

В. Е. ПОПОВ, Э. В. СОБOTOVИЧ, О. В. ЦЬОНЬ,
Ю. А. СЛУПИЦКИЙ, В. А. ЛЕБЕДЕВА, Г. В. БОГДАНОВ

ВОЗРАСТ ПОЛИГЕННОГО ОРУДЕНЕНИЯ ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

(Представлено академиком В. И. Смирновым 15. IV 1974)

На гетерогенность руд месторождения Питкяранта в Южной Карелии, представленных полиметаллическими и железорудными скарнами с наложенным редкометальным оруденением, указывал еще М. Саксела (1). Первые определения возраста этих руд были выполнены А. П. Виноградовым и др. (2). Полученные значения свидетельствовали как о среднепротерозойском (1600—1800 млн лет), так и нижнепротерозойском (2500—2600 млн лет) возрасте. Несмотря на это, наиболее древнее оруденение Питкяранты (пластовые залежи рудных скарнов) до последнего времени связывалось (3, 4) с гранитами рапакиви (1650 млн лет по данным Аг-метода), а наложенное грейзеновое редкометальное оруденение — с лейкогранитами (1450 млн лет по данным Аг-метода).

В процессе поисковых работ, приведенных за последнее десятилетие, сведения о распространении комплексного оруденения питкярантского типа значительно расширились. Полиметаллические и железорудные скарны, также сульфидные руды с наложенной редкометальной минерализацией выделены не только в западном экзоконтакте Салминского массива рапакиви (Питкяранта), но и во всем Северном Приладожье. Исключительная приуроченность этих руд к нижней части разреза супракристаллических толщ протерозоя, морфология и состав руд, околорудные изменения и ряд других данных позволили предположить большую длительность формирования комплексного оруденения Северного Приладожья (5), а именно: 1) возникновение первичного стратиформного оруденения в период накопления осадочно-вулканогенных рудовмещающих образований питкярантской свиты; 2) скарнирование и частичное переотложение железных и сульфидно-полиметаллических руд, а также наложение редкометальной минерализации в инверсионный и постинверсионный периоды (в Северном Приладожье порядка 1750—1900 млн лет).

Для получения более определенного представления о возрасте оруденения в 1972—1973 гг. в масс-спектрометрической лаборатории отдела ядерной геохимии и космохимии Института геохимии и физики минералов АН УССР были проведены измерения изотопного состава свинца руд и вмещающих образований Северного Приладожья и сопредельных территорий Южной Карелии. Анализировавшийся материал был представлен следующими основными группами: 1) вмещающие оруденение диабазы и амфиболиты питкярантской и ялонварской свит; 2) пластовые железорудно-полиметаллические скарны без наложенного редкометального оруденения; 3) редкометальные (в том числе вольфрамносные) скарны и грейзенизированные скарны; 4) сульфидные руды и жильные галениты.

Относительно возраста диабазов и амфиболитов у геологов нет единого мнения — их относят как к нижнему (В. А. Соколов и др.), так и к среднему (Л. Я. Харитонов и др.) протерозою. Рассчитанное по данным табл. 1 уравнение изохроны имеет вид: $y = (12,48 \pm 0,11) + (0,19 \pm 0,08)x$ и соответствует возрасту в 2800 ± 600 млн лет. Эта величина, несмотря на

значительные колебания, в общем соответствует принятой для Балтийского щита границе архея — нижнего протерозоя (⁶) и, таким образом, подтверждает первую точку зрения. Напомним, что определение возраста пород «архейского» основания из этого же района ((⁷), стр. 165) дало это же значение возраста.

