

Выцветы Дачных источников Мутновского вулкана (Камчатка, Россия)

Житова Е.С., Назарова М.А., Сергеева А.В., Нуждаев А.А., Буханова Д.С.

ИВиС ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский zhitova_es@mail.ru

Вулкан Мутновский расположен в 70 км к югу от Петропавловска-Камчатского, является действующим и характеризуется разнообразным проявлением вулканической деятельности. Примерно в 3 км от Активного кратера вулкана Мутновский в северо-восточном направлении, вблизи Мутновской геотермальной станции, расположено Дачное термальное поле. Данное термальное поле характеризуется выходом термальных вод на поверхность, наличием парогазовых струй, кипящих котлов и областей прогретых грунтов; температура газа в струях не превышает 100°C.

Отбор проб низкотемпературных солей (выцветов) производился с поверхности прогретых грунтов и участков, расположенных вблизи парогазовых струй. Температура грунтов, с которых были отобраны образцы, как правило, составляла 50–60°C. Из места отбора солевых выцветов также отбиралась проба подстилающей глинистой породы для анализа химического состава водной вытяжки. Исследование минерального состава выполнялось с помощью порошковой рентгеновской дифракции и электронно-зондового микроанализа.

В составе водной вытяжки основным анионом является сульфатная группа, а катионный состав более переменчив в различных точках, к основным катионам можно отнести: Fe, Al, Ca, Mg, Na, $(\text{NH}_4)^+$.

Среди минералов-выцветов существенно преобладает галотрихит $\text{FeAl}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$, причем для него характерна практически идеальная формула, иногда с небольшой (до 1 мас.%) примесью MgO. Также встречены гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, самородная сера S, алуноген $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$ и его маловодная разновидность, предположительно образованная при хранении проб в комнатных условиях (более низкая влажность, чем на термальных полях), а также опал. Реже встречены минералы группы квасцов: чермигит $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ и лонкрикит $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, причем для них согласно исследованию химического состава не характерно образование твердых растворов, а четко проявляются две минеральные разновидности. Так, содержание примеси Al_2O_3 в лонкриките и Fe_2O_3 в чермигите составляет примерно до 1 мас.%. Для Na характерно нахождение в виде силикатного минерала с такими элементами, как Mg, Al, K, Ca. На основании этого предполагается, что в основном происходит его концентрирование в глинистой толще. При анализе проб с помощью электронно-зондового анализа встречено всего несколько точек, относящихся к натрийсодержащим сульфатам, данный минерал идентифицирован как натроярозит $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$. Локально проявлены комплексные сульфаты железа, которые с помощью порошковой рентгеновской дифракции идентифицированы как копиапит $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_4(\text{SO}_4)_6(\text{OH})_2 \cdot 20\text{H}_2\text{O}$, возможно также проявление изоструктурного ему алюминокопиапита, идентификация которого усложнена ввиду присутствия других сульфатов железа.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта 20-35-70008.