

INVESTIGACIONES SOVIETICAS RECIENTES SOBRE LA COMPOSICION QUIMICA DE LAS ROCAS LUNARES

Son conocidos algunos datos preliminares sobre el suelo lunar, por las muestras que trajo la estación automática "Luna-16". Dichas muestras fueron recogidas en el Mar de la Abundancia, en su parte noroeste, en el punto que fijan las coordenadas $0^{\circ}41'$ de latitud sur y $56^{\circ}18'$ de longitud oriental, aproximadamente a 100 kilómetros en dirección occidental del cráter Webb.

Las muestras caracterizan la nueva región de la superficie marítima de la Luna, aproximadamente a 900 kilómetros al oriente de la región en que alunizó "Apolo-11".

Durante su funcionamiento, el barreno profundizó con relativa facilidad en el manto mullido de la Luna, suelo o *regolita*, terminó propuesto a fines del siglo pasado que significa material superficial mullido del planeta, independientemente de las condiciones de su formación. Al penetrar hasta la profundidad dada topó en roca sólida o en algún fragmento grande de la misma. A continuación, el barreno no profundizó más de 5 milímetros, lo que confirmó el análisis de la columna.

La muestra traída al Laboratorio de recepción fue sometida al control dosimétrico, biológico y toxicológico.

La columna de suelo selénico árido (*regolita*) llenó por entero el barreno. Trasladada a la bandeja de recepción, carecía de capas visibles y paredes homogénea en toda su profundidad. Sólo una pequeña parte del suelo, en la punta, correspondiente a la profundidad de 35 centímetros, se compone de material con gránulos más grandes. El peso total de la columna de suelo de "Luna-16" constituye poco más de 100 gramos.

El suelo representa en su conjunto un polvo de gránulos diversos por su tamaño, color grisáceo (oscuro), el cual se moldea y se pega fácilmente en bolitas mullidas. Esta propiedad lo diferencia sustancialmente de polvo inestructural terrestre, pese a que prevalecen las fracciones de grano fino. Por esta propiedad suya, el suelo selénico recuerda más bien la arená húmeda o la estructura apelotonada de nuestros suelos. A pesar de la buena aglutinación se tamiza fácilmente. Es interesante

señalar la elevada capacidad parcial de electrificación del suelo selénico, lo que se revela, por ejemplo, en el hecho de que sus partículas se pegan a la superficie del cristal orgánico y del plástico flurocarbúrico.

El granulado del suelo aumenta con la profundidad.

El suelo lunar tiene un color gris oscuro o negrozco. La apreciación visual de su claridad se dificulta debido a que cambia mucho según la disposición recíproca de la fuente lumínica y el ojo del observador. Esta propiedad característica del suelo selénico se revela en la forma original de las indicatrices de la dispersión para las distintas longitudes de ondas y ángulos de la luz que caen sobre él. Lo determinante en este caso es la estructura de la superficie y las propiedades de los granos vitrificados que lo componen.

El color del suelo produjo más de una vez valoraciones contradictorias de los observadores, quienes lo consideraban verdoso o pardo. Esto se explica con la peculiaridad de las propiedades reflectoras y dispersas del suelo lunar. En ángulos visuales próximos a la normal surge el matiz verdoso. El aumento del ángulo de visión conduce al surgimiento del matiz rojo-pardo. Las diferencias en la percepción del color aumentan con el ángulo de caída de la luz en la superficie del suelo.

Durante el estudio microscópico, entre las partículas del suelo selénico se destaca una serie de variedades, algunas de las cuales se diferencian considerablemente de las formaciones terrestres. Se pueden distinguir dos conjuntos principales: partículas de rocas magnéticas primarias (del tipo de los basaltos) y partículas sometidas a transformaciones notables en la superficie de la Luna. Es propio de las primeras su aspecto admirablemente fresco, que en la Tierra. Tierra se observa sólo en las muestras recién trituradas de rocas intactas. Prácticamente carecen éstas de formas redondeadas y más bien son angulares.

Por otro lado, se encuentra gran cantidad de partículas pegadas de formas caprichosas y complicadas, con frecuencia notable de formaciones esféricas fundidas (gotas enfriadas)

de aspecto vítreo y metálico, semejantes a las "bolas cósmicas" que se encuentran en la Tierra.

Actualmente se estudian las propiedades mecánicas, electromagnéticas y físico-calóricas del suelo. Por ejemplo, la transmisión del calor a través de la capa de sustancia selénica en las condiciones del vacío cósmico, se efectúa mediante la radiación y la conductibilidad térmica de contacto. Las mediciones mostraron que el calor específico del suelo no depende de la densidad en que el material se concentra y, por término medio, corresponde al de las rocas de la Tierra, y la conductibilidad térmica se caracteriza por sus significaciones extraordinariamente bajas, inferiores con mucho a las de los mejores materiales aislantes en la Tierra.

Se estudia también la composición química de distintas fracciones del suelo. Por su composición química, la sustancia de éste representa en sí roca menuda del tipo de los basaltos. Ya en 1966, partiendo de los datos de "Luna-10", señalamos el carácter basáltico de las rocas superficiales de la Luna.

A pesar de que el lugar de la toma de muestras por "Luna-16" se encuentra a 900 kilómetros de aquél en que "Apolo-11" tomó las suyas (Mar de la Tranquilidad), éstas se diferencian de las últimas por su escaso contenido en óxidos de titanio y circonio, en elementos raros y por su mayor contenido en óxido férrico. Es curioso comprobar que las muestras de "Luna-16" y de "Apolo-11" tienen un contenido igualmente elevado de gases inertes cosmogénicos. Sin embargo, por su composición general las muestras de "Luna-16" se aproximan más a las de "Apolo-12", tomadas a una distancia de casi 2.500 kilómetros en el Océano de las Tempestades, donde la

solidez de la regolita es, al parecer, insignificante.

Hoy día disponemos de determinaciones de 70 elementos químicos para las muestras de "Luna-16" y determinaciones isotópicas. En la sustancia del suelo se determinan radionuclidos de corta duración, formados bajo la influencia del viento solar.

De esta manera, las rocas cristálicas de la superficie de los mares lunares son de tipo basáltico únicamente, pero se diferencian un tanto por el contenido de algunos elementos químicos. Su composición se aproxima a la de los basaltos primitivos de la Tierra.

Los mares selénicos son planicies en otros tiempos inundadas por la lava volcánica. Las rocas de tipo basáltico se forman como la parte más fusible durante la fundición zonal de la sustancia interna del planeta. Es de suponer que la marcha general de diferenciación de la sustancia de la Tierra y la Luna y, probablemente, de otros planetas del tipo terrestre se operó por vías similares, pese a alcanzar distintas etapas de desarrollo.

La sustancia de estos mares de lava fue sometida al desmenuzamiento selénico, quizá se pueda decir también a la "erosión eólica lunar". Esta destrucción de las rocas se desarrolla en la Tierra bajo influencia, principalmente, del ácido carbónico, el agua y los organismos. Nada de esto hay en la Luna. En la Luna accionan otros factores completamente distintos en la destrucción de la roca; el viento solar, la radiación cósmica corpuscular, los golpes de los meteoritos, las considerables oscilaciones de la temperatura en la superficie, el vacío cósmico. La tarea consiste en resolver qué factor o factores son los principales en los procesos de desintegración de las rocas selénicas superficiales.