

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА МАТРИЦЫ МЕТЕОРИТА ЕФРЕМОВКА

Малькова Елизавета Валерьевна

Геологический факультет МГУ, кафедра петрологии, FishBone01@yandex.ru

В настоящее время в литературе обсуждается большое количество гипотез о происхождении хондр и матрицы как обыкновенных, так и углистых хондритов. Авторы данной работы придерживаются гипотезы расщепления хондритовых магм на силикатные хондры и железистую матрицу на протопланетной стадии развития, развиваемой А.А. Маракушевым [1].

Углистые хондриты несут важную информацию о процессах, которые происходили на ранних стадиях развития Солнечной системы; о процессах, которые происходили при разделении хондритовых магм на силикатные хондры и существенно железистую матрицу. Метеорит Ефремовка относится к группе CV3 углистых хондритов. Этот метеорит весом около 21 кг., был найден в Казахстане в 1962 году. Не известно сколько времени он пролежал на поверхности земли. В связи с этим возникает проблема его загрязнения земным веществом: как органическим, так и минеральным.

Метеорит Ефремовка достаточно хорошо изучен и существует много публикаций по особенностям его состава и структуры. Метеоритное вещество состоит из хондр (оливиновых, оливин пироксеновых, и пироксеновых), включающих рудное вещество (камасит, тэнит, троилит, сульфид железа) и матрицы метеорита. Хондры также могут включать стекло анортитового и анортит пироксенового состава. Матрица метеорита – это наиболее трудный и наименее изученный объект для исследования, так как она состоит из тонкодисперсной минеральной фракции, включающей обособления рудных минералов – камасита, тэнита и троилита, оксидов и сульфидов железа, а также железистого оливина и пироксена. Вещество матрицы содержит мелкие обломки минералов хондр.

В данной работе рассматриваются результаты исследования матрицы метеорита, в том числе и его углистой и органической составляющих.

До сих пор, еще мало данных по ассоциациям минералов и особенностям их состава в матрице, а именно такая информация необходима для реконструкции условий образования и эволюции состава минералов. По этой же причине большое значение имеет изучение углеводородного и органического вещества, взаимоотношение минеральных фаз как в хондрах, так и в матрице.

Нами было изучено на микрозонде два шлифа, один из которых изучался впервые. Микрозондовый анализ вещества был выполнен в лаборатории локальных методов изучения вещества на геологическом факультете МГУ, на микрозондовом комплексе на базе растрового (сканирующего) электронного микроскопа "Jeol JSM-6480LV".

Состав матрицы изучался по максимально возможной площади (20-50 мкм) и мы старались выбирать для съёмки участки без значительных включений рудной составляющей. По составу матрица неоднородна и ближе всего к фаялиту. Составы матрицы, оливина хондр и оливина матрицы представлены на диаграмме (рис 1).

