

# **Журнал "Земля и Вселенная"**

**№02, 1969**

УДК 55  
ББК 26.3  
Ж92

Ж92 Журнал "Земля и Вселенная": №02, 1969 / – М.: Книга по Требованию, 2024. – 102 с.

**ISBN 978-5-458-61149-7**

«Земля и Вселенная» — научно-популярный журнал РАН и Астрономо-геодезического общества. Выходит 6 раз в год. Журнал создан для пропаганды науки, выступления против псевдонауки в области астрономии, развития любительского телескопостроения. Тематикой журнала являются: звездная эволюция, история астрономии, планетология, любительская астрономия, космонавтика, геология.

**ISBN 978-5-458-61149-7**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2024  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.





Член-корреспондент Академии наук СССР **Пантелеймон Леснилович Безруков** — заведующий отделом Института океанологии имени П. П. Ширшова Академии наук СССР, известный специалист в области морской геологии, дважды лауреат Государственной премии.



Член-корреспондент Академии наук СССР **Кирилл Яковлевич Кондратьев** — ректор Ленинградского государственного университета имени А. А. Жданова, видный специалист в области физики атмосферы и спутниковой метеорологии.



Член-корреспондент Академии наук СССР **Николай Николаевич Парийский** — заведующий отделом Института физики Земли имени О. Ю. Шмидта Академии наук СССР, специалист в области астрономии (природа солнечной короны, некоторые вопросы космогонии) и геофизики (гравиметрия, изучение неравномерности вращения Земли, а также ее приливные деформации).



Член-корреспондент Академии наук СССР **Владимир Евгеньевич Степанов** — директор Сибирского института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн, один из ведущих ученых в области физики Солнца.



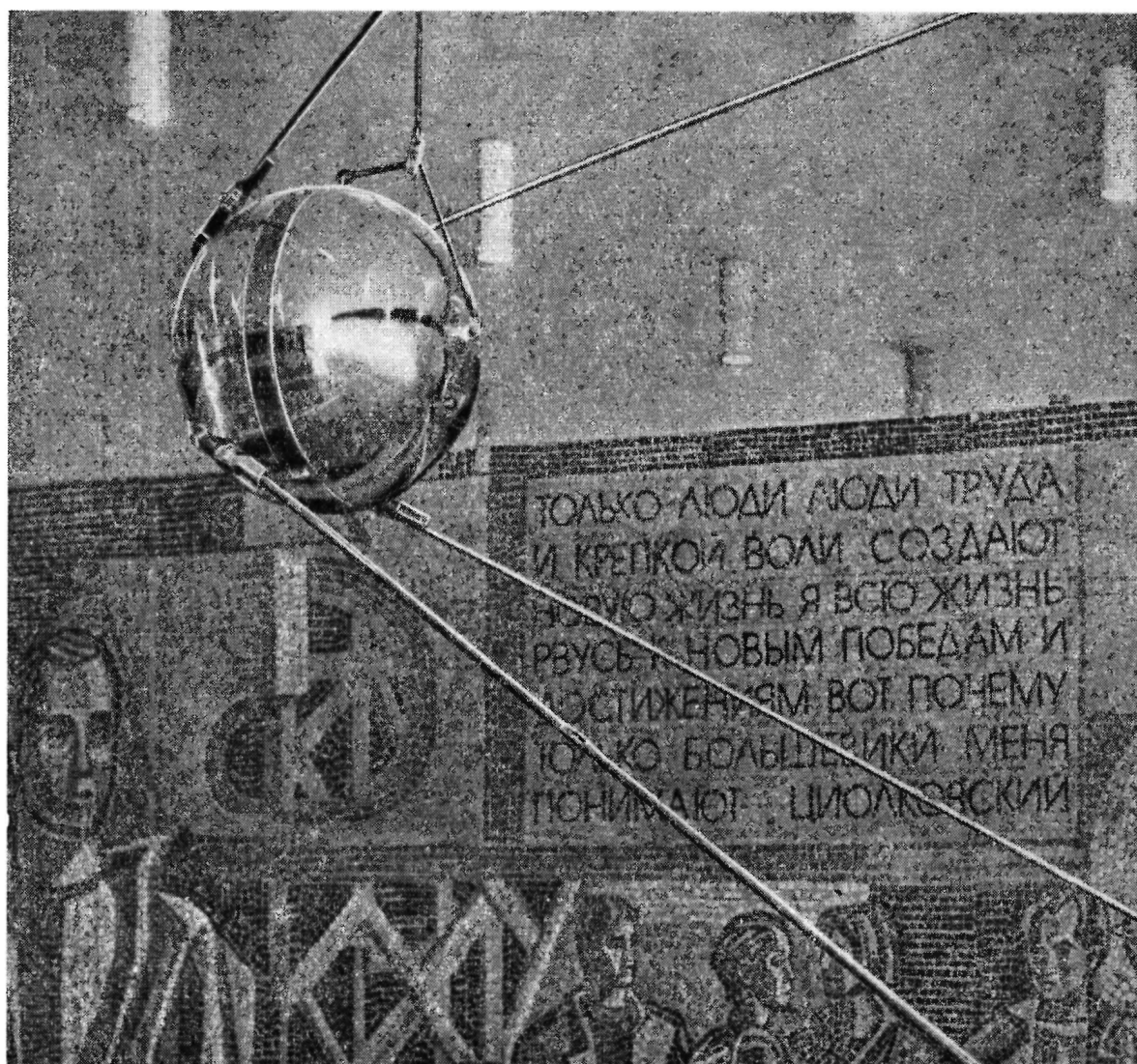
Член-корреспондент Академии наук СССР **Всеволод Владимирович Федынский** — начальник Управления геофизических работ Министерства геологии СССР, крупный специалист в области геофизических методов разведки, внесший большой вклад в создание и развитие отечественной геофизики, один из основателей морской геофизической разведки, видный организатор исследований метеоров в СССР, лауреат Государственной премии.



