

М.Т.КРУПЕНИН

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ВО ФЛЮОРИТАХ  
ИЗ СУРАНСКОЙ СВИТЫ РИФЕЯ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Отложения суранской свиты нижнего рифея развиты в центральной части Ямантауского антиклинория. К ним приурочены ряд проявлений и Суранское месторождение флюорита. Среди флюоритовых объектов выделяют жильные (селлаит-флюоритовый минеральный тип) в глинистых сланцах бердагуловской подсвиты и прожилково-вкрапленные (кальцит-флюоритовый минеральный тип) в доломитах миньянской подсвиты /5/. Характеристика жильного флюорита дана в /4/, прожилково-вкрапленный образует в доломитах разноориентированные прожилки и вкрапленность размером от 0,2-0,4 до 5-10 мм, содержание в породе до 20%.

Изучение состава редкоземельных элементов проведено химико-спектральным методом (ИГиГ УРО РАН, аналитики Г.И.Жигулева, Ю.П.Любимцева. Монофракции флюорита представлены следующими разновидностями для прожилково-вкрапленного типа: 337к-А - светло-фиолетовый флюорит, проявление Южный Суран; 337к - темно-фиолетовый флюорит, проявление Сухой Суран; для жильного типа (Суранское месторождение): 342к-П - полупрозрачный, 342к-Ф - фиолетовый, 343к - зеленый, 344к - серый фарфоровидный с запахом сероводорода, 346к - селлаит белый. Содержание РЗЭ приведено в таблице.

В целом наблюдаются устойчиво низкие концентрации РЗЭ во флюоритах. Повышенными содержаниями выделяется лишь зеленый жильный флюорит (343к). Отмечается большое сходство в распределении легких лантаноидов для флюоритов прожилково-вкрапленного и жильного типов. Для тяжелых лантаноидов, кроме тербия, содержание в жильных несколько выше, особенно для диспрозия и иттербия.

Сравнение содержаний РЗЭ и иттрия флюоритов различных генетических типов и суранских показало, что последние имеют самые низкие суммы концентрации РЗЭ (27 г/т во флюоритах из доломитов, 71 г/т - из сланцев) и наиболее сходны с флюоритами из карбонатных пород, имеющих связь с гранитами (110г/т). Однако по отношению тяжелых РЗЭ к легким суранские флюориты отличаются очень высокими значениями (от 1,51 в прожилково-вкрапленных до 4,12 в жильных) по сравнению с другими генетическими типами (менее 1,0). На рисунке приведено сравнительное распределение РЗЭ, нормированных по силикатной фазе хондритов для флюоритов различных типов. Суранские флюориты ближе всего к флюоритам из метасоматитов и гидротермальных месторождений, однако в первых понижено относительное содержание легких лантаноидов. Обогащение тяжелыми РЗЭ происходит вследствие повышенной их растворимости при низкотемпературном слабощелочном карбонатном метасоматозе во фторкарбонатных комплексах /1/.

Концентрация редкоземельных элементов в суранских флюоритах  
по данным количественного химико-спектрального анализа, г/г