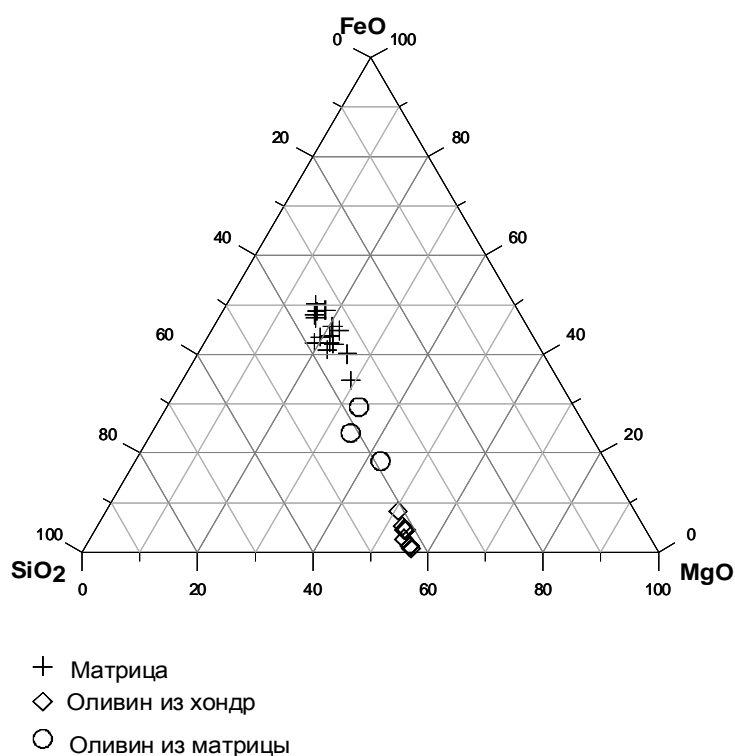


Рис 1. Диаграмма состава матрицы, оливина из хондр и оливина из матрицы в углистом хондрите «Ефремовка».

Наиболее интересной особенностью является разница в железистости оливина из матрицы и хондр. Состав оливина из матрицы существенно более железистый. Железистый оливин из матрицы имеет другую форму выделения, чем оливин из хондры, что связано с особенностью в условиях формирования и эволюции расплава вещества в родительском теле.

Изучение углеводородов матрицы метеорита Ефремовка. Анализ показал присутствие в матрице дифенила ($C_{12}H_{10}$) и нафталина ($C_{10}H_8$). Кроме этого на пороге чувствительности прибора обнаружен хризен ($C_{18}H_{12}$) и пирен ($C_{16}H_{10}$) (по не опубликованным данным Л.И. Глазовской). Для изучения углеводородного состава матрицы был использован термолюминисцентный анализ. Спектры были сняты в растворе нормального гексана при $T=77^{\circ}K$ ($-196^{\circ}C$). Анализ проводился на спектрофлуориметрической установке флюорат02-панорама с криоприставкой в лаборатории углерода географического факультета МГУ.

Сравнение углеводородной составляющей метеорита Ефремовка и метеорита Мурчинсон [2] приведено на графике (рис 2). Метеорит Мурчинсон является метеоритом "падения" и имеет довольно широкий спектр составов углеводородов и органического вещества [2]. Присутствие в нем углеводородной составляющей связано с его первоначальным составом и не является привнесенном земным материалом. Кроме углеводородов в метеорите Мурчинсон были определены: сульфоновые кислоты в концентрациях, превышающих 1000 ppm; карбоксильные кислоты в концентрациях, превышающих 100 ppm; дикарбоксильные кислоты, гидроксильные кислоты, сахарокислоты, спирты, сахароспирты, альдегиды и кетоны, аминокислоты, амины, амиды, алифатические углеводороды, ароматические углеводороды в концентрациях, превышающие 10 ppm.

