

УДК 553.411

## ПЕРВАЯ НАХОДКА СУРЬМЯНИСТОГО ПАРКЕРИТА НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ

© 2004 г. Н. А. Горячев, Г. Н. Гамянин, Н. В. Заякина, С. К. Попова, В. А. Сидоров

Представлено академиком В.И. Гончаровым 26.05.2004 г.

Поступило 16.07.2004 г.

В мире известно всего несколько находок паркерита. Большинство из них обнаружено в сульфидных медно-никелевых месторождениях Сёдбери [1], Инсизва [2], Лангис [3], Октябрьское [4], Аллареченское [5], несущих также и висмутовую минерализацию. Известна также находка паркерита в мигматитах среди метаморфических пород на Украине [6], а также в Ni–Co–Bi–(Ag) месторождении Цинкванд в Австрии [7].

На Северо-Востоке России паркерит обнаружен в рудах малосульфидного золото-редкометалльно-кварцевого месторождения Тэутэджак, расположенного в Тенькинском районе Магаданской области. Рудное поле месторождения территориально приурочено к перивулканической зоне Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Оно сложено осадочными породами верхнего триаса, прорванными многочисленными силло- и штокообразными телами и дайками диорит-порфири-тов позднеюрско-раннемелового возраста, раннемеловыми гранитами Омчанского массива (на юге и юго-западе), сопутствующими им дайками гранодиорит-порфири-тов, а также дайками поздне-меловых гранит-порфири-тов, риолитов и миндалека-менных базальтов. Осадочные породы представле-ны тонкослоистыми алевролитами, песчанистыми алевролитами, в меньшей степени – песчаниками карнийского и норийского ярусов. Породы слабо дислоцированы, залегают субгоризонтально или моноклинално с преимущественным падением на северо-запад под углами 10°–15°. В пределах руд-ного поля преобладают разломы северо-восточ-ного (40°–50°) и (более молодые) северо-запад-ного (320°–330°) простираний.

Граниты Омчанского массива располагаются на юге и юго-востоке рудного поля. Северный контакт массива пологий, падение на север и севе-ро-восток под углом до 15°, под основные рудные зоны. Основная часть массива сложена неравно-мерно раскристаллизованными лейкократовыми биотитовыми гранитами, прорванными дайками мелкозернистых гранитов, гранодиорит-порфи-ров и гранит-порфири-тов.

Гидротермальные изменения (пирротинизация, хлоритизация, эпидотизация, турмалинизация) и рудная минерализация наложены на роговики, сил-лы и дайки диорит-порфири-тов и раннемеловых гранодиорит-порфири-тов. В центральной части Тэу-тэджакского рудного поля разведано три протяжен-ных и мощных (до 350–400 м) зоны штокверкового прожилкования. Преобладающими являются про-жилки сульфидного (хлорит-сульфидного) состава с пирротином, молибденитом, арсенопиритом мощ-ностью 0.1–0.2 мм и более редкие хлорит-турма-лин-кварцевые, крайне невыдержанные по про-стиранию, мощностью 0.5–5 см (в единичных случа-ях 10–30 см) с арсенопиритом, минералами висмута и золотом. Золото очень мелкое, обычно свобод-ное, реже в сростаниях с теллуридами и сульфотел-луридами висмута, самородным висмутом, арсено-пиритом. Подавляющее большинство прожилков имеет субмеридиональное направление (350°–10°), совпадающее с ориентировкой самих зон. Внут-ренние части зон метасоматически наиболее про-работаны (эпидотизация и турмалинизация), и в них отмечается наибольшая интенсивность про-жилкования (20–50 прожилков на метр). Во внеш-ней части зон метасоматические преобразования (окварцевание, хлоритизация) выражены слабее с редким (1–5 прожилков на метр) штокверковым прожилкованием. Вмещающие оруденение дио-ритовые порфири-ты подвержены интенсивному кварц-серичитовому изменению, и к ним приуро-чены максимальные содержания золота. Для мус-ковит-турмалиновых метасоматитов калий-арго-новым методом установлена дата в 104 млн лет.