Член-корреспондент Академии наук СССР **Тимур Магометович Энеев** — известный специалист в области механики, в частности, в области динамики и управления полетом ракет и космических аппаратов, лауреат Ленинской премии.

# Зачем человечеству завоевание космического пространства?

**Г. И. ПЕТРОВ**  
академик



4 октября 1957 г. радиостанции Советского Союза передали короткое сообщение о том, что разумом и трудом ученых, инженеров и рабочих первой в мире страны социализма создан и выведен на орбиту вокруг Земли первый в истории человечества искусственный спутник. Это сообщение, подхваченное радиостанциями и газетами всего мира, ознаменовало начало нового этапа — этапа завоевания космического пространства.

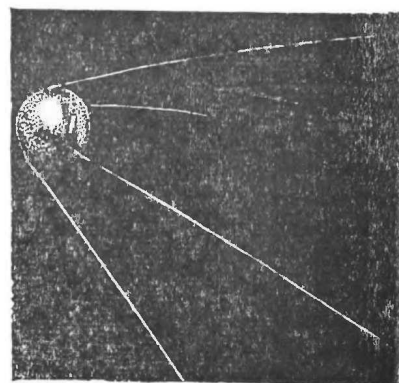
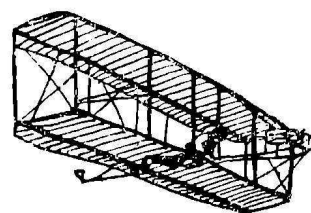
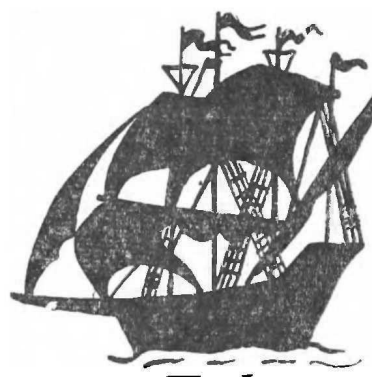
Мы не знаем ни даты, ни даже тысячелетия, когда наши далекие предки начали покорение водной стихии и впервые сознательно использовали плот или какое-либо другое средство передвижения по воде, зато мы хорошо знаем, какую роль это сыграло в развитии цивилизации. Освоение человеком воздушного пространства имеет короткую историю, но едва ли нужно объяснять, какое значение имеет авиация в жизни современного общества.

