

12 АПРЕЛЯ 1961 ГОДА — дата, принадлежавшая истории: первый человек в космосе! Наш Юрий Гагарин стал олицетворением целой эпохи в истории прогресса всего человечества. Слово «стутиник» вошло в обиход всех народов мира.

Прошло десять лет. Число космонавтов, которые вслед за Гагариным взглянули на Землю из космоса, уже исчисляется в мире десятками...

КОСМОС

ЗЕМЛЯ

— Не могли бы вы, Кирилл Яковлевич, коротко охарактеризовать современные тенденции в освоении человеком космоса?

— За очень краткий срок исследователи космоса прошли поистине необычайный путь. Условно его можно разделить на три этапа.

Первый начался в 1957 году событием, которое надолго потрясло весь мир, — запуском спутника. Уже для первого этапа работ был характерен широкий подход к использованию космической техники в интересах науки.

Второй характеризовался не только широтой исследований, но и большим разнообразием и даже некоей, если хотите, анархичностью. Когда смотришь на то, что происходило еще лет пять назад, довольно трудно систематизировать картину, происходившую в космосе. На третьем же этапе, уже после того как было запущено много сотен спутников, как ни странно, сделать это легко.

Сейчас можно с определенностью говорить о двух главных направлениях в исследовании космоса.

Одно ведет нас в далекие миры, прежде всего к изучению планет, и в первую очередь ближайших к нам планет земной группы — Марса, Венеры.

Второе генеральное направление, я бы сказал, четко определившееся, — использование космических средств для изучения нашей собственной планеты.

— Что ищем мы на далеких планетах, что интересует человечество там? Почему важны исследования далеких миров с помощью космиче-

ских зондов, автоматических межпланетных станций — наших, типа «Венера», или американских «Маринеров»!

— Во всем многообразии причин существенными мне видятся два обстоятельства. Одно состоит в том, что прямые исследования других планет, в первую очередь их атмосфер, сразу же «подарили» нам немало неожиданностей.

— Почему неожиданностей? Ведь практически тем же в течение последних десятилетий занимались астрофизики, которые располагали совершенной техникой!

— И все-таки неожиданности были. Пожалуй, наиболее разительная и характерная история произошла с изучением Венеры.

Осенью 1968 года в Киеве проходила конференция, посвященная исследованиям Венеры и Марса. Это было вскоре после запуска «Венеры-4», когда результаты эксперимента были уже известны и обсуждались как раз на этой конференции. И тогда же в одном из книжных магазинов Киева меня заинтересовала только что вышедшая книга, в которой говорилось, что атмосфера Венеры, как и земная, состоит главным образом из азота (в земной атмосфере примерно 80% азота). И это были не просто предположения, гипотезы, это были результаты косвенных наблюдений астрофизиков, сделанные с Земли, с помощью земных инструментов.

А «Венера-4» доказала, что это не так. Оказалось, что азота в атмосфере Венеры практически нет. И состоит она, эта атмосфера, главным образом из углекислого газа. Такую же неожиданность «преподнес» ученым и Марс. Его атмосфера тоже преимущественно состоит из углекислоты.

Так один полет космического аппарата в буквальном смысле перевернул наши представления о составе атмосферы Венеры. И возможным это стало потому, что это было прямое измерение. При всем совершенстве

техники косвенных измерений мы все-таки не можем на них полностью положиться. Это, на мой взгляд, и есть первая и главная причина, почему нам нужны средства прямого зондирования атмосфер других планет и вообще изучения других миров.

Другая причина — помните, мы говорили о двух обстоятельствах, характерных для проблемы освоения человеком космоса, — мне видится в извечной мечте человечества найти признаки жизни на других планетах. Сколько существует книг, рассказывающих, какие мыслимы формы жизни на Марсе, Венере или иной планете с очередным чарующим названием, данным ей фантастами! И нам психологически так хочется, чтобы мы не были одиноки во Вселенной (не в том смысле, что на других планетах солнечной системы может быть человек, — ясно, что его нет), — чтобы где-нибудь еще была жизнь, хотя бы в простейших ее формах!