Характерной особенностью данного место-рождения является малосульфидность руд (не бо-лее 2%), кларковые содержания никеля в магма-

*Северо-Восточный комплексный  
научно-исследовательский институт  
Дальневосточного отделения Российской Академии  
наук, Магадан*

*Институт геологии алмаза и благородных металлов  
Сибирского отделения Российской Академии наук,  
Якутск*

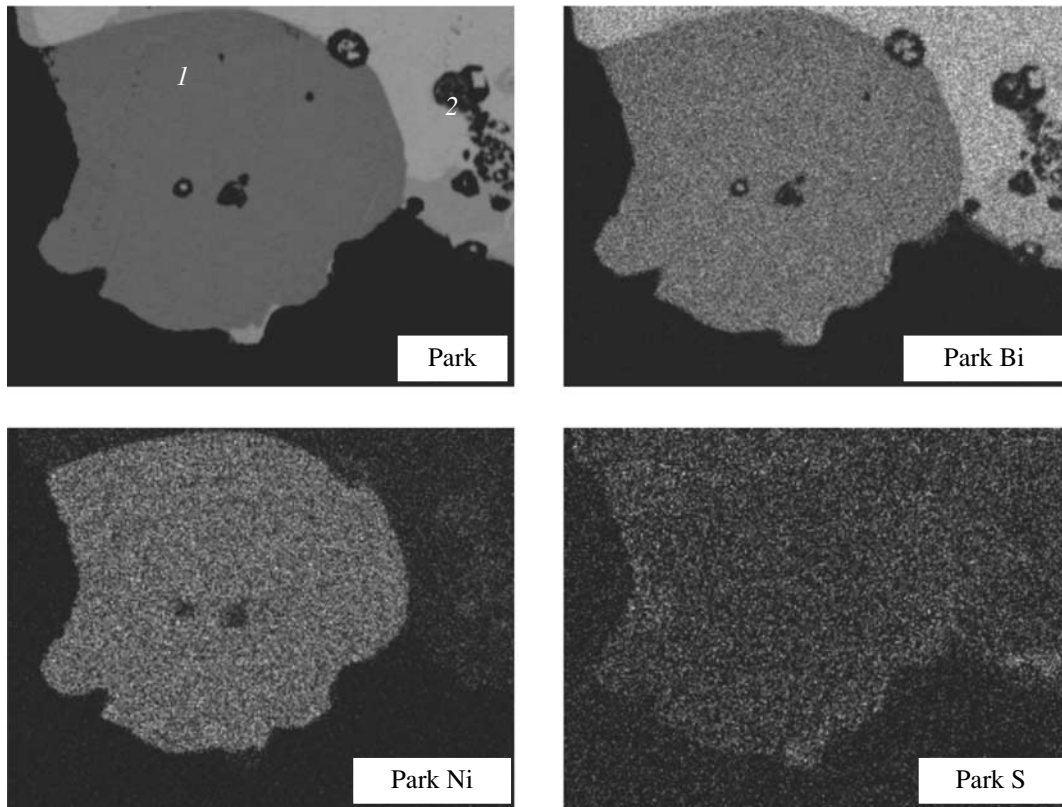


Рис. 1. Паркерит (1) среди минералов висмута (2). Растровое изображение и в характеристическом излучении.

тических породах, метасоматитах и фоновые в рудах. Рудная минерализация представлена преимущественно леллингит-арсенопиритовой ассоциацией с редко встречающимся никельсодержащим кобальтином и ассоциацией сульфотеллуридов висмута с самородными золотом и висмутом. Следует подчеркнуть, что эта особенность – присутствие собственных минералов никеля или существенно никеленосных арсенидов и сульфоарсенидов при фоновом содержании Ni в рудах – свойственна многим малосульфидным золото-редкометалльным месторождениям северо-востока России [9]. В месторождении Тэутэджак паркерит наблюдается в ассоциации с сульфотеллуридами и теллуридами висмута, а также самородным висмутом в участках, насыщенных скоплениями мелких кристаллов Ni-кобальтина. Последние в этих случаях повсеместно корродированы и замещены минералами висмута. Замещение происходило либо по зонам роста кобальтина, либо развивалось центрострежно, начиная с центральных частей кристалла. Местами отмечено полное псевдоморфное замещение кристаллов Ni-кобальтина полиминеральной смесью. Приуроченности паркерита к никеленосным минералам, как это имеет место на месторождениях Сёдбери и Лангис [3], на месторождении Тэутэджак не установлено. Паркерит располагается здесь среди висмутсодержащих минералов, является

