросов.

Ответы на них приходится искать, готовя себя не только к запланированным открытиям, но и к неожиданностям.

Размышляя по этому поводу, академик Е. К. Федоров заметил: «Долгое время полярники были на переднем крае познания окружающего мира— на границе, отделяющей известное от неведомого. Их усилиями граница сомкнулась сначала на Северном, а потом на Южном полюсе. Здесь она

оторвалась от Земли и ушла в космос».

Конечно, когда цель достигнута, легко обозреть весь путь к ней, отметить прорывы и отступления. А если путь только начался? Да еще к такой сложной цели, как, скажем, создание замкнутого биологического цикла, которое называют вторым сотворением мира? Тут, наверное, очень важно продумывать каждый шаг и тщательно его затем оценивать. Так и поступают ученые в биологических опытах, дополняя новыми сведениями уже имеющиеся данные о влиянии невесомости на живые организмы, в том числе и на аппарат наследственности. В поисках ответов на эти фундаментальные вопросы специалисты прибегают к самым хитроумным экспериментам.

Один из них — советско-французский «Цитос». Здесь опыты проводились с двумя видами микроорганизмов — парамецией, или, как ее еще называют, инфузорией-туфелькой, и протеем. Французские специалисты накопили большую практику работы с парамецией, в частности научились «рассаживать» в отдельные пластмассовые пакетики только что разделившиеся особи, а это важно, потому что эксперименты шли параллельно в космосе и на Земле. «Фотоны» в течение четырех суток через каждые 12 часов фиксировали содержимое одного из пакетиков. То же делось в земных лабораториях — для сопоставления результатов. Таким образом, получались данные о динамике «самочувствия» в космосе как организмов с дифференцированным ядром (парамеция), так и клетки без дифференцированного ядра (протей).

Вообще в последнее время не было ни одного пилотируемого полета без солидной программы биологических экспериментов, а сама эта наука обогатилась новым направлением — гравитационной биологией. Более того. В космосе побывала и серия специализированных биологических спутников. Полет одного из них — «Космоса-1129», а точнее, его земного аналога — проходил на наших глазах.

...Совсем как в Центре управления, за пультами сидят здесь сосредоточенные операторы. На экранах телевизоров высвечиваются данные, полученные с орбиты и из... соседней комнаты. Отныне и до конца полета они должны совпадать в мельчайших деталях. Так что, хотя мы и находимся в Институте медико-биологических проблем Министерства здравоохранения СССР, сейчас это самый настоящий Центр управления полетом. Можно даже сказать, что именно здесь начинается управление полетом будущего.

Пятые сутки кружил вокруг Земли «Космос-1129», а в институте только готовились к «старту» его земного дублера. Сбой в синхронизации эксперимента? Наоборот, точно выверенный расчет. За это время телеметрия принесла данные о работе систем биоспутника, подробно рассказав о давлении,

температуре, влажности и других его внутренних параметров. Теперь их можно было воссоздать и на аналоге.

Итак, настала пора закрывать люк аналога спускаемого аппарата «Космоса-1129». Нет, ему не придется пробиваться с космических высот сквозь толщу земной атмосферы. Здесь предстоит дублировать полетный эксперимент во всех подробностях, вплоть до шума двигателей и вибрации аппарата на активном участке пути, но за исключением чисто космических факторов, прежде всего невесомости и радиации. А значит, помочь ученым выявить их воздействие, так сказать, в чистом виде.

— Осторожно, все стерильно!

Люди в белых халатах, с чехлами на обуви проносят мимо нас клетки с тридцатью лабораторными крысами. Еще семь расположились в новой, специально для этого полета сконструированной клетке «Биосвиварий».

— Плюс тридцать семь животных того же поколения,— добавляет научный руководитель биологической программы, кандидат медицинских наук Е. А. Ильин,— живут привычной жизнью в обычных вивариях. Это еще один контрольный опыт, позволяющий в дальнейших исследованиях вычленить влияние непривычных условий. Ведь нашим посланцам в космосе и на Земле предстоит «работать» по весьма сложной программе. Крысы-одиночки будут участвовать в экспериментах «Стресс», «Поведение», «Биоритм», «Состав тела». Суть их ясна уже из названий. Добавлю только, что последующие исследования будут вестись вплоть до клеточного уровня.

Участвуют в экспериментах и яйца японской перепелки. Они невелики по размерам, хорошо изучены, да к тому же не исключено, что перепелки станут одним из звеньев биологической системы жизнеобеспечения космических аппаратов будущего. Отсюда и программа эксперимента. Часть яиц после окончания полета будет удалена из инкубатора для гистологического анализа, а другая останется там до появления птенцов, примерно через шесть дней после приземления. На них предполагается изучить отдаленные последствия влияния космического полета на птиц первого и второго поколений.

Дополнить картину помогут культуры клеток млекопитающих и высших растений, находящиеся на биоспутнике при физиологической температуре тридцать градусов. В этом же ряду стоит остроумно задуманный эксперимент. Суть его проста. В небольшой центрифуге установлено четыре туннеля из прозрачного материала. В центре аппарата, где даже при вращении ускорение остается равным нулю, расположена маточная культура дрозофил. Появившиеся мухи, летя по туннелям, могут выбрать одну из трех кормушек — с 0,2, 0,6 и 1 силы земной гравитации. Таким образом, можно не только

понять влияние тяжести на живые организмы, но и попытаться определить ее эволюционное значение.

Остается добавить, что на биоспутнике есть также бортовая оранжерея с кукурузой, травой арабидопсисом, капустой, льном и другими растениями; продолжаются опыты по выращиванию их из семян. Кроме того, исследуется влияние тяжелых ядер галактического космического излучения на биологические объекты, расположенные внутри и снаружи спутника, а также отрабатываются способы электростатической защиты.

«Космос-1129» — не первый советский биоспутник. В этом же ряду стоят «Космос-605, -690, -782, -936». В чем же его отличие от предшественников?

В комплексности экспериментов. На первом из биоспутников изучалось только влияние невесомости. На втором — еще и радиации. На третьем появилась возможность создавать искусственную тяжесть. На пятом идут сразу физиологические, биологические, радиобиологические и радиационно-физические опыты.

Комплексность сказывается и в подборе участников экспериментов. В их числе — около сорока научных учреждений из СССР, Болгарии, Венгрии, Германской Демократической Республики, Польши, Румынии, Чехословакии, США и Франции. Но дело здесь не только в количестве участников, хотя и это весьма показательный факт. Работа идет на уровне «лучших мировых стандартов».

Так, для успеха экспериментов очень важно, чтобы в них участвовала «чистая линия» животных. Большой опыт в этом направлении накоплен Институтом эндокринологии Словацкой академии наук. Она и поставила партию лабораторных крыс для биоспутника. В Польше и ГДР много занимаются биоритмами живого организма. Специалисты из этих стран и участвуют в проведении соответствующего эксперимента. Заметный вклад в изучение влияния невесомости на механическую прочность позвоночника вносят ученые США, а специалисты Франции — в исследование воздействия космических частиц на биоклетки. Они и ставили соответствующие эксперименты на биоспутнике.

Несколько часов шла загрузка земного аналога «Космоса-1129». Только к вечеру все приборы, образцы, растения, насекомые и животные были размещены подобно их космическим собратьям.

Это всегда трудно — выводить на людей прямые следствия экспериментов с животными. И специалисты неохотно распространяются на такую тему. Но сама жизнь иногда приводит к отчетливым сопоставлениям. К концу 211-суточного полета Анатолия Березового и Валентина Лебедева мне снова довелось побывать в Институте медико-биологических проблем, правда, в другом здании. В одной из

комнат там всю стену занимает табло «Параметры медицинского контроля». Против фамилий А. Березового и В. Лебедева проставлены сведения о пульсе, давлении и температуре каждого космонавта. Достаточно одного взгляда, чтобы убедиться — здесь все в порядке. Но разумеется, специалисты института «одним взглядом» не ограничиваются. Они следят даже за, казалось бы, неприметными нюансами самочувствия космонавтов. Это важно для текущего полета. Это важно для полетов будущего.

Отсюда понятно, почему кроме медиков и биологов разных специальностей — генетиков, психологов, эволюционистов, гигиенистов — здесь трудятся математики, физикохимики, физики.

С представителями технических отраслей наук довелось познакомиться тут же — в соседнем помещении находятся электронно-вычислительные машины, которые «помнят» результаты медицинских обследований космонавтов на Земле и на орбите. Их любой специалист в случае необходимости может вызвать на экран своего дисплея. Этот банк данных постоянно пополняется по линии прямой связи с Центром управления полетом, и, наоборот, Центр всегда может обратиться сюда за консультацией.

В целом можно подвести очень простой итог сложной работы: в организмах космонавтов не произошло каких-то дополнительных изменений вслед за переходом временного «рубежа неизвестности». После первоначальной адаптации к невесомости начинается некое «плато», когда заметны лишь незначительные отклонения от средних показателей. И все-таки простота здесь обманчива.

— Даже возвращение альпинистов после покорения вершины, — рассказывают специалисты института, а они, кстати говоря, участвовали в подготовке советских восходителей, покоривших Эверест, — вызывает определенные сложности психологического порядка. Естественно, после выполнения поставленной цели человеку кажется, что главное уже позади. В результате несколько притупляется бдительность, да и усталость дает себя знать.

Вот почему в заключительной стадии полета особенно внимательны психологи. Они тщательно изучают тон и содержание переговоров космонавтов с Землей, сопоставляют время, которое те затрачивали раньше и затрачивают теперь на выполнение той или иной операции, используют другие материалы, характеризующие психологическое состояние экипажа. И конечно, делают все, чтобы поддержать у него хорошее настроение. И хорошую физическую форму для встречи с Землей — тоже.

Да, космос берет высокую цену за привычку к нему. И чем лучше человек приспособится к невесомости, тем дороже приходится платить за возвращение на родную Землю.

Впервые, пожалуй, с наибольшей остротой это ощутили на себе Андриян Николаев и Виталий Севастьянов. Вернувшись в 1970 году после 18-суточного полета на «Союз-9», они первое время не могли обходиться без носилок.

Итак, налицо еще один космический парадокс: чем длительнее командировка, тем труднее возвращение. За его разрешение взялись медики, конструкторы и сами космонавты. Особенно активно был настроен Севастьянов, с головой окунувшийся в специальные проблемы. Его настойчивость была вознаграждена—в 1975 году он вместе с Петром Климуком больше двух месяцев пробыл на борту «Салюта-4» и встретился с Землей, что называется, в полный рост...

Значит, проблема решена? Ученые на этот вопрос отвечают осторожно: до известной степени. До какой же? До той, когда можно гарантировать полную безопасность жизни и здоровья космонавтов. Исходя из опыта длительных полетов советских экипажей, этот срок определен сейчас примерно в полтора года. То есть на время полета, скажем, до Марса. На обратный путь гарантий пока нет.

Чем дальше отодвигается свидание с Землей, тем больше времени надо для подготовки к встрече с ней с помощью физических упражнений и использования всякого рода приспособлений вроде «вакуумных штанов», которые усиливают прилив крови к ногам. Не может ли тут на определенном этапе возникнуть очередная парадоксальная ситуация: основное время космонавтов уйдет на эти упражнения, а на работу его уже и не останется?

Такая угроза вполне реальна—земное притяжение шутить не любит. Даже очень хорошо тренированным людям трудно дается этот стремительный переход от невесомости к земным нагрузкам.

Да и не только в тренированности дело. Наше умение приспособливаться к экстремальным условиям, которое восхитало при входе в космос, заставляет насторожиться при выходе из него. Что же делает организм, чтобы сохранить свою целесообразность в невесомости? Само собой, уменьшает массу мышц опорно-двигательного аппарата—она не нужна в прежнем объеме. Сокращается и количество крови—при меньшем усилии мозг омывается ее меньшим количеством. Начинается и повышенное выделение некоторых солей (электролитов), в особенности кальция, из костных тканей. Тоже понятно—на них приходится меньшая нагрузка.

Но все-таки человек—не машина. И законами сопромата тут не все объяснишь. Например, не только сокращается число кровяных телец—эритроцитов, но и меняется их форма, а избыточное выделение кальция может повлиять на почки. Врачи взяли за анализы и пришли к единому выводу—все замеченные за самые длительные полеты

изменения обратимы. А следовательно, не угрожают здоровью человека, Но тогда почему медики дают космонавтам пуповку только до Марса?

Да потому, что мы еще не знаем, не произойдет ли «на обратном пути» изменений необратимых. Прежде всего на клеточном уровне, ибо там хранится святая святых жизни— генетическая информация об организме. Отсюда понятно, почему с наступлением космической эры появилась новая отрасль науки—космическая генетика.

Мы говорили об этих проблемах с известным советским генетиком академиком Н. П. Дубининым. Встретились с ним после очередного заседания международной организации— Комитета по космическим исследованиям (КОСПАР) в болгарском городе Варне. Наверное, от того, что сессия была уже позади, а рядом с нами неторопливо набегали на берег волны Черного моря, Николай Петрович говорил не спеша и начал с воспоминаний о теперь уже далеко эксперименте, в котором ему довелось участвовать.

Оказывается, еще в 1935 году состоялась первая попытка узнать о влиянии космоса на живой организм. Тогда сотрудник Московского института экспериментальной биологии Г. Г. Фризен предложил отправить к космической границе на стратостате «СССР-Г-бис» группу мушек-дрозофил.

— Помню,—говорил Николай Петрович,—как мы были огорчены, убедившись, что никаких генетических эффектов у дрозофил после полета не обнаружилось. Могли ли мы тогда предполагать, что через некоторое время придется вернуться к проблеме в иной плоскости? Надо отдать должное С. П. Королеву, который энергично ратовал за развитие биологических исследований в ходе космических полетов.

Разумеется, для столь специфических целей и объекты должны быть подобраны соответствующие, способные моделировать за сравнительно короткий полет те перемены, которые могут нас ожидать в рейсах длительных. Ученые не поспешили на предложения. Космическими путешественниками стали и хорошо знакомые генетикам дрозофилы, и простейшие бактерии, и растения, и споры грибов, и сами грибы.

