Доклады Академии наук СССР
1972. Том 203, № 6

УДК 549.353.3 + 553.43 + 553.48(470.21) *МИНЕРАЛОГИЯ*

Ю. Н. ЯКОВЛЕВ, Л. С. ДУБАКИНА, В. П. БЫКОВ

НАХОДКА ПАРКЕРИТА В МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ РУДАХ АЛЛАРЕЧЕНСКОГО РАЙОНА (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

(Представлено академиком Ф. В. Чухровым 12 III 1971)

Паркерит ($Ni_3Bi_2S_2$) относится к числу редких минералов. Он встречен в краевых частях некоторых медно-никелевых месторождений Канады (Садбери) и Южной Африки (Грикваленд, Пондоленд), где ассоциирует с группой поздних минералов — галенитом, пиритом, магнетитом, висмутовыми минералами, теллуридами, кубанитом, золотом и др., реже с халькопиритом, пирротином и пентландитом. Наблюдался он также в пегматитах ([1, 2]) и мигматитах ([3]).

Насколько нам известно, в медно-никелевых рудах Советского Союза паркерит ранее не устанавливался, и данная находка является первой. В качестве неопределенного минерала («минерала А») он описывался в 1964 г. одним из авторов в фондовых материалах Кольского филиала АН СССР. Его диагностика была осуществлена в последнее время при помощи микроанализатора и тщательного измерения отражательной способности.

Паркерит обнаружен нами в рудах медно-никелевых месторождений Аллареченское и Восток (Печенгский район Мурманской обл.). Эти месторождения пространственно и генетически связаны с мелкими массивами ультраосновных пород, залегающими среди неравномерно переслаивающихся гнейсов, гранито-гнейсов и амфиболов кольской серии архея. Рудные тела обладают небольшими размерами, но отличаются очень высоким содержанием основных полезных компонентов ([4]).

Паркерит встречается только во внешнем ореоле богатых руд — в экзоконтактовых (биотито-амфиболовых и гранато-кварцевых) метасоматитах и измененных вмещающих породах с вкрапленностью и прожилками сульфидов. Состав последних здесь своеобразен: резко преобладают халькопирит и борнит, часто присутствует миллерит, а пентландит и пирротин встречаются редко; кроме того, почти постоянно есть незначительная примесь галенита, сфалерита, мелонита, гессита, пирита, ряда неопределенных минералов и иногда — халькозина, ковеллина и др. Постоянным спутником паркерита является неопределенный минерал из группы сложных сульфидов, условно названный «минералом Б».

Паркерит и минерал Б располагаются в краевых частях агрегатов халькопирита и борнита, иногда на границе их друг с другом или с силикатами. Преобладает паркерит: он образует таблитчатые и изометрические выделения, представленные отдельными зернами, имеющими прямоугольную, шестиугольную или округленно-неправильную форму сечений (рис. 1). Реже встречаются агрегаты, состоящие из нескольких зерен. Размеры отдельных зерен изменяются от 0,001—0,002 до 0,01—0,02 мм, а их агрегатов — от 0,01 до 0,10 мм.

Непосредственные контакты паркерита с борнитом не наблюдались,— он всегда окружен тонкой (0,001—0,005 мм) каемочкой минерала Б, которая точно повторяет контуры его выделений; она отсутствует лишь у тех из них, которые целиком располагаются в халькопирите или на контакте последнего и силикатов. Кроме того, в борните от каемки минера-

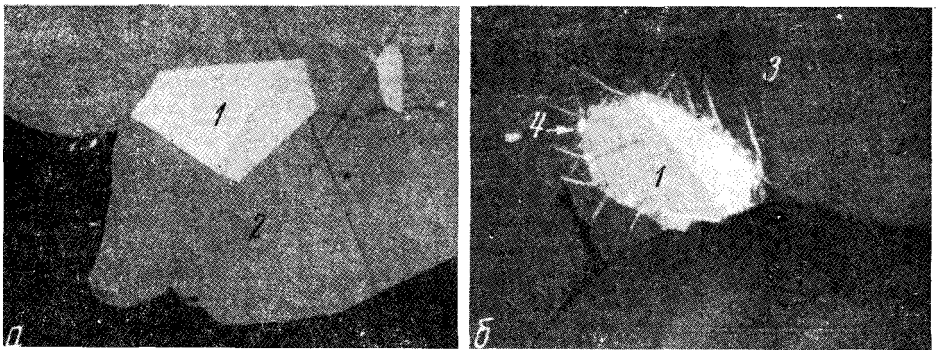

Рис. 1. Зерна паркерита (*1*) в халькопирите (*2*) и борните (*3*) (*4* — каемка минерала Б, светлые клиновидные вростки — халькопирит, черное — силикаты). Отраженный свет, 400×. *а* — при 1 николе, *б* — ник. полускрещ.

