

PRIMER HALLAZGO DE GREENOCKITA EN EL YACIMIENTO AURIFERO DE  
LITA (Isla de la Juventud)

L.Ya.Krapiva, G. Hernández Martín  
Empresa de Geología de Pinar del Río

La greenockita es un mineral raro, a pesar de que en cantidades insignificantes se encuentra en numerosos yacimientos con elevado contenido de zinc. Por primera vez el mineral fue encontrado en el año 1810 en Escocia, propiamente con el nombre de greenockita fue descrito más tarde en el año 1840.

El mineral se forma tanto en condiciones hipergénicas como hipogénicas. Como mineral hipergénico la greenockita se forma más frecuentemente en el límite de la zona de oxidación con las menas sulfurosas primarias. La greenockita hipogénica fue encontrada en forma de cristales finos en asociación muy estrecha con vavellita sobre el cuarzo, marcasita y casiterita en el yacimiento de estaño Llallagua en Bolivia, y en formas de drusas de cristales muy finos sobre la pirita, franckeíta y canfieldita a profundidades de 56 y 150 metros en la mina estaño-argentífera Asunta también en Bolivia. Son conocidos los hallazgos de cristales de greenockita en paragénesis con la prehnita, calcita, zeolitas y otros minerales en los vacíos amigdaloides de rocas eruptivas básicas en Escocia, USA, BOLIVIA. En el yacimiento cuprozincopirítico Orlovskoe en la URSS, la greenockita (con 6% de Zn) fue encontrada a profundidad de 150-200m en asociación con la esfalerita, calcopirita, tennantita y galena.

El nuevo hallazgo del mineral fue manifestado en el yacimiento Delita. El yacimiento está ubicado en el noroeste de la Isla de la Juventud, en los depósitos de la parte superior del corte de la secuencia Victoria ( $J_{1-2}$ ). El área del yacimiento está compuesta por esquistos grafiticos, cuarcitas grafiticas, esquistos grafito-sericiticos, cuarcitas sericiticos.



ticos, y cuarcitas propiamente dichas. Estas rocas forman interestratificaciones entre si y capas con predominio de unas u otras variedades, con contenido de grafito o sericita. La mineralización aurífera y argentífera del yacimiento Delita se concentra en los límites de la zona tectónica del mismo nombre y también en zonas de trituración y plegamiento, adyacentes a la zona principal. La zona mineralizada se extiende hacia el noreste con una longitud de 2.5km, su potencia oscila entre 1 y 40m y su profundidad es de 400m.

La composición mineral de las menas primarias del yacimiento es muy compleja y variable. En las menas sulfurosas del yacimiento predominan los minerales no metálicos, los cuales componen hasta 75-95% del volumen de las menas. En general según el contenido de sulfuros el yacimiento Delita pertenece a la formación menífera moderadamente sulfurosa auro-sulfurocuarzosa. Actualmente en las menas se conocen cerca de 50 minerales metálicos y más de 10 no metálicos. Las asociaciones minerales principales, con cuarzo predominante, que corresponden a los estadios de mineralogénesis, son las siguientes (desde las más tempranas hasta las más tardías): premenífera-pirito-arsenopirítica, oro-arsenopirítica (productiva), oro-galeno-esfalerítica (productiva), oro-sulfoantimonítica (productiva?) antimonítica y greenockito sulfoantimonítica. Las asociaciones minerales más tardías están superpuestas sobre las más tempranas, con la consiguiente formación de varios tipos mineralógicos de menas.

La greenockita fue encontrada en dos niveles de la mina Delita (52 y 89m) y en un pozo a profundidad de 183m dentro de los límites del cuerpo menífero principal del yacimiento.

A la lupa se observa que la greenockita se encuentra en forma de cristales tabulares, raramente piramidales, hexagonales aislados con tamaño de hasta 0.3-0.5mm en las rocas cuarcificadas, principalmente en las grietas y oquedades en los agregados de cuarzo y a veces dickita con antimonita.

Raras veces tales cristales de greenockita y sus segregaciones (hasta 1-3mm) crecen sobre acumulaciones de microprismas de antimonita, formando microdrusas de modo excepcional, de composición cuarzo-greenockito-antimonítica.

Además, se notó que a menudo los granos muy finos del mineral se encuentran conjuntamente con antimonita y dickita en aquellas muestras, donde se observaron también macroscópicamente granos de fuloppita asociados a la dickita.