В тот вечер беседы с академиком Дубининым мне вспомнилось, как тоже на берегу Черного моря, в евпаторийском Центре дальней космической связи, я впервые увидел гриб, вернувшийся из космоса. Странное было это создание. Длинная, тонкая, какая-то немощная ножка, изогнувшаяся петлей. Шляпка не круглая, а скособочившаяся набекрень.

— Никак не мог понять в невесомости, куда ему следует расти,—прокомментировал зрелище знакомый биолог.

В самом деле, в невесомости грибу не требуется «помнить о сопратате»—выстраивать клетки своего тела так, чтобы противостоять силе тяжести—расти, куда хочешь. Ну

а что происходит внутри клеток? Интересные ответы на этот вопрос принесли бывалые космические путешественницы — бабовни земных теплиц орхидеи и простенькая травка арабидопсис.

Валентину Лебедеву на станции «Салют-7» нередко вспоминался его первый рейс на корабле «Союз-13» девять лет назад. Тогда он впервые участвовал в биологических экспериментах в космосе — на установке «Оазис-2» проводились исследования жизнедеятельности микроорганизмов в невесомости. А теперь на станции целый набор биологических установок различного назначения.

Чем это вызвано?

Специалисты выделяют два основных направления: выявление особенностей развития живых организмов в космосе и поиски путей их практического использования.

С простейшими многое оказалось сравнительно просто. Бактерии с коротким жизненным циклом благополучно завершали его на орбите.

Однако все ли до конца ясно с поведением простейших в космосе? В невесомости у микроорганизмов появляются так называемые электронноплотные зоны, не просматриваемые под электронным микроскопом. Чем это вызвано — пока непонятно. Но еще больше вопросов ставят перед учеными высшие растения. Главный из них: почему они не завершают до конца свой жизненный цикл, не плодоносят в космосе?

Возможно, тут действуют какие-то еще неизвестные нам законы развития растений, а возможно, растениям просто недостает благоприятных условий для плодоношения.

И специалисты создали установки, дающие возможность электростимулировать корневую систему, точнее, дозировать подачу воды, даже воздействовать на растения магнитным полем. Так что на «Салюте-7» Валентин Лебедев имел дело с модифицированной биологической установкой — «Оазис-1А». И похоже, дело начало сдвигаться к лучшему.

— Нам бы комбайн сюда, — с улыбкой рассказывали Анатолий Березовой и Валентин Лебедев, демонстрируя по космическому телевидению свой «огород».

Действительно, на «Салюте-7» горох поднялся почти на 40 сантиметров, хотя в наземном контрольном опыте его собратья едва дотянулись до 25 сантиметров. В другой установке — «Вазон», предназначенной для луковичных растений, прорились зеленые ростки лука — предмет научных исследований и добавка к бортовому меню.

Но специалисты даже «на глазок» в ходе телепередачи определили некоторые странности в развитии растений. Так, горох, на Земле ищущий подпорки для роста вверх, здесь держался прямо по направлению к источнику света. И наоборот, зеленый лук изогнулся книзу, словно ветви пальмы. Но больше всех удивили ученых орхидеи и арабидопсис.

— Помните этот снимок? — спрашивает один из пионеров постановки биологических исследований в космосе, А. Л. Машинский. — Эти действительно прекрасные орхидеи в установке «Малахит» были отправлены еще на «Салют-6». Валерий Рюмин заметил тогда, как не по-земному энергично начала развиваться у орхидей система воздушных корней. А вот цветы опали на пятый день. Растения вернулись на Землю, и здесь они нас порадовали.

Так вот они какие, эти космические путешественницы! Высоко выкинув свои стебли, орхидеи густо усыпали их лиловыми цветами. Из тысяч видов орхидей, существующих на земном шаре, здесь, в Центральном республиканском ботаническом саду АН Украинской ССР, культивируются многие сотни. Они находятся под особым покровительством кандидата биологических наук Т. М. Червченко, которая не только прекрасно знает их свойства и «привычки», но и привозит сюда все новые виды из разных стран мира.

Понятно, почему именно здесь появилась мысль отрядить в космос этих представителей растительного мира. Несмотря на свое тропическое происхождение, они отлично умеют приспосабливаться к неблагоприятным условиям существования. Кроме того, так называемые эпифитные орхидеи, выпускающие воздушные корни, могут выбрать себе дополнительную опору и забирать влагу прямо из окружающей атмосферы.

Вот так и оказались орхидеи в космосе, сначала на борту «Салюта-6». Эпифитные виды орхидей оправдали ожидания исследователей. Если наземные орхидеи, как и большинство представителей земной флоры, были сильно угнетены или даже погибли за время полета, то растения с воздушными корнями доказали свою жизнестойкость и цветут до сих пор в киевских оранжереях в полную силу.

Это не могло не вызвать дополнительный интерес к чудесным цветам. И орхидеи оказались вновь в космосе уже на борту «Салюта-7», когда в подарок Анатолию Березовому и Валентину Лебедеву их доставил советско-французский экипаж. Ученые решили проверить, как долго они смогут сохранять свои цветы в установке «Малахит». Ведь на Земле орхидеи способны не осыпаться месяцами. Но в данном эксперименте преследовались уже не только чисто биологические цели.

— Мы часто в лесу, в саду, в полях, да и дома любимы цветами, — говорит директор Ботанического сада академик АН Украинской ССР Андрей Михайлович Гродзинский. — А почему этого удовольствия должны быть лишены люди, постоянно работающие в замкнутом помещении, — скажем литейщики, диспетчеры аэропортов и конечно же космонавты? Ведь уже только взгляд на растение, кажется, вливает в нас новые силы.

Кстати, не только кажется. Наукой установлено, что

запах растений благоприятно влияют на физиологическое и эмоциональное состояние людей. И не только они. Каждый, должно быть, замечал, что в лесу при одинаковой нагрузке утомляешься меньше, чем даже в хорошо проветриваемом помещении. Этому тоже есть научное объяснение. Летучие вещества растений вызывают появление в воздухе полезных для здоровья легких отрицательно заряженных ионов и снижают содержание тяжелых ионов с противоположным зарядом. Ну а о гигиеническом значении фитонцидов, подавляющих болезнетворные микроорганизмы, об очистке растениями атмосферы от дыма, пыли и других физических, химических и биологических загрязнений известно достаточно широко. Не зря говорят, что они создают «живой» воздух.

И еще одно обстоятельство. У каждого нормального человека есть потребность заботиться о более слабых существах, ухаживать за ними. Вот почему работа в саду — один из лучших видов отдыха и психологической разрядки. Да и космонавты, хотя о садах в космических аппаратах говорить еще рано, всегда с большим удовольствием занимаются с подопечными растениями.

— Словом,—подводит итог нашей беседе А. М. Гродзинский,—мы считаем, что настала пора всерьез заняться проблемой фитодизайна. Здесь — широкое поле деятельности для ботаников, медиков, психологов. Ведь следует разобраться, на каких явлениях базируется положительное воздействие растений на человека, разделить это влияние на отдельные элементы, определить их дозировку и наиболее благоприятные для тех или иных ситуаций сочетания. Сейчас мы ведем такую работу на ряде предприятий и учреждений Киева, ищем подходы к использованию фитодизайна в космических условиях.

Но орхидеи, хоть и красивые, все-таки только цветочки. Космические «ягодки» предоставил ученым неказистый арабидопсис.

Помните, все газеты писали о галантности Валентина Лебедева, который встретил Светлану Савицкую на борту «Салюта-7» букетом цветов. Это и был арабидопсис. Кстати говоря, преподнес его Лебедев вместе с установкой «Фитон-3». Она тоже была неплохим подарком. Усовершенствованная сотрудниками Института ботаники АН Литовской ССР по сравнению со своими предшественницами, она-то и позволила арабидопсису сначала зацвести, а потом и дать стручки с семенами.

Савицкая оценила сделанный ей подарок и захватила его с собой на Землю. Понятно, с каким нетерпением ждали этой посылки ученые. Всего в первом космическом урожае они насчитали около двухсот семян. Они были распределены между несколькими научными учреждениями. В Институте ботаники АН Украинской ССР меня познакомила с семенами

небесного происхождения кандидат биологических наук Е. Л. Кордюм. В микроскоп четко была видна сложная структура космического новорожденного. А потом его сородичи подтвердили свою жизнестойкость. Не все, но многие из космических семян на Земле взошли и в положенный срок образовали новые стручки.

Да, невелик пока космический урожай. Но вспомним пророчество Циолковского о том, что космос даст людям «горы хлеба и бездну могущества». Что ж, до гор пока далеко, но подъем к кручам начался.

Когда я уходил из Ботанического сада и Института ботаники, то обратил внимание—в лабораториях обоих научных учреждений неустанно крутились клиностаты. Ученые, вращая на этих установках горшочки с различными растениями, имитируют невесомость в земных условиях. Проверка готовности «зеленых друзей» подарить нам свою дружбу и в космосе продолжается.

Правда, пока неясно, в каких космических помещениях появятся оранжереи. Но ясно, что едва ли такие сложные сооружения будут целиком выводить с Земли. Скорее всего составные их части предстоит монтировать на орбите. Прообраз сооружений будущего существует—это станции «Салют» и «Мир» с пристыкованными к ним «Союзами» и «Прогрессами». Недаром космонавт Александр Серебров сравнил их с космическими блочными домами.

Но это еще и первые «палатки» на просторах космической целины. А работающие в них первопроходцы приближают время эфирных поселений, о которых мечтал К. Э. Циолковский. Однако, чтобы просто забить «первый колышек для палатки», хотя бы космической, нужны инструменты. То, что кажется естественным сейчас, во времена первых околоземных полетов отнюдь не было ясным.

— Тут новейшая техника неземной пробы,—отмахивался кое-кто вначале,—так о каких еще молотках может быть речь...

Однако жизнь, точнее говоря, увеличение длительности рейсов заставили пересмотреть отношение к проблеме. И в 1969 году Андриян Николаев и Виталий Севастьянов взяли с собой набор инструментов общей массой в 740 граммов. Были там отвертка, ножницы, плоскогубцы, нож. Сопоставьте для сравнения: через тринадцать лет в распоряжении А. Березового и В. Лебедева было около 15 килограммов инструментов. Но дело не только в количестве.

Когда в 1971 году Г. Добровольский, В. Волков и В. Пацаев попытались снять с винтов панель, прикрывавшую некоторые приборы, трем тренированным мужчинам не удалось справиться с операцией, которая на Земле не вызывает затруднений у ребенка, играющего с детским конструктором. Панель пришлось просто оторвать, а инженерам серьезно

задуматься над тем, каким же инструментом работать в невесомости. Эта задача и была поставлена перед Московским научно-производственным объединением по механизированному строительному инструменту и отделочным машинам (ВНИИСМИ).

И вот его продукция в строгом порядке выложена на столе, как в хирургической перед операцией. Среди разнообразия непривычных для глаза форм своей обыденностью выделялся обычный молоток с деревянной ручкой.

— А этот почему сюда попал?

— Для сравнения. Попробуйте им поработать.

Молоток весело зазвенел по наковальне, подсакивая на ней после каждого удара. Рука невольно гасила эту его реактивную отдачу.

— А теперь возьмите наш молоток.

Я ударил, и кисть сама напряглась, ожидая отдачи. Но молоток прилип к наковальне, словно притянутый магнитом. Я снова поднял его—нет, никакого магнитного притяжения не ощущалось.

— Вот это и есть безреактивный молоток, космический вариант привычного орудия труда.

У невесомости, как известно, свои законы. Отсутствие веса заставляет человека, работающего отверткой или сверлом, самого вращаться в сторону, обратную вращению инструмента, а достаточно надежную точку опоры здесь не всегда удается найти. Этим, кстати сказать, и были вызваны затруднения космонавтов, когда они пытались снять панель. А вспомните по своей практике—отвертка соскакивает с головки туго завернутого винта, срывая мельчайшие металлические заусенцы. В земных условиях они упадут на пол. В кабине космического корабля будут плавать в воздухе. И кто поручится, что не попадут в глаз или дыхательные пути?

Мало того, инструмент должен быть удобен и безопасен при работе в скафандре. Здесь свои условия. Скажем, чтобы сжать пальцы в перчатке скафандра, надо совершить усилие в несколько килограммов. Значит, за один раз надо успеть сделать как можно больше. И уж конечно, не дай бог повредить поверхность скафандра каким-либо режущим орудием!

Снять земные недостатки инструментов и предстояло группе конструкторов ВНИИСМИ.

Когда смотришь на результаты их труда, невольно думаешь, какую же неистощимую изобретательность генерирует увлеченность людей своим делом! Тут все пошло в ход—и уже известные инженерные решения, и собственные изобретения, и просто приспособление для космических нужд весьма неожиданных предметов.

Например, безреактивный молоток—вещь в общем-то давно известная. Его головка частично заполнена дробью,

которая и гасит отскок. Дальше патентные сведения—а конструкторы изучили горы патентной литературы—обросли добавлениями, делающими молоток космическим орудием производства. Искали оптимальную форму головки, пробовали даже круглую. Определяли ее размеры и количество дроби. Испытывали молотки разной массы, чтобы удар был наиболее эффективным—помните, только беря инструмент, требуется сделать немалое усилие. Вот так и получился молоток в космическом исполнении—с внешним захватом для кисти руки, с увесистой безреактивной головкой.

— А вот у этого резака,—показывая, говорит один из испытателей космического инструмента, О. С. Цыганков,—происхождение еще более неожиданное. Он призван резать фалы, кабели и другие мягкие материалы, но не должен даже случайно повредить поверхность скафандра. Смотрите—Олег Семенович сжимает полотно голой ладонью,—никаких следов. А знаете, что стало для него прототипом? Обыкновенный фруктовый нож.

Входят в космический обиход и электрические инструменты. Помнится, еще во время полета «Салюта-6» Валерий Рюмин должен был впервые работать с электропаяльником. Когда подошло назначенное время, Земля запросила его:

— Как, удалось начать пайку?

— Уже,—коротко ответил Рюмин.

— Что—«уже»,—уточняет Земля,—начали?

