

ПОБЕДА СОВЕТСКИХ ПОКОРИТЕЛЕЙ КОСМОСА— ВЫДАЮЩИЙСЯ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ МИРОВОЙ НАУКИ

Сообщение ТАСС

О ПЕРВЫХ ИТОГАХ ПУСКА КОСМИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ НА ЛУНУ

Советская космическая ракета, стартовавшая 12 сентября 1959 года, достигла поверхности Луны 14 сентября в 00 час. 02 мин. 24 сек. московского времени.

Полет советской космической многоступенчатой ракеты к Луне проходил строго по намеченной расчетной траектории. Все системы, агрегаты и элементы ракеты во время полета работали нормально.

Установленные на борту ракеты радиотехнические средства обеспечили надежное слежение с Земли за ее полетом, начиная со старта и до момента достижения контейнером с научной аппаратурой поверхности Луны.

Успешная работа наземного автоматического измерительного комплекса позволила непрерывно контролировать соответствие действительной траектории полета расчетным данным, дать достоверный прогноз попадания в Луну и определить район попадания.

Анализ действительной траектории движения второй советской космической ракеты на основе зарегистрированных данных всех видов измерений и наблюдений позволяет в настоящее время произвести первое уточнение района падения контейнера с научной и измерительной аппаратурой в последней ступени ракеты.

Обработка данных наблюдений показывает, что контейнер второй советской космической ракеты опустился на поверхность Луны восточнее моря «Ясности» вблизи кратера Аристарх.

Селенографическая широта точки встречи контейнера с поверхностью Луны, по полученным данным, равна плюс 30 градусов, а селенографическая долгота равна нулю. Отклонение точки прилунения приборного контейнера от центра видимого диска Луны составляет примерно 800 км.

В момент встречи контейнера с Луной его траектория была наклонена к поверхности Луны под углом в 60 градусов. При этом скорость контейнера относительно Луны составила около 3,3 километра в секунду.

Обработка полученных данных подтверждает, что последняя ступень космической ракеты также достигла поверхности Луны.

Как уже сообщалось, при полете второй советской космической ракеты к Луне были произведены: исследование магнитного поля Земли и магнитного поля Луны, исследование поясов радиации вокруг Земли, исследование интенсивности космического излучения, исследование тяжелых ядер в космическом излучении, исследование газовой компоненты межпланетного вещества, изучение метеорных частиц.

Рассмотрение материалов, полученных в результате проведенных исследований, подтвердило, что научная и телеметрическая аппаратура, установленная в контейнере, функционировала нормально.

Первый полет на Луну

Весь мир облетело волнующее сообщение о запуске в Советском Союзе второй космической ракеты, которая 14 сентября в 0 часов 2 минуты 24 секунды успешно достигла поверхности Луны. Впервые в истории человечества совершен космический полет с Земли на другое небесное тело.

Осуществление полета с Земли на Луну оказалось возможным в результате высокого уровня развития науки и техники в Советском Союзе. Оно явилось плодом усилий советских ученых, конструкторов, инженеров, техников, рабочих, результатом вложенного труда больших коллективов, участвовавших в создании и запуске второй советской космической ракеты.

Запуск ракеты на Луну является весьма сложной научной и технической проблемой.

Для полета к Луне необходимо было создание высококачественной многоступенчатой ракеты, мощных ракетных двигателей, работавших на высококалорийном топливе, высокоточной системы управления полетом ракеты, наземного стартового оборудования и автоматического измерительного комплекса для слежения за полетом ракеты.

Для того, чтобы представить себе требования, предъявляемые к точности управления ракетой, к автоматике старта, к измерительной службе для решения проблемы запуска ракеты на Луну, изложим некоторые сведения о движении Луны, а также некоторые вопросы, связанные с выбором траектории полета.

