

Л.И. ПОТАПОВА, В.И. ЕРМАКОВА, М.Е. ЯКОВЛЕВА

О СОСТАВЕ БИТУМИНОЗНЫХ ВЕЩЕСТВ СЕРЕБРИСТОГО ОБСИДИАНА

Окраска ряда природных минералов определяется наличием в них структурных и аструктурных химических примесей. Под воздействием возбуждающих лучей, в том числе и ультрафиолетовых, в минералах в зависимости от состава примесей могут возникать явления люминесценции [1]. К числу люмогенов, определяющих люминесцентные свойства многих минералов, относятся органические углеродистые вещества, присутствующие в минералах обычно в небольших количествах [2, 4].

В серебристом обсидиане были обнаружены битуминозные вещества [5], которые определяют его окраску и шелковистый блеск. Присутствие битуминозных веществ в обсидиане может быть вызвано различными причинами, как и их природа и пути образования. Поэтому представляют определенный интерес данные о составе битуминозных веществ обсидиана.

Помимо количественной оценки их содержания в вулканическом стекле имеет значение определение группового состава. К методам, дающим надежную информацию о групповом составе битуминозных веществ, относится метод тонкослойной хроматографии. Преимущество его — возможность использовать небольшие навески вещества. В основе метода лежит разделение вещества на составляющие его группы органических соединений, состав которых определяется затем в выделенных фракциях методом ИК-спектроскопии [6].

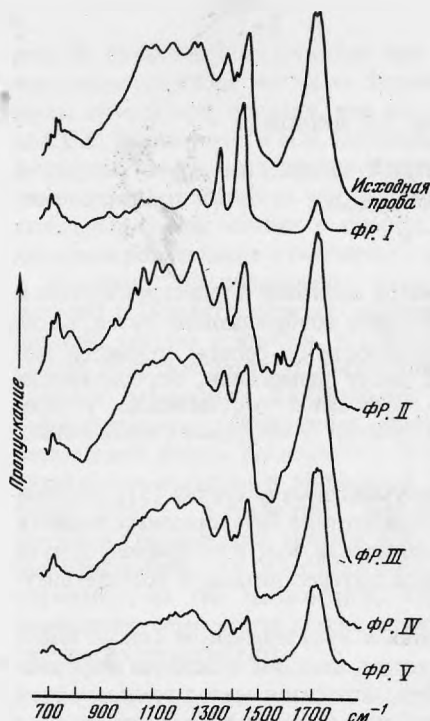
Экстракция битуминозного вещества производилась хлороформом в аппарате Сокслета. При хроматографировании вещество разделялось на 5 фракций. Содержание каждой фракции определялось весовым методом (в процентах к исходной навеске). Для битуминозного вещества обсидиана был установлен следующий групповой состав: метаново-нафтеновые углеводороды — 15,8%, ароматические углеводороды и петролейно-эфирные смолы — 22,0, бензольные смолы — 36,2, спирто-бензольные смолы — 18,5, асфальтены — 7,5%. Особенностью группового состава битуминозного вещества обсидиана является определенная доля участия в составе масляной фракции ароматических углеводородов, заметное преобладание бензольных смол над спиртобензольными и незначительное содержание асфальтенов. Такой состав битуминозного вещества отвечает достаточно преобразованному в нефтяном направлении органическому веществу.

По данным ИК-спектров основными структурами в исходной пробе битуминозного вещества обсидиана являются кислородные структуры, среди которых важное место занимают сложные эфиры, кислоты и спирты. Роль углеводородных структур менее значительна. Ароматические структуры четко не проявлены. Длинных парафиновых цепей немного, что подтверждает определенную преобразованность битуминозного вещества.

Как показало разделение битуминозного вещества в тонком слое сорбента, основными компонентами в его составе являются смолы (фракция III). Внешний вид спектра исходного битуминозного вещества почти полностью соответствует спектру смол (рисунок). Другие фракции присутствуют в меньшем количестве, но характеризуют наличие в битуминозном веществе всех перечисленных групп органических соединений.