— Кончил. Инструмент же прекрасный, сам в руки про-
сится.

Потомок этого прекрасного инструмента тоже лежит сейчас передо мной на столе. Больше всего он похож на шариковую авторучку, только с электрическим шнуром.

— Так он и действует как авторучка,—поясняют мне.— Когда им проводишь по металлу, из паяльника под действием капиллярных сил выделяется специальный состав—и пайка проведена.

Рядом с паяльником соседствует электрический инструмент будущего—технологический многоцелевой безреактивный привод с системой насадок. Они позволяют отворачивать винты, перерубать металлические прутья, обрезать кромки металла, сверлить и выполнять еще ряд операций без всякого реактивного воздействия на работающего человека. Создатели космического инструмента готовятся к самым разнообразным формам монтажа на околоземной орбите.

Готовятся к ним и космонавты. Во время выхода в открытый космос Анатолий Березовой и Валентин Лебедев провели эксперимент «Исток». Суть его сводилась к тому, чтобы ключом, совсем непохожим на земные,—у него направляющий стержень в центре и шарики по бокам—отвернуть набор болтов. Они тоже не похожи на своих

земных собратьев: в центре головки—отверстие для стержня, а по бокам—углубления для шариков. Зажатый ими болт отворачивается значительно легче, исключены малейшие металлургические заусенцы.

— Правда, хорошее название у эксперимента?— спрашивает О. С. Цыганков.— Оно расшифровывается так: «Исследование технологических операций в космосе». Но ведь его можно истолковать и в прямом значении слова, как начало большого дела.

Реальности космических полетов не замедлили подтвердить, что речь идет действительно о большом деле. В 1985 году с «Салютом-7», находившимся в автономном полете, была утрачена связь. Не поступала информация с борта, станция оказалась неуправляемой. И тогда было решено попытаться состыковать транспортный пилотируемый корабль с неуправляемой станцией. В экипаж для выполнения небывалой до того операции были отобраны Владимир Джанибеков и Виктор Савиных. Стыковку в необычных условиях они провели мастерски и сумели войти на замолчавшую станцию. Потом В. Джанибеков вспоминал:

— Постепенно до нас доходило, что температура на станции—минусовая. Что приборы, рассчитанные на работу в комнатных условиях, могут понести непоправимый ущерб. Самое же худшее—напряжение во всех розетках нулевое. Ни одна команда с пультов не проходит, ни одна лампочка не загорается. Наконец, емкость буферных электрических батарей—ноль.

Но оказаться на судне, терпящем бедствие, и покинуть его без малейшей попытки спасти, без всяких усилий—согласитесь, непростительно. В этом одновременно, поняв друг друга по взгляду, сошлись и мы с Виктором, и Земля. «Земляне» после долгого периода догадок и предположений получили первую реальную информацию о состоянии борта. Как ни огорчительна она была, все же толкала к конкретным действиям. Снова вспомнились все чередования возможного и невозможного. И первый набор инструментов, совсем крошечный, взятый Андрияном Николаевым и Виталием Севастьяновым под косые взгляды скептиков: только ремонта в космосе нам не хватало. И первые брызги электросварки, проведенной Валерием Кубасовым. И первый паяльник, завезенный на орбиту Владимиром Ляховым и Валерием Рюминым. Их выход на «палубу», чтобы перерезать стальные тросики антенны, не попадая опутавшие корму станции. Два экипажа Леонида Кизима, вскрывавшие «неприкасаемые» магистрали жизненно важных систем и внутри и снаружи «Салюта»... Все это говорило и учило: надо действовать, пробовать, преодолевать безнадежное «нельзя»...

Теперь широко известно—проявив высокое мужество и незаурядное мастерство, Владимир Джанибеков и Виктор

Савиных сумели «оживить» станцию. Но обратите внимание на замечание командира экипажа, что без учета шаг за шагом накапливаемого опыта предшественников их космическая победа была бы невозможна.

В буднях космических полетов мы постоянно убеждаемся, что находимся у истоков все больших космических свершений. Да, только у истоков. Более того, многое в технологических процессах на орбите не до конца ясно. Но, как говорил англичанин О. Хевисайд, именем которого назван ныне ионизированный слой атмосферы, «стану ли я отказываться от обеда только потому, что я не полностью понимаю процесс пищеварения?». Здесь тоже интересно присмотреться к повседневности космических полетов, к продвижению шаг за шагом по сложным маршрутам.

...Глазами Юрия Гагарина человечество впервые взглянуло на свою планету и ее космические окрестности сквозь кварцевое стекло иллюминатора «Востока». Через семнадцать лет Владимир Коваленок и Александр Иванченков расплавили в космосе три первых образца стекла. Так рабочие будни еще раз засвидетельствовали: космонавтика—не только результат научно-технического прогресса, но и его движущая сила.

Старинное искусство стеклодувов в наши дни превратилось в целую отрасль техники. Развитие оптики, квантовой электроники потребовало производства стекол с невиданными ранее свойствами. Методы их изготовления в общем-то известны—необходимо сделать стекло более однородным, равномерно распределяя составляющие его компоненты, достичь предельно высокой чистоты. Наконец, научиться управлять распределением в стекле добавок самых различных элементов, особенно редкоземельных.

На столе в Центре управления космическим полетом застыла стеклянная радуга—призмы, трубки, параллелепипеды вобрали в себя, кажется, все цвета спектра.

— Добавки сказываются,—комментирует представитель Ленинградского технологического института член-корреспондент АН СССР Г. Т. Петровский.— Но разумеется, они введены в стекло не для украшения. Это, если хотите, светофоры, управляющие световым потоком. Добавки торбия и цезия, например, пропускают излучение только в одном направлении, что важно при изготовлении оптических затворов, когда требуется наладить одностороннее движение света. А фотохромные стекла сами собой темнеют на солнце и просветляются в тени—существенное преимущество хотя бы очков. Ионы элемента ниодима, введенные в стекло, способствуют рождению лазерной лавины квантов. И даже совсем прозрачные трубки, но с разным коэффициентом преломления, вставленные друг в друга, превращаются в световод, способный довести до цели луч с заключенной в

нем информацией. Стекло научили также пропускать электромагнитные волны строго определенной длины, скажем инфракрасные лучи,— и, пожалуйста, можно видеть в темноте. Или загорать, если стекло сделать прозрачным для ультрафиолета.

Словом, обычное свойство стекла пропускать и отражать свет заиграло новыми, непривычными оттенками. По-иному пришлось взглянуть и на его старые, давно известные физико-механические особенности. Ну, например, термостойкость, огнеупорность, сопротивляемость химическому и радиационному воздействию, способность служить надежным электроизолятором. Благодаря им стекло незаменимо при высоких температурах и давлениях, нагреве и резком охлаждении, в активных средах и при сильных излучениях. А ведь как раз такие требования предъявляют к конструкционным материалам флагманы технического прогресса— атомная энергетика, прецизионное и химическое машиностроение, радиоэлектроника, качественная металлургия, светотехника и космонавтика.

Новое «содержание» стекла потребовало и новых форм его выпуска. Традиции художественного дутья служат теперь при изготовлении изощреннейших химических приборов. А рядом с ними стала индустриальная технология, позволившая сделать ранее штучные изделия массовыми и широкодоступными. Стекло, подобно стали, прокатывают в лист и вытягивают в трубы, свивают, словно пряжу, в волокно. Поэтому не вызывает удивления, что в Гусь-Хрустальном районе— старинном центре русской стекольной промышленности— и поныне действует девять предприятий этой отрасли и еще четыре— в самом Гусь-Хрустальном. Уже из названий видна специализация заводов— хрустальный, стекольный, «Стекловолокно» и, наконец, начавший выпускать продукцию только в 1971 году завод особо чистого кварцевого стекла.

Когда идешь по его цехам, воочию убеждаешься— древнее искусство стеклотоваров и стеклодувов щедро обогащается достижениями науки и техники. Все шире здесь внедряется автоматика, рядом с газовыми горелками встают плазмотроны.

Еще факт— на этот раз другого рода. Ученые Института ядерной физики АН СССР расшифровали состав древней глазури— этой родоначальницы огромного семейства стекол. Понятно, что полученные данные будут использованы не только в целях реставрации.

И наконец, космонавты сняли с наружной поверхности «Салюта-6» образцы материалов, поведение которых в космических условиях особенно интересует ученых. Среди них было стекло и стеклотекстолит.

Они вошли в космонавтику с первого полета. Кварцевое

стекло укрыло человека от мертвящего воздействия космоса и в то же время распахнуло перед его глазами ничем не замутненную панораму небесных окрестностей Земли. А оболочка из стеклотекстолита первой принимает на себя удары метеорных частиц. Никакой другой материал в таких условиях не может быть более стойким—при ударе он просто плавится и затем снова застывает надежной броней.

Но конечно, нужна дальнейшая проверка границ их стойкости. Не забыть, как П. Климук и В. Севастьянов обнаружили на своем иллюминаторе «оспинку» от удара твердой частицы. «А что, если бы...»—мелькнула тогда у космонавтов мысль. Для уверенного ответа на такие вопросы ученые и продолжают эксперименты в космосе со стекломатериалами. Но не только для этого.

Когда мы шли по цехам кварцевого завода, в глаза бросилась такая деталь—над раскаленной массой «колдовал» не только автоматы, но и люди.

— На некоторых операциях машина все еще не может состязаться с человеком,—пояснили мне.—Природа стекла требует не только строгого соблюдения всех технических параметров, но и прямо-таки художнического чутья. Здесь не только автомат—не каждый человек справится. Недаром кое-кому приходится отказываться от ремесла кварцевевода. Как говорится, не дается стекло в руки...

Проходили мы на заводе и мимо огромных—по колено—отливок. словно гигантские лягушки плялились они в потолок прозрачными глазами линз. Но если присмотреться—не совсем прозрачными. В каждой из них рассыпались пузырьки воздуха разных размеров. Брак.

Но беда не только в том, что брак. Хуже, что не всегда возможно установить его причины. То ли виноват температурный режим, то ли состав шихты, то ли примеси попали, то ли просто стекло капризничает...

И вот здесь нам снова придется вернуться в Центр управления полетом. Тогда Гурий Тимофеевич Петровский кроме образцов стекол показывал и их фотографии, сделанные ленинградскими специалистами с 20-тысячным увеличением. На них, казалось бы, прозрачный материал демонстрировал свою неоднородность, которая и вызывает дефекты стекла.

Но в том-то и вся сложность, что в земных условиях избежать их непросто, а иногда и невозможно. Сила тяготения по своей прихоти распределяет компоненты в массе остывающего стекла, внося произвольные поправки в строгие рецепты. И еще газы—они всегда выделяются при варке на Земле, а один пузырек воздуха способен безнадежно испортить, скажем, будущую оптическую линзу.

— Вот почему,—продолжает рассказ Г. Т. Петровский,—было решено исследовать ход этих процессов в условиях

невесомости. Расчеты показывают, что там легче получить однородную массу из веществ с различной плотностью. Более того, там легче добиться и обратного — сконцентрировать добавки в нужных местах. Представьте себе, что по ходу застывания массы сила тяжести увеличилась, например, за счет маневров станции. Компоненты стекла немедленно отреагируют на это, их расслоение усилится.

Кроме того, при изготовлении сверхчистого стекла в земных условиях большие помехи возникают из-за того, что расплав соприкасается со стенками сосуда. А при таких температурах не выдерживает даже платина, и мельчайшие ее частицы засоряют будущее изделие. На космической же орбите появляется возможность обойтись без привычных тиглей. В действующей там акустической установке стекло будет вариться, не соприкасаясь ни с чем, кроме звука.

И еще. На Земле стеклу перед использованием необходимо придать нужную форму. Но механическая обработка искажает структуру поверхности материала, и самая тщательная полировка не в силах заглаживать нанесенный ущерб. В космосе же появляется такой «инструмент», как поверхностное натяжение жидкости. С его помощью ученые надеются сразу получать из расплавов стекол, скажем, линзы. И даже оптические элементы для телескопов невиданных на Земле размеров.

Словно держишь в руках холодное пламя — горит, искрится хрусталь каждой своей гранью, лишь чуть поверни. Ньютон повернул призму к лучику света — и получил солнечный спектр, разноцветную лестницу познания спектроскопии. Тот же свет, сфокусированный линзами Галилея и Левенгука, открыл нашим глазам неведомые ранее макро- и микромиры. И вот теперь стекло повернулось к человечеству еще одной своей гранью, уверенно войдя в науку и технику космического века. Как тут не вспомнить оду стеклу М. В. Ломоносова:

Пою перед тобой в восторге похвалу
Не камням дорогим, не злату, но Стеклу.

Выход человека в космос заставил по-новому взглянуть и на многие другие материалы, в том числе на полупроводники и различные сплавы. Задача была в принципе та же, как и в работе со стеклом, — попытаться получить более однородные составы даже таких веществ, которые на Земле ни при каких условиях не перемешиваются, или, наоборот, заставить занять полезные вкрапления точно определенное место. Для этой цели служили две установки — «Кристалл» и «Сплав», на которых космонавты получили десятки различных образцов.

— На установке «Сплав», например,— рассказывает член-корреспондент АН СССР Л. Н. Курбатов,— Юрий Романенко и Георгий Гречко провели плавление твердого раствора теллуридов кадмия и ртути. Почему был выбран именно этот материал? Его компоненты различаются по плотности, и в земных условиях получить однородный сплав весьма сложно. А он нужен изготовителям чувствительных элементов приемников инфракрасного излучения—тепловизоров, которые все шире используются в медицине для получения изображений человеческого тела, в геологии—при поисках термальных вод, в радиопромышленности—для контроля за работой различных деталей и узлов и т. д. Хотя промышленность потребляет его в небольших количествах, стоимость сплава очень высока. Но те же обстоятельства определили выбор космоса как перспективного места производства этого полупроводника, ибо невесомость помогает получать однородный сплав, а небольшие количества облегчают транспортировку с орбиты на Землю. Мы рады, что не ошиблись в своих расчетах—микрорентгеноструктурный анализ образцов, полученных Юрием Романенко и Георгием Гречко, засвидетельствовал высокую однородность полупроводника.

