

12. CARACTERISTICAS DE LOS TRABAJOS DE EXPLOTACION
SUBTERRANEA QUE SE REALIZAN EN CUBA

Contenido: Análisis de los métodos de explotación
subterránea empleados en el país, princi-
pal equipamiento utilizado, vías actuales
del desarrollo científico-técnico.

Total de horas: 40

Periodicidad: Semanal

Fecha: Julio/85

Nota:

La matrícula para estos cursos puede hacerse en
horas laborables en el Departamento de Posgrado
del Instituto.

Puede obtener una mayor información en los telé-
fonos 7631, 7331, 7300 ext. 32 o vía télex
021210.

GDU: 549.3:553.5 (729.1)

CLASIFICACION DE LOS MINERALES CUBANOS
SOBRE UNA BASE CRISTALOQUIMICA
MODERNA Y ALGUNOS PROBLEMAS
DE LA MINERALOGIA REGIONAL DE CUBA

RESUMEN

En este trabajo se expone en forma breve una primera cla-
sificación cristaloquímica de todas las especies minerales
cubanas y sus variedades, descubiertas en el territorio
nacional hasta el 31 de diciembre de 1983. Se han tomado
en consideración las principales categorías taxonómicas
utilizadas en la mineralogía moderna. Se realiza un aná-
lisis breve del estado moderno de la mineralogía regional
y se discuten algunos problemas y tareas futuras de la
mineralogía regional de Cuba.

REVISTA MINERIA Y GEOLOGIA, 3-84

КЛАССИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛОВ КУБЫ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННОЙ
КРИСТАЛЛОХИМИИ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ
МИНЕРАЛОГИИ КУБЫ

Резюме

Приводится кристаллохимическая классификация всех минеральных видов и их разновидностей, обнаруженных на территории Республики Куба до 31 декабря 1983 года. Рассмотрены основные таксономические категории, используемые в минералогии. Производится краткий анализ современного состояния региональной минералогии и обсуждаются некоторые проблемы и будущие задачи региональной минералогии Кубы.

CLASSIFICATION OF CUBAN MINERALS ON A MODERN
CRYSTALOCHEMICAL BASE AND SOME PROBLEMS OF REGIONAL
MINERALOGY IN CUBA

ABSTRACT

This work is a brief exposition of a first crystallochemical classification of all kinds of Cuban minerals and their varieties discovered in the national territory up to December 31, 1983. The main taxonomic categories used in modern mineralogy have been taken into consideration. A brief analysis of the modern state of regional mineralogy is done, as well as the discussion of some future tasks and problems of regional mineralogy in Cuba.

CLASIFICACION DE LOS MINERALES CUBANOS SOBRE UNA BASE
CRISTALOQUIMICA MODERNA Y ALGUNOS PROBLEMAS
DE LA MINERALOGIA REGIONAL DE CUBA

Ing. Mijail N. Ostroumov
Candidato en Ciencias Geólogo-Mineralógicas
Instituto de Minas de Leningrado

Ing. Arturo Hernández Escobar
Instructor del Departamento de Ciencias
Geológicas Básicas del ISMMMOA

El primer paso necesario para la investigación de la mineralogía regional de la República de Cuba es la clasificación de todos los minerales conocidos sobre la base cristaloquímica moderna. La mineralogía regional actualmente es una parte especial e importante de la mineralogía, la cual comienza a desarrollarse sobre las fronteras de dos ciencias geológicas - mineralogía y metalogenia. Mineralogía regional es la teoría sobre las regularidades de formación y distribución de los minerales y asociaciones minerales en los sistemas de diferentes escalas y niveles estructurales [6, 15, 16]. Estas investigaciones son la fuente principal de los hechos y materiales para el desarrollo de la mineralogía general y aplicada.

Ultimamente las investigaciones mineralógicas regionales se desarrollan por diferentes vías: comenzando desde las indicaciones de la literatura mineralógica por regiones, o las geográficas de la distribución de los minerales, hasta las monografías fundamentales en las cuales se concentran todos los datos mineralógicos conocidos en dicha región. Además, estos datos mineralógicos también son diferentes y variados, aunque dentro de ellos predominan fundamentalmente los trabajos descriptivos sin el análisis

de las relaciones espaciales y temporales de los minerales, y sin la revelación de las regularidades mineralógicas.

Se pueden establecer las siguientes direcciones en la mineralogía regional. En primer lugar, existen las generalizaciones del material mineralógico en los límites de las regiones estudiadas. Por ejemplo, en la URSS fueron publicadas las siguientes monografías: "Minerales de los Urales", "Mineralogía de Crimea", "Minerales de Uzbekia", estos trabajos formaban parte de una obra mayor "Minerales de la URSS", la cual, no fue terminada. Anteriormente tales trabajos fueron tratados, por la mineralogía regional de Suecia, Noruega, Finlandia, Francia, España, Portugal, Austria, Italia [6]. En Rusia los científicos también realizaron algunos trabajos sobre la mineralogía del país [8, 12].

En segundo lugar, en los trabajos se generaliza todo el material mineralógico referente al territorio cubano, pero dentro de este territorio cada región tiene una evolución geológica diferente. Desde el punto de vista metodológico este enfoque es mejor. Dentro de los trabajos soviéticos en esta dirección, se pueden indicar la serie de las investigaciones sobre la mineralogía de Ucrania: "Mineralogía de Zakarpatia", "Mineralogía de la cuenca Donetsk", "Mineralogía de Priazovia", etcétera.

En tercer lugar, se realizaron trabajos de generalización sobre la mineralogía de tipo genético-industrial de los yacimientos que limitan grandes regiones. Tales trabajos son, por ejemplo, "Mineralogía de los yacimientos de wolframio de Zabaikalia", "Minerales de la corteza de intemperismo antigua de los Urales", "Mineralogía de los yacimientos polimetálicos de Altai menífero".

