Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова.
т. LXXV, 1978 г.

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ФЛОГОПИТА В ПРОЦЕССЕ ВЫВЕТРИВАНИЯ КАРБОНАТИТОВ И ЯВЛЕНИЕ СОРБЦИИ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕРМИКУЛИТОМ

Л.В.КУЛАЧКОВ

В юго-западной экзоконтактовой части Ковдорского массива ультраосновных, щелочных пород и карбонатитов (Кольский полуостров) расположено месторождение апатит-франколитовых руд, тела которых залегают на выветрелых ранних кальцитовых карбонатитах с апатитом, магнетитом, сульфидами и флогопитом. Главными минералами апатит-франколитовых руд являются франколит (фторкарбонатапатит), апатит (гидроксилфторапатит), вермикулит и магнетит. Большинство исследователей полагают, что руды возникли в результате глубоких гипергенных преобразований карбонатитов и являются остаточно-инфильтрационными или «остаточно-инфильтрационно-инфлювиальными" [6]. Эти преобразования заключались в разложении сульфидов метеорными и почвенными водами, растворении и выносе значительной части кальцита, растворении гидроксилфторапатита и переотложении фосфатного вещества в виде франколита как в открытых полостях (кавернах и трещинах), так и путем метасоматического замещения кальцита. В отличие от гидроксилфторапатита из подстилающих карбонатитов (и его реликтовых зерен в апатит-франколитовых рудах) в переотложенном фосфат-франколите содержится значительно меньше редкоземельных элементов (см.таблицу), представленных здесь лантаном и церием [4, 5].

При изучении разреза коры выветривания карбонатитов было отобрано 8 мономинеральных образцов слюды из керна буровой скважины I64а, вскрывшей (снизу вверх): кальцитовые карбонатиты, дезинтегрированные и выщелоченные карбонатиты и рыхлые апатит-франколитовые руды (с прослоями каменистых), перекрытые четвертичными отложениями. В карбонатите (на глубине 80 м) слюды представлены красновато-бурым флогопитом, образующим коротко-столбчатые и таблитчатые кристаллы размером 0,3–I0 мм в поперечнике. Слюда из апатит-франколитовых руд имеет светлую золотисто-коричневую окраску и распушена по плоскостям спайности. Размеры чешуек 0,I–I0 мм. Образцы были проанализированы в ЦЛ СЗПУ (аналитики Н.И.Бушуева, В.И.Захарова, М.А.Кузнецова). Результаты анализов (см.рисунок) показывают, что в процессе выветривания карбонатитов флогопит претерпевает коренное химическое изменение, заключающееся в интенсивном окислении Fe^{2+} до Fe^{3+}, почти полном выщелачивании K и Na, выносе половины углекислоты и значитель-

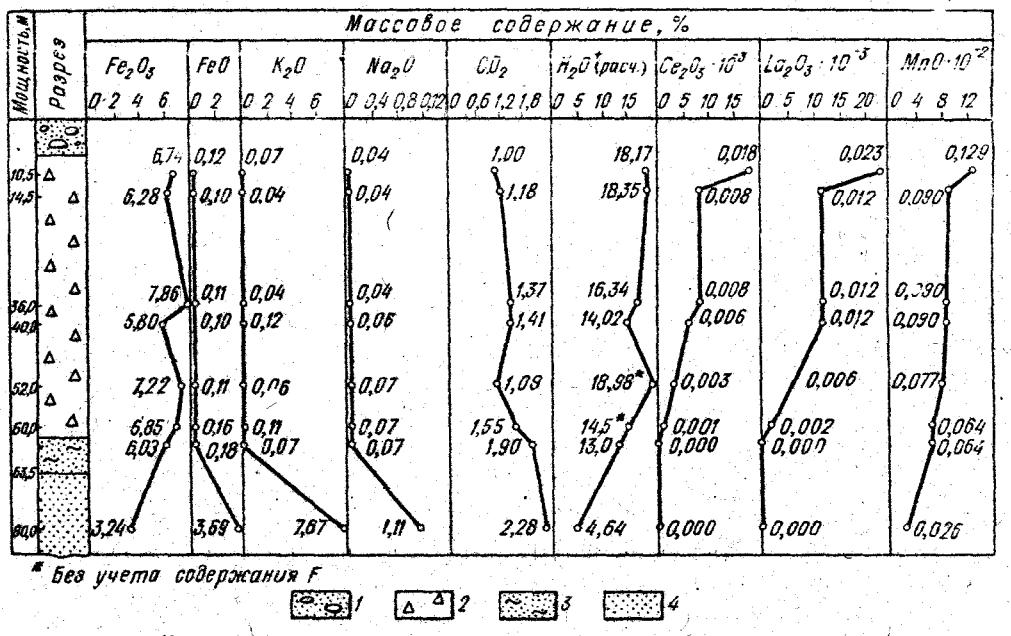
Содержание редкоземельных элементов в фосфатных минералах Ковдорского месторождения