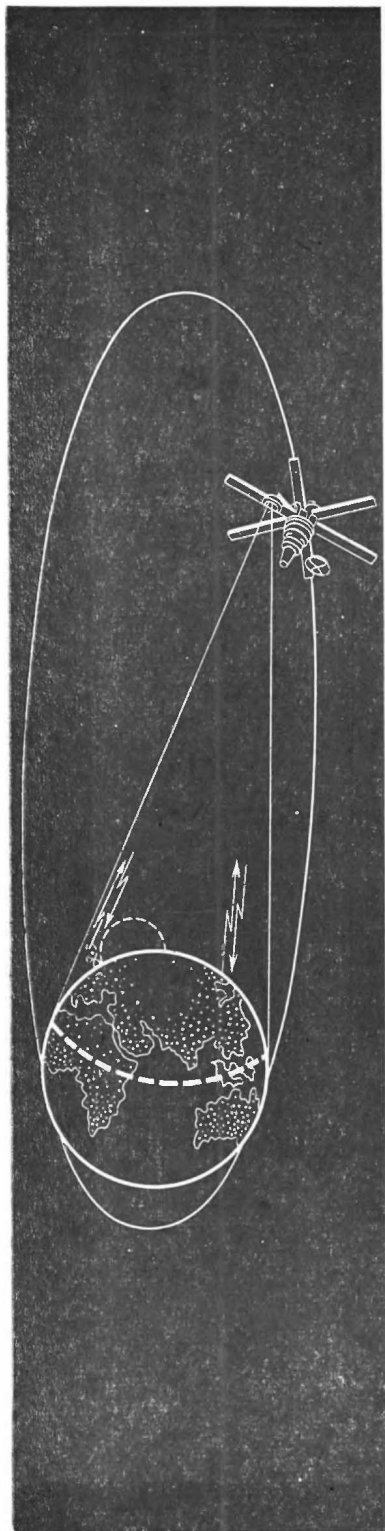
История завоевания космического пространства насчитывает всего несколько лет. Но темпы развития космической техники настолько велики, что в жизни человечества, в промышленности, науке, политике, искусстве все, связанное со словом «космос», занимает большое место и оказывает влияние на ход истории.

При завоевании космоса перед людьми возникли огромные трудности, мобилизовавшие современную науку, технику и технологию, потребовавшие больших материальных средств. Современная ракета весом в несколько десятков или сотен тонн на обычном современном топливе может вывести на орбиту с первой космической скоростью груз, составляющий приблизительно от 2 до 4% своего начального веса, а на орбиту со второй космической скоростью — еще меньший, около 0,5% начального веса.

Система управления должна быть такой, чтобы обеспечить «выстрел», может быть, более точный, чем тот, которым слуга знаменитого барона Мюнхгаузена попал в глаз мухи, сидящей в Стамбуле. Только перед нами стоит еще более сложная задача — задача с подвижной платформы стрелять по подвижной мишени. Вспомним, например, успешно завершившийся полет АМС «Венера-4». Земля движется по своей орбите со скоростью более 100 000 км/час, а Венера еще быстрее — со скоростью около 130 000 км/час. Аппарат должен был попасть на Венеру через 3,5 месяца после запуска. В момент завершения полета Венера находилась от Земли на расстоянии 87 млн. км. А ведь Венера меньше Земли (ее диаметр около 12 200 км). Это исключительно малая мишень для такого расстояния.

Известный всем полет «Зонда-5» потребовал, чтобы аппарат после облета Луны, пройдя расстояние около 400 000 км, вошел в земную атмосферу в пределах узкого «коридора» диаметром порядка 10 км.





Подобную точность полетов должна обеспечить система управления. Проблема надежности ее работы является очень сложной. Ведь такая система представляет собой набор нескольких тысяч различных механизмов и устройств, и от работы каждого из них зависит успех всего полета.

Необходима и связь с Землей на расстоянии сотен миллионов километров, хотя возможности питания бортовых систем при малом весе очень ограничены. Представьте себе такой аппарат, как «Венера-4». При подходе к Венере по команде с Земли начала действовать бортовая система, разворачивающая станцию до тех пор, пока специальное устройство не «заметило» Землю. А ведь Земля с Венеры видна хуже, чем Венера с Земли, потому что Земля дальше от Солнца и ее альbedo (отражательная способность) ниже. После того как станция «нашла» Землю, она двигалась дальше, «держась» за нее, и передавала ценную научную информацию.

Несомненно, что проведение этих экспериментов, не говоря уже о постройке мощных ракет-носителей, потребовало огромных затрат материальных ресурсов, привлечения специалистов всех отраслей науки и техники.

Естественно, встает вопрос: «А что человечество получит взамен? Зачем пужно завоевывать космическое пространство?» Эти вопросы часто задаются в печати многих стран. Даже такой большой физик, как Нильс Бор, сомневался в целесообразности затрат огромных средств на развитие космической техники.