Близкие величины получены нами и для скарнов Питкярантского рудного поля (см. табл. 1), не несущих наложенного редкометалльного оруденения. Уравнение изохроны имеет вид: $y = (11,79 \pm 0,19) + (0,21 \pm 0,04)x$ и соответствует возрасту в 2950 ± 350 млн лет. Это может свидетельствовать в пользу уже высказанной точки зрения (⁵) о сингенетичном характере первичного стратиформного оруденения и хорошо объясняет неравномерное наложение на пластовые залежи более молодого редкометалльного оруденения. На эту же изохрону попадает свинец из серицито-кварцитовых оторочки полиметаллических руд в северном обрамлении Кирьяволахтинского купола, рассматриваемой нами как остаток зон околорудных прожилков, сопровождающих образование «древних» вулканогенно-осадочных руд.

В группу «молодых» рудных образований (см. табл. 1) нами были отнесены грейзенизированные скарны Питкярантского рудного поля, а также вольфрамоносные скарны Латвасюрью (⁸), минерализация в которых

Таблица 1

№ обр.	Описание образца. Место взятия	Изотопный состав			Изохронный возраст, млн лет	
		²⁰⁶ Pb	²⁰⁷ Pb	²⁰⁸ Pb		
Диабазы и амфиболиты питкярантской и яловварской свит						
1	Диабаз. Южный берег залива Рауталахти (Ладожское озеро)	17,54	15,85	38,55	2800	
2	Диабаз амфиболитизированный. Северный берег зал. Варалахти (Ладожское озеро)	17,62	15,92	39,70		
3	Диабаз амфиболитизированный. Рудопроявление Виссу	17,11	15,56	37,34		
4	Амфиболит. Коммунарское рудопроявление	17,99	15,94	38,12		
5	Амфиболит. Питкярантское рудное поле, участок Люпикко	16,19	15,65	36,64		
6	Диабаз. Северо-восточный берег оз. М. Янис-ярви	17,13	15,65	37,78		
Магнетитовые и полиметаллические скарны						
7	Амфибол-магнетитовый скарн. Питкярантское рудное поле, участок Люпикко	15,31	15,03	35,47	2950	
8	Амфибол-магнетитовый скарн с халькопиритом, пирротином и сфалеритом. Там же	15,20	14,78	34,59		
9	Пироксен-гранатовый скарн с халькопиритом, пирротином, пиритом и борнитом. Там же, шахта Клее 6	18,09	15,83	38,73		
10	Амфибол-магнетитовый скарн с пирротином, халькопиритом и касситеритом. Там же	18,70	15,59	38,03		
11	Амфибол-магнетитовый скарн с гранатом и касситеритом. Шахта Кители, западный штрек	16,15	15,28	36,05		
12	Кварцево-серицитовый сланец. Северо-западный берег оз. Рихилами	20,05	15,90	38,28		
Апоскарповые грейзены и грейзенизированные скарны						
13	Грейзенизированный скарн (флюорит, амфиболы, серпентин, магнетит, клейофан). Питкярантское рудное поле, уч. Люпикко	16,31	15,59	37,11		1950
14	Апоскарновый грейзен (микроклин, мусковит и др.). Питкяранта, шахта Омелянов 4	21,60	15,78	40,66		
15	Пироксеновый скарн с шеелитом и пирротином. Латвасюрское месторождение, канава 19	69,00	21,74	46,23		
16	Пироксен-элидотовый скарн с шеелитом. Там же, канава 42	21,39	16,78	41,25		
17	То же	15,41	15,40	35,02		

Таблица 2

№ № обр.	Описание образца. Место взятия	Изотопный состав ($^{204}\text{Pb}=1$)			Модельный возраст, млн лет				Возраст аномальных Pb, млн лет	
		^{206}Pb	^{207}Pb	^{208}Pb	206/204 ¹	207/204 ²	208/204 ¹	207/206 ³	первичн. свинец	время из-мел. или отторж.
18	Галенит. Пржилки в амфиболитах в кровле рудного тела. Шахта Кители	15,44	15,45	36,43	1750	1800	1300	2200	--	--
19	Галенит. Кварцево-карбонатные прожилки среди метаморфизованных известняков верхней части питкьярантской свиты. Участок Виссу	15,20	15,36	35,31	1850	2000	1800	2300	--	--
20	Галенит. Кварцевая жила среди амфиболитов питкьярантской свиты. Участок Мурсула	16,10	15,79	36,28	--	--	--	--	2800	2700
21	Кварц с халькопиритом, пиритом и молибденитом. Жила среди диабазов РР ₁ вблизи Яловварского массива гранитов. Хатувойское рудопроявление	18,41	15,63	37,78	--	--	--	--	2800	1600
22	Кварц с пиритом и халькопиритом. Хаутаварское месторождение, скв. № 51 (336,3 м)	19,67	16,09	39,04	--	--	--	--	2800	1800