ла Б очень часто развивается более поздний халькопирит в виде клиновидных или пластинчатых вростков в одном или двух направлениях, так что в целом выделения паркерита оказываются окруженными как бы «двориком» (рис. 1*б*). Возможно, каемка минерала Б является реакционным образованием.

В отраженном свете паркерит обладает белым цветом с нежным кремово-розовым оттенком. Двуотражение в воздухе заметное, в иммерсии — ясное. Анизотропия сильная, с отчетливым цветным эффектом: от светло-серого со слабым розовато-коричневым оттенком в момент просветления до темного лиловато-серого около погасания.

При скрещенных николях обнаруживается пластинчатое строение, являющееся, вероятно, следствием двойникования по (111). Иногда обнаруживается спайность в одном направлении (параллельно удлинению). Рельеф паркерита ниже, чем халькопирита, и выше, чем галенита.

Минерал Б имеет серый цвет со слабым оливковым оттенком. Двуотражение в воздухе не наблюдается, в иммерсии слабое; анизотропия в воздухе слабая, в иммерсии отчетливая, без цветного эффекта. Рельеф его ниже, чем паркерита.

Измерение отражательной способности паркерита и минерала Б производилось в кабине минераграфии Геологического института Кольского филиала АН СССР на установке ФМЭ-1, модернизированной Л. Н. Вяльсовым. Результаты измерения приведены ниже (см. также рис. 2) *:

λ, мμ	441	471	484	513	553	593	622	625	692
Паркерит									
R_{max}	48,4	49,6	49,1	52,0	50,8	51,9	51,7	52,6	53,1
R_{min}	45,8	45,4	46,2	46,1	45,9	45,3	46,2	45,9	46,4
Минерал Б	32,8	33,7	34,6	34,5	34,1	33,8	33,5	32,1	33,5

Кривая дисперсии R_{max} паркерита характеризуется пологим (на 4—5%) подъемом в сторону длинноволновой части спектра, с небольшим максимумом в области голубых лучей. Кривая дисперсии R_{min} располагается почти горизонтально, так что величина двуотражения в том же направлении возрастает от 2—3 до 6—7%; для желтых лучей (λ 539 мμ) она составляет 6,5 абс.% или 13—14 отн.%.

Общий характер дисперсии R_{max} паркерита из Аллареченского района — подъем кривой в сторону длинноволновой части спектра — сходен

* Условия измерений: объектив 40×, направление колебаний поляризатора перпендикулярно плоскости падения, чистота спектра 10—20 мμ, эталон — пирит; точность измерения ±3 отн.%.

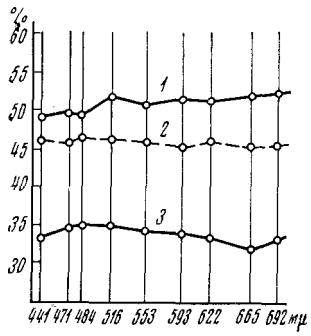

Рис. 2. Кривые дисперсии отражательной способности паркерита (*1* — R_{max}, *2* — R_{min}) и минерала Б (*3*)

с таковым для паркерита из мигматитов Криворожского района ([3]), где суммарное увеличение R также составляет около 6%. Но детальное сравнение наших и литературных данных затруднительно, так как измерения производились на различных установках и для паркерита из Криворожского и других районов ([1, 2]) условия измерения не указаны. Можно лишь отметить, что за исключением участка спектра 513—517 мμ расхождение между нашими и литературными ([3]) данными несущественно, а на отмеченном участке составляет 2,15 абс.% или 4,3 отн.%. Но и это расхождение не выходит за пределы допустимых погрешностей при использовании различных приборов и эталонов ([5–7]).

Кривая дисперсии R минерала Б имеет два пологих минимума в краевых частях измеряемого интервала (441 и 665 мμ), в целом располагаясь почти горизонтально; величина R изменяется от 32—33 до 34—35%.

Микротвердость паркерита, измеренная на ПМТ-3 (нагрузка 20 г), варьирует от 113 до 130 кГ/мм² в различных сечениях, в среднем составляя около 124 кГ/мм².