Для оправдания затрат уже сейчас можно указать на непосредственное практическое использование средств космической техники, которое может оказаться экономически более выгодным, чем иные средства решения тех же задач.

Примером может служить успешное развитие работ в области космической связи. В Советском Союзе регулярно действует система «Орбита», которая обеспечивает прием центральных программ телевидения во всех отдаленных уголках нашей страны. Создание радиорелейных линий стоило бы дороже. Дальнейшее развитие такой системы, возможно, обеспечит прием непосредственно на индивидуальные антенны, и это будет иметь огромное значение, потому что иначе пришлось бы построить огромное количество телевизионных станций, чтобы обеспечить всех жителей хотя бы Советского Союза, ведь программы можно принимать только в пределах зоны прямой видимости. Знаменитая Останкинская башня высотой более 500 м обеспечивает прием программ в радиусе всего около 100 км. Ее постройка в густонаселенном районе Московской области вполне оправдана, так как здесь живут несколько миллионов человек. Но строить такие башни в малонаселенных окраинах нашей страны весьма нерентабельно. Искусственный спутник Земли, выведенный на стационарную орбиту, может «видеть» значительный участок земной поверхности и обеспечить прямое вещание, телеграфную и телефонную связь между весьма удаленными пунктами. Еще один пример. Число телефонных вызовов через Атлантический океан растет настолько быстро, что в 1980 г. нужно будет проложить через Атлантический океан еще около 12

кабелей. Это очень дорого. Но тот же объем вызовов может быть выполнен с помощью одного или двух искусственных спутников.

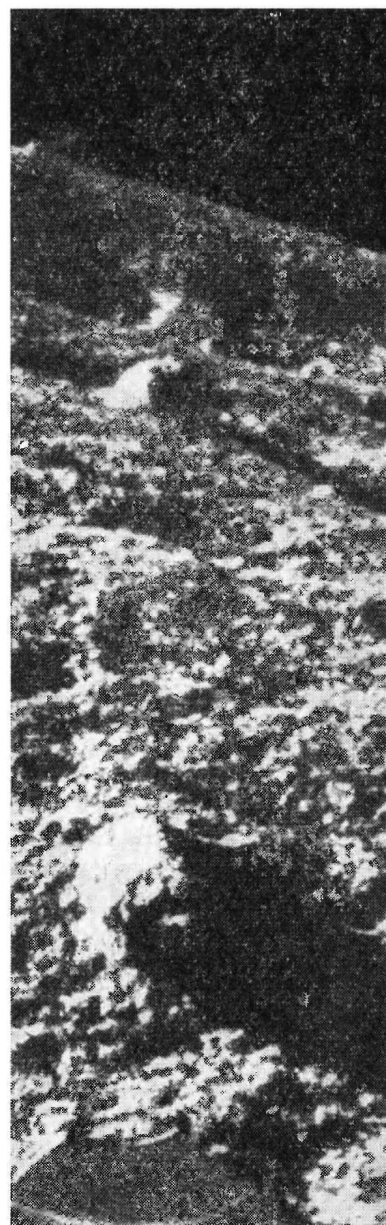
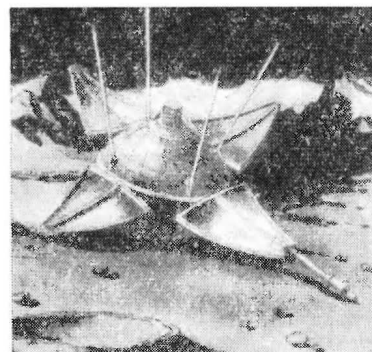
В Советском Союзе с 1960 г. на орбиты выведено несколько метеорологических спутников. Метеорологический спутник представляет собой аппарат, ориентированный так, что установленные на нем приборы могут передавать изображение облачности, ледового покрова в морях, очагов зарождения ураганов. Весьма ценно то обстоятельство, что спутник облетает земной шар за 1,5 часа. В настоящее время существуют советская и американская системы метеорологических спутников; обеспечивается обмен информацией. Эти системы существенно улучшили предсказание погоды, и можно надеяться, что развитие этих систем позволит получать надежный краткосрочный прогноз погоды на 5—6 дней вперед. Что это означает? По подсчетам американских экономистов, надежный прогноз погоды на такой срок даст экономию порядка 5—6 млрд. долларов в год. Примерно такова же стоимость космической программы США (5—7 млрд. долларов в год).

