

УДК 551.21

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНЫХ
НОВООБРАЗОВАНИЙ ТТИ ИМ. 50-ЛЕТИЯ ИВИС ДВО РАН (2015 Г.)

*Л.П. Вегасова¹, М.А. Назарова¹, К.В. Тарасов¹, Г.А. Карпов¹,
С.В. Москалёва¹, А.П. Шаблинский², Л.А. Горелова², С.К. Филатов²*

*¹Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский, 683006,
e-mail: vlp@kscnet.ru*

*²Санкт-Петербургский Государственных университет,
Санкт-Петербург, 199034*

Обсуждаются результаты минералого-геохимических исследований солевых образований из лавовой пещеры, а также трещин Толудского лавового поля и конуса Набоко ТТИ-50. Определены химический, минералогический состав отложений вулканических эксгаляций и некоторые особенности содержания в них микроэлементов.

Исследовались образцы минеральных новообразований фумарол, отобранные на расстоянии 0,5 – 2 км от конуса Набоко в сторону Толудского лавового поля. Были обследованы - пещера, которая находится в теле мощного лавового потока на удалении 0,8 – 1 км от конуса Набоко, закрытые трещины приповерхностной зоны лавового поля и трещины над лавовой боккой южного подножия конуса Набоко.

Агрегатные формы проявления отложений минеральных новообразований в горячей пещере Толудского лавового поля, расположенной в 0.8-1 км на юго-западе от конуса Набоко, представлены сталактитами с лавовым «стержнем» внутри, сталагмитами и натёками тонкозернистого и скрытокристаллического структурного облика белого цвета с оттенками жёлтого и зелёного цветов. Отложения горячих пещер (температура на входе 80 °С) хорошо растворимы в воде и представлены, в основном минералами группы сульфатов (тенардит, блёдит, афтиталит, калиевые квасцы) с незначительной примесью хлоридов (галит, хлоротионит) и оксидов железа (гематит).

Выходы вулканических эксгаляций в теле лавовых потоков, приуроченные к трещинам растяжения, возникающим при остывании вулканитов, на поверхности зачастую маркируются (закрытые трещины) минеральными новообразованиями в виде тончайших нитевидных осветлённых очертаний белого, желтовато-белого, рыжего цвета. При вскрытии таких «нитевидных» закрытых трещин часто на незначительной глубине (до 0,5 м) обнаруживаются довольно высокие температуры до 300-400 °С. Самым низкотемпературным минералом является гипс. Минеральные новообразования здесь представлены большей частью скрытокристаллическими фазами в виде относительно рыхлых и довольно плотных маломощных скрытокристаллических скоплений кремовато-белого, белого, желтовато-белого, рыжего цвета. При

наиболее высоких температурах появляется в незначительном количестве зеленоватый скрытокристаллический налёт. Особенностью отложений из трещин являются многочисленные молочно-белые мягкие призматические кристаллы ангидрита, встречающиеся при температурах более 100 °С. Минеральный состав «закрытых» трещин лавовых потоков определён как состоящий из смеси сульфатов (преобладающая группа - ангидрит, гипс, лангбейнит, в очень незначительных количествах сульфаты меди) и фторидов (в основном, ральстонит) с примесью хлоридов (атакамит?, галит), оксидов (тенорит, гематит).

В отличие от трещин на поверхности лавовых потоков трещины в пределах пирокластических отложений новообразованных конусов ТТИ-50 были открытыми, имели значительную глубину (более 1 м) с зиянием по верху до 0.5 м. Измеренная температура на глубине 10 - 15 см соответствовала 300-350 °С. Пирокластика повсеместно была вспучена. Встречались поры от незначительных размеров и до 0.5-1 см в диаметре. Стенки пор имели цвет от интенсивно-красного цвета (при более низких температурах), но большей частью светло-жёлтого до бесцветного, что свидетельствовало о полном выносе тёмноцветных. В трещинах юго-восточного подножия конуса Набоко (над лавовой боккой) из минералов вулканических эксгаляций были установлены только маломощные скрытокристаллические корочки хлоридов щелочей (галит, сильвин?)

Все пробы предварительно подвергались микроскопическому обследованию. Химический состав минеральных новообразований проанализирован методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии на приборе S4 PIONEER, а также методом мокрой химии. При идентификации минералов был использован комплекс взаимоконтролирующих методов - рентгеновский анализ (РФА, XRD-7000, Shimadzu), инфракрасная спектроскопия (ИКС, IRAffinity-1, Shimadzu) и электронная микроскопия (SEM, TESCAN "Vega3" с энергетическим спектрометром X-MAX50, Oxford). Использовалось оборудование ИВиС ДВО РАН.

Результаты изучения вещества отложений вулканических эксгаляций спустя два года после окончания эруптивной деятельности ТТИ-50 подтверждают ранее сделанные выводы [2] о преобладании в минеральном составе натёчных образований из горячих пещер и в «закрытых» трещинах лавового поля минералов группы сульфатов. Преобладание сульфатов объясняется тем, что серосодержащие газы наиболее растворимы в расплаве и что в составе магматической флюидной системы значительную роль играла сера. Образование вещества, в частности, «сталактитов» скорее всего, связано с тем, что температура пород лавового поля локально понизилась до 100°С и ниже, и началось просачивание по трещинам в лавах метеорных вод, которые растворяли и переносили к нижней поверхности свода пещеры соли Na, K, Mg, Cu в соединении с серой и хлором [1]. В механизме «выдавливания» раствора из вещества лавы, возможно, имела место контракция – вода выжималась из пор, сужающихся при остывании породы. Отложение вещества происходило по мере испарения части воды и увеличения концентрации солей. В химическом составе «сосулек» отражена элементная специализация среды, т.е. лавы базальта, через которую протекала атмосферная вода. Галоидный

состав отложений в трещинах над лавовой боккой возможно отражает состав газов части расплава на некоторой глубине.

Из микроэлементов в новообразованных минеральных фазах зафиксированы (по частоте встречаемости): Pb, Ba, Au, Zn, As, P, Ag. Минералообразование сопровождается интенсивным окислением лав и локальным фторметасоматозом. Обращает на себя внимание значительный эффект воздействия газов с образованием так называемых «белёсых» лав, при котором происходит вынос тёмноцветных компонентов с сохранением первичной структуры лав.

Список литературы

1. Белоусов А.Б., Белоусова М.Г. Горячие лавовые пещеры вулкана Толбачик и их необычные минеральные образования // Вестник ДВО РАН. № 5. Владивосток: ДВО РАН, 2014. С. 148-150
2. Вергасова Л.П., Карпов Г.А., Филатов С.К., Кривовичев С.В., Аникин Л.П., Философова Т.М., Москалёва С.В., Шаблинский А.П., Горелова Л.А., Житова Е.С., Белоусов А.Б., Белоусова М.Г., Савельев Д.П. Об эксгаляционной минерализации лавовых потоков Трещинного Толбачинского извержения им. 50-летия ИВиС ДВО РАН // Материалы ежегодной конференции, посвящённой Днювулканолога 27 - 28 марта 2014 г., Петропавловск-Камчатский, 2014. С. 22-25
3. Назарова М.А., Тарасов К.В. Минералого-геохимические особенности вещества сталактитоподобных образований из лавовых пещер ТТИ 2012-2013 гг. // Материалы XIII региональной молодежной научной конференции Исследования в области наук о Земле 10 декабря 2015 г., Петропавловск-Камчатский, 2015. С. 49-57