Эти данные значительно отличаются от литературных ([3]), но последние (72—39 кГ/мм²) нам представляются заниженными, так как по ним паркерит оказывается мягче галенита, что противоречит соотношению рельефа данных минералов.

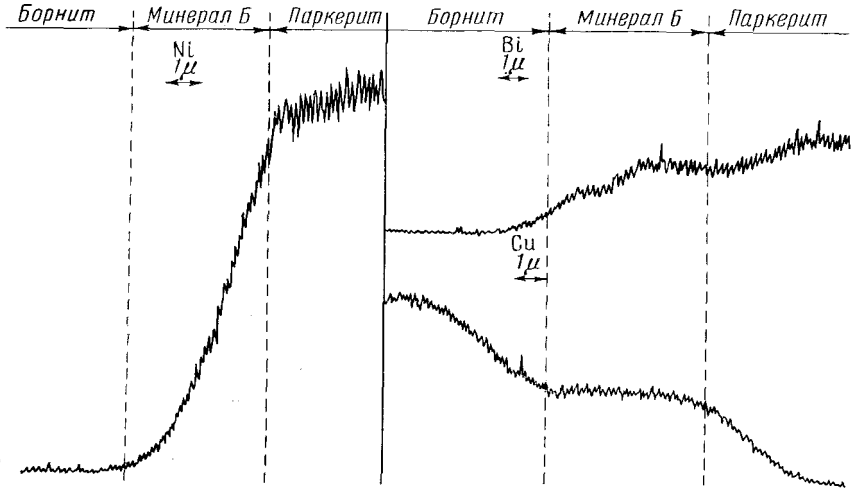

Рис. 3. Изменение содержания никеля, висмута и меди по разрезу борнит — паркерит (совмещены три отдельных графика)

Состав паркерита и минерала Б определялся в рентгеноспектральной лаборатории Всесоюзного института минерального сырья на микроанализаторе JXA-3 фирмы JEOL (Япония). После качественного анализа рассматривалось распределение основных компонентов в отдельных зернах и агрегатах, а затем определялось их содержание как в отдельных точках, так и по размерам от борнита до центральной части индивидов паркерита (рис. 3).

Количественный анализ показал следующий состав паркерита (%): S 10,0, Ni 26,1, Bi 62,5, Σ 98,6. Пересчет анализа дает формулу: $Ni_{2,85}Bi_{1,92}S_{2,00}$, которая весьма близка теоретической.

Незначительная мощность каемки минерала Б не позволила с достаточной точностью определить его состав. Анализом установлены (%): S 20, Bi 47,0, Cu 21,5, Σ 88,5; присутствует Ni (содержание не определено). Пересчет результатов анализа дает соотношение основных компонентов (в том же порядке) 6 : 2 : 3. Судя по этим данным, минерал Б принадлежит, вероятно, к ряду сульфовисмутидов меди (группа эмплектита — виттихенита), диагностика которых без точных данных о составе и структуре весьма затруднительна.

Полученные данные дают основание для следующих выводов:

1. Минеральная ассоциация, характерная для паркерита в месторождениях Аллареченского района, отличается от известных ранее ([1–3]) постоянным присутствием борнита, минерала Б и часто — миллерита.

2. Находка паркерита в рудах этих месторождений свидетельствует о достаточно высокой геохимической роли висмута в их формировании, что в ряде случаев приводило к образованию его самостоятельных минералов.

Геологический институт
Кольского филиала им. С. М. Кирова
Академии наук СССР
г. Апатиты

Всесоюзный институт минерального сырья
Москва

Поступило
9 III 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Минералы, справочник, 1, 1960. [2] П. Рамдор, Рудные минералы и их срастания, 1962. [3] Ф. И. Соловьева, Докл. АН УССР, № 1, 95 (1963). [4] Ю. Н. Яковлев, А. К. Яковлева, Матер. по минералогии Кольского полуострова, в. 5, 16 (1967). [5] Л. Н. Вяльсов, Итоги науки. Геохимия, Минералогия, Петрография, 1968, «Наука», 1969, стр. 139. [6] С. Бауи, Новое в зарубежных исследованиях по рудной микроскопии, сборн. 2, 1968, стр. 67. [7] Е. Г. Рябева, Материалы семинара: Новые методы и аппаратура для минералого-петрографических исследований, 1970, стр. 72.