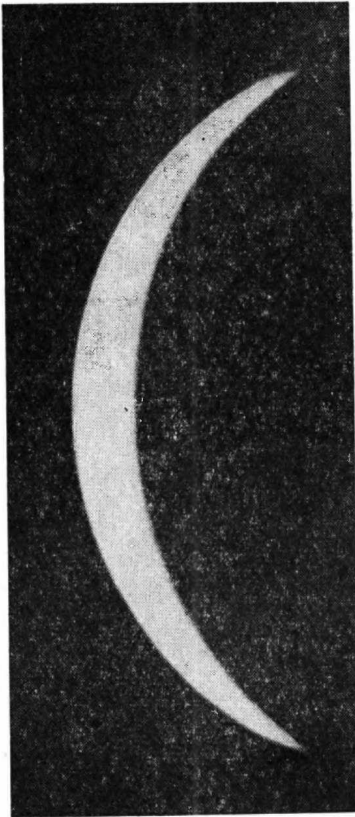
Можно указать еще ряд практических применений космической техники. Но все же не это главное. Главное то, что человечество приобрело новые средства познания мира. Результаты, которые будут получены от научных исследований с применением этих новых средств, будут столь велики, что могут изменить весь ход человеческой истории. И это главное.

Космическая техника позволила по-новому поставить вопрос об изучении планет и, прежде всего, Земли. Уже первые полеты обнаружили существенные изменения плотности в верхних слоях атмосферы в зависимости от уровня солнечной активности. Полеты первых советских искусственных спутников и зондов как бы раздвинули земные границы в мировом пространстве, помогли «увидеть» величественную картину обтекания магнитосферы нашей планеты солнечным ветром — потоком протонов и электронов, летящих от Солнца со скоростями в несколько сотен километров в секунду.

Взаимодействие солнечного ветра с земной магнитосферой существенно сказывается на условиях в окрестностях Земли. Несомненно, что влияние солнечной активности распространяется в нижние слои атмосферы, изменяя их состояние. Меняется, например, пропускная способность атмосферы для различного излучения. А это очень важный и сложный вопрос, так как условия жизни на Земле определяются разностью двух величин: получаемой и отдаваемой Землей энергии. Получаемая энергия сосредоточена, главным образом, в видимой части спектра. Доля поступающей энергии в коротковолновой части спектра невелика. Но она существенно влияет на поглощение атмосферой энергии Солнца. Соотношение между получаемой и теряемой энергией сильно зависит от состава и состояния верхней атмосферы.

Глубокое изучение взаимодействия атмосферы Земли с колебаниями уровня солнечной активности может привести к возможности предсказания изменений климата. Можно утверждать, что если мы научимся предсказывать, каков будет





## СПОВА К ВЕНЕРЕ

5 января 1969 г. в 9 часов 28 минут московского времени в Советском Союзе в соответствии с программой космических исследований осуществлен запуск автоматической межпланетной станции «Венера-5». Основной целью запуска станции является продолжение исследований планеты Венеры, начатых автоматической станцией

следующий год, будет ли он в тех или иных областях слишком сухим или влажным, — то уже одно это (при условии, конечно, что такое предсказание будет использовано) полностью окупит все затраты на космическую технику и повлияет на всю нашу экономику, на всю нашу жизнь.

К началу космической эры масштабы солнечной системы нам не были известны с точностью, необходимой для межпланетных полетов. Неуверенность в величине астрономической единицы составляла  $\pm 5000$  км, так что без ее уточнения мы вообще не могли бы попасть на Венеру. В настоящее время астрономическая единица известна с точностью порядка сотни километров.

Новые космические средства позволили приступить к исследованиям небесных тел и в первую очередь Луны. Еще в начале нашего века увидеть обратную сторону Луны считалось неразрешимой задачей. Но «Луна-3», стартовавшая 4 октября 1959 г., 7 октября сфотографировала обратную сторону нашего естественного спутника и передала снимки на Землю. Теперь уже составлена карта и глобус Луны. Советские станции «Луна-9», «Луна-13» и американские станции «Сервейер» совершили мягкую посадку на Луну и передали на Землю фотографии ее поверхности, на которых можно различить отдельные детали размерами около 1 мм. Были проведены механические испытания грунта, исследования его химического состава. По результатам этих экспериментов можно изучать структуру и плотность поверхностного слоя. Оказалось, что лунные породы по своим свойствам близки к земным базальтам.