Фракция I представлена в основном углеводородными и кислородными структурами. Присутствие в масляной фракции кислородных структур свидетельствует о значительной окисленности углеводородов. Разветвленность структур небольшая.

Во фракции II преобладают фталаты, что подтверждает имевшее место окисление углеводородов. В этой фракции отмечаются кислоты, возможно, и спирты. Фракция



ИК-спектры битуминозного вещества обсидиана

А — исходная проба, хлорформенный экстракт. Фракции: I — метаново-нафталиновых углеводородов, II — ароматических углеводородов и петролейно-эфирных смол, III — бензольных смол, IV — спирто-бензольных смол, V — асфальтенов

III содержит сложные гетероциклы, в которых углеводородные структуры играют роль радикалов. Ароматические структуры выражены слабо. Фракции IV и V концентрируют асфальтово-смолистые компоненты. Фталатных форм здесь нет. Эти вещества по составу отвечают солам битуминозных веществ восстановленного характера.

Таким образом, состав битуминозных веществ обсидиана свидетельствует, с одной стороны, об определенной роли углеводородных структур, а с другой — о значительном окислении вещества. Отмечаемые в составе масляной фракции битуминозного вещества фталаты подтверждают окислительные условия, в которых находилось это вещество, а отсутствие фталатов во фракциях смол указывает на избирательный

характер окислительного процесса. Процесс не был интенсивным, поскольку изменения в битуминозном веществе не маскируют его углеводородной природы.

Механизм образования зоны пористых перлитов, по В.В. Наседкину [7], заключается в первичной гидротермальной гидратации стеклоподобного расплава при резком перепаде температур и давления в процессе становления экструзивного тела. Распределение летучей фазы в стекле носит струйчатый характер. Вспучивание линейных участков стекла, обогащенных летучими, может происходить и на последних стадиях формирования потоков. В этом случае допускается возможность диффузии летучих из обособившихся газовых пузырьков в стекло при сравнительно низких температурах.

О составе летучих в магме дает представление изучение экскаляций в зонах активного вулканизма. Среди компонентов газовой смеси в высокотемпературных фумаролах одним из основных газов является водород (30%). К наиболее характерным компонентам вулканических газов относятся газы группы углерода [8]. Присутствие в фумаролах углеводородных газов, а в обсидианах — битуминозных веществ, очевидно, является естественным результатом эволюции и постепенного окисления кислородом атмосферы газовой составляющей магматического расплава.

ЛИТЕРАТУРА

1. К. Пишбам. Окраска и люминесценция минералов. М.: Изд-во иностр. лит. 1959.
2. Г.П. Барсанов, М.Е. Яковлева. Цвета минералов. — В кн.: Тр. Минералогического музея, 1963, вып. 14.
3. В.Н. Флоровская, Т.А. Теплицкая, Р.Б. Зезин, Л.И. Овчинникова. Об окраске и люминесценции гакманита. — ДАН СССР, 1965, т. 163, № 2.
4. М.Е. Раменская. О битуме в исландском шпате. — Тр. ВНИИП, 1960, № 2, вып. 3.
5. М.Е. Яковлева, Л.И. Потапова. Включения битуминозных веществ в обсидиане. — Тр. Минералогического музея, 1972, вып. 21.
6. В.И. Ермакова, О.В. Барташевич. Опыт применения тонкослойной хроматографии в нефтяной геохимии. Экспресс-информация ВИЭМС, 1975, № 6.
7. В.В. Наседкин. Характеристика зональности на месторождениях кислых стеклообразных пород и физико-химические факторы, определяющие условия образования этих месторождений. — В кн.: Закономерности формирования и размещения месторождений вулканического стекла. М.: Наука, 1969.
8. С.И. Набоко. Вулканические экскаляции и продукты их реакций. — Тр. Лаборатории вулканологии. М.: Изд-во АН СССР, 1959, вып. 16.