Напомним основные характеристики движения Луны, известные из астрономии. Луна, являющаяся спутником Земли, движется вокруг Земли по орбите, близкой к круговой. Плоскость орбиты Луны в настоящее время наклонена к плоскости земного экватора под углом около 18°. Вследствие этого при движении по орбите склонение Луны, т. е. угол, составляемый направлением из центра Земли к Луне с

плоскостью земного экватора, меняется от +18° до -18°. Время одного оборота Луны вокруг Земли составляет примерно 27,3 суток. Расстояние Луны от Земли составляет в среднем 384.386 км и изменяется от 356.400 км в перигее орбиты до 406.670 км в апогее. Скорость движения Луны по орбите равна примерно 1 километр в секунду. Двигаясь с такой скоростью, Луна описывает по небесной сфере в течение суток дугу около 13 градусов.

Траектория полета ракеты к Луне состоит из двух частей: из участка разгона, на котором под действием тяги двигателей ракеты выводится в определенную точку пространства, приобретаемую необходимую скорость, и из участка свободного полета, который начинается после выключения двигателя последней ступени ракеты и отделения контейнера. Отделение контейнера от последней ступени ракеты происходит путем их механического разъединения и придают контейнеру некоторую небольшую вполне определенную дополнительную скорость.

В соответствии с законами небесной механики траектория свободного полета к Луне после выключения двигателя на большей своей части, где влияние притяжения Луны сравнительно невелико, была близка к плоской кривой — гиперболы, с одним из фокусов в центре Земли.

По мере удаления от Земли скорость движения постепенно убывала до величины порядка 2 километра в секунду. В дальнейшем вследствие все возрастающего воздействия притяжения Луны уменьшение скорости прекратилось. Скорость начала возрастать и росла непрерывно вплоть до момента встречи с поверхностью Луны. Скорость соударения с Луной достигала 3,3 километра в секунду.

Запуску ракеты на Луну предшествовали теоретические исследования и технические расчеты, позволившие определить параметры траектории и время пуска, обеспечивающие решение задачи о достижении Луны при наивыгоднейших условиях. Остановимся на этом несколько подробнее.

Принципиально запуск ракеты для достижения Луны возможен в любой день, т. е. при любом положении Луны в ее движении по орбите вокруг Земли. Однако расчеты показывают, что при запуске ракеты с точки земной поверхности, располагаемых на широтах территории Советского Союза, энергетически выгодно осуществлять запуск тогда, когда Луна находится вблизи точки своей орбиты с минимальным склонением, т. е. когда склонение Луны близко к —18 градусам. В этом случае на участке разгона ракета будет двигаться с наименьшим углом к земной поверхности и потери скорости за счет притяжения Земли будут минимальными, что обеспечивает возможность послать на Луну наибольшего полезного груза. При старте в более поздние или более ранние сроки вес возможного полезного груза уменьшается. Однако при сдвиге на несколько дней эти потери сравнительно невелики, и в течение каждого лунного месяца может быть указан интервал времени протяженностью около недели, в течение которого полет ракеты на

участке разгона, которая, как уже указывалось выше, была несколько выше параболической.

Расчет траектории движения ракеты как на участке разгона, так и на участке движения после выключения двигателя последней ступени производился с помощью бы-

стрых расчетов, вследствие малой точности одних угловых измерений при ограниченном наблюдательном времени и, наконец, вследствие малой надежности этих измерений, существенно зависящих от условий видимости и состояния земной атмосферы. Поэтому измерительная служба космиче-