| № п/п | La  | Ce  | Nd   | Sm  | Eu  | Gd  | Tb  | Dy   | Ho  | Er      | Tu      | Yb  | Y    | ΣTR  | ΣY/ΣCe |
|-------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|---------|---------|-----|------|------|--------|
| 1     | 2,9 | 3,5 | 6,3  | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 1,2 | 1,6  | 0,3 | 0,5     | 0,1     | 0,2 | 18,1 | 36,4 | 1,72   |
| 2     | 2,4 | 1,7 | 3,9  | 0,3 | 0,1 | 0,5 | 1,1 | 1,7  | 0,2 | Не обн. | Не обн. | 0,1 | 6,0  | 18,0 | 1,14   |
| 3     | 0,9 | 0,6 | 2,7  | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,8 | 1,0  | 0,2 | 0,2     | 0,2     | 0,1 | 9,7  | 17,0 | 2,78   |
| 4     | 0,9 | 0,8 | 2,1  | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,8 | 1,5  | 0,2 | 0,2     | 0,1     | 0,1 | 6,5  | 13,8 | 2,37   |
| 5     | 7,7 | 2,5 | 5,1  | 0,2 | 0,3 | 0,7 | 1,2 | 1,4  | 0,2 | 0,2     | 0,2     | 0,1 | 15,9 | 35,7 | 1,26   |
| 6     | 7,6 | 5,9 | 14,6 | 1,2 | 0,7 | 5,8 | 1,1 | 21,6 | 3,8 | 8,3     | 5,7     | 4,7 | 137  | 218  | 6,27   |
| 7     | 1,5 | 1,0 | 1,5  | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 1,6 | 2,3  | 0,3 | Не обн. | 0,1     | 0,1 | 0,9  | 10,1 | 1,24   |
| 8     | 2,6 | 2,6 | 5,1  | 0,4 | 0,1 | 0,8 | 1,1 | 1,6  | 0,2 | 0,2     | 0,1     | 0,1 | 12,0 | 26,9 | 1,49   |
| 9     | 4,3 | 2,5 | 6,4  | 0,4 | 0,3 | 1,8 | 1,0 | 6,1  | 1,1 | 2,2     | 1,5     | 1,3 | 42,3 | 71,2 | 4,12   |
| 10    | 3,7 | 2,5 | 6,0  | 0,4 | 0,3 | 1,4 | 1,0 | 4,8  | 0,8 | 1,6     | 1,0     | 0,9 | 32,2 | 19,0 | 2,56   |

Ж I - 337к; 2 - 337к-А; 3 - 342к-П; 4 - 342к-Ф; 5 - 344к; 6 - 343к; 7 - 346к; 8 - среднее для прожилково-вкрапленных флюоритов; 9 - среднее для жильных флюоритов; 10 - среднее для суранских флюоритов (литологический состав и место взятия проб см. в тексте). Празеодим не обнаружен.

Состав РЗЭ флюоритов, нормированный на хондриты, по /2/ с дополнениями автора.

1-5 - вмещающие флюориты породы и типы месторождений: 1 - гранитные пегматиты, 2 - щелочные породы, 3 - метасоматиты в связи с гранитами, 4 - гидротермальные месторождения, 5 - доломиты и глинистые сланцы суранской свиты нижнего рифея

Таким образом, изучение редкоземельных элементов в суранских флюоритах подтверждает их низкотемпературный гидротермальный характер, а с очень низкие суммарные концентрации и при преобладании тяжелых лантаноидов указывают на отличия от флюоритов эпитеермального типа, условно связанных с гранитоидами и щелочными породами. Ранее нами было предложено, что флюориты могли образоваться в результате перераспределения фтора во вмещающих породах суранской свиты /3/. Особенности распределения РЗЭ подтверждают это и способствуют использованию данного подхода к прогнозу нового для Урала типа оптического сырья.

#### С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. Александров И.В., Синькова Л.А., Иванов В.И. Экспериментальное изучение поведения редкоземельных элементов и иттрия в приложении к гидротермальному процессу // Проблемы геохимии. М., 1965. С.267-275.

2. Ганзеев А.А., Сотсков Ю.П. Редкоземельные элементы во флюорите // Геохимия. 1976. № 3. С.390-395.

3. Крупенин М.Т. Эпигенетическое флюоритообразование в доломитах суранской свиты рифея Южного Урала // Карбонатные формации и условия их образования. Свердловск, 1991. С.70-72.

4. Ларионов Н.Н., Настасиенко Е.В., Смолянский П.Л., Сомов М.М. О новом типе селлаит-флюоритовой минерализации // Минералогический журн. 1987. Т.9, № 2. С.22-25.

5. Поиски и оценка оптического флюоритового сырья при геологической съемке масштаба 1:50 000: Методические рекомендации / Сост. Е.В.Настасиенко, М.М.Сомов. Спб., 1992.