Por último, fueron realizadas investigaciones detalladas de la mineralogía de los macizos, campos meníferos o grandes yacimientos aislados. Tales trabajos son más numerosos y sus tareas principales fueron la revelación del cambio de la composición mineralógica en diferentes partes del yacimiento, del macizo, del campo menífero y el establecimiento de sus perspectivas. Estas investigaciones aparecieron hace poco tiempo y hasta hoy día conocemos pocos ejemplos: "Mineralogía y génesis de las pegmatitas de la región Volin", "Mineralogía del macizo de Jibines", "Minerales del yacimiento molibdeno-wolframio Kara-oba en Kazajia Central".

Estas cuatro direcciones de las investigaciones mineralógicas regionales reflejan diferentes escalas de generalizaciones, las mismas van desde los límites de las regiones estudiadas, hasta zonas geólogo-estructurales aisladas así como determinados tipos genéticos y por último hasta campos meníferos y yacimientos concretos. En la base de estas generalizaciones realizadas a diferentes escalas está la descripción detallada de los minerales con las particularidades tipomorfas. La tarea principal de estas investigaciones es generalizar todos los datos sobre los minerales, los cuales se encontraron en un territorio determinado.

En este artículo realizamos un primer esfuerzo de la generalización de los datos sobre los minerales cubanos, haciendo un listado sistemático de los minerales de Cuba.

En las diferentes fuentes bibliográficas consultadas se realizó un estudio sobre diferentes aspectos de la Geología de Cuba. Según la visión actual al respecto existen muchos datos sobre los diferentes minerales y sus variedades, los cuales están estudiados con un desigual grado de profundidad. Algunos minerales y variedades referidas

están descritas desde hace mucho tiempo sin poseer una base de información científica suficientemente amplia. Sin embargo, últimamente existe la tendencia de cambiar y desarrollar los conceptos fundamentales de la mineralogía. El listado de los minerales se realizó sobre la base cristalográfica moderna, la cual ha sido propuesta durante los últimos años [7, 9, 10]. Utilizamos numerosos trabajos de geología, petrografía y mineralogía de Cuba [3-2, 11-14] a los cuales hicimos algunas observaciones, además trabajamos con los resultados de nuestras propias investigaciones.

Al comenzar este trabajo daremos a conocer las principales categorías taxonómicas que utilizaremos en este trabajo. La unidad taxonómica más alta es el mundo (reino) mineral, en la que se incluye toda la diversidad de las especies minerales que existen en la naturaleza, así como también las variedades y sus asociaciones [10]. El mundo une todas las unidades taxonómicas. Las categorías taxonómicas examinadas del mundo mineral son el fundamento para la creación de diferentes sistemas de clasificación. Sobre el otro polo de la jerarquía mineralógica está la especie mineral, que es la categoría sistemática principal de cada clasificación y la unidad taxonómica más baja [9, 10]. Según los datos modernos la especie mineral es una categoría sistemática, que contiene los individuos minerales, los cuales pueden ser iguales o diferentes en cuanto a su estructura y composición. La denominación de especie mineral en la mineralogía significa la independencia y la diferencia principal entre las especies y las categorías inter o intraespecies: variedades. La tarea más importante de la taxonomía es el establecimiento de las diferencias principales entre las especies. La variedad interespecie es la categoría sistemática de la especie mineral de composición variable, en la cual se separan

los miembros extremos de la serie continuamente isomorfa. Es decir, esta es la categoría taxonómica, que representa a la totalidad de los individuos minerales de una especie mineral de composición variable con predominio de los elementos principales interespecies.

En las series isomorfas las variedades interespecies ocupan el mismo nivel que las especies minerales; por lo tanto, en estas series hay que distinguir dos especies minerales (miembros extremos) y entre ellas las variedades interespecies; por ejemplo, las plagioclasas. En esta serie se pueden separar dos especies minerales (albita, anortita) y cuatro variedades interespecies (oligoclasa, andesina, labrador, bitownita). El problema influye en que hasta hoy no han sido establecidas las fronteras respectivas entre los diferentes miembros de las series isomorfas, como es el caso de las plagioclasas.

En la jerarquía mineralógica la variedad intraespecie siempre ocupa un nivel inferior a la especie mineral. Hay que subrayar que anteriormente los científicos [7, 9] consideraban solamente las variedades intraespecies lo cual no resolvió el problema sobre las denominaciones de los miembros intermedios en las series isomorfas. Entre estos miembros consideramos dos variedades, primeramente la variedad intraespecie química que es la totalidad de los individuos minerales de la especie mineral dada, y se distingue por algunas desviaciones en su composición, por ejemplo, la esfalerita de hierro. Segundo, la variedad estructural que se distingue por algunas particularidades estructurales, por ejemplo cuarzo. En los límites de ciertas variedades químicas o estructurales se pueden distinguir las particularidades complementarias (las propiedades físicas, los detalles de composición o estructura). Es necesario subrayar que las denominaciones de

las especies minerales y las categorías inter e intra-especies son dialécticas y dependen del nivel de nuestros conocimientos. Con el descubrimiento de nuevas especies y variedades minerales es necesario revisar las diferencias existentes entre especies y variedades cercanas para que los límites con las nuevas sean precisos.

La siguiente unidad taxonómica es el grupo. Esta categoría sistemática contiene una o varias especies, las cuales tienen una composición y estructura parecidas (por ejemplo, el grupo de El Cobre). Los grupos se unen en la categoría sistemática, que llamamos familia. Las familias minerales están difundidas ampliamente por todo el mundo mineral. Los representantes de cada familia se caracterizan por un aspecto exterior determinado. Sin embargo, todas las especies de una familia dada suelen ocupar localidades similares y paragénesis características y también se caracterizan por condiciones cercanas de formación. En calidad de familias típicas se pueden señalar: espinelas, piroxenos, anfíboles, micas, cloritas, feldespatos, ceolitas, etcétera.