Но чем больше научных фактов о планетах мы накапливали, тем больше козырей появлялось у пессимистов, считающих невозможной жизнь на других планетах.

Прямые измерения в атмосфере Венеры, — а им предшествовали косвенные, радиоастрономические, — показали (и исследования «Венеры-7» подтвердили это), что температура поверхности данной планеты достигает порядка 400—500°С. «Венера-5» и «Венера-6» завершили свои измерения, когда до поверхности планеты оставалось еще 20 километров. Спускаемый аппарат «Венеры-7» был специально рассчитан для работы на поверхности Венеры в условиях исключительно высоких давлений и температур. Информация, переданная на Землю, позволила окончательно установить, что это раскаленная поверхность, где, разумеется, никакой жизни быть не может. Столь же высока температура нижних слоев атмосферы, плотность которой у поверхности почти в 100 раз превышает плотность атмосферы у поверхности Земли. А на Марсе, наоборот, температура может опускаться до —150°С и атмосфера очень разре-

Земля

женна (атмосферное давление у поверхности примерно в 100 раз меньше земного), нет азота, который в некотором роде является признаком жизни. Так что сейчас накопленный опыт дает возможность предполагать единственное: по-видимому, если и есть на Марсе жизнь, то в самых простейших формах, не более. Этими известными, но оттого не менее убедительными фактами мне хотелось бы ответить на вопрос, почему мы стремимся в дальний космос.

— Поскольку вы занимаетесь проблемой, на первый взгляд, антикосмической — возможностью использовать космическую технику при изучении Земли, ее природы, расскажите, пожалуйста, каковы успехи ученых в этой области. И еще одна маленькая деталь — каков вклад ленинградских ученых?

— Что касается Земли, ситуация здесь особая, и если попытаться коротко и популярно ответить на ваш вопрос, то начать надо с такого известного факта, что Земля наша становится все более тесной. Развитие человеческого общества, развитие индустрии, сельского хозяйства приводит к тому, что люди сами существенно меняют лик своей планеты, серьезно вмешиваются в ход природных процессов в масштабе всего земного шара. Например, проблема загрязнения атмосферы и мирового океана. Мы сейчас не знаем, чем все это кончится, наука пока этого предсказать не может. Но существует совершенно несомненный факт, что загрязнение приобретает планетарный характер. И об этом можно и нужно говорить, имея в руках научные данные. А коль скоро это явление планетарного масштаба, то наиболее эффек-

тивное средство его исследовать и контролировать — спутники. Пока мы не имеем реальной картины происходящего в атмосфере Земли. У нас есть лишь разрозненные факты. Вот вам один пример применения космической техники в исследовании земных процессов.

У нас есть целые науки, которые по самому своему существу нуждаются в информации планетарного масштаба. Метеорология, например. Еще Ломоносов писал: «Человеку ничего не оставалось бы требовать от бога, если бы он научился правильно предсказывать погоду». Для предсказания погоды на достаточно длительные сроки — даже на одну неделю — нужно располагать сведениями о состоянии атмосферы всего земного шара, а сделать это возможно опять-таки лишь с помощью спутников. Поэтому еще десять лет назад появились так называемые метеорологические спутники. Сейчас существуют метеорологические космические системы, которые ежедневно поставляют метеоинформацию для всего земного шара. Установленная на этих спутниках телевизионная и инфракрасная аппаратура позволяет получать днем и ночью изображения Земли, с помощью которых можно изучать особенности распределения облачного покрова на нашей планете. Каждое такое изображение, принятое со спутника, находящегося на высоте порядка 1000 километров над земной поверхностью, охватывает территорию площадью около 1 миллиона квадратных километров. Поэтому можно при помощи только одного такого спутника, выведенного на полярную орбиту (проходящую вдоль определенного меридиана над полюсами Земли), располагать за сутки изображением всей поверхности земного шара. Полученные данные используются в практике прогнозов погоды. Особенно важной с практической точки зрения оказалась возможность заблаговременно обнаруживать и проследивать такие грозные явления, как ураганы и тайфуны. Это позволило сделать службу штормовых предупреждений более надежной.



