

И. П. НОВОХАТСКИЙ и С. К. КАЛИНИН

## О НАХОЖДЕНИИ ТАЛЛИЯ В СИЛИКАТАХ ЗЕМНОЙ КОРЫ

(Представлено академиком А. Н. Заварицким 3 XII 1946)

Нахождение таллия в некоторых силикатах было отмечено В. И. Вернадским, а также другими исследователями (1), однако этот вопрос не получил надлежащего освещения в литературе. Возможно, что одной из причин этого явилось отсутствие достаточно чувствительного аналитического метода определения таллия. Наилучшие результаты были получены нами с применением дугового метода спектрографии в медных электродах. Определение таллия велось по линиям 3775,7; 3529,43 и 3519,24 Å. Наиболее чувствительна линия 3775,7, допускающая определение 0,001% таллия. Количественные определения производились путем сравнения интенсивности спектральных линий исследуемых минералов с эталонами; в качестве внутреннего стандарта использовался фон спектрограмм (3).

Нами было проанализировано этим методом значительное количество силикатных минералов, собранных на территории Казахстана и пополненных некоторыми образцами других районов Союза. Полученные результаты в сокращенном виде представлены в табл. 1.

В таблице не приведены силикаты, в которых таллий не обнаружен. К числу их относятся: альбиты, лабрадор, парагонит, клинохлор, эпидоты, бериллы, турмалины, топазы, лазурит, нефелин, волластонит, гранаты (альмандин и гроссуляр), серпентины, тальки, роговые обманки, диопсид (байкалит), пироксен (из эклогита), кордиерит, кианит, ставролит и многие цеолиты.

Минералы, в которых установлен таллий, не отличаются разнообразием — это калинатровые полевые шпаты, слюда и редко другие. Обращает внимание высокое содержание в них калия, что объясняется близостью ионных радиусов (K — 1,33 Å, Tl — 1,49 Å) и возможностью вхождения таллия в решетки многих минералов вместо калия.

Как видно из табл. 1, содержание таллия в большинстве приведенных минералов составляет 0,001—0,003% и редко достигает сотых долей процента.

Накопление таллия в силикатах происходит уже на этапе главной кристаллизации и более заметным становится при остаточной магматической кристаллизации, когда таллий входит в состав калинатровых полевых шпатов. Однако ни в одном из собственно магматических минералов не наблюдалось содержание таллия выше 0,001—0,002%.

Аналогично ведет себя таллий и в типичных пегматитах. Более высокие содержания таллия отмечены в гидротермальных „вторичных“ калиевых и литиевых слюдах. Наивысшее содержание таллия 0,02% обнаружено нами в дамурите месторождения Аккезень

## Содержание таллия в силикатных минералах

Название минералов	Место взятия	Содержание таллия в процентах
Магматические		
Микроклин, розовый . . . . .	Баянаульский гранитный массив . . . . .	< 0,001
» белый . . . . .	Там же . . . . .	~ 0,001
» серый . . . . .	Гранитный массив, Западный Талгар . . . . .	< 0,001
Ортоклаз, розовый . . . . .	Гранит, Акчатау . . . . .	~ 0,001
» » . . . . .	Гранитный массив Джебды . . . . .	~ 0,001
» » . . . . .	Аплит, пик Маяковского, Заилийский Алатау . . . . .	< 0,001
Полевой шпат, розовый (фенокристы порфи́ров)	Бошекуль . . . . .	—
Ортоклаз . . . . .	Голодная стена, Казахстан . . . . .	0,001 — 0,002
Лейцит . . . . .	Кавказ . . . . .	0,001 — 0,002

## Пегматитовые и пневматолитовые

Микроклин, белый . . . . .	Восточный Коунрад . . . . .	0,003 — 0,005
Ортоклаз, розовый . . . . .	Западный Талгар . . . . .	~ 0,001
» » . . . . .	г. Котантау, Центральный Казахстан . . . . .	~ 0,001
» » . . . . .	Массив г. Бектауата . . . . .	< 0,001
Ортоклаз . . . . .	М-ние Аккезень, Калба . . . . .	~ 0,005
Микроклин . . . . .	р. Мама, Вост. Сибирь . . . . .	< 0,001
» белый . . . . .	р. Чула, Карелия . . . . .	0,001 — 0,003
» розовый . . . . .	» » » . . . . .	~ 0,001
» . . . . .	г. Акчатау, Центральный Казахстан . . . . .	—
Мусковит, розовый . . . . .	р. Мама . . . . .	—
» зеленый . . . . .	Урал . . . . .	0,001
Мусковит . . . . .	р. Чула . . . . .	—
Биотит . . . . .	» » . . . . .	0,001 — 0,002
» . . . . .	г. Акчатау . . . . .	0,003
Вермикулит . . . . .	Кыштым, Урал . . . . .	0,001 — 0,003
Слюда, светлая . . . . .	М-ние Коккуль . . . . .	0,001 — 0,003
Мусковит . . . . .	» Аккезень . . . . .	0,001 — 0,003
Амазонит . . . . .	Голодная степь . . . . .	0,001 — 0,003
Мусковит . . . . .	М-ние Унгурсай . . . . .	0,003
» . . . . .	» Кишкине-аюлы, Калба . . . . .	~ 0,003
» . . . . .	» Белая Горка . . . . .	0,002 — 0,003
Флогопит . . . . .	Ст. Слюдянка . . . . .	< 0,001

## Гидротермальные

Лепидолит . . . . .	М-ние Аккезень . . . . .	0,003 — 0,005
Дамурит . . . . .	» » . . . . .	0,02
Слюда (грейзен) . . . . .	г. Акчатау . . . . .	~ 0,001
» » . . . . .	М-ние Черняховское, Центральный Казахстан . . . . .	~ 0,003
Поллуцит . . . . .	М-ние Унгурсай . . . . .	0,01
Роговик, зеленый . . . . .	» Лениногорское, Алтай . . . . .	0,001

(Калбинский хребет). Аналогичные слюды входят в состав грейзенов: многих оловянных, вольфрамовых и молибденовых месторождений.

Известно, что не весь таллий выпадает в начале гидротермальной стадии, небольшая часть его остается в растворе и входит в дальнейшем в виде примеси в состав некоторых сульфидов (3).

Приведенные результаты показывают, что из земных силикатов наиболее высоким содержанием таллия отличаются калийсодержащие алюмосиликаты. Калий в них является ведущим элементом, за которым следует менее распространенный таллий.

В исследованных нами силикатах отношение таллия к калию выражается: для полевых шпатов 1:14 000 и менее; для дамурита 1:435 при среднем отношении этих элементов в земной коре 1:86700.

Учитывая значительное место калинатровых полевых шпатов в составе земной коры, можно полагать, что кларк таллия окажется более высоким, чем это было установлено В. М. Гольдшмидтом в 1937 г. (4).

Казахский филиал  
Академии Наук СССР

Поступило  
3 XII 1946

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. И. Вернадский, Изв. Академии Наук, № 12, 825 (1909). <sup>2</sup> С. А. Боровик, ДАН, 36, № 6 (1942). <sup>3</sup> И. П. Новохатский и С. К. Калинин, Цветн. металлургия, № 21 (1941). <sup>4</sup> V. M. Goldschmidt, J. Chem. Soc., Apr. (1937).