В развитии различных направлений космической технологии принимали участие специалисты разных научных учреждений из разных городов страны. Но особенно приятно было услышать один из переговоров «Протонов» с Землей на эту тему.

— Ну, ребята, подкинули вы нам работы,—довольными голосами сообщили космонавты в Центр управления, закончив «распаковывать багаж» космического грузовика.—Рады, что предстоит начать серию новых экспериментов,—это всегда интересно.

В. Ляхов и В. Рюмин имели в виду установку «Испаритель», изготовленную в Институте электросварки имени Е. О. Патона АН Украинской ССР и доставленную на орбиту «Прогрессом-7». Сотрудничество этого института с создателями космической техники установилось давно—ведь без сварки невозможно изготовить ни один искусственный спутник Земли. А потом их сотрудничество положило начало развитию новой отрасли науки и техники—космической технологии. В 1969 году Г. Шонин и В. Кубасов на борту «Союза-6» впервые в мире провели сварку металлов в невесомости. Установка «Вулкан» позволила использовать разные способы сварки, в том числе электронным лучом.

Космическая электронная «пушка», созданная в институте, вскоре продемонстрировала и другие свои возможности. В 1973—1975 годах в ходе экспериментов «Зарница» и «Аракс» она инжектировала в магнитосферу Земли мощный пучок электронов над магнито-сопряженными районами—островом Кергелен в Индийском океане и Архангельской

областью. В результате над Землей вспыхнуло искусственное полярное сияние. Так — опять же впервые — был использован активный метод проведения экспериментов в космосе.

— На этот раз,— рассказывает представитель Института электросварки, кандидат технических наук В. Ф. Лапчинский,— мы тоже использовали электронно-лучевую «пушку». Но уже для продолжения серии технологических опытов.

Принцип действия «Испарителя» таков: нефокусированный пучок электронов направляется на тигель, содержащий металл, и нагревает его до температуры свыше тысячи градусов. Пары металла (а в принципе в тигель можно поместить различного рода полимеры и другие материалы), поднимаясь, осаждаются на поверхности изделия, которое надо покрыть защитной пленкой.

Просто? Казалось бы — да, тем более что вакуум, в котором обязательно должны протекать эти процессы, в космосе, так сказать, даровой.

Но не стоит забывать еще и о невесомости. Она-то в основном и ставила перед специалистами сложные технические проблемы. Например, как сделать так, чтобы пары не скапливались под слоем металла, а шли в требуемом направлении? Наземные испытания, в том числе на борту самолета — летающей лаборатории, показали, что удалось справиться с возникающими трудностями. Но окончательное слово оставалось за опытами в реальном космическом пространстве.

В. Ляхов и В. Рюмин с большой заинтересованностью начали эксперименты, потому что знали — кому-то из их товарищей предстоит со временем выйти из станции с этой установкой в руках. Да, в отличие от «Вулкана» «Испаритель» приспособлен для «ручных работ». В том его и назначение, чтобы космонавты могли нанести покрытие с терморегулирующими свойствами (а в дальнейшем, возможно, и с другими характеристиками) на внешние устройства или участки станции. Это может потребоваться в ходе длительных полетов, когда старое покрытие деградирует под воздействием космического излучения. Или такие операции будут проводиться сразу после выхода корабля на орбиту, чтобы воспользоваться естественным вакуумом. Во всяком случае первый шаг к этому сделан.

Итак, обобщая смысл технологических экспериментов в космосе, можно сказать, что вырисовывается достаточно реальная перспектива создания вокруг земного шара промышленной оболочки. Начальный образец действия космических производств был продемонстрирован на «Салюте-7». Туда был доставлен «Корунд» — продолжатель родословной таких установок, как «Кристалл», «Сплав» и «Магма-Ф». От своих предшественников он отличается большими габаритами и большими возможностями. Вмонтированная в него

мини-ЭВМ позволяет космонавтам не только действовать по жесткой циклограмме, но и влиять на течение процесса. Словом, если говорить о главном отличии новой аппаратуры от предыдущей, то это переход от исследовательской к опытно-промышленной установке.

Анатолий Березовой и Валентин Лебедев получили на «Корунде» монокристаллы селенида кадмия и антимонида индия — полупроводниковых материалов, используемых в ряде электронных приборов. Причем от однородности кристаллов напрямую зависит качество приборов, а она, как уже говорилось, лучше получается в невесомости.

Как видите, речь идет о вполне реальных вещах, ведь производительность «Корунда» — килограммы полупроводников. При этом он способен выпускать их и без присмотра людей, в автоматическом режиме, стоит только заложить в специальный барабан сразу двенадцать ампул с образцами. Барабан будет самостоятельно вращаться по заданной программе, поочередно вводя ампулы в соответствующие тепловые зоны. Следующему экипажу, прибывшему на космическое производство, остается собрать «урожай» и заложить новые ампулы. И так одна космическая смена за другой.

Нащупали свою производственную жилу и биологи. Установка «Таврия» на том же «Салюте-7» показала возможность разделять в невесомости взвешенные биологические частицы под влиянием внешнего электрического поля. Электрофорез позволяет получать чистую культуру клеток для производства, например, весьма дорогих и редких ферментов, по предварительным расчетам, в пять раз чище и в четыреста раз быстрее, чем на Земле.

— Если попытаться сформулировать главную задачу, стоящую ныне перед космонавтикой, то можно сказать, что это — индустриализация космоса, создание там промышленных объектов, в том числе и фабрик для производства новых материалов, — считает один из специалистов по космической технологии, доктор физико-математических наук В. В. Савичев. — Понятно, что задача эта непростая и требует объединения усилий как космонавтов, так и ряда научных учреждений.

Не случайно с началом околоземных полетов человека возникло и новое научно-техническое направление — космическое материаловедение, которое ставит своей задачей использовать состояние невесомости для получения необычных или редких для земных условий веществ и материалов. Ведь для создания высокоэффективных технологических процессов требуется широкое и полное изучение процессов тепло- и массообмена, поверхностных явлений, кристаллизации. Необходимо строго контролировать и управлять температурными режимами и действующими на станции

перегрузками. Влияние невесомости на физические процессы, протекающие в жидких и газовых средах, далеко не однозначно. Ее проявления много сулят, но могут стать и причиной неудач.

Для правильного использования невесомости оказалось необходимым объединить усилия специалистов многих направлений, использовать весь арсенал теоретических и экспериментальных методов, все возможности моделирования. Это явилось основой для возникновения нового раздела физики — физики невесомости.

Невесомость — такое состояние, при котором тела теряют свой вес, но остаются силы взаимодействия между ними и отдельными частицами, а также напряжения внутри тел. Сохраняются и все виды молекулярного взаимодействия. При этом многие явления, которые обычно не учитываются в земных условиях, могут приобрести решающее значение. Под воздействием капиллярных сил можно, в частности, перемещать жидкость (расплав, раствор) — будет действовать так называемый капиллярный насос.

Однако, вообще говоря, работать с жидкостью, имеющей свободные поверхности, и «управлять» ею не так-то просто; во всяком случае непривычно по земным меркам: она подвижна, легко теряет устойчивость под действием небольших возмущений. Даже собрать или удалить откуда-нибудь жидкость, смачивающую поверхность, в невесомости — большая проблема, особенно если учесть, что она «не хочет» стекать вниз под действием собственного веса. Большой интерес представляют пока не использованные в космосе методы обеспечения динамической устойчивости смесей жидкости с помощью электромагнитных периодических воздействий, вибраций и звуковых полей.

Сейчас накоплено уже большое количество различных материалов, полученных в космосе, в особенности полупроводников. Именно они сулят дальнейший прогресс в области радиоэлектроники, в создании ЭВМ разного класса, многих других важных и тонких приборов. К тому же они требуются в относительно небольших количествах, а стоимость их велика, так что производство их в космосе может стать рентабельным.

Вот мы и возвращаемся к тому, с чего начиналась эта глава, — к особенностям жизни и работы в космическом пространстве. Ведь если вокруг Земли будет создана промышленная сфера, значит, там надо будет постоянно бывать людям. Как это отразится на исстари земной природе человека?

...У меня в памяти надолго сохранился разговор в Институте медико-биологических проблем после того, как закончилась загрузка земного аналога биоспутника «Космос-1129». Тогда мы снова собрались в одной комнате вместе с

советскими специалистами. Чувствовалось, что после очередного этапа работ у них появилась потребность поразмышлять вслух, может быть, даже задать себе те вопросы, которые возникли в ходе подготовки эксперимента. Они так и вели беседу — не торопясь, дополняя друг друга. Вот о чем шел разговор в тот вечер.

Конечно, полет биоспутника напрямую связан с решением конкретных задач космических полетов. Конечно, он поможет в поисках ответов на ряд фундаментальных проблем современной медицины и биологии. Но вместе с тем ученых волновало, что, ставя очередной опыт, они вплотную подошли к извечной тайне живого.

Зародившаяся в «бульоне» Мирового океана жизнь за миллионы лет своей эволюции приспособилась к условиям нашей планеты, приобрела земные черты. Но разве только на Земле возможна жизнь? И узнаем ли мы своих братьев, встретившись с пришельцами из дальних миров?

До сих пор эта тема обсуждалась в основном на страницах научно-популярных журналов. Сейчас реальности освоения космоса ставят ее в ряд насущных научных задач.

7

ОДИНОКИ ЛИ МЫ ВО ВСЕЛЕННОЙ?

Еще продолжают споры о месте космонавтики в жизни человечества. Правда, среди скептиков все меньше прямых сторонников Макса Борна, утверждавшего, «что путешествие в космическое пространство является триумфом человеческой мысли, но трагическим поражением рассудка». Позже он пояснил свою мысль: «Интеллект делает различие между возможным и невозможным, а разум — между вещами разумными и неразумными. Даже то, что возможно, может оказаться неразумным».

Сейчас было бы просто неразумно настаивать на утверждении, что, скажем, космическая связь, метеорология, земледелие, технология не приносят прямой пользы Земле и землянам. Но знаменательная деталь — стоило космонавтике задержать на нашей планете свой «взгляд с неба», как появились новые сомнения. Правда, теперь «оборонительные рубежи» переносят с поверхности Земли на околоземные орбиты. Вот любопытный в этом смысле диалог летчика-космонавта СССР профессора К. Феоктистова и журналиста, историка науки И. Бубнова, опубликованный несколько лет назад в «Новом мире».

И. Бубнов: «На мой взгляд, человечество никогда не будет расселяться в космосе. Ему это будет не нужно. Ресурсы Земли и окружающего пространства человечество постигло лишь в минимальной степени. Всегда будут найдены новые возможности на Земле, куда более экономичные и удобные, чем уход в космос. Будучи скептиком в отношении космических поселений, я крайний оптимист в смысле веры в неисчерпаемые возможности нашей планеты, **в которую включаю околоземный космос.** И еще. Весь опыт развития земной цивилизации показывает, что человечество движется по пути прогресса в тесной связи с накопленным веками богатством мировой культуры. Человечество будущего не сможет жить в отрыве от этого богатства, оно тогда деградирует. И наконец, расселение, по моему убеждению, никогда не окажется возможным. Если

прирост населения уменьшится, скажем, до процента в год (сейчас почти два процента), то это все равно будет несколько десятков миллионов человек. Невозможно себе представить перевозку в космос даже годового прироста населения. Если же оно стабилизируется, тогда это будет тем более не нужно».

К. Феоктистов: «В отношении культуры вы правы лишь отчасти. И сейчас абсолютное большинство землян пользуется (если пользуется) ею, так сказать, вторично — через средства массовой информации. Эти же средства с тем же успехом в будущем могли бы обслуживать космические колонии. Другие перечисленные вами аргументы **в последнее время** смущают и меня. Я бы добавил сюда и такой фактор, как ностальгия. Все в колонии будет искусственным, включая реки и горы. И в жителях ее, особенно первых поколений, будет жить тоска по настоящему, земному. Может быть, последующим поколениям будет проще, но и у них будет ощущение некоторой неполноценности существования, связанное и с этой искусственностью, и с ограниченностью окружающего пространства. Если признаться честно, лет пять-шесть назад я был почти убежден, что человечество действительно не останется вечно на Земле и неизбежно начнет в будущем расселяться в космосе. Однажды, помню, году в шестьдесят первом, выступал я на космодроме перед специалистами, которые готовили к полетам космические корабли. И, формулируя цели космонавтики, я назвал ее наилучшим средством от грядущей перенаселенности Земли. Но потом как-то посчитал, «порисовал», подумал и понял, что ничего из этого не получится. Сейчас мне хочется только, чтобы расселение людей в космосе стало хотя бы когда-нибудь возможным. Ведь не переведутся же искатели приключений, которые могут вдруг захотеть жить в столь экзотических краях! Если же будет возможность, думаю, человечество от нее не откажется».

Что ж, отдадим должное собеседникам — разговор у них шел серьезный и откровенный. Но мне кажется, на ходе их рассуждений сказался не только взвешенный расчет технических возможностей и практической необходимости обживания космоса, но и некоторое чувство нетерпения, вызванное затяжкой «земного периода» космонавтики.

В самом деле, вспомним общую программу, начертанную еще К. Э. Циолковским. Ее первые десять пунктов, предусматривающие переход от самолета к кратковременным орбитальным полетам с помощью ракеты, увеличение продолжительности полетов, создание скафандров для выхода в открытый космос, выполнены или близки к завершению. А вот на переходе к пункту десятому — «вокруг Земли устраиваются обширные поселения» — произошла задержка плавного и логичного развития событий. Пусть она вызвана,

помимо всего прочего, научной и хозяйственной необходимостью изучения нашей планеты с околоземной орбиты — психологически понятно желание воспользоваться моментом и еще раз осмыслить проделанный и предстоящий путь. Не случайно один из собеседников оглядывается назад («Однажды, помню, году в шестьдесят первом...»).