Las familias y grupos se unen en las secciones, las cuales se caracterizan por las particularidades del radical complejo (por ejemplo, alumosilicatos) o por el grado de complejidad de la composición (por ejemplo, óxidos complejos). Algunos científicos distinguen las subsecciones [7, 9], familias o grupos, que están caracterizados por la existencia o la ausencia en las especies minerales de los aniones complementarios o de las moléculas de agua en las estructuras cristalinas. Las secciones y subsecciones se unen en las clases y subclases. La subclase es la categoría sistemática que tiene una o varias secciones, se caracterizan por un mismo motivo estructural (tipo de enlace entre los átomos y radicales principales: coordi-

nado, aislado, cadena, laminar, etcétera). La clase es la categoría sistemática que tiene una o varias subclases, las cuales se caracterizan por un mismo anión o radical principal que determina el tipo de compuesto químico. Esta categoría se divide en todos los sistemas mineralógicos, pero la cantidad de clases propuestas no es igual. Según nuestra opinión todas las especies minerales se pueden dividir en las siguientes clases:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Metales nativos | 13. Carbonatos |
| 2. Semimetales nativos | 14. Sulfatos |
| 3. No metales nativos | 15. Wolframatos y molibdatos* |
| 4. Carburos, nitruros, fosfuros | 16. Cromatos |
| 5. Sulfuros y sus análogos | 17. Selenatos |
| 6. Sulfosales | 18. Selenitos |
| 7. Teluros | 19. Teluritos |
| 8. Óxidos | 20. Nitratos |
| 9. Hidróxidos | 21. Cloruros |
| 10. Silicatos | 22. Fluoruros |
| 11. Boratos | 23. Yodatos y bromatos |
| 12. Fosfatos, arseniats, vanadatos | 24. Oxiclорuros y oxifluoruros* |

Las clases se unen en tipos. El tipo es la categoría sistemática, que contiene las clases con igual carácter de composición química y el mismo tipo de enlace químico. Se destacan solamente 5 tipos**:

* Según la tradición mineralógica en estas clases se incluyen los minerales, que son semejantes por sus particularidades cristalquímicas o por sus condiciones de formación.

** Se propone distinguir aún dos tipos: aleaciones metálicas naturales (intermetálicas) y carburos y sus análogos [7]. La mayoría de los científicos consideran estos compuestos junto con las sustancias simples (ellos son muy raros en la naturaleza y se encuentran principalmente en los cuerpos cósmicos).

1. Sustancias simples - elementos nativos (compuestos monoátomos y compuestos similares con enlace metálico, covalente, molecular).
2. Sulfuros y compuestos similares (principalmente el tipo de enlace es covalente).
3. Óxidos e hidróxidos (enlace iónico-covalente con el aumento del grado iónico).
4. Sales oxigenadas (compuestos con enlace covalente en los radicales y con iónico-covalente entre los radicales y cationes).
5. Halogenuros (fundamentalmente con enlace iónico).

Las categorías taxonómicas consideradas del mundo mineral son la base para la creación de diferentes sistemas de clasificación. Pero hay que tener en cuenta que solamente algunas categorías (tipo, clase, subclase, sección, grupo) son comunes para todas las especies minerales, mientras que otras (subsección, serie, género, etcétera) son típicas solamente para algunas especies. Nuestro punto de vista es que para los fines prácticos es suficiente utilizar de 6 a 7 categorías taxonómicas. Al mismo tiempo en la literatura científica y docente existen los sistemas mineralógicos con 14 a 16 categorías taxonómicas [7, 9, 10].

En el listado de los minerales de Cuba no se incluyen las especies minerales y variedades, cuyos hallazgos no han sido confirmados después de las investigaciones posteriores o cuando su diagnóstico presenta dudas. Los minerales dudosos y los que no se han estudiado suficientemente aparecen en el listado con un signo de interrogación. Posteriormente algunos de ellos, probablemente, podrán ser

confirmados por análisis con ayuda de los métodos modernos de investigación; otras especies minerales serán las variedades; las terceras serán excluidas de este listado. En el listado, las modificaciones polimorfas se consideran como especies minerales independientes. En las series isomorfas se indican los miembros extremos (si ellos fueron establecidos) y dentro de los miembros extremos los intermedios (variedades interespecies). Las variedades intraespecies se sitúan entre paréntesis. A continuación hacemos el listado de las especies y variedades minerales, descubiertas en el territorio de la República de Cuba hasta el 31 de diciembre del año 1983.

Tipo 1 - SUSTANCIAS SIMPLES

Clase - METALES NATIVOS

- Grupo del Cobre 1. Cu 2-4. Oro (Au) - Electrum (Au Ag)-Plata (Ag), 5. Plomo (Pb) -?
 Grupo del Platino-Osmio 6. Siserskita-Osmiridio Os-Ir -?
 Grupo del Hierro-Níquel 7. Hierro Fe -?

Clase - SEMIMETALES NATIVOS

- Grupo del Arsénico 1. Bismuto (Bi)

Clase - No metales nativos

- Grupo del Diamante-Grafito 1. Grafito (C)

- Grupo del Azufre 2. Azufre rómbico (S).

