

Луне 37 км, обследовав мелкие кратеры и линии разломов. Перечислим кратко некоторые предварительные итоги научной работы первых советских луноходов.

По данным «Лунохода-1» рельеф Моря Дождей схож с рельефом ранее изученных районов других морей. Это означает, что условия формирования лунной поверхности практически всюду носили общий характер. Глубина колеи от колес лунохода в разных местах была различной. Значит, этот грунт неоднороден и, судя по многим данным, имеет вулканическое происхождение.

В итоге исследований, проведенных «Луноходом-2», можно утверждать, что толщина реголита (поверхностного слоя) колеблется от 1 до 6 м. В некоторых же местах мощность реголита достигает 10 м. Несущая способность лунного грунта колебалась от  $1 \cdot 10^4$  до  $15 \cdot 10^4 \text{ н/м}^2$ .

Химический анализ лунных пород показал, что они содержат, кроме прочего, 24% кремния, 8% кальция, 6% железа и около 9% алюминия. Пробы в других районах дали более низкое содержание железа (4%) и более высокое содержание алюминия до (11%).

Магнитометр показал, что сегодня Луна не обладает заметным общим магнитным полем. Но в отдельных местах лунные породы по каким-то пока неясным причинам оказались сильно намагниченными.

Кому же отдать предпочтение в изучении Луны и вообще космоса — людям или автоматам?

Вопрос поставлен неверно. Речь может и должна идти не о соперничестве людей и автоматов, а о их плодотворном содружестве. Заселение же Луны и некоторых других небесных тел осуществят, разумеется, обитатели Земли.

## ЛУННЫЙ ГРУНТ В ЗЕМНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ

Инертность человеческой мысли иногда бывает просто поразительной. В прошлом веке накануне открытия спектрального анализа знаменитый французский философ-позитивист О. Конт категорически заявил, что человечество никогда не узнает химический состав небесных тел. В 1956 г., менее чем за год до запуска первого искусственного спутника Земли, Р. Вулли, директор Гринвичской обсерватории, убежденно утверждал, что полеты в космосе — абсолютный абсурд и люди никогда не высадятся на Луне. Можно ли после этого удивляться мнению менее авторитет-

ных скептиков, уверенных, что лунные камни никогда не попадут в земные лаборатории и единственное космическое вещество, которое возможно изучать непосредственно, это вещество метеоритов.

Факты посрамили скептиков. Сначала американские космонавты, а затем и советские автоматы доставили лунное вещество в лаборатории Земли. Сейчас продолжают исследования лунного грунта, и пройдет немало времени, прежде чем привезенные с Луны образцы пород ее поверхностного слоя будут полностью изучены.

Кое-что из того, что ныне известно о лунном грунте, можно было предвидеть заранее. Лунный реголит должен представлять собой раздробленную породу. Ведь, кроме непрерывно продолжающейся миллиарды лет метеоритной бомбардировки, лунная поверхность разрушается и от резкого колебания температур, и от вулканических бомб, порой достигающих, по-видимому, исполинских размеров. Так, среди выбросов из кратера Коперник на снимках замечена каменная глыба поперечником в несколько километров! Мелкие же камни буквально повсюду усеивают лунную поверхность.

Было также заранее очевидно, что корпускулярное и коротковолновое излучения Солнца по-своему «перерабатывают» самый поверхностный слой Луны, вызывая (что потом подтвердилось) своеобразный темный «загар» лунного грунта.

Первые образцы, доставленные на Землю, состояли из кристаллической магматической породы, пористой и пузырчатой. Многие из образцов представляли собой смесь обломков пород из различных минералов и стекла — так называемую брекчию. Правда, по составу лунные образцы отличались от соответствующих земных пород аналогичного происхождения — в лунных породах больше железа, титана, циркония и иттрия, чем в земных. Наблюдался дефицит никеля и кобальта по сравнению с земными образцами. Но что характерно, все лунные породы несут в себе следы ударных воздействий микрометеоритов. Часто на поверхности лунных камней видны крошечные ямки — миниатюрные метеоритные кратеры. В целом по химическому и минералогическому составу доставленные породы больше всего напоминают земные базальты.