Sin embargo, no fueron encontrados los entrecrecimientos de la greenockita con la fuloppita.

Al microscopio se observa la greenockita en forma de granos isométricos, ovalados o alargados, con tamaño de 0.00n-0.0mm, en el cuarzo o en el cuarzo y la antimonita, formando vetillas con espesor de 0.00n-0.0n mm, de composición cuarzo-greenockito-antimonítica. También la greenockita se encuentra en los intersticios de la arsenopirita cataclásica, y algunas veces cementa fragmentos de la misma. En los sectores de menas dinamometamorfizadas la greenockita conjuntamente con las sulfosales (heteromorfitas y posiblemente otras) forma vetillas muy finas (espesor de 0.00n-0.00n mm) y segregaciones (hasta 0.0n mm) en los granos de esfalerita, a la cual corroee.

El mineral tiene color anaranjado fundamentalmente, con brillo diamantino, es transparente, con color de transpa-



rencia anaranjado-rojizo. La exfoliación no se observa, la fractura-concoidea y la raya es amarilla-anaranjada. Al microscopio de luz reflejada la greenockita tiene color gris (neutral), con tonalidad aceitunada-verdosa débilmente perceptible. La capacidad de reflexión es muy cercana a la de la esfalerita, pero ligeramente más alta. La birreflexión y el efecto de anisotropía son muy débiles, los cuales son enmascarados por los reflejos internos muy fuertes, de color amarillo, amarillo-anaranjado, anaranjado pardusco y anaranjado-rojizo, visibles sobre todo en el líquido de inmersión. El relieve del mineral es más bajo que el de la esfalerita. Se pule bien.

Para la greenockita de Delita fue obtenido el roentgenograma (condiciones del análisis de Rayos X: cámara RKD-57.3mm,  $\lambda$  Fe $\alpha$ , diámetro de la bola de caucho 0.5mm). Según el cálculo, las líneas principales e intensidades del roentgenograma de la greenockita de Delita son: 3.51(5), 3.28(3), 3.11(10), 2.05(7), 1.881(6), 1.753(4) y 1.392(4) (no se introdujeron correcciones). Sin embargo, el cálculo demuestra que los parámetros de la celda elemental de la greenockita de Delita son algo menor que los del patrón (ASTM, No.6-0314).

La composición química de la greenockita fue estudiada por G.N.Muravitskaya con la utilización del microanalizador roentgenoespectral MS-46 "Cameca" (Moscú, IGEM). Las condiciones del análisis son: tensión de trabajo 20kv, flujo de la sonda 15-30mA, diámetro de la sonda 1-2  $\mu$ m. En calidad de patrones se utilizaron: Feka y SKa-CuFeS, CdLa CdS, ZnKa-Zn 100% y Mn Ka - Mn 100%. Según los datos del análisis, la composición química del mineral es la si-

guiente (en % de masa): Cd 75.18, Zn 1.53 Fe 0.12, Mn 0.00, S 22.61, resultando como suma 99.44. La fórmula calculada del mineral es  $(\text{Cd}_{0.963} \text{Zn}_{0.034} \text{Fe}_{0.003})_{1.000} \text{S}_{1.016}$ . Esta coincide con la fórmula teórica de la greenockita CdS, pero se diferencia de la composición teórica de la misma en que en la greenockita de Delita se presentan el Zn y el Fe en contenido de 1.53 y 0.12% de masa respectivamente, como impurezas.

Estos son muy típicos para la greenockita, especialmente el Zn, lo que conduce a la existencia de una serie isomórfica entre la greenockita-CdS y Wurtzita-ZnS, los cuales pertenecen al mismo sistema de cristalización hexagonal.

Según los lugares del hallazgo del mineral, a profundidades de más de 50m y hasta 183m de la superficie, la ausencia de minerales hipergénicos en estos lugares, y su asociación con la antimonita, sulfosales (heteromorfitas y otras) y dickita, proponemos que la greenockita de Delita se formó en condiciones hipogénicas, como resultado de la lixiviación de la esfalerita que contenía Cd, con la separación de este por las soluciones hidrotermales de los estadios más tardíos: antimonítico y de removilización.

El hallazgo de la greenockita en el yacimiento constituye el primero en Cuba, y a la vez en un yacimiento aurífero en asociación con antimonita y sulfoantimonitas de plomo.