Tipo 2 - SULFUROS Y COMPUESTOS SIMILARES

Clase - SULFUROS SIMPLES Y COMPUESTOS SIMILARES

Subclase - Sulfuros coordinados

Sección A. Monosulfuros

- Grupo de la Calcosina 1. Cu_2S
Grupo de la Acantita-Argentita 2. Acantita (Ag_2S)
Grupo de la Bornita 3. Cu_5FeS_4 , 4. Valerita ($\text{Cu}_3\text{Fe}_4\text{S}_7$)
Grupo de la Esfalerita-Wurcita 5-6. ZnS (marmatita)
Grupo de la Calcopirita 7. CuFeS_2
Grupo de la Cubanita 8. CuFe_2S_3 , 9. Esternbergita (AgFe_2S_3), 10. Estromeycrita (CuAgS)
Grupo de la Galena 11. PbS
Grupo de la Pirrotina 12. Fe_{1-x}S , 13. Makinavita (FeS)
Grupo de la Pentlandita 14. $\text{Fe}_4\text{Ni}_4(\text{Co}, \text{Ni}, \text{Fe})_{0-1}\text{S}_8$
Grupo de la Lineita 15. Co_3S_4 , 16. Zigenita (Co, Ni) $_3\text{S}_4$,
17. Polidimita (Ni_3S_4), 18. Melnicovita (Fe_3S_4), 19. Vio-
larita (FeNi_2S_4)
Grupo de la Alabandina 20. MnS
Grupo de la Ricardida 21. Digenita (Cu_9S_5), 22. Idaita (Cu_5FeS_6)
Grupo de la Germanita 23. $\text{Cu}_6(\text{Fe}, \text{Ge})\text{S}_8$, 24. Renierita ($\text{Cu}_5\text{Fe}_2\text{GeS}_8$)
Grupo de la Tilita 25. Gercenbergita (SnS)-?
Grupo de la Estannina 26. $\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$

Sección B. Bisulfuros (persulfuros)

- Grupo de la Pirita-Marcasita 1-2. FeS_2

Sección C. Arseniuro-sulfuros

- Grupo de la Arsenopirita 1. FeAsS 2. Cobaltina (CoAsS)
3. Gersdorffita NiAsS 4. Glaucodota (Co, Fe) AsS

Sección D. Arseniuros

- Grupo de la Escuterudita 1. $\text{Co}_4(\text{As}_{4-x})_3$ x 0,1 2. Cloan-
tita $\text{Ni}_4(\text{As}_{4-x})_3$

Subclase - Sulfuros con cadenas

Sección - Monosulfuros

- Grupo del Cinabrio 1. HgS
Grupo de la Antimonita 2. Sb_2S_3
Grupo de la Millerita 3. NiS , 4. Godlevskita (Ni_7S_6)-?

Subclase - Sulfuros Laminares

Sección - Monosulfuros

- Grupo de la Covelina 1. CuS
Grupo de la Molibdenita 2. MoS_2
Grupo del Oropimente 3. As_2S_3 -?

Clase - TELUROS

- Grupo de la Altaita 1. PbTe
Grupo de la Petsita 2. Ag_3AuTe_2 -?

Clase - SULFOSALES

Subclase - Sulfosales coordinadas

Sección - Sulfoarseniuros y sulfoantimoniuros

Grupo de la Tenantita-Tetraedrita 1-2. $\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$ -
 $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$

Grupo de la Enargita 3. Cu_3AsS_4 4. Famatinita (Cu_3SbS_4)

Grupo de la Burnonita 5. CuPbSbS_3

Grupo de la Bulangerita 6. $\text{Pb}_5\text{Sb}_4\text{S}_{11}$

Grupo de la Jamesonita 7. $\text{Pb}_4\text{FeSb}_6\text{S}_{14}$

Grupo de la Proustita-Pirargirita 8-9. Ag_3AsS_3 - Ag_3SbS_3

Grupo de la Aikinita 10. CuPbBiS_3 -?

Tipo 3 - OXIDOS E HIDROXIDOS

Clase - OXIDOS

Subclase - Oxidos coordinados

Sección A. Oxidos simples

Grupo de la Cuprita 1. Cu_2O , 2. Tenorita (CuO)

Grupo del Corindón 3. Al_2O_3 , 4. Hematita (Fe_2O_3) Hidro-
hematita $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$

Grupo del Rutilo 5. TiO_2 (nigrina), 6. Casiterita (SnO_2)

Grupo de la Anatasa 7. TiO_2 , 8. Brookita TiO_2

Grupo de la Pirolusita 9. MnO_2

Grupo de la Badeleita 10. ZrO_2

Grupo del Cuarzo 11. α - SiO_2 , 12. β - SiO_2 (variedades feno-
cristalinas: cristal de roca, ahumado, lechoso; cripto-
cristalinas: calcedonia, cuarcina, ágata, crisoprasa),
13. Opalo ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$).

Sección B. Oxidos complejos

Grupo de la Espinela 1. Magnetita (FeFe_2O_4), 2. Maghemita
(γ - Fe_2O_3), 3-5. Cromita (FeCr_2O_4)-Crompicotita (Mg,Fe)
(Cr,Al) $_2\text{O}_4$ -Alumocromita $\text{Fe}(\text{Cr,Al})_2\text{O}_4$

Grupo de la Ilmenita 6. FeTiO_3 (geikelita)

Grupo de la Hausmanita $\text{Mn}^{2+}\text{Mn}^{3+}\text{O}_4$

Grupo de la Braunita 8. $\text{MnMn}_6\text{SiO}_{12}$

Grupo de la Criptomelana 9. $\text{K}_2\text{Mn}_8\text{O}_{16}$ -?

Grupo del Pirocloro 10. Bindgeimita ($\text{Pb}_2\text{Sb}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

Grupo de la Delafosita 11. CuFeO

Clase - HIDROXIDOS

Subclase - Laminares

Sección A. Hidróxidos simples

Grupo de la Goethita 1. α - FeOOH (hidrogoethita), 2. Dias-
poro (α - AlOOH)

Grupo de la Lepidocrosita 3. γ - FeOOH , 4. Boehmita (γ - AlOOH)

Grupo de la Hidrargilita 5. $\text{Al}(\text{OH})_3$

Grupo de la Brucita 6. $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Grupo de la Manganita 7. MnOOH

Sección B. Hidróxidos complejos

Grupo del Psilomelano 1. $(\text{Ba,Mn...})_3(\text{O,OH})_6\text{Mn}^{4+}\text{O}_{16}$ (asbo-
lana)

Grupo de la Todorokita 2. $(\text{Mn}, \text{Ca}, \text{Na}) \text{Mn}_3^{4+} \text{O}_7 \cdot 2-3 \text{H}_2\text{O}$

Grupo de la Ranceita 3. $(\text{Ca}, \text{Mn}) \text{Mn}_4^{4+} \text{O}_9 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Tipo 4 - SALES OXIGENADAS