Я не считаю себя вправе вмешиваться в этот разговор, тем более что один из его участников уже ушел из жизни. Просто хочу оглянуться назад еще дальше и привести такие слова:

«Иметь свободу и власть над всеми небесами и возможность выбора наилучших мест для заселения может быть гораздо более счастливым уделом, чем привязанность к какому-нибудь одному месту». Сказано это триста лет назад, но стало известно совсем недавно — великий Ньютон при своей жизни считал несвоевременным обнародовать рукопись и надежно ее спрятал. Зато сейчас эти слова прозвучали вполне современно. Во всяком случае мне это высказывание кажется более соответствующим духу человеческой пытливости, чем расчет на «искателей приключений»!

Другой участник дискуссии (И. Бубнов) считает необходимым сделать оговорку, заглядывая вперед: «Мы имеем все основания рассматривать идею Циолковского о расселении человечества по всему космическому пространству как интуитивную дальнеперспективную оценку, относящуюся к тому периоду развития земной цивилизации, который находится пока за пределами научного прогнозирования и является сферой сугубо философского мышления».

Прошу извинить за обильные цитаты, но сама ситуация требует опереться на мнение философа. Доктор философских наук А. Д. Урсул так говорит об этом: «Было бы неправильно противопоставлять земные и космические деяния человечества или абсолютизировать каждое из них в ущерб другому... Проникновение человека во Вселенную, ее изучение и освоение — это не выражение неспособности людей справиться с земными трудностями и проблемами, не бегство от них, а качественно новое, зачастую даже уникальное, незаменимое средство разрешения многих наиболее важных научно-технических, народнохозяйственных задач».

Собственно, так в жизни и происходит. И потому, чтобы прогнозировать будущее, весьма поучительно присмотреться хотя бы к некоторым проектам освоения и использования космического пространства, которые возникли не из умозрительных построений, а опираются на реальный потенциал сегодняшней науки и техники.

Так, специалисты считают, что нынешние достижения космонавтики создали необходимые предпосылки для качественного нового шага в освоении космоса. Речь идет о переходе от долговременных орбитальных станций, периоди-

чески посещаемых сменными экипажами, к многозвенному, постоянно обитаемому орбитальному комплексу.

Такой комплекс представляется как единая система крупногабаритных орбитальных сооружений, размещенных на орбитах высотой от 200 до 40 тысяч километров, связанных между собой и с Землей транспортными грузопассажирскими кораблями и управляемых из единого центра. Сюда могут входить специализированные астрономические, геофизические, физико-химические и другие научно-исследовательские лаборатории, комфортабельные жилые блоки, мощные энергоустановки, заправочная станция, ремонтные мастерские и даже своеобразные строительные площадки для изготовления типовых конструктивных элементов.

Раз уж мы договорились заглядывать в отдаленную перспективу, опираясь на сегодняшние реальные достижения космической техники и технологии, то давайте поближе познакомимся с сутью эксперимента «Маяк», проведенного Леонидом Кизимом и Владимиром Соловьевым на станции «Салют-7» в мае 1986 года. Тогда они во время двух своих выходов в открытый космос имели дело со специальным фермосборочным агрегатом, изготовленным в Институте электросварки им. Е. О. Патона АН УССР. Из этой компактной укладки можно развернуть ферму длиной 15 метров, способную нести значительную полезную нагрузку.

Разумеется, сначала космонавты с помощью специальных приборов регистрировали динамические параметры фермы в процессе ее разворачивания, эксплуатации и сворачивания. Одновременно они испытывали и новую модификацию универсального рабочего инструмента, проведенную с учетом замечаний Светланы Савицкой и Владимира Джанибекова, опробовавшими этот инструмент на том же «Салюте» еще в 1984 году.

Какие же выводы сделали специалисты по результатам эксперимента?

— Совершен серьезный шаг к созданию многозвенных орбитальных комплексов будущего,— считают академик Б. Е. Патон и доктор технических наук Ю. П. Семенов.— Фермосборочный агрегат— прообраз фермопостроительных автоматов, предназначенных для разворачивания в космосе линейных ферменных конструкций протяженностью до нескольких сот метров. А новая модификация инструментов способна стать рабочим органом робота-сварщика, которому и будет «поручено» собирать в космосе конструкции различного назначения.

Со своей стороны и научно-исследовательская аппаратура, использовавшаяся в ходе эксперимента, «сделала заявку» на космическое будущее как составная часть систем оперативной технической диагностики крупногабаритных конструкций в космосе. Такие системы будут постоянно следить

за состоянием всех основных элементов конструкции, обнаруживать локальные изменения прочностных характеристик, давать рекомендации для ремонта.

Таким образом, эксперимент «Маяк» охватывал практически все основные проблемы технологического и материаловедческого обеспечения сооружения и эксплуатации крупногабаритных конструкций. Успех эксперимента дает основания говорить о следующем логичном этапе: создании на орбитальной станции «Мир» строительной площадки — испытательного полигона для отработки в условиях полета процессов монтажа и обслуживания крупных сооружений различного назначения, геометрии и размеров.

— Вместе с тем, — завершают свою оценку Б. Е. Патон и Ю. П. Семенов, — уже необходимо думать о планомерном переходе от научных исследований и экспериментальной отработки методик к практическому использованию накопленного опыта. Конечно, при этом потребуются применение новых конструкционных материалов, изыскание принципиально новых подходов к прочностным расчетам, конструирование уникальных механизмов, в том числе многофункциональных космических роботов. По сути дела предстоит создать новое направление техники — космическое машиностроение, ориентированное на производство машин и механизмов, необходимых для широкомасштабного строительства в космосе.

Именно на этой базе значительно возрастут реальные возможности орбитальных полетов для оперативного решения актуальных народнохозяйственных задач.

Уже на начальных этапах создания такой орбитальный комплекс позволит в масштабах нашей страны непрерывно контролировать состояние атмосферы, развитие сельскохозяйственных посевов, вовремя сигнализировать о возникновении пожаров в лесах, существенно повысить эффективность поисков и оценки запасов полезных ископаемых и т. д.

По мере развития комплекса появятся автоматическая система непрерывного сопровождения судов и самолетов, будет налажен устойчивый прием всех телевизионных программ в любой точке страны, постоянная радиотелевизионная связь всех почтовых отделений страны между собой и серийное производство уникальных электронных, оптических и медико-биологических материалов и препаратов с характеристиками, недостижимыми для наземной технологии. Постепенно будет создана прочная материальная база для таких грандиозных космических проектов, как эффективное ночное освещение нефтегазопромыслов в районах Крайнего Севера отраженным солнечным светом или снабжение отдаленных районов страны дешевой электроэнергией от орбитальных солнечных электростанций.

Нет, нет, это не просто благие пожелания. Исследовате-

лами уже проработан в общих чертах облик рентабельных орбитальных осветительных систем будущего. По-видимому, их можно монтировать из групп отдельных автономных спутников-рефлекторов, распределенных по выгодным орбитам. Каждый из них будет напоминать обыкновенный упакованный зонтик, автоматически раскрывающийся после доставки на орбиту искусственного спутника Земли. Отражающей свет поверхностью на таких спутниках, вероятно, послужит полимерная пленка. Ориентация светового потока будет производиться распределительной системой управления, компенсирующей колебания конструкции.

Использование спутников-рефлекторов для продления светового дня на несколько часов в крупных городах обеспечит высококачественное (бестеневое) освещение улиц, транспортных магистралей, строек. Затраты же на освещение из космоса пяти таких городов, как Москва, окупятся только благодаря экономии электроэнергии за четыре-пять лет. В каждый последующий год использования они начнут приносить экономию до полумиллиарда рублей. Причем ту же систему спутников-рефлекторов можно переключать на другую группу городов практически без дополнительных капитальных затрат.

Еще одно использование подобных «солнечных зайчиков» — освещение мест, где необходимо организовать работу в ночное время, например на крупных стройках в высоких широтах или в сельскохозяйственных районах в период посевной и уборочной кампаний. Ведь известно, что даже при скудном искусственном освещении работоспособность повышается. Например, чтобы в безлунную ночь увеличить ее на 10% в регионе, равном по площади Грузии, достаточно разместить на орбитах 20 рефлекторов всего по 25 метров в диаметре каждый.

Есть основания полагать, что организация освещения полей в определенных диапазонах спектра приведет к повышению интенсивности роста растений, может стать активным средством борьбы с кратковременными ночными заморозками.

Вполне реальными в нынешнее время выглядят и проекты различных вариантов преобразования и передачи солнечной энергии на Землю. Они тоже опираются на фундамент основательных технических и экономических расчетов. Те свидетельствуют, что с космической солнечной панели площадью около 50 квадратных километров можно получать до 10 миллионов киловатт электроэнергии. Правда, каждый киловатт мощности здесь будет вначале обходиться в несколько раз дороже, чем на земных станциях. Но поскольку космические электростанции не потребляют невозобновляемых природных ресурсов, то они через пять-семь лет эксплуатации окажутся рентабельнее и тепловых, и атомных

станций. К тому же это будут полностью экологически чистые производства.

Конструктивный облик космических электростанций определен. Это сооружения, выведенные на так называемую геостационарную орбиту высотой 36 тысяч километров.

Разумеется, никаких проводов здесь использовать нельзя. Специалисты предусматривают, что в таком случае энергию удобнее всего передавать с помощью лазерного или сверхвысокочастотного излучения, которое свободно проникает через атмосферу. Поступив на приемную антенну диаметром в несколько километров, это излучение будет преобразовано в электрический ток.

По мнению ученых, сейчас уже созданы предпосылки для разработки технического проекта космических электростанций с полезной мощностью 100—500 тысяч киловатт. Его осуществление позволит на практике выверить эксплуатационные и технико-экономические характеристики систем и агрегатов станции, средств выведения ее на орбиту, сборочных и ремонтных операций. Возможно, что в наступающем тысячелетии около 10—20% мировой потребности в энергии будет удовлетворяться из космоса.

С другой стороны, дешевая космическая энергия может пригодиться не только на Земле, но и при создании орбитальных предприятий. Например, рассматривается возможность производства в космосе кристаллов граната, применяемых в памяти ЭВМ. Потребности по объему и массе в них невелики, но сложность производства такова, что общая их стоимость сейчас составляет около миллиарда долларов. Космическое производство способно дать здесь ощутимую экономию.

Ну и буквально бесценно получение в орбитальных мастерских новых или дефицитных медико-биологических и фармацевтических препаратов. О первых опытах их производства на «Салютах» мы уже рассказывали.

И наконец, нельзя не сказать о проекте околосезменных поселений, разработанном американским профессором Д. О'Нейлом, на который и опирались в своем диалоге К. Феоктистов и И. Бубнов. Он тоже основан на вполне реальных технических достижениях и вызвал широкое обсуждение.

Что же представляют собой эти, как их называет О'Нейл, колонии? Это вращающиеся, а значит, с искусственной силой тяжести на внутренней оболочке цилиндры диаметром от одного до шести и длиной от трех до тридцати километров. В каждом из них могут жить десятки тысяч, а то и миллионы людей. О'Нейл предусматривает создание там лесов, озер, рек с соответствующим животным миром. Материалы для расширения колоний, по его подсчетам, лучше всего брать с Луны. Поскольку он предлагает располагать колонии в

наиболее выгодных для удержания на орбите точках, одинаково удаленных от Луны и Земли (примерно в четырех тысячах километров от нашей планеты), то и транспортная связь здесь может осуществляться с помощью специальных летательных машин или даже магнитных ускорителей. По его подсчетам, колонию диаметром 1,2 километра можно построить за четыре года, затратив на это 34 миллиарда долларов.

Перечисление конкретных проектов освоения космоса, одновременно реальных и фантастических, можно продолжать долго. Но у всех их есть общая черта—они требуют солидных инженерных сооружений за пределами Земли и огромного потока энергии, часть которой неизбежно будет утекать в окружающее космическое пространство. А все это, вместе взятое, равнозначно четкому сигналу соседним мирам: на планете Земля цивилизация вышла из младенчества и спосвственной оторваться от собственной колыбели.

Вот только услышит ли кто-нибудь эти сигналы?

Собственно, сначала казалось, что здесь и вопроса-то никакого нет. Идея о множественности населенных миров была широко распространена еще в античной древности. Анаксагор, например, считал обитаемой ближайшую нашу небесную соседку— Луну. А Ньютон и Гершель предполагали встретить живые существа даже на Солнце.

Увы, таких встреч в пределах всей нашей Солнечной системы пока не состоялось, хотя космические аппараты (а на Луне и астронавты) начали прямые контакты с окружающими нас небесными телами. Вначале это не вызвало особой осторожности. Логика подсказывала, что нужно просто расширить сферу поиска и усовершенствовать его методы.

Для настроений того времени весьма характерна история с открытием пульсаров. Ученый, впервые зафиксировавший их удивительно правильное излучение, сначала смог объяснить это только творением разумных существ. И... решил помалкивать о своем открытии, не желая будоражить население Земли сообщением, что «зеленые человечки» нащупали нашу планету.

Сейчас механизм излучения пульсаров хорошо изучен, а его естественное происхождение не вызывает ни малейшего сомнения. Более того. Радиотелескопы за минувшее десятилетие основательно прослушали небосвод, и ученые считают, что ближе, чем за триста парсек от Земли, едва ли можно обнаружить разумную жизнь. А это расстояние солидное: для того чтобы отправить в такой путь послание и дождаться на него ответа, надо набраться терпения почти на тысячу лет.

Все это потребовало серьезного научного осмысления. Поиск разумной жизни во Вселенной был поставлен в повестку дня на советско-американском симпозиуме в Бюра-

канской обсерватории АН Армянской ССР в 1971 году. В 1975 году на ту же тему прошла школа-семинар в станице Зеленчукской, а затем и симпозиум в Таллине.

Среди разнообразного спектра мнений особого внимания заслуживает вопрос: почему, ничего не обнаружив в таком огромном объеме в общем-то одинаково устроенной Вселенной, мы должны рассчитывать на успех где-то дальше? Да уж не уникальна ли жизнь на Земле?

Этот вопрос на публичное обсуждение вынес член-корреспондент АН СССР И. С. Шкловский—человек, одним из первых начавший заниматься научной организацией поиска внеземных цивилизаций и много сделавший для решения проблемы. Ему отвечают по-разному.

