

**Химические особенности и явления распада эксгальционных
афтиталитоподобных сульфатов из фумаролы Арсенатной (вулкан Толбачик,
Камчатка)**

Научный руководитель – Пеков Игорь Викторович

Щипалкина Надежда Васильевна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический
факультет, Кафедра минералогии, Москва, Россия

E-mail: estel58@yandex.ru

Сульфатная минерализация в активных фумаролах окислительного типа, связанных с вулканом Толбачик (Камчатка), богата и разнообразна. Широко распространены здесь кристаллизующиеся из вулканического газа сульфаты, содержащие только щелочные и щелочноземельные видообразующие катионы - афтиталит $K_3Na[SO_4]_2$, лангбейнит $K_2Mg_2[SO_4]_3$ и метатенардит Na_2SO_4 , встречаются тенардит Na_2SO_4 , глауберит $Na_2Ca[SO_4]_2$, кальцио-лангбейнит $K_2Ca_2[SO_4]_3$, вантгоффит $Na_6Mg[SO_4]_4$ и арканит K_2SO_4 . Наиболее интересна и разнообразна эта минерализация в фумароле Арсенатной на Втором шлаковом конусе Северного прорыва Большого трещинного Толбачинского извержения 1975-76 гг. азовом азнообразна эта минерализация в фумароле Арсенатной на Втором конусе Северного п

Реальный состав метатенардита - высокотемпературного гексагонального полиморфа Na_2SO_4 с афтиталитоподобной структурой - заметно отличается от идеального. В этом минерале из фумаролы Арсенатной отмечаются следующие примеси (мас.%): K_2O до 7.7, CaO до 4.4, CuO до 6.9, ZnO до 2.1, MgO до 4.9, As_2O_5 до 0.9. Для других сульфатов, родственных афтиталиту, характерны широкие вариации отношения $K:Na$. В частности, здесь обнаружены фазы, очень близкие по составу к $KNaSO_4$ и $Na_3K[SO_4]_2$. В них отмечается до 1.4 мас.% CaO .

В кристаллах высокотемпературных (образовавшихся при $t > 400^\circ C$) афтиталитоподобных сульфатов часто наблюдаются структуры распада. По химическому составу новообразованных фаз эти распадные парагенезисы можно разделить на шесть типов: (1) метатенардит + $(Na, K, Ca, Cu)_{2-x}[SO_4]$; (2) метатенардит + $(Na, Mg)_{2-x}[SO_4]$, (3) метатенардит + $KNaSO_4$; (4) метатенардит + афтиталит; (5) афтиталит + арканит; (6) афтиталит + $Na_3K[SO_4]_2$.

Широкое распространение закалочных афтиталитоподобных сульфатов с существенными примесями двухвалентных катионов Ca , Cu , Zn , Mg здесь связано с быстрой кристаллизацией из газовой фазы в нестационарных условиях - при значительном градиенте температуры. При остывании они становятся нестабильными и претерпевают распад. При этом в одних случаях происходит разделение на фазы с разными структурными типами, одна из которых во всех случаях остается афтиталитоподобной (в т.ч. это может быть метатенардит со структурой, скорее всего стабилизированной примесными K , Ca , Cu , Zn), а в других - обе новообразованные фазы относятся к структурному архетипу афтиталита, но имеют разные соотношения K и Na . Картины распада на полированных срезах кристаллов разнообразны: от пертитоподобных и симплектитоподобных структур до треугольников и «снежинок» подчиненной фазы в теле главной.