самым наиболее ранним (это подчеркивается и во всех публикациях по данному минералу в других месторождениях), обычно локализован среди их выделений и располагается в мелких друзовых пус-

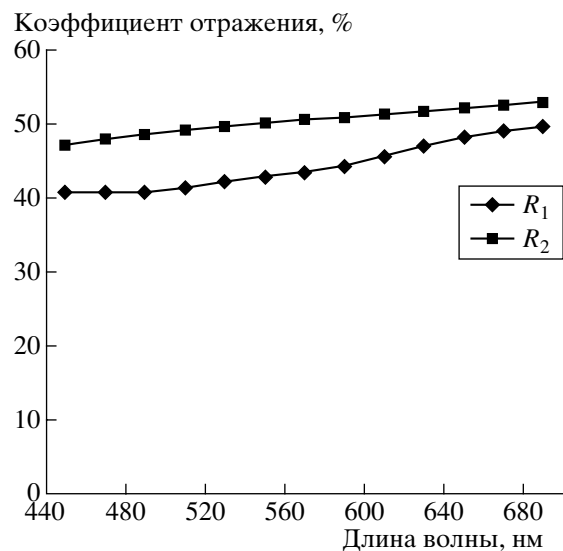


Рис. 2. Спектры отражения паркерита месторождения Тэутэджак. R<sub>1</sub> – положение минимального, R<sub>2</sub> – максимального отражения.

**Таблица 1.** Состав паркерита (мас. %) и сопутствующих минералов месторождения Тэутэджак

№ п/п	Минерал	<i>n</i>	Bi	Sb	Ni	Co	Fe	As	Te	S	Сумма
1	Паркерит		62.5		26.1					10.0	98.6
2	Паркерит		60.1		30.3					9.1	99.5
3	Паркерит		63.6		26.8					9.2	99.6
4	Паркерит		60.5	2.2	26.3					9.6	99.6*
5	Паркерит	6	59.32	2.28	28.09					10.03	99.72
6	Ni-кобальтин	5	9.38		19.62		5.71	48.68		16.96	100.35
7	Жозеит В	7	75.16						20.25	3.07	98.48
8	Хедлейит	3	78.34						20.40		98.74

Примечание. Месторождения: 1 – Аллареченское [5]; 2 – Langis, Ontario [3]; 3 – Sudbury, Ontario [1]; 4 – Цинкванд [7] (\*присутствует Pb–1%); 5–8 – Тэутэджак, данные авторов.

**Таблица 2.** Рентгеноструктурные данные паркерита

Наши данные		[1]		[6]		[4]	
<i>I</i>	<i>d/n</i>	<i>I</i>	<i>d/n</i>	<i>I</i>	<i>d/n</i>	<i>I</i>	<i>d/n</i>
		4	5.8				
90	4.01	7	4.01	8	4.03	9	3.98
		1	3.29				
100	2.854	10	2.85	10	2.879	10	2.852
		1	2.56	1	2.545		
10	2.359	9	2.33	6	2.363		2.329
30	2.29	4	2.28	6	2.3		2.382
		0.5	2.15				
		0.5	2.12				
20	1.996	5	2.02	5	2.011		2.017
		5	1.984				
		0.5	1.897				
5	1.793	6	1.802	3	1.81		1.798
		2	1.782				
		0.5	1.723				
5	1.638	7	1.645	5	1.664	4	1.642
		0.5	1.611				
		4	1.431	6	1.432		1.43
		5	1.415				
		0.5	1.385				
		3	1.345				
		5	1.211	3	1.213	1	1.216
Параметры ячейки							
Параметр	Наши данные	[3]	[1]	[7]	[4]		
$a_0$	4.065	4.009	4.03	4.02	4.03		
$b_0$	5.543	5.541	5.53	5.6	5.53		
$c_0$	5.756	5.749	5.73	5.68	5.7		

тотах или межзерновых пространствах среди кварца совместно с жозеитом В, хедлейитом и самородным висмутом (рис. 1).