— Просто следует сузить диапазон поисков, направив главное внимание на те места Вселенной, где могут возникнуть звезды типа нашего Солнца, окруженные планетами,—говорят одни. И в самом деле, нелегко сориентироваться хотя бы в нашей Галактике, в которой насчитывается 100 миллиардов звезд, а размер которой определяется в 100 тысяч световых лет.

Такие попытки предпринимаются. Но совсем не просто среди мириад светил отыскать «желтого карлика» — звезду далеко не самую яркую. А как убедиться, что у нее еще есть и планеты, подобные, скажем, Земле,—это и совсем пока неясно.

Даже по этой в целом-то частной проблеме вспыхнули споры. На Бюраканской встрече американский астрофизик К. Саган советовал сосредоточить усилия на поисках планетных систем у звезд поздних классов (К и М), хотя бы потому, что их много. На симпозиуме в Таллине советский ученый Л. В. Ксанфомалити возразил, что такое предложение просто недоразумение. Ведь у таких звезд планеты в «комфортной зоне» были бы расположены в непосредственной близости от светила, а значит, и не могли бы существовать.

Масла в огонь подлили сторонники контактов прямо на нашей планете.

— А стоит ли искать так далеко,—реагируют на подобные трудности некоторые специалисты.—Возможно, более высокоразвитые цивилизации уже направили к нам свои зонды?

Правда, им сразу же приходится оговариваться, что по каким-то причинам зонды не желают вступать с нами в контакты и даже надежно защищены от нашего любопытства. Иначе почему они до сих пор не обнаружены?

— Но я чувствую, что зонд должен быть здесь!—в качестве еще одного аргумента воскликнул профессор Стэнфордского университета Р. Брейсуэлл и предложил хитроумную программу обнаружения зондов, так сказать, помимо их желаний.

— Возможно, что дело не ограничивается предчувствиями,— констатировал ход осуществления этой программы профессор Л. В. Ксанфомалити,— но контактов не было и нет. Пока к этим словам добавить нечего.

— Верно, сейчас нет,— наполовину соглашаются с ним сторонники палеоконтактов.— А вот насчет «не было» можно поспорить...

И предлагают свое направление исследований— не за пределами Земли, а в ее прошлом. Правда, и тут определенных следов пока не найдено. Многие строятся на основании своеобразного толкования древнекитайских текстов или мифологии африканских племен, странных наскальных рисунков и монументальных сооружений древности.

Одним из первых четко сформулировал эту точку зрения профессор Н. А. Рынин, составитель первой энциклопедии космонавтики. «Утверждение,— писал он,— что жители других миров посещали нашу планету, действительно не подтверждается официальной историей всех стран. Однако если мы обратимся к сказаниям и легендам седой старины, то заметим странное совпадение в легендах стран, разделенных между собой океанами и пустынями. Это совпадение заключается в том, что во многих легендах говорится о посещениях Земли в незапамятные времена жителями иных миров.

Почему не допустить, что в основе этих легенд все же лежит какое-либо зерно истины?»

Р. Лодрене, секретарь Британского общества неопознанных летающих объектов, пошел еще дальше— он осовременил древние легенды. По его гипотезе, в знаменитом озере Лох-Несс следует искать не неизвестных пока науке животных, а... колонию внеземных существ. Словом, остроумных догадок в этой области появилось немало. Общий их итог подвели крупнейшие советские специалисты по поискам внеземных цивилизаций Н. С. Кардашев и В. С. Троицкий: «Большинство историков и лингвистов не относятся серьезно к подобному предположению. Однако посещение Земли в прошлом не может быть исключено какими-либо известными научными соображениями. Исследования в данной области представляют определенный интерес».

Словом, единого ответа на первый вопрос: «Где искать?»— нет. Зато возникает следующий: «Как искать?»

В начале здесь тоже все казалось просто. Раз братья по разуму где-то близко, остается им, что называется, «посемафорить». Только семафор надо сделать соответствующих размеров. Еще великий Гаусс предлагал где-нибудь в Сибири устроить лесной пожар по чертежу теоремы Пифагора.

Предложение для того времени было весьма логичным— раз с Земли на Марсе были видны каналы, которые тогда считались искусственными сооружениями, то и предполагаемые марсиане могли бы рассмотреть нечто подобное на

нашей планете. Более того, подход Гаусса к решению проблемы в принципе и сейчас можно считать современным— он стремился не только подать какой-то знак инопланетянам, но и вложить в него информацию, свидетельствующую, что этот сигнал передается разумными существами.

Сейчас появились более действенные технические средства для выполнения такой программы. В самом деле, космические радиотелескопы позволяют прослушивать такие глубины Вселенной, которые недоступны другим известным видам связи. Вместе с тем радиоволны могут не только достигнуть дальних звезд, но и одновременно нести в себе закодированную информацию: «Мы посланы разумными существами».

Вместе со специалистами мы слушали «неземную» музыку—ее запись, предназначенная для слуха инопланетян, летит сейчас где-то у границ Солнечной системы на борту космического аппарата. Там же «упакованы» крик петуха и шум водопада, лай собак, раскаты грома и многие другие привычные нам звуки. И если собратья по разуму, встретив космического посланца, сумеют правильно распорядиться его содержимым, то они увидят еще фотографии мужчины и женщины, группы детей, земных ландшафтов и услышат одну и ту же фразу, произнесенную на нескольких земных языках:

— Здравствуйте, приветствуем Вас!

Пока неизвестно, кому адресованы эти слова. Неизвестно даже, состоится ли такая встреча. Но можно попробовать представить себе, поймут ли наши предполагаемые собеседники по этой звуко- и видеоинформации, кто и откуда их приветствует. Но и при попытках стать, так сказать, на точку зрения инопланетян мнения тоже расходятся...

В самом деле, к кому, собственно, мы обращаемся? Обязательно ли разумная жизнь должна существовать в формах, привычных на Земле? Отдельные ученые даже обвиняли сторонников такой точки зрения в «водоуглеродном шовинизме»... На встречах радиоастрономов вместе со спорами о технических подробностях предлагаемых проектов завязались дискуссии— «Кого мы можем найти?», «Определение понятия «внеземная цивилизация»».

Вирджиния Тримбл, астрофизик из США, не удержалась от шутки при обсуждении этой проблемы. «Можно представить Вселенную,— заметила она,— в которой на ранней горячей стадии вся материя перешла в вещество нейтронной звезды и живущие там чрезвычайно сплюснутые существа обдумывают возможность существования Вселенной, подобной нашей, и восклицают, вероятно, очень приглушенными голосами, что не может быть никакой разумной жизни в такой Вселенной, поскольку ее плотность слишком мала».

Что и говорить, проблемы перед радиоастрономией встали не шуточные. За их решение взялись ученые многих стран.

В Академии наук СССР в научном совете по проблеме «Радиоастрономия» была создана секция «Поиск космических сигналов искусственного происхождения». И сделано было немало. Благодаря именно этим усилиям мы знаем, что встретить разумную жизнь ближе чем на 300 парсек от Земли едва ли возможно. И чем больше делается это расстояние, тем более сложные проблемы возникают перед радиоастрономами.

Одна из них — как вести поиск? Если посылать сигнал «вкруговую», во все концы Вселенной, то придется создавать очень мощный маяк, что обойдется недешево. Да и не только в стоимости дело. Подсчитано, что для таких передач требуется мощность, равная солнечному излучению. А это помимо всего прочего грозит нарушить экологическое равновесие в околоземном пространстве. Если же вести целенаправленный поиск, выбирая наиболее подходящие участки неба, то выбор придется делать среди мириад возможных объектов, и вся работа может занять столетия. Вместе с тем возникли трудности не только технического, но и методологического характера.

Дело в том, что радиотелескопы принимали и продолжают принимать сигналы, происхождение которых весьма сомнительно считать искусственными. Возле записи одного из них пораженный сотрудник американской обсерватории даже начертил удивленное «Ого!». Но после истории с пульсарами ученые стали осторожнее. Они ищут подтверждения правильности такой интерпретации, а вот подтверждений-то, в частности и для «ого-сигнала», нет.

Вот почему тот же И. С. Шкловский предложил принять на вооружение «презумпцию естественности», то есть прежде всего считать каждый сигнал природным явлением. И лишь после того, как будут исчерпаны любые объяснения его естественного происхождения, начинать думать о его искусственном характере. Против этой концепции немедленно восстал Н. С. Кардашев: «Такая презумпция является насильем над творческой деятельностью. Каждый ученый имеет право работать в рамках своей системы взглядов и интуиции».

Спор не закончен, но тем не менее он заставил обратиться к другим методам поиска внеземных цивилизаций. Например, предлагается обнаружить высокоразвитые цивилизации по инфракрасному излучению их «астроинженерных» сооружений — подобных «эфирным городам» Циолковского. Или обратиться к оптическому и рентгеновскому диапазонам. В том и в другом случае подразумевается, что нам предстоит иметь дело с цивилизациями более высокого уровня, чем наши. Но тогда почему они не выходят на контакт с нами?

«Вместо модели неограниченной пространственной экспансии, — отвечает на этот вопрос Н. С. Кардашев, — можно

предположить следующие возможные пути деятельности цивилизации с перспективой получения информации о новых фундаментальных законах: исследование микромира; целенаправленные космические перелеты к наиболее интересным объектам в нашей Вселенной (например, в перспективе не полететь ли нам к центру Галактики?); изучение возможности перехода в другие измерения (например, через заряженную черную дыру)».

— Да возможно, они просто не считают разумным организовать посылку сигналов о своем существовании,— высказал еще одну точку зрения на симпозиуме в Таллине президент АН Эстонской ССР К. К. Ребане.— Во-первых, посылка мощного сигнала означает сильную дополнительную нагрузку на сферу обитания, а во-вторых, высокоразвитая цивилизация может иметь и такую точку зрения, что другие не только не особенно нуждаются в поучениях со стороны, но можно даже принести вред доставкой «готовых» знаний и умений.

Возникает вопрос и о длительности существования цивилизаций. Не могут ли они уничтожить себя в ходе, например, атомной катастрофы или погибнуть по какой-либо иной причине и, таким образом, не пересечься друг с другом во времени? В свою знаменитую формулу, подсчитывающую шансы на обнаружение внеземных цивилизаций, Ф. Дрейк даже ввел понятие продолжительности существования цивилизаций. Он исходил из предположения, что жизнь во Вселенной возникает непрерывно, по мере формирования планет с подходящими условиями.

Совсем недавно В. С. Троицкий вынес на обсуждение иную гипотезу: а нельзя ли предположить, что жизнь могла возникнуть одновременно во всей Вселенной в какой-то один определенный момент? Тогда можно прийти к совершенно иным выводам о возможной населенности нашей Галактики. Если в первом случае допускается существование очень старых могущественных цивилизаций, которые должны были проникнуть в Галактику и даже на нашу Землю или хотя бы оставить следы своей деятельности, то, по Троицкому, наша и внеземные цивилизации могут быть близки по своему техническому и научному развитию.

Соображения не только вполне допустимые, но и прямо нас касающиеся. И потому вопреки обычной логике не в самом начале, а только сейчас мы перейдем к вопросу: а стоит ли искать?

Американские конгрессмены дали здесь свой ответ: они просто-напросто запретили Национальному управлению по авиации и исследованию космического пространства (НАСА) выделять хоть какую-то часть своего бюджета на 1982 год для проведения подобного поиска.

Против этого возсталла группа ведущих американских ученых, лауреатов Нобелевской премии. Новая техника, заявили

они, позволяет организовать поиск, который будет в миллион раз более тщательным, чем все предыдущие поиски всех стран, сложенные вместе, и при этом придется расходовать лишь несколько миллионов долларов в год на протяжении одного-двух десятилетий. В конце концов были найдены обходные пути для финансирования. Но не только в частном конфликте здесь дело. Он отражает общую ситуацию, сложившуюся после вспышки интереса к поиску радиосигналов от других миров в шестидесятых—семидесятых годах. Позже все слышнее стал голос скептиков.

— Перепады в настроениях ученых подметил с присущим ему сарказмом еще Анатолий Франс,—прокомментировал положение вещей академик АН Эстонии Г. И. Наан.—Помните, у него профессор Бержере, узнав об измене жены, смотрит на звездное небо и думает: «...небесные миры необитаемы, и жизнь, по крайней мере такая, как мы ее представляем,— это болезнь, присущая только нашей планете». Да, современные научно-технические средства все еще не доставили нам достоверных сведений о существовании разумной жизни где-то кроме Земли. Но ведь в конце концов к Бержере вернулся оптимизм. И уже в ином настроении он размышлял: «Есть некоторые основания предполагать, что все эти солнца, сияющие нам с небес, освещают и согревают вокруг себя чью-то жизнь и чью-то мысль...»

Так, может, и нам не стоит поддаваться перепадам настроения, а просто спокойно подвести хотя бы некоторые итоги решения интереснейшей научной и общечеловеческой задачи?

— Для меня,—отметил Г. И. Наан,—во всяком случае ясно, что, обратившись к поискам инопланетян, мы были вынуждены посмотреть на себя как бы со стороны и глубже задуматься над вопросом «кто мы?». Что такое жизнь? В частности, всегда ли она возникает на одинаковых планетах? Что такое цивилизация и каковы шансы на ее развитие и выживание? Мне кажется, что это окупает усилия, затраченные на поиски внеземной жизни и вдохновляет на их продолжение.

— Яснее,—продолжает Г. И. Наан,—стала и программа поиска. Во всяком случае мы стали объективнее понимать, что дело не только в технических средствах, но и в решении ряда астрономических, биологических, химических и даже мировоззренческих проблем. Пока они существуют как бы отдельными островками. А для достижения такой важной цели необходимо перебросить между ними мосты, чтобы действовать объединенными усилиями, ибо проблема имеет явно выраженный философский смысл. И мы должны найти пути ее решения.