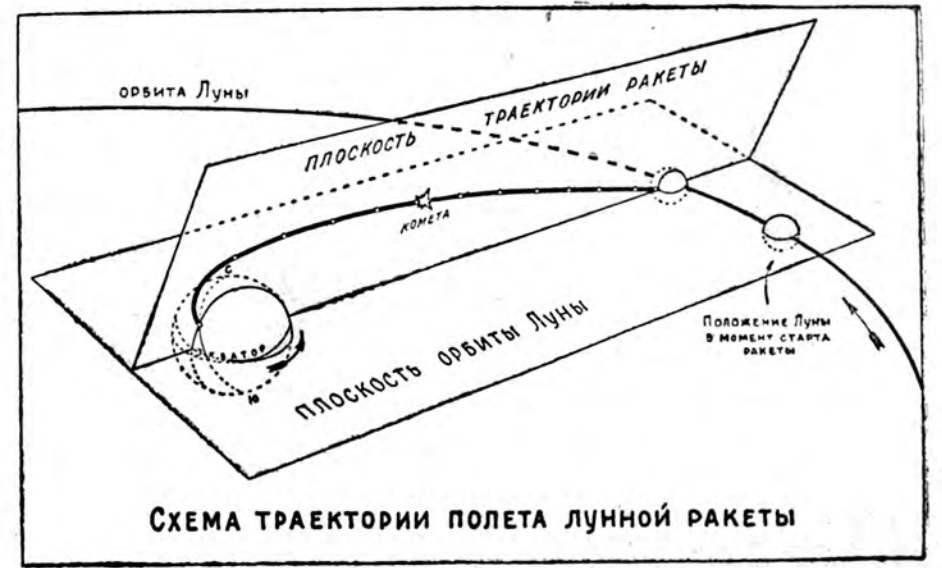


СХЕМА ТРАЕКТОРИИ ПОЛЕТА ЛУННОЙ РАКЕТЫ

стродействующих электронных цифровых машин. При расчете принимались во внимание силы притяжения Земли и Луны. Оказалось необходимым также учитывать отклонение поля тяготения Земли от центрального вследствие сжатия Земли и возмущающее воздействие притяжения Солнца.

Для получения при полете ракеты параметров движения в конце участка разгона, достаточно точно совпадающих с их расчетными значениями, на ракете была установлена система управления, функционировавшая на протяжении всего участка разгона, длительность которого составляла несколько минут. Дальнейший полеторакетный полет ракеты был самоуправляемым и происходил лишь под действием поля тяготения Земли, Луны и других небесных тел.

Для обеспечения попадания ракеты в Луну при отсутствии какой-либо коррекции ее движения на участке свободного полета расчетные значения параметров движения в конце участка разгона должны были выдержаны весьма точно. Так, ошибка в скорости ракеты всего на один метр в секунду, т. е. на 0,01 проц. от величины полной скорости, приводит к отклонению точки встречи с Луной на 250 км. Отклонение вектора скорости от расчетного направления на одну угловую минуту вызывает смещение точки встречи на 200 км. Существенно влияет на положение точки встречи ракеты с поверхностью Луны также изменение координат точки выключения двигателя. Все перечисленные ошибки, а также неточность времени старта ракеты действуют в совокупности, определяя, как правило, большее отклонение точки встречи с Луной, чем отклонение от каждого фактора в отдельности.

Учитывая, что радиус Луны равен 1.740 км, для надежного попадания в Луну ошибка в скорости должна была быть не больше нескольких метров в секунду, а отклонение вектора скорости от его расчетного направления не должно было превышать одной десятой градуса. Обеспечение такой точности управления ракетой представляло собой весьма сложную задачу.

Следует отметить, что осуществление полета к Луне с территории СССР представляло более жесткие требования к точности работы системы управления, чем полет из районов земного шара, располагаемых ближе к экватору.

Необходимость точного выдерживания расчетного времени старта связана с тем, что плоскость траектории ракеты поворачивается вместе с Землей при ее вращении вокруг оси. Отклонение времени старта в 10 секунд вызывает смещение точки встречи на поверхности Луны на 200 км. Старт космической ракеты в заранее заданный момент с точностью до нескольких секунд представляет серьезные требования к организации и подготовке пуска, а также к автоматической системе запуска. Запуск второй советской космической ракеты, осуществленный с такой точностью, свидетельствует о совершенстве стартовой системы и высокой надежности пусковой аппаратуры.

Старт второй космической ракеты осуществлен с отклонением около одной секунды от заданного момента времени.

В проблеме полета космической ракеты весьма важными были вопросы создания измерительной и расчетной службы, сложного комплекса, предназначенного для оперативного определения характеристик движения космической ракеты.

Специфическим требованием, существенно определяющим сложность всей системы измерения в целом, является требование максимально быстрого получения данных о характеристиках движения ракеты. Эти данные необходимы для вычисления целеуказаний наблюдателям и измерительным службам для расчета прогноза о движении ракеты и о точке встречи ее с поверхностью Луны.