Не так давно весь мир был потрясен результатами, полученными во время полета советской автоматической станции на Венеру. Эта интересная и таинственная планета «прячется» за густым слоем облаков, что не позволяло изучать ее обычными методами спектральных исследований. «Венере-4» впервые удалось проникнуть под облачный слой, исследовать состав атмосферы и непосредственно измерить ее температуру. До этого полета сведения о температуре были получены радиометодами, которые давали высокую температуру, но были противоречивы и вызывали сомнения. Сейчас мы уже знаем, что действительно температура поверхности очень высокая — значительно выше  $300^{\circ}\text{C}$ , а давление измеряется десятками атмосфер. Мы знаем теперь, что у Венеры нет магнитного поля, соизмеримого с земным, а следовательно, нет и ионосферы. Эти данные никак не могли быть получены в результате наземных наблюдений.

Космические аппараты выходят за пределы земной атмосферы и магнитосферы. С их помощью можно изучать рентгеновское и гамма-излучение Солнца. Измерения в коротковолновой части спектра волн, идущих из космического пространства, окружающего солнечную систему, тоже приносят информацию о Вселенной.

Рентгеновская астрономия и гамма-спектроскопия — совсем новые разделы астрономии, возникшие только благодаря развитию космической техники. Достигнутые успехи еще невелики, потому что существует ряд технических трудностей, связанных с точной стабилизацией аппарата для слежения

за объектом. Но эти трудности будут преодолены. И мы, несомненно, стоим на пороге великих открытий.

С выходом в космос мы получили новое средство изучения солнечной системы, изучения не методами астрономии, а методами географии, т. е. мы посылаем сначала автоматические станции, а потом станции с исследователями на борту. Возможность посылки экспедиций совершает переворот в мышлении человека. Ведь ближайшие небесные тела — Луна, Венера и Марс — находятся от нас на огромных расстояниях, а радиосигналы с находящихся около них или на них аппаратов идут минуты. Но мы уже можем ставить вопрос об изучении еще более далекого Юпитера, до которого около 600 млн. км. Главная проблема — это получение информации с таких больших расстояний.

Перед наукой открылась еще одна интересная возможность — это исследование космических лучей, их исходного состава. Многие элементарные частицы были открыты при изучении космических лучей, проникающих в атмосферу.

Эксперименты на советских станциях типа «Протон» показали исключительные возможности, которые открываются не только для изучения космических лучей в области высоких энергий, но и для ядерной физики. Чтобы получить высокоэнергетические частицы, в лабораториях используются сложные и очень дорогие ускорители. Они позволяют получать частицы с энергией до  $10^{11}$  эв. Дальнейшее увеличение энергии частиц пока невозможно. И нет даже проекта ускорителя для частиц  $10^{14}$  эв. А в космическом пространстве частицы имеют гораздо большую энергию. На площади регистрирующего устройства, равной  $10\text{ м}^2$ , можно получить в сутки 40 000 частиц энергией  $10^{12}$  эв, а с энергией  $10^{14}$  эв — порядка нескольких частиц.

Развитие сложной космической техники потребовало очень глубокой разработки целого ряда отраслей науки: современной баллистики, аэродинамики, особенно в области движения газа с большими скоростями и смесей газов. Огромные достижения сделаны космической техникой в создании новых материалов, новых типов устройств. Поэтому она оказывает исключительное влияние на развитие всех земных видов техники, особенно на развитие дальней связи и автоматизации.

Трудно предугадать все последствия столь быстрого темпа развития техники и науки в области познания мира и в деле его переустройства. Но сейчас уже стало реальным решение таких вопросов, как эволюция Земли и Вселенной, существование новых форм жизни, явления, происходящие на Солнце и звездах. Может быть, изучив Солнце, мы научимся управлять термоядерной реакцией на Земле. Трудно представить себе далекое будущее космической техники. Оно будет определяться развитием разных отраслей науки и техники.

Прекрасна способность человека мечтать, предвидеть и осуществлять свои мечты. В науке и технике эти мечты выражаются в расчетах и программах проведения экспериментов. Результат работы — либо гибель идеи, либо осуществление новой мечты.

