

Б. В. ГАВРИЛЕНКО, М. М. ФУТЗАН

ГЕЛИЙ В СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛАХ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ  
ПОРОД ЗОНЫ КОЛМОЗЕРО — ВОРОНЬЯ  
(КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ)

(Представлено академиком В. И. Смирновым 29 III 1973)

В настоящей статье приводятся результаты определения гелия и аргона в сульфидных минералах нижнепротерозойского метаморфического колмозеро-вороньевского комплекса, как продолжение работ по изучению эндогенной газовой атмосферы сульфидного рудного процесса (<sup>3, 4</sup>). Породы комплекса слагают узкую синклиналичную зону, заложенную на архейском фундаменте и представляющую собой в тектоническом отношении сложный глубинный разлом (<sup>4</sup>). Породы метаморфизованы в условиях средних ступеней амфиболитовой фации. На отдельных участках они подвергались гидротермальным преобразованиям, проявившимся в окварцевании, серицитизации, сульфидизации. Пространственно эти участки совпадают с тектонически ослабленными зонами диафтореза и контакта интрузий базит-гипербазитового ряда и пегматитов с метаморфическими породами. По генезису, времени формирования и составу выделяются четыре группы сульфидной минерализации.

Пирит-халькопирит-пирротинная ассоциация отмечается во многих породах и возникает на регрессивной стадии метаморфизма. Нередко образуется и вторичный магнетит. Из этой группы были отобраны пирит (обр. № 582) из высокоглиноземистого сланца, пирротин (обр. № 492) из гранатового амфиболита и магнетит из полевошпатового амфиболита (обр. № 484). Специфическими образованиями комплекса являются пиритоносные кшанит-мусковит-кварцевые сланцы, представляющие собой метаморфизованные вторичные кварциты серицитовой фации, образовавшиеся за счет кислотного выщелачивания кислых эффузивов (<sup>2</sup>). Из этих пород взяты три пирита (обр. №№ 1000д; 1011; 1012). Пирит-пирротин-арсенопиритовая минерализация отмечается на контакте метаморфических пород с пегматитами и реже в самих пегматитах. Из этой группы анализировались два арсенопирита (обр. №№ 395; 2137). На территории комплекса, в амфиболитах хребта Оленьего, выявлено коренное рудопроявление золота малосульфидной формации (<sup>6</sup>). Золото-арсенопирит-пирротинная ассоциация в пределах золоторудной зоны представлена арсенопиритом (обр. № 1135). Модельный возраст по свинцу из галенита этой зоны составил  $2850 \cdot 10^6$  лет, что близко соответствует другим возрастным данным, т. е. время формирования золотосульфидной минерализации, являющейся наиболее поздней, совпадает со временем регионального метаморфизма пород комплекса. Все рудные минералы отобраны в полосе длиной около 100 км. Чистота отобранных фракций 98—100%.

Определение гелия и аргона проводилось объемным методом, как описывалось ранее (<sup>3, 4</sup>). Почти во всех изученных минералах, исключая арсенопирит № 2137, аргон обнаружен не был. Содержание гелия в образцах представлено в табл. 1. Оно варьирует от 0,02 до 0,77 мм<sup>3</sup>/г. Несколько больше гелий концентрируется в пиритах, однако о связи между содержанием гелия и кристаллохимическим строением всех сульфидов ничего определенного сказать нельзя. Содержание Ag<sup>40</sup> в арсенопирите № 2137 со-

Содержание гелия в сульфидных метаморфических породах комплекса  
Колмозеро — Воронья

Образец, место взятия	Навеска, г	Содержание He, мм <sup>3</sup> /г	
№ 582. Пирит из высокоглиноземистого сланца, г. Лагерная	0,2990	0,82	} 0,77
	1,7724	0,72	
№ 1011. Пирит из кианит-мусковит-кварцевого сланца, г. Средняя	1,2292	0,61	} 0,455
	1,2763	0,47	
№ 1012. То же.	1,6406	0,44	} 0,36
	1,6760	0,39	
№ 1000д. То же.	2,4540	0,33	} 0,345
	0,9200	0,38	
№ 2137*. Арсенопирит из пегматитовой жилы, оз. Поръявр	1,3462	0,31	} 0,27
	2,5200	0,28	
№ 1135. Арсенопирит из мономинерального ам- фиболита золоторудной зоны, хр. Олений	0,9670	0,26	} 0,025
	1,5507	0,23	
№ 492. Пирротин из гранатового амфиболита, г. Полмос	2,0786	0,05	} 0,025
№ 484. Магнетит из плагноамфиболита, г. Полмос	0,8786	0,03	
№ 395. Арсенопирит из контакта плагноамфибо- лита с пегматитовой жилой, г. Васин-Мыльк	0,7221	0,02	

\* См. в тексте содержание Ag<sup>40</sup>.

ставило  $54,4 \cdot 10^{-9}$  г/г, а калия 0,0117%, откуда может быть получен «возраст» этого минерала по  $Ag^{40}/K^{40}$  в  $6725 \cdot 10^6$  лет. Геологически подобный «возраст» не имеет смысла, откуда следует вывод, что аргон был захвачен минералом в период его образования. То же самое имеет, видимо, место и для гелия.

Практическое отсутствие аргона в сульфидных метаморфических породах комплекса Колмозеро — Воронья свидетельствует об особом режиме выделения гелия и аргона в зоне глубинного разлома при низком парциальном давлении аргона. Подобный вывод находит отражение и в работах других авторов (5). Древний (докембрийский) возраст сульфидной минерализации, по полученным данным, не отражается на соотношении аргона и гелия, как можно было думать сравнивая полученные результаты с данными по сульфидам Урала, т. е. не является показателем присутствия значительных количеств аргона. Таким образом, в данном конкретном случае мы встречаемся со своеобразным характером распределения He и Ar в древних метаморфических сульфидных породах.

В заключение авторы выражают благодарность А. П. Белолипецкому, В. И. Болотову за любезно предоставленный каменный материал, Г. И. Рюнгенену и Г. И. Шестакову — за выполнение изотопного анализа свинца в галените, Н. А. Ульяненко — за пламенно-фотометрическое определение калия. Авторы весьма признательны К. К. Жирову за полезные советы и поддержку в работе.

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

Поступило  
26 III 1973

## ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> А. П. Белолипецкий, В. И. Болотов и др., В сборн. Научн. основы геол. методов поисков месторождений полезн. ископаемых и оценки потенциальн. рудоносности магматич. и метаморфич. комплексов докембрия, Апатиты, 1972. <sup>2</sup> В. И. Болотов, Б. В. Гавриленко, А. П. Белолипецкий, В сборн. Матер. по минералогии Кольского полуострова, в. 9, 1972. <sup>3</sup> К. К. Жиров, М. М. Фугзан и др., Геол. рудн. месторожд., 14, № 2 (1972). <sup>4</sup> К. К. Жиров, Э. В. Кравченко и др., Геохимия, № 4 (1972). <sup>5</sup> Г. С. Плюснин, Н. В. Волкова и др., Геохимия, № 10 (1972). <sup>6</sup> И. С. Рожков, Т. П. Жаднова, ДАН, 203, № 2 (1972).