

А. И. ПАНТЕЛЕЕВ, А. И. ГИНЗБУРГ

## ПЕРВОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОГО ВОЗРАСТА КАЛИЙ-АРГОНОВЫМ МЕТОДОМ ПО МИЛАРИТУ

(Представлено академиком Н. В. Беловым 29 X 1970)

Исследования, проведенные В. В. Чердынцевым и Л. В. Козак (<sup>1</sup>), П. Дамоном и И. Калпом (<sup>2</sup>), Э. К. Герлингом с сотрудниками (<sup>3</sup>, <sup>4</sup>) показали, что практически все бериллы содержат избыточное количество гелия и аргона, что прежде всего объясняется своеобразной кольцевой структурой бериллов — наличием у них крупных полых каналов, благоприятных для накопления в них инертных газов. С этой точки зрения понятно появление избыточного аргона в таких кольцевых силикатах, аналогах берилла, как, например, кордиерит, а также в некоторых слоистых и каркасных силикатах, характеризующихся наличием незаполненного межслоевого пространства (хлориты, слюды) или крупных полых ячеек, расположенных среди алюмосиликатного каркаса. Природа этого избыточного аргона и гелия не совсем ясна. Высказаны разные точки зрения, в их числе одна рассматривает избыточный аргон как продукт распада неизвестного элемента, постоянно ассоциировавшего с бериллием. В этой связи, естественно, возник вопрос о том, будет ли наблюдаться избыточный аргон во всех кольцевых силикатах, содержащих бериллий.

Вторым таким, после берилла, минералом является весьма редко в природе встречающийся миларит  $\text{KCa}_2\text{Be}_2\text{Al}[\text{Si}_{12}\text{O}_{30}] \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ , структура которого была расшифрована Н. В. Беловым и Т. Н. Тарховой (<sup>5</sup>). Согласно этим данным, структура миларита характеризуется наличием двойных гексагональных колец состава  $[\text{Si}_{12}\text{O}_{30}]^{-12}$ , в каналах которых помещаются крупный катион калия и молекулы воды.

Таким образом, аргон, образующийся при распаде  $\text{K}^{40}$ , естественно, должен находиться в этих каналах.

До последнего времени миларит считался величайшей редкостью, и каждая новая его находка в мире оживленно обсуждалась в печати. Несколько лет тому назад на одном из месторождений флюорит-фенакит-бертрандитовой формации, детально изученном А. И. Гинзбургом, Н. П. Заболотной и др. (<sup>6</sup>), были обнаружены кальцит-флюоритовые жилы, содержащие крупные выделения миларита, характерного желтовато-зеленого цвета. Поскольку возраст данного месторождения датировался по калиевому полевому шпату калий-аргоновым методом, то миларит из этих жил мог служить идеальным минералом для выяснения вопроса о том, во всех ли кольцевых бериллиевых минералах содержится избыточный аргон и может ли миларит быть использован для целей абсолютной геохронологии.

Месторождение, в котором был обнаружен миларит, приурочено к блоку метаморфических пород нижнекембрийского возраста, зажато среди гранитов верхнепалеозойского возраста и прорванного небольшими телами и дайками состава субщелочных гранитов мезозойского возраста. Вмещающими породами для рудных тел служат перемежающиеся пачки карбонатных и алюмосиликатных пород, частично превращенные в везувияновые скарны, подвергнутые процессам микроклинизации и последующей флюоритизации, с которой ассоциирует бериллиевая минерализация.

Анализируемый минерал	K, %	Ar <sup>40</sup> , 10 <sup>-5</sup> см <sup>3</sup> /г	Ar <sup>40</sup> /K <sup>40</sup>	Возраст, млн. лет
Микроклин	10,73	5,65	0,0078	135
Микроклинит амфиболитизированный	6,50	3,50	0,0079	136
Микроклинит роговообманковый	7,97	4,31	0,0079	136
Миларит	5,05	2,65 *	0,0078	135 ± 12

\* Среднее из 2 определений.

Определение абсолютного возраста было проведено на 3 образцах микроклина из прожилков, секущих скарны, непосредственно предшествующие оруденению. Микроклин не содержал пертитовых вростков альбита. Определение аргона производилось объемным методом, калия — методом пламенной фотометрии. Изотопный анализ аргона выполнен на серийном масс-спектраторе марки МИ-1305. Общая погрешность полученных значений возраста не превышает  $\pm 5-6$  отн.%. Данные определений приведены в табл. 1. При расчете значений абсолютного возраста использованы следующие константы:  $\lambda_K = 0,557 \cdot 10^{-10}$  лет,  $\lambda_B = 4,72 \cdot 10^{-10}$  лет<sup>-1</sup>,  $K^{40} = 0,0122 \cdot K$  (вес. %).

Как видно из табл. 1, возраст по милариту хорошо согласуется с возрастом микроклинов из рудных зон. Еще нагляднее это видно на изохроне (рис. 1), построенной по методу наименьших квадратов (7). Данные по милариту точно ложатся на эту изохрону. Прохождение изохроны через начало координат свидетельствует об отсутствии «избыточного» аргона.

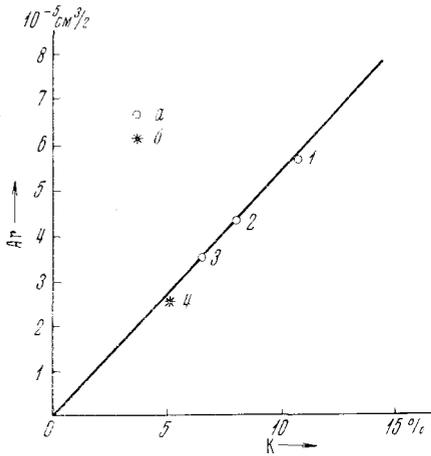


Рис. 1. Калий-аргоновая изохрона. а — микроклин, б — миларит

Таким образом, определения абсолютного возраста по милариту подтверждают среднемезозойский возраст оруденения и хорошо согласуются с результатами, полученными по микроклинам, отобранными из рудных тел. Тот факт, что миларит не содержит избыточного аргона, может быть объяснен тем, что каналы в миларите, в отличие от берилла, закупорены крупными катионами калия, которые препятствуют диффузии аргона в каналы.

Всесоюзный научно-исследовательский институт минерального сырья  
Москва

Поступило  
24 X 1970

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. В. Чердынцев, Л. В. Козак, ДАН, 69, № 6 (1949). <sup>2</sup> Р. Е. Дамон, Y. L. Kulr, Am. Mineralogist, 43, № 5—6 (1958). <sup>3</sup> Э. К. Герлинг, Современное состояние аргонового метода определения возраста и его применение в геологии, Изд. АН СССР, 1961. <sup>4</sup> Э. К. Герлинг, И. М. Морозова, В. Д. Сприцсон, Международн. Геол. Конгресс, сессия XXIII, докл. советских геологов, «Наука», 1968. <sup>5</sup> Н. В. Белов, Т. Н. Гархова, Тр. инст. кристаллогр. АН СССР, в. 6, Изд. АН СССР, 1951. <sup>6</sup> А. И. Гинзбург, Н. П. Заболотная и др., Разведка и охрана недр, № 1 (1969). <sup>7</sup> В. В. Налимов, Применение математической статистики при анализе вещества, М., 1960.