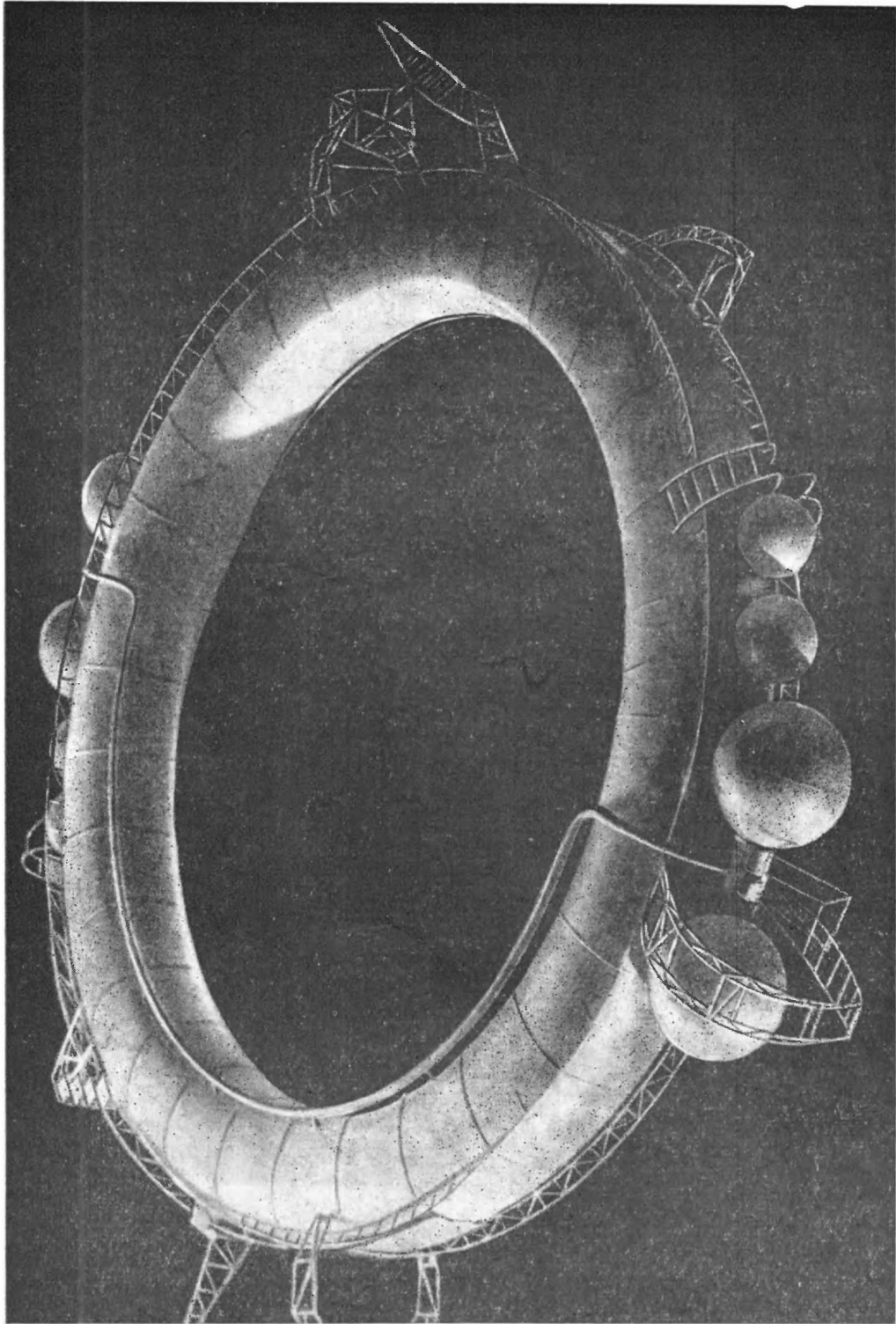
«Венера-4». На станции «Венера-5» расширен состав научной и измерительной аппаратуры, что позволит повысить точность измерений и получить дополнительные научные данные об атмосфере планеты.

В целях более полного изучения планеты Венера и получения о ней большего объема научной информации в Советском Союзе 10 января 1969 г. в 8 часов 52 минуты московского времени осуществлен запуск автоматической межпланетной станции «Венера-6».

Станция «Венера-6» будет проводить научные исследования совместно со станцией «Венера-5». Автоматическая станция «Венера-6» должна произвести плавный спуск в атмосферу на ночной стороне планеты так же, как и станция «Венера-5». Совместный полет двух межпланетных станций даст возможность определить параметры атмосферы в различных районах планеты.