В самом деле, включившись, что называется, напрямую в

поиски внеземных цивилизаций, мы стали иначе относиться к самой идее множественности населенных миров. Если где-то и существует жизнь, то ее развитие необязательно может достигать уровня земной цивилизации, или быть похожей на нее, или превосходить ее. Вполне вероятно, что мы встретимся и со следами погибших цивилизаций. А раз мы допускаем такую возможность, то как не задуматься о будущем колыбели человечества?

Теперь все больше утверждается мнение, что наша цивилизация— явление если и не уникальное, то достаточно редкое. И только от нас самих зависит ее сохранность. Эта мысль и должна быть руководящей во всех видах деятельности человечества, в том числе и в поиске внеземных цивилизаций. А они, конечно, будут продолжаться, ибо нельзя остановить мысль в стремлении постичь окружающий нас мир, как нельзя остановить на орбите спутник.

Да, в нашу космическую эпоху все чаще приходится сравнивать Землю с космическим кораблем в дальнем перелете. И как экипаж заботится о своем корабле, так и земляне должны оберегать свою планету. Ведь помощи со стороны, во всяком случае в ближайшее время, ждать не приходится.

8

Звездам— мирный свет

Таруса вступала в новый 1986 год. Мороз прошелся по Оке, вызвездил небо над темными елями. Где-то там, меняя привычный рисунок созвездий, распушила свой хвост комета Галлея. Так вплетают новые узоры в традиционные изделия мастера двух пока еще ведущих предприятий города—экспериментального завода НИИ художественных промыслов и фабрики художественной вышивки.

Но «год кометы» внес перемены и в земной пейзаж Тарусы. На холмах у окраины городка выросла издали приметная антенна, способная принимать телеметрию с искусственных посланцев Земли. А рядом вытянулись корпуса будущего опытного производства Института космических исследований АН СССР.

В лабораториях еще пахло свежей стружкой и строительным лаком, но уже перемигивались зелеными огоньками пока еще тесно установленные приборы. А около двухсот здешних изделий включились в мирное исследование космического пространства.

Известно, каким длительным бывает становление нового научного коллектива, а выпуска первой научной продукции порой приходится ждать годами. Почему же здесь уже с начальных шагов, еще при незавершенном полностью строительстве, удалось выдать сложные приборы? Думается, сказалась умелая «стыковка» действующего и только рождающегося производства.

Буквально вместе со строителями в Тарусу из города Фрунзе, из опытного конструкторского бюро Института космических исследований, прибыла группа специалистов по космическому приборостроению. И сразу стали налаживать оборудование, выполнять срочные заказы.

— Чем вызвано такое расширение производственной базы академического института?— размышляет один из этих специалистов, кандидат технических наук В. В. Щербаков.— ИКИ—головное учреждение по космическому приборостроению для учреждений нашей страны и для государств—

участников программы «Интеркосмос». А приборы, предназначенные для исследования околоземного пространства в мирных целях, становятся все сложнее, если хотите, интеллектуальнее. Вспомним, ведь еще совсем недавно на Землю передавалась вся информация, что называется, навалом. А потом шла ее длительная расшифровка и сортировка. Теперь мы «учим» приборы производить первоначальный отбор и даже оценку информации и лишь затем передавать ее на Землю. Словом, сейчас стоит задача помочь ученым в обработке и в использовании в интересах науки и производства всевозрастающего потока информации из космоса. И делать это, конечно, удобнее всего в головной организации. Кстати сказать, у нас — экологически чистое производство, не наносящее урона прекрасной тарусской природе.

Да, сюда, в места Поленова, Ватагина, Паустовского, по-прежнему будут приезжать писатели и художники, очарованные среднерусскими пейзажами. Но отныне они поведут художественную летопись Тарусы, вступившей в космический век.

Наверное, вот так, по-своему, соприкасается напрямую с космическими реальностями каждый город, каждая страна, каждый человек. Об этом говорится в тысячах писем со всех континентов, которые приходят в Звездный, в редакции советских газет, на радио и телевидение. Вот что, например, написал москвич Д. Нижников в дни завершения полета первого международного советско-чехословацкого космического экипажа:

«Наверное, многие хотят послать поздравления международному экипажу, но у меня «особое право». Во время Великой Отечественной войны я в составе войск 2-го Украинского фронта освобождал от фашистов Чехословакию и имею за это благодарность Верховного Главнокомандующего. Победу я со своими друзьями праздновал в городе Ческе-Будеевице, на родине капитана Владимира Ремека. Тогда мы с жителями города подняли кружки с пивом местного завода за победу и дружбу между чехословацким и советским народами. Одним из проявлений этой дружбы и является совместный космический полет».

Свои особые «права» на поздравления Леонида Попова с полетом на «Салюте-6» «предъявил» сотрудник советского посольства в Риме Леонид Попов. «С чисто «делопроизводительской» точки зрения, — написал он в «Правду», — разница между нами лишь одна: он — Иванович, а я — Борисович. С точки же зрения наших профессий разница огромная. Леонид Иванович космонавт, а я — дипломат. Но кто знает, может, и не так далеко время, когда на космическом корабле полетят дипломаты устанавливать отношения между Землей и Венерой?» И закончил свое письмо таким стихотворным посланием:

Ориона таинственный смысл
И загадку прекрасных Плеяд
Покорила великая мысль,
Что шагнула в пульсар от лампад.
Под командой Сатурна эскорт,
Голубая Венера манит.
Леониду Попову на борт
Шлет привет свой

Попов Леонид».

Но не будем спорить о «правах». Ни на какие особые «права» не ссылался восьмидесятилетний австралиец С. Маккартни, пославший через «Правду» свои поздравления Ю. Романенко и Г. Гречко. В те же дни на мой редакционный стол легло написанное печатными русскими буквами письмо от американца Д. Оберга: «Пришлите более подробные сведения о советских космонавтах». Что ж, этот интерес к Советской стране и ее космическим посланцам понятен.

Кажется, совсем недавно, в первой четверти двадцатого века, вздохом облегчения и надежды прозвучали слова К. Э. Циолковского: «Всю жизнь я мечтал своими трудами хоть немного продвинуть человечество вперед. До революции моя мечта не могла осуществиться. Лишь Октябрь принес признание...»

Так в зареве октябрьского выстрела «Авроры» основоположник научной космонавтики разглядел стартовые сполохи октября 1957 года, когда первый искусственный спутник Земли положил начало космонавтике практической. В последней четверти нашего века планету опоясывают многочисленные орбиты спутников разного назначения. От колыбели человечества протянулись трассы автоматических станций к другим планетам Солнечной системы.

В космической летописи октябрь по-прежнему занимает особое место. В день второй годовщины космической эры в сторону нашей естественной небесной спутницы была запущена станция «Луна-3». Она впервые сфотографировала до тех пор недоступную человеческому взору обратную сторону ночного светила. В октябре 1964 года на орбиту впервые вышел трехместный пилотируемый корабль «Восход», в октябре 1969 года состоялся групповой полет «Союза-6,-7,-8», заложивший основу для создания посещаемых орбитальных станций, 14 октября того же года стартовал первый спутник серии «Интеркосмос».

Совпадение? Возможно. Но совпадение весьма знаменательное. Ибо Великий Октябрь придал словам К. Маркса о революционерах, «штормующих небо», прямой смысл. Да и разве только совпадением объясняется тот факт, что в очень трудное для молодой Советской республики время, в четвертую годовщину революции, В. И. Ленин подписал документ о назначении пожизненной пенсии К. Э. Циолковскому,

который «первым в мире наметил научно обоснованный и технически приемлемый путь к осуществлению заатмосферного летания, создал схему аппарата для межпланетных перелетов по принципу «ракеты»».

Будущее подтвердило прозорливость этой ленинской оценки. И есть определенная историческая справедливость в том, что мы отмечаем День памяти В. И. Ленина и День космонавтики в один и тот же весенний месяц. Ныне на космические высоты подняты принципы интернационализма и дружбы между народами, провозглашенные социалистической революцией.

«Победы в освоении космоса,—говорилось в обращении ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Правительства СССР, опубликованном сразу после полета Юрия Гагарина,—мы считаем достижением не только нашего народа, но и всего человечества. Мы с радостью ставим их на службу всем народам, во имя прогресса, счастья и блага всех людей на земле». Это обращение позже было подкреплено предложением Советского Союза на XIII сессии Генеральной Ассамблеи ООН разработать международные соглашения, направленные на научное сотрудничество в области исследования и использования космоса. А через четверть века после выхода человека в околоземное пространство это обращение было подкреплено предложением нашей страны о создании всемирной космической организации, которая координировала бы усилия различных государств в исследовании и освоении космического пространства.

Эта четкая и последовательная позиция Страны Советов в мирном использовании могучей космической техники была с радостным пониманием встречена народами мира. Вспомним— «земные орбиты» Юрия Гагарина, которые начались в Праге, были единодушно окрещены «рейсом мира». И из десятков тысяч кадров кино и фотографий о визитах первого космонавта в разные страны мира наша память выхватила главную: космонавт-1 готовится выпустить в небо белоснежного голубя мира...

Что и говорить, снимок символичный. Но не в символах только дело. Мирная, в интересах всего земного шара направленность советских космических исследований подтверждена сугубо практическими действиями. У меня в памяти навсегда остался эпизод—усталый после полета румынский космонавт Думитру Прунариу пишет на обгорелых боках спускаемого аппарата «Союза-40»: «Спасибо «Интеркосмосу»!» Эти слова могли бы повторить, да и повторяли все космонавты, стартовавшие в космос на советских кораблях.

С той же маркой «Интеркосмоса» вышел на околоземную орбиту чехословацкий спутник «Магион», оснащенный польской аппаратурой «Коперник-500» и болгарской «Болгария-

1300». Советские специалисты помогли в создании индийских спутников «Ариабата», «Бхаскара-1» и «Бхаскара-2». На космодроме после запуска «Бхаскары-2» директор Центра спутниковых исследований Индии профессор У. Р. Рао так оценил эту совместную работу советских и индийских специалистов:

— Снимки с орбиты позволяют нам получать необходимые сведения о природных ресурсах нашей страны, в частности в области лесного хозяйства, землепользования, динамики снежного покрова в Гималаях, движения талых вод и т. д. Чтобы понятнее было, как это важно для нашей страны, напомню, что только наводнения наносят ежегодно ущерб примерно на 200 миллионов долларов. Надежно же их предсказывать, а значит, и снижать потери можно только с помощью космической техники. Добавлю, что в сведениях, полученных с «Бхаскары», заинтересованы два десятка индийских организаций, представляющих разные отрасли хозяйства.

— Если же заглянуть в перспективу,— продолжал профессор,— то можно сказать, что для такой большой развивающейся страны, как Индия, нужна система искусственных спутников Земли, работающих главным образом в области исследований природных ресурсов, метеорологии и связи. И в этом смысле для нас очень важно сотрудничество с Советским Союзом. Помню, когда оно началось, средний возраст наших сотрудников составлял 25 лет. За истекшее время мы стали не только старше, но и опытнее. Можно сказать, что мы научились ходить самостоятельно при создании космической техники. Конечно, нам далеко до достижений вашей страны. Но движемся мы к одной цели — мирному использованию околоземного пространства в интересах повышения благосостояния людей.

Вот эта благородная цель стала сердцевиной сотрудничества в космических исследованиях ученых стран — участниц программы «Интеркосмос» и других государств. Только за время полета советской орбитальной станции «Салют-7» в нашей стране была проведена серия международных подспутниковых экспериментов по изучению различных ландшафтов земной поверхности: «Гюнеш-85», «Курск-85», «Черное море-85»...

В моем журналистском блокноте сохранилось немало записей, свидетельствующих о стремлении большинства специалистов укреплять и расширять свое сотрудничество во имя мирного космоса. Помнится, в Париже на встречу с советскими журналистами профессор Ф. Камбу приехал прямо из больницы, куда попал после автомобильной аварии.

— Не мог не встретиться с представителями страны, с которой нас связывают многочисленные научные контакты.

И, ответив на все наши вопросы, неожиданно запрыгал на

костылях к проекционному аппарату:

— А теперь я хотел бы показать очень дорогие для меня диапозитивы.

И на экране возник небольшой поселок под Архангельском и группа советских и французских специалистов, участников проекта «Аракс» по созданию и изучению искусственного полярного сияния. Среди них мы увидели профессора Камбу, директора Института космических исследований АН СССР академика Р. З. Сагдеева, других сотрудников института.

— Хорошие отношения у нас сложились также,— добавил Камбу,— с работниками советского «Интеркосмоса», Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР, другими советскими коллегами.

С представителем Швеции профессором Я. Стенфло мы встретились у костра в окрестностях советского космодрома после запуска спутника «Интеркосмос-16». Пока в котле доходили до кондиции совместно пойманные раки, профессор рассказывал:

— Мне посчастливилось быть первым из шведов, работавших в вашей стране в порядке обмена специалистами. Тогда я побывал в Крымской астрофизической обсерватории, а потом еще несколько раз приезжал в СССР. Идея нашего прибора, установленного на «Интеркосмосе-16» и предназначенного для исследования поляризации резонансных линий в далекой ультрафиолетовой области, не раз предварительно обсуждалась с советскими коллегами в Физическом институте АН СССР.

А вот свидетельство советских космонавтов А. Леонова и В. Кубасова:

— Во время поездки по США после совместного полета с экипажем «Аполлона» больше всего запомнилось стремление американцев поближе познакомиться с советскими людьми. Например, на встрече в Капитолии многие конгрессмены и сенаторы пришли со своими семьями. И так было во многих американских городах.

И наконец, нельзя не вспомнить запись беседы с французским астрофизиком Анри Ван Режемартером, сделанную в 1982 году:

— Я впервые побывал в вашей стране еще в 50-х годах, совсем молодым, когда над миром гуляли ветры «холодной войны». Тогда я познакомился с академиком В. А. Амбарцумяном и другими советскими астрофизиками. Это позволило понять не только высокий уровень научных исследований в СССР, но и ту большую роль, какую может сыграть сотрудничество ученых разных стран для установления нормального политического климата на планете. Сейчас мы тоже переживаем нелегкие времена, и тем более важно развивать и крепить это сотрудничество...