Как видно из приведенных выше данных, характерно влияние ошибок в параметрах движения на положение точки встречи, определение этих параметров по данным измерений должно производиться с весьма высокой точностью, соответствующей точности астрономических расчетов.

Обычные, выработанные многолетней астрономической практикой приемы определения характеристик движения космических тел не могут быть использованы для указанной цели. Действительно, основа наблюдательной астрономии, оптические измерения являются непригодными вследствие малости размера ракеты, как объек-

тов наблюдения, вследствие малой точности одних угловых измерений при ограниченном наблюдательном времени и, наконец, вследствие малой надежности этих измерений, существенно зависящих от условий видимости и состояния земной атмосферы. Поэтому измерительная служба космиче-

ских ракет базируется на радиотехнических средствах измерений. При этом используются измерения наклонных дальностей, углов и радиальных скоростей.

Эти особенности и требования к определению параметров движения космической ракеты максимально полно учтены в автоматизированном измерительном комплексе. Комплекс позволяет измерять текущую наклонную дальность до ракеты с высокой точностью и два угла на ракету: азимут и угол места. Данные измерений, получаемые на измерительном пункте, преобразуются в двоичный код, проходят предварительную обработку и привязываются к астрономическому времени. Все указанные операции производятся специальными цифровыми информационными машинами. Эти же информационные машины обеспечивают автоматическую выдачу измеренных данных в линии связи как в режиме измерений, так и в режиме выдачи записанной информации. В вычислительном центре поступающая информация с помощью специальных электронных устройств автоматически декодируется и перфорируется на картах, которые в дальнейшем вводятся в электронные вычислительные машины. По данным измерений, поступившим с различных измерительных пунктов, вычислительные машины производят расчет начальных условий движения ракеты, целеуказаний и координат точки встречи ракеты с Луной.

С целью получения наиболее полных данных о движении космической ракеты на всем участке полета ракеты вплоть до Луны производились непрерывные измерения дальности до ракеты, радиальной скорости ее движения (скорости удаления от измерительного пункта) и угловых координат: угла места и азимута. Измерения производились на частоте 183,6 мегагерц.

Данные научных наблюдений, произведенных на борту космической ракеты, и сведения об условиях работы измерительной и радиотехнической аппаратуры (температура и давление) передавались в регистрируемые наземными телеметрическими станциями. Передача научных данных производилась с помощью радиопередатчиков, работавших на частотах 183,6, 39,986 и 19,993 мегагерц. Все перечисленные радиотехнические средства были установлены в контейнере.

Радионаблюдения за полетом последней ступени ракеты осуществлялись по передатчику, работавшему на двух частотах: 19,997 и 20,003 мегагерц. По этому же радиоканалу передавалась дополнительная научная информация об интенсивности космического излучения с прибора, установленного не в контейнере, а на борту последней ступени ракеты.

Таким образом, в наблюдении за второй советской космической ракетой принимал участие большой комплекс радиотехнических средств, размещенных на специальных измерительных пунктах в различных частях территории Советского Союза. Все измерительные пункты были объединены системой специальной связи, обеспечивавшей оперативную передачу данных измерений в вычислительный центр и целеуказаний на измерительные пункты.

Для координации работы измерительных средств во времени и привязки результатов измерений к единому времени использовалась разработанная для этой цели служба единого времени.

Предварительная обработка данных измерений, поступивших через 20—30 минут со всех измерительных пунктов Советского Союза по автоматическим линиям связи в вычислительный центр, позволяла в течение первого часа полета космической ракеты рассчитать траекторию ее дальнейшего движения, убедиться, что она выведена достаточно точно для попадания в Луну, рассчитать целеуказание для последующих измерений и наблюдений как советским, так и зарубежным измерительным станциям. По этим данным было определено, что предпологаемая точка встречи находится в северной части видимого диска Луны.

Последующая уточненная обработка этих данных и привлечение большой дополнительной информации по измерениям дальности и радиальной скорости ракеты дали возможность уточнить место и время встречи ракеты с Луной. Было установлено, что точка встречи располагается в районе моря «Ясности» в 800 км от центра видимого диска Луны.