Clase - SILICATOS

Subclase - Aislados

Sección A. Monosilicatos (Nesosilicatos)

Subsección - Sin aniones complementarios

Grupo del Olivino 1. $(\text{Mg}, \text{Fe})_2(\text{SiO}_4)$

Grupo del Granate 2. Almandina- $\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$, 3-4. Grosularia-Andradita $-\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3 - \text{Ca}_3\text{Fe}_2(\text{SiO}_4)_3$, 5. Uvarovita $\text{Ca}_3\text{Cr}_2(\text{SiO}_4)_3$

Grupo del Circón 6. $\text{Zr}(\text{SiO}_4)$ (malacón)

Subsección - Con aniones complementarios

Grupo del Disteno 1. $\text{Al}_2^{\text{VI}}(\text{SiO}_4)\text{O}$, 2. Andalusita- $\text{Al}^{\text{VI}}\text{Al}^{\text{VI}}(\text{SiO}_4)\text{O}$, 3. Silimanita $\text{Al}^{\text{VI}}(\text{AlSiO}_5)$

Grupo del Topacio 4. $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)(\text{F}, \text{OH})_2$

Grupo de la Esfena 5. $\text{CaTi}(\text{SiO}_4)\text{O}$

Grupo de la Estauroлита 6. $\text{Fe}_2\text{Al}_3(\text{SiO}_4)_4\text{OH}$

Grupo de la Lawsonita 7. $\text{CaAl}_2(\text{SiO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 8. Ilvaita $-\text{CaFe}_2\text{Fe}(\text{SiO}_4)_2\text{OH}$

Sección B. Disilicatos (Sorosilicatos)

Grupo de la Calamina 1. $\text{Zn}_4(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Grupo de la Gizingerita 2. Neotokita $\text{Mn}_2(\text{Si}_2\text{O}_7) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Sección C. Monodisilicatos (Nesosorosilicatos)

Grupo de la Epidota 1. $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{FeO}(\text{OH})(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)$,
2. Ortita $-(\text{Ce}, \text{Ca})\text{Al}_2\text{FeO}(\text{OH})(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)$, 3. Zoisita $-\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{AlO}(\text{OH})(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)$, 4. Piemontita $\text{Ca}_2\text{Mn}_2(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{OH})$, 5. Pumpelleita $-\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Mn})(\text{Al}, \text{Fe}, \text{Ti})_2(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Grupo de la Melilita 6. $\text{NaCa}_3\text{Al}_3(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)_2$

Sección D. Ciclosilicatos con radicales aniónicos anulares (hexasilicatos)

Grupo del Berilo 1. Cordierita- $\text{Mg}_2\text{Fe}_3(\text{AlSi}_5\text{O}_{18})$

Grupo de la Turmalina 2. $(\text{Na}, \text{Li})(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH}, \text{F})_3$ (schorlo)

Subclase - Inosilicatos

Familia - Piroxenos

Grupo de la Enstatita-Broncita-Hiperstena 1-3. $(\text{Mg}, \text{Fe})_2(\text{Si}_2\text{O}_6)$

Grupo del Diopsido 4. $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})(\text{Si}_2\text{O}_6)$

Grupo del Augita 5. $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe})(\text{Al}, \text{Si}_2\text{O}_6)$

Familia - Piroxenoides

Grupo de la Rodonita 1. $\text{CaMn}_4(\text{Si}_5\text{O}_{15})$

Grupo de la Volastonita 2. CaSiO_3 , 3. Orientita $-\text{Ca}_4^{\text{VI}}\text{Mn}_4^{\text{VI}}(\text{Si}_5\text{O}_{20}) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 4. Inecita $-\text{Ca}_2\text{Mn}_7(\text{Si}_{10}\text{O}_{29}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Familia Anfíboles

Grupo de la Tremolita 1. $\text{Ca}_2\text{Mg}_5(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2$, 2. Actinolita
 $-\text{Ca}_2(\text{Mg},\text{Fe})_5(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2$

Grupo de la Hornblenda 3. $(\text{Ca},\text{Na},\text{K})_{2-3}(\text{Mg},\text{Fe}^{2+},\text{Fe}^{3+},\text{Al})_5$
 $(\text{Al},\text{Si}_3\text{O}_{11})_2(\text{OH},\text{F})_2$

Grupo de la Glaucofana 4. $\text{Na}_2\text{Mg}_3\text{Al}_2(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2$,
5. Ekermanita $-\text{Na}_3\text{Mg}_4\text{Al}(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2$, 6. Arfvedsonita
 $-\text{Na}_3\text{Fe}_4\text{Fe}^{3+}(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2$, 7. Pargasita $-\text{NaCa}_2\text{Mg}_4(\text{Al},$
 $\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2$, 8. Hastingsita $-\text{NaCa}_2\text{Fe}_4(\text{Al},\text{Fe},\text{Si}_3\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2$

Subclase - Filosilicatos

Grupo de la Serpentina 1. $\text{Mg}_3(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$ (serpofita,
antigorita, lizardita, asbesto), 2. Cerolita $-(\text{Ni},\text{Mg})_3$
 $(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$

Grupo de la Pirosmaltita 3. Bementita $\text{Mn}_3(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$

Familia - Arcillas

Grupo de la Caolinita 1. $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$, 2. Haloisita
 $-\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Grupo de la Montmorillonita 3. $\text{Na}_0,33\text{Al}_{1,67}\text{Mg}_{0,33}(\text{Si}_4\text{O}_{10})_4$
 $(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 4. Beidelita $-(\text{Ca},\text{Na})_0,3\text{Al}_2(\text{Al}_0,5\text{Si}_3,5\text{O}_{10})_4$
 $(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 5. Nontronita $-\text{Fe}_2\text{Na}_{0,33}(\text{Al}_0,33\text{Si}_3,67\text{O}_{10})_4$
 $(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Grupo de la Sepiolita Palygorskita 6-7. $\text{Mg}_{8-3x}\text{Fe}_{2x}(\text{H}_2\text{O})_4$
 $(\text{OH})_4(\text{Si}_{12}^0\text{Si}_3^1\text{O}_{30}) \cdot 4\text{H}_2\text{O} - \text{Al}_{2x}\text{Mg}_{5-3x-y}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})_2(\text{Si}_8^0\text{Si}_2^1\text{O}_{20}) \cdot \text{Ca}_y \cdot$
 $4\text{H}_2\text{O}$