Доставленные на Землю лунные материалы позволили сделать следующие обобщающие выводы.

Луна за свою долгую историю пережила несколько этапов, из которых можно выделить прежде всего процесс образования первичной, богатой связанным кислородом («кислой») коры, затем возникновение гор в ходе магматических процессов, связанных с образованием анортита (смеси анортита и оливина), и, наконец, формирование лавовых лунных морей, приведшее к образованию базальта — основной стекловидной горной породы.

Современная лунная кора, по весу составляющая десятую долю массы всей Луны, химически более однородна, чем земная. Состав пород теперешних лунных материков характерен высоким соотношением алюминия к кремнию, в морских районах алюминия меньше. Кстати сказать, и радиоактивность материковых областей Луны более высока, чем морских.

Кратко перечислим итоги того, что удалось узнать нового о Луне, помня, конечно, при этом, что изучение лунного грунта продолжается.

По предложению академика А. П. Виноградова, руководящего советскими исследованиями лунного грунта, породы Луны можно разбить на следующие типы:

базальтовые породы — мелкозернистые и крупнокристаллические;

брекчии — результаты уплотнения мелкораздробленного материала;

спеки — спекшиеся частицы сложной ветвистой структуры, составляющие до 20% общей массы лунного грунта;

стекла — остеклованные и оплакованные лунные частицы;

полевошпатные породы — белые, полукристаллические зерна, образующиеся при очень высоких температурах; частицы железа — по-видимому, остатки железных метеоритов, иногда включенные в брекчии.

Надо заметить, что брекчии, стекла и спекы представляют собой вторичные образования, возникшие, по-видимому, при ударе метеоритов о лунную поверхность.

Когда частицы космических лучей врезаются в лунный грунт, они при взаимодействии с лунным веществом порождают гамма-излучение. Десятая доля общего гамма-излучения лунной поверхности порождается распадом радиоактивных элементов, содержащихся в лунной коре.

В лунных образцах почти нет золота, серебра, очень мало свинца, висмута, натрия, калия. Зато найдено несколько

ко новых минералов, неизвестных на Земле. Один из них (арнал-коллит) содержит повышенное количество железа, магния и титана. В лунных породах особенно обильны:  $\text{SiO}_2$  (40—45%),  $\text{FeO}$  (около 20%),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (около 12%),  $\text{CaO}$  (около 10%). Всего в лунных породах определено пока содержание 70 химических элементов. Это, конечно, не означает, что на Луне отсутствуют остальные.

Средняя плотность лунных образцов невелика —  $1,2 \text{ г/см}^3$ , что объясняется их высокой пористостью (около 50%). По механическим свойствам, как считает А. П. Виноградов, лунный реголит похож на влажный песок. Несмотря на хорошую сплываемость, лунный грунт, однако, легко просеивается через сита и легко электризуется.

Пожалуй, самыми интересными лунными пробами оказались куски ярко-оранжевого грунта, привезенные с Луны экипажем «Аполлона-17». Изначалу думали, что необычная для Луны окраска вызвана воздействием на недавно изверженные вулканические лавы паров воды. Однако лабораторные исследования показали, что воды в загадочных образцах совсем нет, а зато есть окись титана, придающая стеклянным частицам, из которых на 90% состоят образцы, ярко-оранжевую окраску.

Несмотря на все старания и надежную методику проводившихся лабораторных экспериментов, ни в одном из лунных образцов не найдено никаких остатков живых существ или хотя бы органических соединений. Соблазнительно, конечно, делать вывод, что Луна всегда была мертвой. Вполне возможно, что это так. И все-таки разумнее (снова повторяем) воздержаться пока от окончательных суждений.

Лунная одиссея только начинается. Впереди не только новые лунные экспедиция. Предстоит нечто большее — заселение Луны, превращение ее в ближайший космический филиал Земли. Кто может предугадать, что еще человек откроет в соседнем, но пока почти неизвестном мире?