Успешный полет второй советской космической ракеты на Луну является важнейшим этапом на пути исследования космического пространства и небесных тел.



СХЕМА ТРАССЫ ДВИЖЕНИЯ
ВТОРОЙ СОВЕТСКОЙ КОСМИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ

Цифры на схеме соответствуют последовательным положениям проекции ракеты на поверхность Земли. 1—12 часов 12 сентября; 2—15 часов, 78.500 км от Земли; 3—18 часов, 112.000 км; 4—21 час, 142.400 км; 4а — образование искусственной кометы; 5—00 час, 13 сентября, 171.000 км; 6—3 часа, 198.000 км; 7—6 часов, 224.000 км; 8—9 часов, 250.000 км; 9—12 часов, 274.000 км; 10—15 часов, 298.000 км; 11—18 часов, 322.000 км; 12—21 час, 346.000 км; 13—00 час, 02 мин, 24 сек, 14 сентября, 371.000 км, точка встречи ракеты с Луной.

плоскостью земного экватора, меняется от +18° до -18°. Время одного оборота Луны вокруг Земли составляет примерно 27,3 суток. Расстояние Луны от Земли составляет в среднем 384.386 км и изменяется от 356.400 км в перигее орбиты до 406.670 км в апогее. Скорость движения Луны по орбите равна примерно 1 километр в секунду. Двигаясь с такой скоростью, Луна описывает по небесной сфере в течение суток дугу около 13 градусов.

Траектория полета ракеты к Луне состоит из двух частей: из участка разгона, на котором под действием тяги двигателей ракеты выводится в определенную точку пространства, приобретаемую необходимую скорость, и из участка свободного полета, который начинается после выключения двигателя последней ступени ракеты и отделения контейнера. Отделение контейнера от последней ступени ракеты происходит путем их механического разъединения и придают контейнеру некоторую небольшую вполне определенную дополнительную скорость.

В соответствии с законами небесной механики траектория свободного полета к Луне после выключения двигателя на большей своей части, где влияние притяжения Луны сравнительно невелико, была близка к плоской кривой — гиперболы, с одним из фокусов в центре Земли.

По мере удаления от Земли скорость движения постепенно убывала до величины порядка 2 километра в секунду. В дальнейшем вследствие все возрастающего воздействия притяжения Луны уменьшение скорости прекратилось. Скорость начала возрастать и росла непрерывно вплоть до момента встречи с поверхностью Луны. Скорость соударения с Луной достигала 3,3 километра в секунду.

Запуску ракеты на Луну предшествовали теоретические исследования и технические расчеты, позволившие определить параметры траектории и время пуска, обеспечивающие решение задачи о достижении Луны при наивыгоднейших условиях. Остановимся на этом несколько подробнее.

Принципиально запуск ракеты для достижения Луны возможен в любой день, т. е. при любом положении Луны в ее движении по орбите вокруг Земли. Однако расчеты показывают, что при запуске ракеты с точки земной поверхности, располагаемых на широтах территории Советского Союза, энергетически выгодно осуществлять запуск тогда, когда Луна находится вблизи точки своей орбиты с минимальным склонением, т. е. когда склонение Луны близко к —18 градусам. В этом случае на участке разгона ракета будет двигаться с наименьшим углом к земной поверхности и потери скорости за счет притяжения Земли будут минимальными, что обеспечивает возможность послать на Луну наибольшего полезного груза. При старте в более поздние или более ранние сроки вес возможного полезного груза уменьшается. Однако при сдвиге на несколько дней эти потери сравнительно невелики, и в течение каждого лунного месяца может быть указан интервал времени протяженностью около недели, в течение которого полет ракеты на

ГОРЯЧИЕ ПОЗДРАВЛЕНИЯ СОВЕТСКОМУ НАРОДУ

Коммунистической партии Советского Союза СССР, МОСКВА

Шлем вам горячие поздравления с историческим научным подвигом — достижением советской ракетой Луны. Это выдающееся событие свидетельствует о мощи советской науки, о решающем вкладе Советского Союза в дело мира, прогресса и благополучия человечества.