— Кирилл Яковлевич, в зарубежной прессе, обсуждающей пути освоения космоса, нередко поднимается вопрос: «Автомат или человек». Его иногда называют вопросом века. Как, по-вашему, решится этот вопрос?

— Однозначного ответа здесь быть не может. И столь категоричное «или» хорошо бы заменить: и то и другое.

Да, в наше время очень многое может делаться при помощи автоматики. Удивительный пример тому — успех «Лунохода-1». Даже не специалисту легко себе представить, насколько это сложное предприятие — высадка на Луну такого самодвижущегося аппарата и работа его в течение длительного времени. И все же я считаю это поразительным успехом людей, заметьте — людей, специалистов, сначала успешно посадивших «Луноход», а потом оперировавших с ним. Но все-таки не все возможно сделать с помощью человека. Вот, например, в проблеме загрязнения нас интересует, какое количество примесей в виде мельчайших пылевых частиц (то, что мы называем аэрозолями) попадает в атмосферу. Как аэрозоли распределяются по поверхности земного шара? Как атмосфера загрязняется промышленностью или в результате вулканических извержений? Что вносят в атмосферу ядерные испытания?

(Они, увы, еще продолжают и очень заметны в атмосфере в масштабах всей планеты, где бы они ни проводились!) Можем ли мы при изучении этой проблемы подвергать опасности жизнь человека?

— И космос как раз и есть та среда, в которой удобнее всего решать эти сугубо земные проблемы!

— Да, результативнее всего оказалось наблюдение земного горизонта из космоса.

Еще Юрий Гагарин был поражен открывшейся ему из космоса картиной Земли. Он был полон самых ярких впечатлений и не уставал рассказывать, сколь многокрасочна наша планета, какое это величественное зрелище. Я, к сожалению, не видел этой картины, но много беседовал о ней с космонавтами, а кроме того, рассматривал цветовую картину горизонта. Должен сказать, что это точнее, чем наблюдение глазом. Цветовая картина земного горизонта в космосе подобна картине зари, которую вы можете видеть с Земли, или картине сумерек при заходе солнца.

Но если бы эта картина вызывала только сильные эмоции, она бы так не интересовала ученых. Оказалось, что цветовая картина земного горизонта еще и химически содержательна.

Дело в том, что распределение красок космической зари в разных длинах волн существенно зависит от содержания в атмосфере аэрозолей. Вот поэтому в программу «Союза-5» впервые вошел эксперимент, который разработали ленинградцы — группа сотрудников нашего Ленинградского университета. Эксперимент этот имел целью получить спектры сумеречного горизонта из космоса. И это было сделано космонавтом Евгением Васильевичем Хруновым. Затем мы эти спектры интерпретировали в терминах вертикального распределения пылевых частиц-аэрозолей, загрязняющих атмосферу в разных районах земного шара. Этот эксперимент должен был выяснить, насколько эмоции мешают или помогают космонавтам описывать картину красок, которую они наблюдают из космоса. Располагая спектрами сумеречного горизонта, используя методы количественной колориметрии, можно было объективно определить цвета и сопоставить эту объективную картину цветов, которую мы могли рассчитать по спектрам, с тем, что рассказывали космонавты. Сопоставление получилось довольно любопытное — разные космонавты по-разному описывают увиденное, но ясно стало, что элемент субъективности в этих описаниях существует.

Та же самая информация о спектрах Земли оказывается очень полезной и

для гораздо более широкого круга задач, связанных с изучением нашей планеты. Спектры планеты, разных ее участков, если мы их регистрируем из космоса, позволяют нам опознавать определенные природные образования и характеризовать их.