Grupo de la Crisocola 8. $\text{Cu}_4\text{H}_4(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_8$

Familia - Micas

Grupo de la Moscovita 1. $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ (serisita)

Grupo de la Flogopita 2. $\text{KMg}_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$, 3. Biotita
 $-\text{K}(\text{Mg},\text{Fe})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$

Grupo de las micas hidratadas 4. Vermiculita $-(\text{Mg},\text{Fe}^{2+},$
 $\text{Fe}^{3+})(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 5. Glauconita $-\text{K}(\text{Fe},\text{Mg},\text{Al},\text{Fe}^{3+})$
 $(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ (seladonita), 6. Prehnita $-\text{Ca}_2\text{Al}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})$
 $(\text{OH})_2$

Familia - Cloritas

Grupo de la Penina 1. $(\text{Mg},\text{Al})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2 \cdot \text{Mg}_3(\text{OH})_6$,
2. Prochlorita $(\text{Mg},\text{Fe})(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2 \cdot \text{Mg}_3(\text{OH})_6$, 3. Queme-
rerita $-\text{Mg}_5\text{Cr}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_8$, 4. Schuchardita $-(\text{Ni},\text{Mg},\text{Al})_6$
 $(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_8$

Subclase - Tectosilicatos

Sección - Alumosilicatos

Subsección A. Sin aniones complementarios y
moléculas de agua

Familia - Feldespatos

Subfamilia - Plagioclasas

Grupo de la Albita-Anortita 1-6. Albita-Oligoclasa-Ande-
sina-Labrador-Bitownita $-(\text{Na}_{1-x}\text{Ca}_x)(\text{Al}_{2-n}\text{Si}_{3-m}\text{O}_8)$

Subfamilia - Feldespatos sódico-potásicos

Grupo de la Microclina-Ortosa-Sanidina 7-9. $\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$

Grupo de la Adularia 10. $\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$

Familia - Feldespatoides

Grupo de la Leucita 1. $K(AlSi_2O_6)$

Subsección B. Con aniones complementarios

Familia - Escapolitas

Grupo de la Marialita-Mejonita 1-2. $Na_8(AlSi_3O_8)_6Cl_2-Ca_8(Al_2Si_2O_8)_6(CO_3)_2$

Subsección C. Con las moléculas de agua

Familia - Ceolitas

Grupo de la Mordenita 1. $(Ca,Na_2,K_2)(AlSi_5O_{12}) \cdot 7H_2O$

Grupo de la Heulandita 2. $Ca(AlSi_3O_8)_2 \cdot 5H_2O$, 3. Clinoptilolita $-(Na,K)_4Ca(Al_6Si_3O_{72}) \cdot 20H_2O$

Grupo de la Analcima 4. $Na(AlSi_2O_6)$ 5. Polucita $-(Cs_{1-x}Na_x)(AlSi_2O_6) \cdot xH_2O-?$

Grupo de la Natrolita 6. Tomsonita $-NaCa_2(Al_5Si_5O_{20}) \cdot 5H_2O$, 7. Escolecita $-Ca(Al_2Si_3O_{10}) \cdot 3H_2O$

Grupo de la Desmina 8. $Ca(Al_2Si_7O_{18}) \cdot 7H_2O$

Grupo de la Chabasita 9. Lomontita $-Ca(Al_2Si_4O_{12}) \cdot 4H_2O$
10. Filippsita $-KCa(Al_3Si_5O_{16}) \cdot 6H_2O$

Clase - CARBONATOS*

* Casi todas las sales oxigenadas, menos silicatos, tienen las estructuras aisladas, a veces en ellos se distinguen los motivos estructurales (subcadenas, sublaminas, etcétera).

Sección A. Sin aniones complementarios

Grupo de la Calcita 1. $Ca(CO_3)$, 2. Magnesita $-Mg(CO_3)$, 3. Esmitsonita $-Zn(CO_3)$, 4 Siderita $-Fe(CO_3)$, 5. Rodocrosita $Mn(CO_3)$

Grupo de la Dolomita 6. $CaMg(CO_3)_2$, 7. Ankerita $CaFe(CO_3)_2$

Grupo del Aragonito 8. $Ca(CO_3)$ 9. Cerusita $-Pb(CO_3)$

Sección B. Anhidros con aniones complementarios

Grupo de la Malaquita 1. $Cu_2(CO_3)(OH)_2$, 2. Azurita $-Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$

Clase - SULFATOS

Sección A. Anhidros sin aniones complementarios

Grupo de la Barita 1. $Ba(SO_4)$, 2. Celestina $-Sr(SO_4)-?$, 3. Anglesita $-Pb(SO_4)$

Grupo de la Anhidrita 4. $Ca(SO_4)$

Sección B. Anhidros con aniones complementarios

Grupo de la Jarosita 1. $KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$, 2. Plumbojarosita $-PbFe_6(SO_4)_4(OH)_{12}$, 3. Alunita $-KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$

Sección C. Hidratados sin aniones complementarios

Grupo del Yeso 1. $Ca(SO_4) \cdot 2H_2O$

Grupo de la Calcantita 2. $Cu(SO_4) \cdot 5H_2O$, 3. Brocantita $-Cu(SO_4) \cdot 1.5H_2O$

Clase - FOSFATOS, ARSENIATOS, VANADATOS

Sección A. Anhidros sin aniones complementarios

Grupo de la Monacita 1. $CePO_4$

Sección B. Anhidros con aniones complementarios

Grupo del Apatito 1. $Ca_5(PO_4)_3(F,Cl,OH)$ (colofana)