Эти слова актуальны и по сей день. К сожалению, нередко выдающиеся научно-технические открытия несут человечеству не только величайшие блага, но и смертельную угрозу. Это можно сказать о познании тайн атомного ядра, о достижениях современной химии и генетики, о проникновении человека в космическое пространство. Мир подходит к той опасной черте, за которой непрекращающаяся гонка вооружений может распространиться и на космос. Одним из первых тревожных сигналов стали последствия проведенного США ядерного взрыва в космическом пространстве. Как известно из американской печати, этот взрыв привел к повреждению электронного оборудования некоторых американских спутников. Дальнейшую подобную опасность удалось предотвратить заключенным в Москве в 1963 году Договором о запрещении испытаний ядерного оружия в космосе, участниками которого стали более ста государств.

Однако сторонники превращения космического пространства в потенциальный театр военных действий не сложили оружия. Опасность резко возросла после того, как администрация США провозгласила курс на использование силы в космосе важной задачей национальной политики. В результате человечество переживает ответственный момент, так как приготовления США к милитаризации космоса идут полным ходом.

В противовес этому Советское правительство неоднократно выступало с предложениями не выводить на околоземную орбиту объекты с оружием любого рода, не устанавливать такое оружие на небесных телах и не размещать его в космическом пространстве каким-либо иным образом, в том числе и на пилотируемых космических кораблях многоразового использования.

А в начале 1986 года в Заявлении Генерального секретаря ЦК КПСС товарища М. С. Горбачева был изложен комплекс новых внешнеполитических инициатив, направленных на то, чтобы человечество встречало 2000 год под мирным небом и космосом, чтобы оно не знало страха перед ядерной, космической или любой другой угрозой уничтожения и было твердо уверено в собственном выживании и продолжении рода человеческого. «...Пора,—говорится в Заявлении,—отказаться от мышления каменного века, когда главной заботой было обзавестись дубинкой побольше или камнем поувесистей».

Четкая, деловая программа, разработанная Политбюро ЦК КПСС и Советским правительством, продиктована необходимостью расчистить пути к свертыванию гонки ядерных вооружений на Земле и ее предотвращению в космосе, и адресуется она всему миру. Переход к активным шагам по прекращению гонки вооружений и их сокращению—необходимая предпосылка и для решения все более обостря-

ющихся глобальных проблем, таких, как разрушение среды обитания человека, необходимость изыскания новых источников энергии, борьба с экономической отсталостью, голодом и болезнями. Вот почему эти предложения получили положительный отклик у людей доброй воли во всех странах. И они объединяют свои усилия, чтобы противодействовать милитаристским устремлениям «ястребов» земного и космического «оперения».

Пример здесь показывают сами космонавты. Думаю, Юрий Гагарин горячо поддержал бы недавнее создание ассоциации людей, летавших в космос. Космонавты всех стран объединились для того, чтобы способствовать использованию пространства, окружающего «колыбель человечества», для процветания человеческого общества, а не для его гибели.

Весьма характерен в этом смысле разговор журналистов с экипажем комплекса «Мир», состоявшийся перед самым возвращением советско-сирийской экспедиции — Александра Викторенко, Александра Лавейкина и Мухаммеда Фариса — на Землю. Юрия Романенко, который вместе с Александром Александровым продолжал полет, тогда спросили, может ли он представить себя командиром большого интернационального экипажа в длительном космическом рейсе.

Вопрос ему был адресован не случайно. Юрий Викторевич участвовал в подготовке совместного полета «Союза» и «Аполлона», встречал на «Салюте-6» чехословацкого космонавта Владимира Ремека, летал вместе с кубинцем Арнальдо Томайо и сирийцем Мухаммедом Фарисом.

— Большой полет на Марс, — ответил Романенко, — к примеру, потребует действительно интернационального экипажа, большой кооперации усилий специалистов, я убежден в этом. Отличных командиров у нас много, лично я бы такое предложение принял с радостью...

Добавим, что сейчас уже можно говорить о том, что в разных странах под «интегралом мирного космоса» объединяются и десятки тысяч специалистов, приобщенных к созданию космической техники, и просто людей, интересующихся развитием этой отрасли знания.

В этой ситуации, конечно, очень важную роль играет позиция самих ученых. Комитет Всемирной федерации научных работников по разоружению изучил различные аспекты милитаризации космического пространства и составил основательный доклад. Главные его выводы: «Успех акций по предотвращению гонки вооружений в космическом пространстве, начатых различными международными организациями, в значительной степени будет зависеть от их поддержки мировой общественностью. Особую роль в этом плане могут сыграть ученые и инженерно-технические работники, так как они лучше других членов общества понимают необратимые и опасные последствия распространения гонки вооружений на

космическое пространство... Именно поэтому мы, ученые, связываем свою высокую общественную и личную ответственность с вопросом о том, пойдет ли и дальше исследование и использование космического пространства по мирному пути, или же этот путь будет блокирован военными приготовлениями в космосе».

Именно так. Человечество должно смотреть на звездное небо не со страхом, а с надеждой. А для этого необходимо новое мышление, которое закладывается в ходе научно-технической революции. В таких условиях особый смысл приобретают слова великого русского поэта:

Вращается весь мир вокруг человека,—
Ужель один недвижим будет он?

Вместо послесловия

Писатели и журналисты любят прибегать к приему «кольцевания», напоминая в конце материала о его начале. Эту книгу закольцевала сама жизнь. Ее первые главы были уже написаны и частично опубликованы в журналах, когда меня познакомили со своей статьей летчик-космонавт СССР В. Севастьянов, о котором шла речь в «Прологе на орбите», и ныне покойный академик М. Митин. Она не опубликована до сих пор, и с разрешения В. Севастьянова я привожу здесь ее краткий конспект, который, как мне кажется, может послужить своеобразным послесловием для книги.

Вот о чем писали философ-обществовед и космонавт.

В числе духовных предпосылок освоения космоса немалая роль принадлежит философскому прогнозированию. Когда-то Гегель сказал: «Сова Минервы вылетает в сумерки», имея в виду, что философия всегда следует за событиями. Только после того, как они завершились, теоретическая мысль может дать их оценку, а прогноз — никогда. Это было одним из самых больших заблуждений великого идеалиста.

К. Маркс, Ф. Энгельс и В. И. Ленин продемонстрировали блестящие образцы прогноза в общественной жизни. Революционная теория марксизма-ленинизма воплотилась в практической революционной деятельности пролетариата нашей страны, впервые сбросившего ярмо капиталистической эксплуатации и открывшего путь к построению коммунистического общества. Ныне философия диалектического и исторического материализма служит направляющей методологической силой развития всех сторон нашей общественной жизни.

Велика заслуга отечественной философии и в космическом прогнозировании. Более ста лет назад пути космического развития человечества пытался предвосхитить русский мыслитель, идеи которого, к сожалению, не получили достаточного распространения и осмысления. Речь идет о знаменитом драматурге А. В. Сухово-Кобылине. Более двадцати лет он отдал построению оригинального философского синтеза, основанного на эволюционном учении Дарвина и диалектике Гегеля. Труд «Учение Всемира» остался в рукописи. Тем не менее это характерное начальное звено русской мысли, той ее линии, которая впоследствии получила название «космическая философия».

Крупнейший вклад в создание новой картины мира сделал выдающийся биогеохимик академик В. И. Вернадский. Строгий натуралист и смелый мыслитель, Вернадский с новой стороны подошел к проблеме «космос и человечество». Его творчество пронизано идеей единства Вселенной. Жизнь, определяющая течение всех энергетических и физико-химических процессов в поверхностной оболочке земли, есть космическое явление. Рассматривая глубочайшую связь жизни с космосом в эволюционном аспекте, Вернадский приходит к выводу о возрастании влияния человеческого разума и труда на окружающий мир. С одной стороны, человечество, меняя течение геологических процессов на Земле и расширяя свое могущество, упрочивает свое единство с мирозданием. С другой — научное познание космическо-земных связей дает возможность управления ими, что выражается в понятии нового состояния биосферы — в ноосфере.

Философской устремленности в космос сопутствовала плодотворная разработка отечественной реактивной техники. Широко известен здесь вклад К. Э. Циолковского. Но сейчас мало кто знает, что во второй половине XIX века русская армия уже имела ракетные установки, применявшиеся в русско-турецкой войне 1877—1878 годов и лишь впоследствии снятые с вооружения недальновидным командованием. Известный народоволец Н. И. Кибальчич, находясь в крепости и ожидая казни, к которой он был приговорен царским судом, разрабатывал проект реактивного летательного аппарата. В начале XX века значительный вклад в развитие реактивной техники внес Ф. А. Цандер. Мысль об освоении космоса стала столь реальной, что уже в 1929 году Ю. В. Кондратюк произвел конкретную математическую разработку межпланетного полета. (Сорок лет спустя его расчеты были использованы американскими учеными при полете человека на Луну.)

На этом фоне, подготовленном всем развитием философской, научной и технической мысли в нашей стране, выступил основоположник практической космонавтики академик С. П. Королев, под руководством которого был создан первый искусственный спутник Земли и первый космический корабль, вынесший человека в межпланетное пространство.

Развитие космоплавания, теоретические открытия и практические достижения советских ученых, инженеров и техников дали новый толчок развитию философской мысли, устремленной в космос. Возникли новые проблемы, привлекающие внимание современного человечества.

Социальное прогнозирование сегодня невозможно без учета космических возможностей. Пока космическая инженерия делает первые шаги, но вполне реальным представляется вынесение за земные пределы целых отраслей техноло-

гии, вредно действующей на окружающую среду. Реальна и проблема создания космических колоний, разрабатывающих природные богатства других планет.

Для понятия «космическая эра» тридцать лет — срок удивительно короткий. Но мы живем в эпоху взрывоподобного развития науки и техники. Поэтому трудно сказать, что принесут человечеству уже следующие десятилетия. Ясно одно: космическая эра началась и остановить ее развитие так же невозможно, как нельзя было в эпоху Великих географических открытий удержать мореплавателей, отправлявшихся на поиски новых земель.

Оглавление

Пролог на орбите—	3
С Памира далеко видно—	7
По магистральному пути—	24
На орбитах сотрудничества—	35
Земля всегда рядом—	76
Что подскажут соседи?—	97
За порог неведомого—	121
Одиноки ли мы во Вселенной?—	145
Звездам— мирный свет—	160
Вместо послесловия—	169

П48 Покровский А. В.
Земля: взгляд с неба.— М.: Мысль, 1988.— 170 [2], с.,
[8] л. ил.
ISBN 5-244-00168-X

Автор—советский журналист—почти два десятилетия был свидетелем подготовки и проведения космических экспериментов. Живо и увлекательно он рассказывает о том, что дает нам освоение космоса, какое значение имеет практическая космонавтика для народного хозяйства.

Книга хорошо иллюстрирована. Для широкого круга читателей.

П 1905010000-011 155-88
004(01)-88

ББК 39.6

Анатолий Вениаминович Покровский

**ЗЕМЛЯ:
взгляд с неба**

Заведующий редакцией Ю. А. Кулышев
Редактор А. Е. Попова
Оформление художника А. А. Брантмана
Художественный редактор Е. М. Омеляновская
Технический редактор Е. А. Молодова
Корректор Г. Б. Абудеева

ИБ № 3127

Сдано в набор 25.03.87. Подписано в печать 18.12.87. А 09244. Формат 84×108^{1/32}. Бумага тип. № 2. Гарн. Гельветика. Печать высокая. Усл. печ. листов 10,08 с вкл. Усл. кр.-отт. 13,7. Учетно-издат. листов 12,45 с вкл. Тираж 60 000 экз. Заказ № 645. Цена 95 к.

Издательство «Мысль». 117071. Москва, В-71, Ленинский пр., 15.

Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени МПО «Первая Образцовая типография» им. А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 113054, Москва, Валуевская, 28.

В 1988 г. издательство «Мысль» предлагает читателям:

Беллер Г. А. Экзамен разума. 16 л., ил. 1 р. 30 к.

В книге публицистично и ярко раскрывается экологическая проблема, ставшая проблемой века. Автор рассматривает ее эволюцию на фоне истории Земли и Человека. С появлением Человека происходят главные события в перестройке природных систем, возникают конфликты его с природой. Показано, как усложнились связи с природой при новых способах производства, какую роль играет индустрия в экологическом балансе. Важное место отведено подходам к регулированию отношений общества и природы.

Ретеюм А. Ю. Земные миры. 20 л. 2 р. 30 к.

Что нужно сделать для обобщения всех сведений о Земле, объем которых удваивается каждые 10—12 лет? Как наладить целенаправленное изучение взаимосвязей между явлениями окружающего нас мира? Чем можно объединить существующие теоретические представления о природе, населении и хозяйстве, преодолев их обособленность и противоречивость?

Ответить на эти актуальные для современной науки вопросы пытается автор предлагаемой книги, которая представляет собой первый в советской литературе опыт описания внутреннего устройства и организации геосистем.

Уманский С. П. Космическая Одиссея. 12 л., ил. 65 к.

Космическое путешествие уже не фантазия, а реальность. Однако перед человеком простирается безбрежный Космос, и его привлекают проблемы все более дальних путешествий в мировом пространстве. Именно поэтому в книге говорится не только о совре-

менных полетах, но и о путешествиях будущего к планетам Солнечной системы и даже к звездам. Рассказывает автор и о проблеме освоения материальных и энергетических ресурсов космического пространства, а также о том, какими могут быть летательные аппараты и другие приборы космического завтра Земли.

Школенко Ю. А. Эта хрупкая планета. 9 л. 65 к.

Насколько важна проблема взаимодействия человеческой цивилизации с окружающей ее природой? Какова экологическая картина в мире сегодня? Каковы симптомы надвигающегося экологического кризиса, его исторические истоки и причины возникновения? Каково будущее цивилизации?

На эти и множество других подобных вопросов читатель найдет ответ в книге известного специалиста по проблемам взаимодействия общества и природы доктора философских наук Юрия Школенко. В ней критически исследуются современные буржуазные концепции взаимодействия общества и природы, проводится мысль о важности соединения социалистической практики с экологическим знанием.



95 коп.

ЗЕМЛЯ:

ВЗГЛЯД
с неба