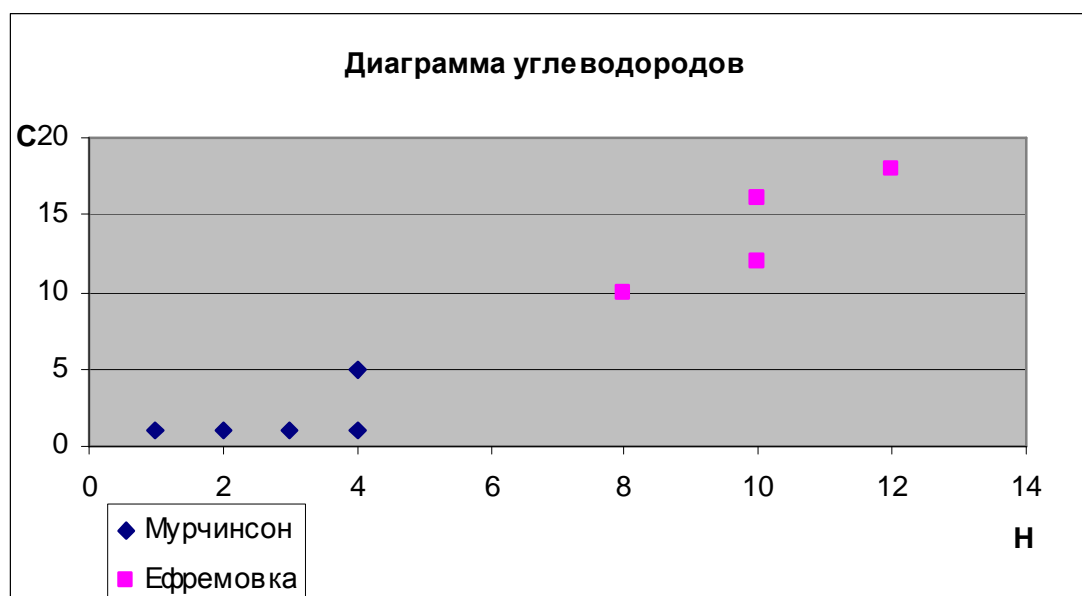


Рис 2. Диаграмма углеводородов.

Метеорит Ефремовка мог быть загрязнен органическими кислотами, которые в изобилии имеются в почвах и имеют существенно более сложный состав, чем те углеводороды, которые были определены термолюминисцентным анализом. Присутствие в метеорите Ефремовка простых углеводородов, подобных углеводородам из метеорита Мурчинсон, мы считаем связанным с первоначальным составом углистого хондрита Ефремовка.

Изучение состава органического вещества углистых хондритов позволяет подойти к вопросу о генетической интерпритации его присутствия, а сопоставление данных по углеводородам и органическому веществу углистых хондритов, с детальными петрографическими исследованиями и изучением минеральной составляющей, дает информацию о физико-химических условиях образования углистых хондритов.

Литература:

1. А.А. Маракушев, Л.Б. Грановский, Н.Г. Зиновьева, О.Б. Митрейкина, О.В. Чаплыгин. Космическая петрология. Л.: Наука, 2003. 387 с.
2. S. Pizzarello, G.W. Cooper, G.J. Flynn. The nature and distribution of the Organic Material in Carbonaceous Chondrites and Interplanetary Dust Particles. из журнала Meteorites and the Earth Solar System//, Lauretta & McSween ed, s. University of Arizona press, 2006. P.625-650.

ТИПОМОРФИЗМ ИЗУМРУДОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КОСКУЕС, ЛА ПИТА, КУНАС И ПОЛЬВЕРОС (КОЛУМБИЯ)

Машкина Алевтина Александровна

Геологический ф-т МГУ, Москва, almashkina@mail.ru

Введение

Изумруд является окрашенной в насыщенный зеленый цвет разновидностью берилла, относится к группе кольцевых силикатов. Кольца (Si_6O_{18}) расположены в структуре друг над другом и связаны Ве–тетраэдрами в колонки, которые, в свою очередь, сочлены между собой через Al–октаэдры.

Существование в структуре берилла полостей – каналов определяет возможность широкого проявления гетеровалентного изоморфизма с вхождением в них ионов–компенсаторов. При этом происходит потеря части атомов Ve^{2+} , замещающихся на Li^+ или Mg^{2+} . Изоморфизму подвержены ионы Al^{3+} в октаэдрических позициях структуры, которые могут быть замещены не только трех-, но и двухвалентными катионами: $\text{Al}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Ni}^{2+}, \text{Fe}^{2+}$. В качестве ионов–компенсаторов в каналы структуры при этом внедряются крупные катионы щелочных металлов (Na^+, Cs^+), а также группы $(\text{OH})^-$, молекулы H_2O , ионы F^- . [1]

Месторождения изумруда представлены тремя генетическими классами: пегматитовый (миароловые микроклиновые пегметиты) – США (шт. Сев. Каролина – Митчелл), Норвегия (Эйдсволл);

пневматолито–гидротермальный (флогопитовые слюдиты) – Урал (Малышево, Таковая), Зимбабве (Сандавана), Танзания (Лейк–Маньяра);

гидротермальный (телетермальные кальцитовые и пирит–альбитовые жилы) – Колумбия (Музо, Чивор, Коскез), Афганистан (Панджшер) [2].

Задача данной работы – выявление типоморфных особенностей изумрудов из действующих месторождений Колумбии, по которым можно было бы определить их принадлежность к конкретному месторождению.

Образцы и методы

Объектом изучения стала коллекция изумрудов из четырех месторождений Колумбии: Коскез (Coscuez), Кунас (Cunas), Пита (Pita) и