Среди висмутовых минералов паркерит выделяется прежде всего более высоким рельефом и слабым розовато-коричневато-сероватым цветовым оттенком. Он образует как обособленные мелкие (0.01–0.1 мм) округлые выделения с намечающимися шестигранными формами, так и полизернистые агрегаты (до 3 мм), сложенные зернами той же размерности. Форма зерен в агрегате иногда близка к изометричной, а местами это ориентированно-удлиненные зерна. Отмечаемая в литературе сильная анизотропия в поляризованном свете проявляется не всегда, что зависит, видимо, от оптических сечений минерала. В наиболее сильно анизотропных зернах отмечается слабый цветовой эффект от светло-серого в положении просветления до коричневато-розоватого в положении погасания. В наиболее анизотропных зернах отчетливо заметно двуотражение. Полисинтетическое двойникование в зернах отмечается не всегда, но часто. На рис. 2 приведены данные по отражению, полученные на зернах с наибольшей анизотропией и сильным двуотражением. Данные по интенсивности отражения паркерита, приводимые другими исследователями, также лежат в области значений, полученных нами для сильно двуотражающих зерен. Определение микротвердости, как и отражения, проводилось в лаборатории световой и электронной микроскопии ВИМС (аналитик Д.К.Щербачев) на зернах с различными оптическими характеристиками. При нагрузке 50 г в зернах со слабой анизотропией значения микротвердости составляют 70–79 кг/мм<sup>2</sup> и несколько выше значений, отмеченных в работе [4], а при нагрузке 20 г она лежит в интервале 115–138 кг/мм<sup>2</sup> и близка к значениям, показанным в [3, 5]. Состав паркерита и сопутствующих ему минералов дан в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что состав паркерита достаточно стабилен. В паркерите из месторождения Тэутэджек обнаружена сурьма. По содержанию последней он сопоставим с паркеритом из месторождения Цинкванд [7]. Ранний никелистый кобальтин, являющийся источником никеля для паркерита при его замещении висмутовыми минералами, и более поздний комплекс висмутовых минералов сурьмы не содержат.

Рентгеноструктурные исследования паркерита из описанного месторождения (табл. 2) показывают сходство данных характеристик с приведенными в литературе. Незначительные расхождения связаны, по всей вероятности, с наличием, согласно данным, полученным по синтезированному образцу [8], сближенных линий, которые могут расшифровываться как одна, но широкая линия. Расчет параметров элементарной ячейки паркерита месторождения Тэутэджек, выполненный по типу орторомбической, согласно [1], показал близкие значения параметров  $c_0$  и  $b_0$  и несколько большую величину  $a_0$  по сравнению с паркеритом из месторождений Сёдбери, Лангис, Октябрьское, как содержащим свинец, так и без такового. Как ни странно, более существенны расхождения по расчетным параметрам элементарной ячейки изученного нами Sb-паркерита с

аналогичным паркеритом из Цинкванд [7]. В [8] параметры ячейки паркерита рассчитаны по моноклинному варианту. Малое число линий по нашим образцам не позволяет провести подобный расчет.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Michener C.E., Peacock M.A.* // Amer. Miner. 1943. V. 28. № 6. P. 343–355.
2. *Cormack A.M.* // Trans. and Proc. Geol. Soc. S. Afr. 1948. V. 50. P. 17–22.
3. *Petruk W., Harris D.C., Stewart J.M.* // Cand. Miner. 1969. V. 9. Pt 5. P. 597–616.
4. *Пономаренко А.И., Коваленкер В.А., Тронева Н.В.* Новые данные о минералах, М.: Наука. 1987. В. 34. С. 108–114.
5. *Яковлев Ю.Н., Дубакина Л.С., Быков В.П.* // ДАН. 1972. Т. 203. № 6. С. 1382–1385.
6. *Соловйова Ф.И.* // Доп. АН УССР. 1963. № 1. С. 95–97.
7. *Paar W.N., Chen T.T.* // Tschermaks miner. und petrogr. Mitt. 1979. Bd. 26. S. 59–67.
8. *Brower W.S., Parker H.S., Roth R.S.* // Amer. Miner. 1974. V. 59. № 3/4. P. 296–301.
9. *Гамянин Г.Н., Лыхина Л.И.* // Зап. ВМО. 2000. № 5. С. 43–50.