¹ Модель Рассела, Фаркуара, Каминга. ² По таблице Соботовича. ³ Модель Рассела, Стантопа, Фаркуара.

имеет в основном наложенный характер. Полученное для них уравнение изохроны: $y = (13,69 \pm 0,43) + (0,12 \pm 0,009)x$ указывает на возраст 1950 ± 125 млн лет. Это соответствует времени инверсии и внедрения синорогенных лейкогранитов в Северном Приладожье (около 1800 млн лет по Ar-методу), причем небольшая рассчитанная ошибка может свидетельствовать о значительной переработке субстрата при грейзеновом и гидротермальном процессах, обусловивших привнос новой порции рудного свинца.

Наличие двух фиксированных нами в Приладожье этапов рудообразования (2600–2800 и 1800–1900 млн лет) находит свое подтверждение в результатах анализа изотопного состава свинца некоторых рудных галенитов и рассеянного свинца сульфидных руд (табл. 2). Наряду с древними значениями возраста (аномальный свинец в галените с участка Мурсула), рассеянный свинец сульфидных руд Яловварского и Хаутаварского месторождений показал наличие в нем более поздней радиогенной добавки, возраст которой рассчитывался с использованием специальной номограммы⁽⁹⁾. Полученные данные о возрасте руд и вмещающих их пород на юге Карелии находятся в соответствии с предыдущими определениями^(2, 10) и отвечают геохронологическим рубежам, намеченным для начала протогеосинклинального развития и инверсионной стадии карелид⁽⁶⁾. Они позволяют по-новому рассмотреть этапы развития Саво-Ладожской зоны свекофенид, уточнить время формирования полигенного сульфидного оруденения Северного Приладожья, объяснить стратиформный характер этого оруденения и его преимущественную приуроченность к нижней части разреза супракрусталльных толщ протерозоя.

Авторы благодарны А. А. Комаристому за подготовку проб к анализу, а также Н. В. Рочеву и А. И. Филимонову за предоставленные пробы №№ 18 и 20.

Институт геохимии и физики минералов
Академии наук УССР
Киев

Поступило
21 III 1974

Всесоюзный научно-исследовательский
геологический институт
Ленинград

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ M. Saksela, Bull. Commiss. géol. Finl., v. 154 (1951). ² А. П. Виноградов, Л. С. Тарасов, С. И. Зыков, Геохимия, № 7 (1959). ³ Р. А. Хазов, Редкометальное оруденение Северного Приладожья, «Наука», 1973. ⁴ Ж. Д. Никольская, А. М. Ларин, Зап. Всесоюз. мин. общ., № 5 (1972). ⁵ В. Е. Попов, Л. И. Тихомиров, Разведка и охрана недр, № 6 (1973). ⁶ Л. И. Салоп, Стратиграфическая шкала докембрия, Л., 1973. ⁷ Э. В. Соболевич, Изотопы свинца в геохимии и космохимии, М., 1970. ⁸ Г. В. Макарова, В кн.: Состояние и перспективы расширения минерально-сырьевой базы Северо-Запада РСФСР, Л., 1973. ⁹ A. Burgen, L. Nicolaysen, J. de Willers, Geochim. et cosmochim. acta, v. 26 (1962). ¹⁰ O. Kouvo, Bull. Commiss. géol. Finl., v. 182 (1958).