Спектры пустыни имеют один вид, растительности, лесов — другой. Спектры меняются в зависимости от того, здоровая или больная растительность, сплоченный лесной покров или редкий, находится океан в покое или волнении.

Чтобы не было никаких неточностей, оговорюсь, что под спектром понимаю характеристику излучения разных объектов земного шара в разных длинах волн.

Мы можем наблюдать излучения в видимой области спектра, где наш глаз чувствителен, мы можем измерять излучения Земли, океана, атмосферы в инфракрасной области спектра, где наш глаз ничего не видит, но где излучения довольно сильны.

Вслед за экспериментом «Союза-5» последовал эксперимент на «Союзе-7» во время группового полета, когда мы попытались получить спектр разных природных образований. Но задача — по спектрам характеризовать свойства земной поверхности — неоднозначна, это не просто сделать. Поэтому для того, чтобы находить методы интерпретации этих измерений, мы (группа сотрудников ЛГУ и Главной геофизической обсерватории) провели одновременно подспутниковый эксперимент. Под спутниками «Союз-6» и «Союз-7» запустили два самолета: ИЛ-18 летел на высоте около 9 км, а другой, ЛИ-2, — на малой, около 2 км. В это время на земле в нескольких пунктах работала наземная экспедиция. Такой подспутниковый эксперимент позволил нам получить гораздо более ясные решения задач, которые нас интересовали. Эта работа продолжалась и на «Союзе-9».

— В печатных отчетах о результатах полета «Союза-9» он был назван «рабочим». Как вы трактуете это понятие — рабочий полет!

— В полете «Союза-9» длительное время космонавты плодотворно работали в космосе для разных целей, в частности для науки. В чем дело?.. Да оказалось, что нужно пробыть на орбите очень долго, прежде чем ты приобретешь рабочие свойства в настоящем смысле этого слова, прежде чем тебя покинут эмоции, прежде чем ты от них полностью абстрагируешься. И только тогда ты можешь начать в космосе работу. До «Союза-9» (об этом говорят не только Николаев и Севастьянов, но и все их предшественники) получа-

лось так, что космонавты были близки к тому, чтобы начать работать в спокойной обстановке всерьез и контролировать себя полностью как раз к тому времени, когда надо готовиться к возвращению.

А вот Севастьянов и Николаев приобрели эту способность в космосе. И благодаря этому выполнили действительно очень большую и интересную научную программу. В октябре прошлого года в ФРГ был очередной конгресс по астронавтике, и впервые на международном конгрессе космонавт Виталий Иванович Севастьянов выступил с научным докладом по своим собственным результатам. И это — выступление космонавта с личным научным докладом — оказалось возможным сделать потому, что в ходе рабочего полета после длительной адаптации он мог работать вполне продуктивным образом.

Когда сравниваешь дневники, боржурналы Севастьянова и его предшественников, видишь разительный контраст. И этот контраст становится все более заметен в динамике, то есть по мере того как увеличивалось число дней, проведенных в космосе.

— Читателей в такого рода беседах с учеными всегда интересует будущее проблемы. Как будет развиваться исследование Земли космической техникой!

— Полет «Союза-9» и то, что предстоит освоить космонавтам в ближайшие годы — длительные космические миссии, — очень сложная и трудная работа. Что же касается дальнейших исследований Земли при помощи космических средств, то эта работа связана не только с применением автоматических аппаратов, но и с использованием пилотируемых космических кораблей, еще лучше употребить термин — долговременных орбитальных станций. Это космические объекты, большие и по размерам, и по возможностям, и по диапазону работ, исследований.

Здесь как нельзя к месту будет вспомнить слова Леонида Ильича Брежнева при встрече с космонавтами после группового полета, назвавшего использование долговременных орбитальных станций магистральным путем в развитии советской космической науки.

Несомненно, что такие станции сыграют важную роль в осуществлении поставленной Директивами XXIV съезда КПСС задачи — изучения природных ресурсов, географических исследований и решения других народнохозяйственных проблем при помощи автоматических и пилотируемых аппаратов.