Grupo de la Ambligonita $LiAl(PO_4)(F,OH)-?$

Grupo de la Esvanbergita 3. $SrAl_3(PO_4)(SO_4)(OH)_6$, 4. Ginsdalita $-PbAl_3(PO_4)(SO_4)(OH)_6$

Sección C. Hidratados sin aniones complementarios

Grupo de la Vivianita 1. $Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$

Grupo de la Escorodita 2. $Fe(AsO_4) \cdot 2H_2O$

Grupo de la Eritrina, 3. $Co_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$, 4. Anabergita $-Ni_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$

Clase - WOLFRAMATOS Y MOLIBDATOS

Grupo de la Hubnerita-Wolframita-Ferberita
1. $(Mn,Fe)(WO_4)^{**}$

Grupo de la Scheelita 2. $Ca(WO_4)$

Tipo 5 - HALOGENUROS

Clase - FLUORUROS

Grupo de la Fluorita 1. CaF_2

Clase - CLORUROS

Grupo de la Halita 1. $NaCl$, 2. Clorargirita $-AgCl$

**Ultimamente la wolframita se considera como un óxido complejo.

La distribución de las especies y variedades interespecies minerales según los tipos y clases se realiza en la siguiente tabla:

Tipo	Clase	Cantidad total de especies minerales	Cantidad de especies dudosas o poco estudiadas
# 1	1) Metales nativos	7	3
	2) Semimetales nativos	1	-
	3) No metales nativos	2	-
# 2	1) Sulfuros	41	3
	2) Teluros	2	1
	3) Sulfosales	10	1
# 3	1) Óxidos	24	1
	2) Hidróxidos	10	-
# 4	1) Silicatos	85	1
	2) Carbonatos	11	-
	3) Sulfatos	10	1
	4) Fosfatos, arseniados, vanadatos	11	1
	5) Wolframatos y molibdatos	2	-
# 5	1) Fluoruros	1	-
	2) Cloruros	2	-
Total		219	12

Sin duda que con el desarrollo de las investigaciones científicas y los trabajos geólogo-mineralógicos el número de minerales descubiertos será cada día mayor. Por ejemplo, actualmente no está estudiada detalladamente la mineralogía de algunos tipos de yacimientos: hidrotermales de la Isla de la Juventud, corteza de intemperismo de los yacimientos sulfurosos, yacimientos sedimentarios de manganeso, sedimentación de lagos, shelf de mar, skarnes, fosforitas y bauxitas. En estos yacimientos se puede suponer la posibilidad del descubrimiento de nuevas especies y variedades minerales.

En la actualidad según nuestros datos, en la isla de Cuba se conocen diferentes tipos de rocas magnéticas, sedimentarias y metamórficas, en total 219 especies y variedades interespecies minerales y 18 variedades intraespecies, de las cuales 10 especies exigen una investigación complementaria. Dentro de los minerales cubanos predominan las siguientes clases: silicatos (37 %), sulfuros (19 %), óxidos e hidróxidos (16 %). Hasta hoy día en Cuba no han sido descubiertos los minerales de las clases boratos, vanadatos, cromatos (teniendo en cuenta las clases grandes).

Según los minerales conocidos y la situación geológica, donde ellos fueron encontrados, se puede esperar el descubrimiento de especies en las clases de boratos, wolframatos y molibdatos, como también las sulfosales de Bi, Ag, Au.

Llama la atención la ausencia dentro de los minerales descubiertos de los radioactivos (con U, Th); los elementos raros (Ta, Nb, Rb, Be) y tierras raras (lantanoídes). Hay que comprobar el descubrimiento de los minerales de litio y carburos (muasanita) en las rocas metamórficas.

Debemos tener en cuenta que este trabajo representa un primer intento de clasificar los minerales de Cuba. Sin embargo, en él aparecen datos nuevos, que tienen no solamente interés científico conocido, sino también que pueden ser utilizados para la realización de un trabajo mineralógico regional y como una guía práctica sobre los minerales útiles de Cuba.

Además, generalizando en estos momentos los datos mineralógicos del territorio cubano, en el futuro trataremos de elaborar conclusiones sobre hallazgos de minerales, es decir, discutir y definir qué es mineral conocido o desconocido para Cuba, nueva especie o variedad inter o intra-especie mineral.

Nuestra futura tarea será realizar una distribución de todos los minerales conocidos por regiones determinadas y evidenciar las relaciones entre estos minerales y la situación geológica concreta. Las investigaciones geológicas regionales hay que realizarlas a determinadas escalas por diferentes zonas estructural-tectónicas de la corteza terrestre con la variada historia del desarrollo geológico; por los tipos genéticos aislados en los límites de estas zonas, por los grandes campos meníferos, macizos y yacimientos. Ya en estos momentos se podrían realizar trabajos sobre la mineralogía de las lateritas, de los yacimientos polimetálicos y sobre los yacimientos de manganeso de Cuba, etcétera. Es necesario también generalizar los datos mineralógicos por provincias aisladas; por ejemplo, "Mineralogía de la provincia de Pinar del Río". (como objeto actualmente mejor estudiado); "Mineralogía de las provincias orientales", "Mineralogía de la Sierra Maestra". La tarea más importante también es la creación de los trabajos fundamentales sobre la mineralogía de los macizos aislados, grandes campos meníferos y yacimientos,

tales como, por ejemplo, "Mineralogía del macizo Moa-Baracoa", "Mineralogía del yacimiento Mercedita", "Mineralogía del yacimiento El Cobre". Todos estos trabajos particulares constituirán en un futuro el trabajo general "Mineralogía de Cuba".

La importancia de los trabajos particulares es que ellos permitirán valorar las perspectivas de los objetos geológicos concretos, dar la dirección geológica correcta de los trabajos prácticos, aumentar la complejidad de la utilización de los subsuelos. Después establecerán las particularidades mineralógicas específicas de las regiones meníferas, revelarán la zonalidad de la distribución de los diferentes tipos de yacimientos y las asociaciones mineralógicas; en fin aumentarán y mejorarán la efectividad de los trabajos de búsqueda, exploración y pronóstico.