От имени Народно-социалистической партии Кубы Хуан МАРИНЕЛЬО — председатель Блас РОКА — генеральный секретарь Гавана, 17 сентября 1959 г.

Центральному Комитету КПСС

Центральный Комитет Компартии Нидерландов шлет вам со своего расширенного заседания 17 сентября сердечные поздрав-

ления по поводу запуска лунной ракеты — первого созданного человеком моста в космос и величайшей победы дела мира.

Амстердам.

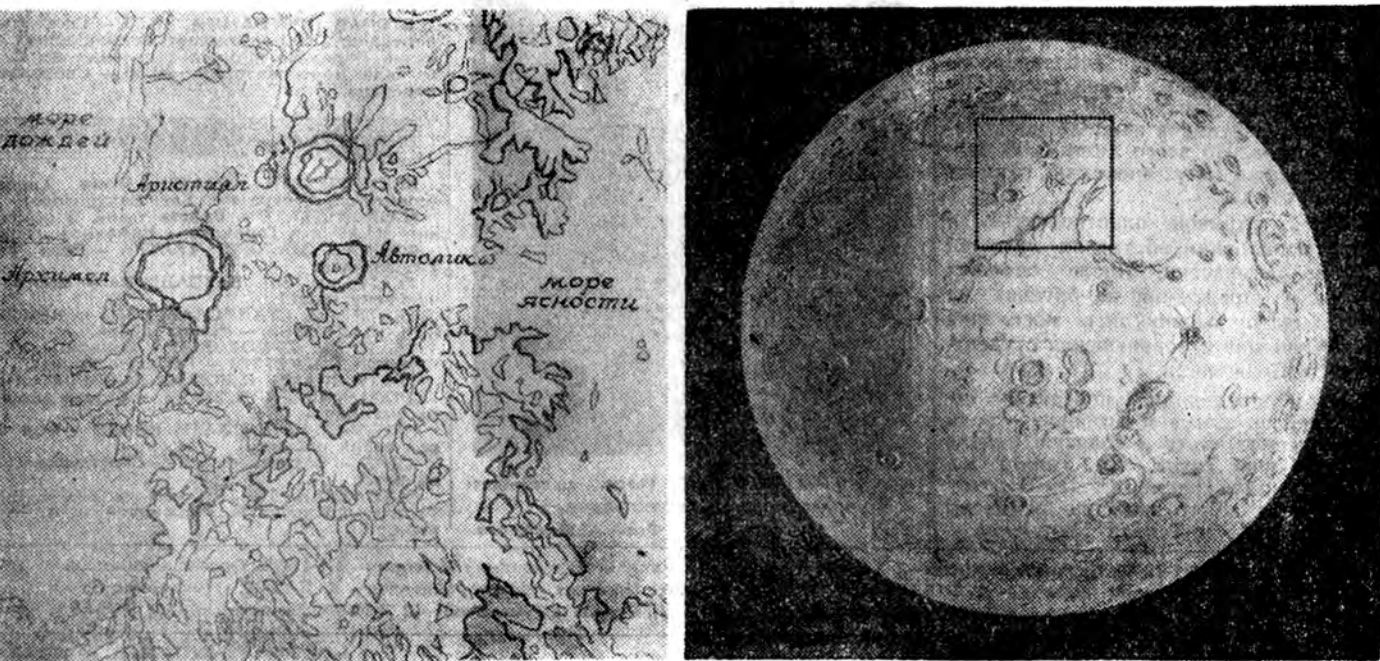
Центральному Комитету Коммунистической партии Советского Союза МОСКВА

Сердечно приветствуем славленную историческую победу советской науки и народа в завоевании космоса и в достижении поверхности Луны. Горды еще одним доказательством превосходства социалистической системы, служащей благородному делу мира и прогресса человечества и вносящей вклад в мир и свободу.

От имени ЦК КП Израиля МИХУНИС.

Генеральный секретарь 14.IX.59 г. Тель-Авив.

РАЙОН ВСТРЕЧИ ВТОРОЙ КОСМИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ С ЛУНОЙ



Прямое изображение.