Вес каждой автоматической станции без последней ступени ракеты-носителя 1130 кг. На борту автоматических станций «Венера-5» и «Венера-6» находятся вымпелы Советского Союза с барельефом Владимира Ильича Ленина и изображением Государственного герба СССР.

Станции «Венера-5» и «Венера-6» достигнут планеты Венера в середине мая 1969 г.



12 апреля 1961 г. советский гражданин Ю. А. Гагарин впервые в истории человечества совершил полет вокруг Земли на космическом корабле «Восток». Его имя и имена других первых космонавтов навсегда останутся в истории человечества. Огромное мужество требовалось этим героям. Но огромное мужество требовалось и людям, впервые пытавшимся летать на первых аэропланах. Это были герои. Прошло немного времени. Сейчас на самолетах летают все. И люди уже недовольны, когда летят на недостаточно быстром поршневом самолете, они мечтают о реактивных пассажирских сверхзвуковых самолетах. Такие самолеты скоро появятся на воздушных линиях нашей страны. На очереди — полеты на большие расстояния за пределы атмосферы. Трудности возникают в связи с перегрузками, которые должны испытывать пассажиры во время подъема и спуска. Но и в этом направлении уже достигнуты некоторые успехи. Во время полета летчика-космонавта Г. Т. Берегового спуск проводился с использованием аэродинамического качества, в результате чего перегрузки были меньше, чем у первых космонавтов. Неудобства создает шум во время старта. Поэтому стартовые площадки придется делать вдали от городов, а доставлять пассажиров на них будут, например, вертолеты. Пока это кажется фантазией. Но ракетное сообщение может стать реальностью.

Так ли пойдет развитие транспортной техники, или нет — сказать трудно. Авиация еще не произнесла своего последнего слова. Но вот что представляется абсолютно ясным. По мере совершенствования технических средств и проникновения человека в космос, в окрестностях нашей планеты появятся космические станции как автоматические, так и управляемые, которые будут сообщаться с Землей. Сначала их основным назначением будет продолжение исследований Земли и мирового пространства, наблюдение за атмосферными явлениями и процессами, происходящими в океане, связь и навигация. Может быть окажется возможным воспользоваться этими станциями для некоторых промышленных целей, например использовать глубокий вакуум.

Человек стремится к ближайшим планетам с целью познания. Можно так представить себе последовательное развитие технических средств в будущем: сначала автоматические станции, пролетающие мимо планеты, потом аппараты, спускающиеся на поверхность, а затем — экспедиции на обитаемых кораблях. Пока трудности, которые должна преодолеть техника, очень велики. Много нужно вложить труда и таланта, чтобы вывести на орбиту большой корабль, обеспечить надежность работы всех агрегатов и передачу информации.

Недалек тот день, когда будет решена загадка природы: существует ли жизнь на других планетах? Возможно ли их освоение?

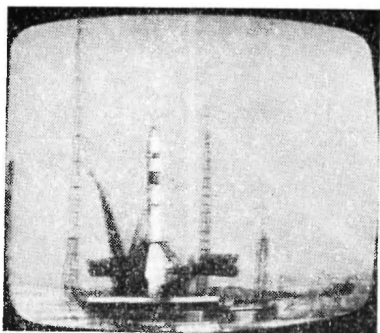
Нет предела силам человеческого разума и энергии. Может быть, к планете полетит искусственный космический корабль, получающий энергию от Солнца. Может быть, развитие техники пойдет по пути освоения других планет, чтобы,



# КОСМОДРОМ — КОСМОС —

К полету советских космических кораблей  
«Союз-4» и «Союз-5»

(14—18 января 1969 г.)



*Летчики-космонавты СССР Алексей Елисеев, Евгений Хрунов, Владимир Шаталов и Борис Волинов*



*ТЕЛЕРЕПОРТАЖ С КОСМОДРОМА. Ракета-носитель с космическим кораблем «Союз-4» на стартовой площадке*



*ТЕЛЕРЕПОРТАЖ С КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ:  
Командир космического корабля «Союз-4» В. Шаталов  
Командир космического корабля «Союз-5» Б. Волинов  
Инженер-исследователь Е. Хрунов в кабине космического корабля «Союз-5»  
Борт-инженер А. Елисеев в кабине космического корабля «Союз-5»*

Фотохроника ТАСС



Публикуемые фотографии напоминают о замечательном полете советских космических кораблей «Союз-4» и «Союз-5» («Земля и Вселенная», № 1, 1969 г., 2-я страница обложки).