Todos los trabajos de mineralogía regional, desde los particulares hasta los más generales, deberían dividirse en dos partes principales. La primera parte abarcaría las características y las particularidades fundamentales de la situación geológica concreta, las relaciones con las rocas y los procesos existentes, las condiciones físico-químicas de formación y las asociaciones mineralógicas principales. La segunda parte incluiría la descripción sistemática de todos los minerales, características de su constitución (composición y estructura), propiedades tipomorfas y los datos sobre la génesis, indicación sobre el grado de abundancia y el orden de formación de los minerales en diferentes tipos de rocas y de yacimientos y también sobre las particularidades cristaloquímicas, termobarométricas, de luminiscencia y otras, que se obtendrán con la ayuda de los métodos modernos de investigación mineralógica.

Actualmente las tareas de las investigaciones mineralógicas regionales son las siguientes [6, 15]:

1. Estudio complejo de la mineralogía de los objetos geológicos y realización del listado completo de los minerales.
2. Investigación de las relaciones mutuas espaciales y temporales entre los minerales.
3. Investigación de estructura, composición y propiedades de los minerales.
4. Determinación de la evolución de los procesos de mineralogénesis en relación con la evolución geológica de las regiones investigadas.
5. Elaboración de los criterios mineralógicos de prognosis, búsqueda y valoración de yacimientos minerales.

El método principal de las investigaciones mineralógicas regionales es el mapeo mineralógico. Como resultado del mapeo se realiza el mapa mineralógico complejo del objeto, el cual es el modelo mineralógico espacial-temporal y la serie de los mapeos particulares, que reflejan unas u otras regularidades mineralógicas espaciales. En el mapa mineralógico se reflejan los campos mineralógicos normales y las anomalías mineralógicas, distribución de los minerales, asociaciones y complejos mineralógicos en el espacio. El futuro de la ciencia mineralógica y práctica depende del desarrollo de la mineralogía regional.

CONCLUSIONES

La organización y realización del estudio mineralógico sistemático de Cuba y las regiones meníferas tienen gran importancia, ya que el resultado práctico de las investigaciones mineralógicas regionales de Cuba será el establecimiento de las regularidades de concentración de los minerales útiles y la creación de las bases científicas de la metalogenia y las búsquedas mineralógicas de yacimientos minerales. Esperamos que este trabajo se pueda considerar como un primer paso en el estudio de la mineralogía regional de Cuba.

REFERENCIAS

1. ACADEMIA DE CIENCIAS DE LA URSS: Geología y minerales útiles de Cuba. Ed. de Ciencias, Moscú, 1967.
2. ACADEMIA DE CIENCIAS DE LA URSS: Geología y minerales útiles de Cuba. Ed. de Ciencias, Moscú, 1973.
3. ANANIN, V. y otros: "Informe sobre los resultados de los trabajos de búsqueda y exploración en el yacimiento Delita (Isla de la Juventud)". Fondo Geológico, 1975.
4. CENTRO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICAS: "Geología y metalogenia de la provincia de Pinar del Río". Fondo Geológico Nacional, La Habana, 1980.

5. DOMINGUEZ, E. y R. ISMAGALOV: "Resultados de las investigaciones mineralógicas de las rocas de la provincia de Las Villas". CIG, 1981.
6. GINSBURG, A. J.: "Problemas y tareas principales de la mineralogía regional" en Revista Mineralógica no. 2, 1983.
7. GODOVICOV, A. A.: Mineralogía. Ed. Nedra, Moscú, 1983.
8. KOKSHAROV, N.: Materiales para la mineralogía de Rusia. Petersburgo, 1982.
9. LASARENCO, E. K.: "Categorías taxonómicas de la mineralogía" en Revista Mineralógica. Ed. Ciencias, Moscú, 1978.
10. POVARENIJ, A. S.: Clasificación cristalquímica de las especies minerales. Ed. Ciencias, Moscú, 1966.
11. SAJONOV, I. y E. ESCOBAR: "Particularidades geológico-estructurales del campo metalífero El Cobre de la provincia de Oriente". CIG.
12. SEVERGUIN, V.: Ensayo de descripción mineralógica del Estado ruso. Petersburgo, 1809.
13. TURORTSEV, D., M. ESTRUGO, A. ZHIDKOV y V. ANANIN: "Yacimiento aurífero Delita" en Serie Geológica no. 6, 1982.
14. TURORTSEV, D., M. ESTRUGO y V. ANANIN: "Estudio comparativo de la composición mineralógica de las aguas de Cuba". CIG, 1975.

15. YUCHKIN, N. P.: Topomineralogía (Mineralogía regional).
Ed. Nedra, Moscú, 1982.

16. YUCHKIN, N. P.: "Investigaciones topomineralógicas de
A. E. Fersman y creación de los principios de la
topomineralogía científica" en Revista Mineralógica
no. 5, 1983.

CDU: 552.4:551.242.03 (729.16)

ALGUNAS PARTICULARIDADES DEL METASOMATISMO Y DEL METAMORFISMO DE CONTACTO EN LAS ROCAS DEL MACIZO DAIQUIRI

RESUMEN

En el trabajo se da una breve descripción de las particularidades geológicas del macizo Daiquirí; seguidamente se caracteriza el complejo de las rocas de los diques existentes en el mismo; luego son descritos los fenómenos del metasomatismo y metamorfismo siendo analizadas las posibilidades de localización de elementos raros en las rocas alteradas; por último se describen las particularidades petrográficas de los xenolitos presentes en las rocas intrusivas.

Este trabajo ha sido confeccionado sobre la base de los materiales de campo obtenidos por los autores durante el levantamiento geológico 1: 50 000 de esta área.

REVISTA MINERIA Y GEOLOGIA, 3-84