Минерал	Автор	Аналитик	Массовое содержание TR_2O_3, %
Апатит из карбонатита, подстилающего апатит-франколитовые руды	Курбатова Г.С., 1975	Ганнибал Л.В.	0,30
Апатит-реликтовый из апатит-франколитовой руды			0,30
Апатит из раннего карбонатита	[5]	Бондаренко Л.С.	0,29
Апатит из кальцитового карбонатита	[4]	Бахирев	0,29
Апатит-реликтовый из апатит-франколитовой руды	Лепский Л.С., Кулачков Л.В., 1975	Филонова В.Ф.	0,18
Франколит кремовый из апатит-франколитовой руды	Курбатова Г.С., 1975	Ганнибал Л.Ф.	0,06
Франколит из апатит-франколитовой руды	Васильева З.В., 1968	Васильева З.В.	0,01
Франколит	[5]	Быкова А.В.	0,00
Франколит		Васильева З.В.	0,00
Франколит		Васильева З.В.	0,00
Франколит полупрозрачный бесцветный из апатит-франколитовой руды	Лепский Л.С., Кулачков Л.В., 1975	Керженевич М.И., Бушуева Н.Н.	<0,01
Франколит белый из апатит-франколитовой руды			<0,01

ной гидратации. Основная часть этих преобразований протекает до глубины 60 м, т.е. чуть ниже зоны развития франколита. Аналогичный по характеру процесс выветривания флогопита из пород флогопитового комплекса был описан и на Ковдорском вермикулитовом месторождении в северной части массива [2].

Вверх по разрезу скважины I64а повышается содержание в слюде лантана (до 0,023% La_2O_3), церия (до 0,018% Ce_2O_3) и марганца (до 0,129% MnO), причем максимальные концентрации этих элементов наблюдаются на глубине I0,5 м в зоне интенсивной франколитизации. Учитывая высокие сорбционные качества вермикулита, можно предположить, что редкоземельные элементы, освобождающиеся при растворении гидроксилфторапатита, адсорбируются (вместе с марганцем) этой слюдой.

Вермикулит из коры выветривания оливинитов, пироксенитов и пород флогопитового комплекса не обнаруживает примеси редкоземельных элементов [2, 3]. Этот факт легко объяснить, если учесть, что здесь отсутствует растворение и переотложение апатита, так как при выветривании господствует щелочная среда, обусловленная высокими значениями pH абразии главных минералов. По экспериментальным данным [I], значение pH для флогопита равно I0,I; для диопсида 9,86; для форстерита 9,95. В щелочной среде апатит сохраняется и источник редкоземельных элементов отсутствует.



* Без учета содержания F

1 2 3 4

Изменение химического состава слюд по разрезу скважины 164а
1 – четвертичные отложения; 2 – франколитовые руды; 3 – выщелоченный кальцитовый карбонатит; 4 – дезинтегрированный и невыветрелый кальцитовый карбонатит

Приведенные данные позволяют считать TR –содержащий вермикулит индикатором процесса переотложения фосфатного вещества в коре выветривания карбонатитов. Наличие в рыхлых отложениях на массивах ультраосновных, щелочных пород и карбонатитов такого вермикулита следует расценивать как косвенный поисковый признак на апатит-франколитовые руды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев А.П. Минералогия доледниковой коры выветривания Кольского полуострова и приуроченных к ней месторождений вермикулита. Л., Наука, 1966, 170 с.

2. Афанасьев А.П., Колесникова В.В. О гидрофлогопите и вермикулите Ковдорского месторождения. – В кн.: Материалы по минералогии Кольского полуострова. Л., Наука, 1967, вып. 5, с. 214-220.

3. Волкова М.И., Померанцева Н.Г. Химические анализы минералов Кольского полуострова. Апатиты, изд. КФ АН СССР, 1970, 508 с.

4. Каледонский комплекс ультраосновных, щелочных пород и карбонатитов Кольского полуострова и северной Карелии / Под ред. А.А.Кухаренко. М., Наука, 1965, 772 с.

5. Капустин Ю.Л. Минералогия коры выветривания карбонатитов. М., Недра, 1975, 198 с.

6. К генезису Ковдорского апатито-франколитового месторождения / Терновой В.И., Чуева М.Н., Евангулова Е.Б., Белова А.Н. – Зап. ВМО, 1976, ч. 105, вып. 2, с. 241-247.