

ПЕТРОЛОГИЯ УГЛИСТОГО ХОНДРИТА ALLENDE

Глазовская Л.И.

Московский государственный университет, геологический факультет, Москва, glazov@geol.msu.ru

Метеорит Allende относится к углистым хондритам группы CV3, он упал в Мексике в 1969 году, общая масса обломков метеорита превышала 2 тонны. В настоящее время в литературе обсуждается в основном две гипотезы происхождения и развития родительских тел хондритового вещества: как результат аккреции, испарения, конденсации и плавления первичного твердого вещества в протосолнечной небуле [4], и магматическая гипотеза образования хондритов, когда хондры и матрица связаны единым процессом эволюции расплава [1], в связи с этим, детальное петрологическое изучение вещества хондритов приобретает важное значение. Исследования проводились в лаборатории локальных методов изучения вещества геологического факультета МГУ с использованием растрового электронного микроскопа «CamScan-4DV», микрофотографии выполнялись в режиме отраженных электронов. Углистый хондрит Allende состоит из хондр, различных по минеральному составу, матричного вещества и включений: темных включений и включений тугоплавкого вещества.

Матрица углистого хондрита Allende представлена удлинёнными кристаллами железистого оливина, размером до 20 микрон и включениями рудных минералов, в основном камасита и тэнита (рис. 1). Такая форма выделения оливина может быть обусловлена его кристаллизацией из расплава в условиях его быстрого охлаждения, что хорошо сопоставляется с экспериментальными данными [3]. Матричное вещество углистых хондритов наиболее трудно для изучения, поскольку в большинстве случаев мы имеем дело с тонкодисперстной фракцией вещества, в которой из-за микроскопических размеров зерен невозможно провести микрозондовый анализ и получить данные по составу отдельных минералов. Именно эта особенность матрицы приводила к возникновению различных гипотез ее образования, в том числе и как результат конденсации вещества в космическом пространстве [4]. В данном случае, матрица углистого хондрита Allende достаточно грубозернистая с хорошо сохранившейся структурой, что позволяет нам сделать вывод о кристаллизации его из расплава существенно железистого состава. Состав оливина матрицы показан на рис. 4, видно, что оливин матрицы существенно более железистый чем оливин каймы хондр. Валовый состав матрицы более железистый чем оливин матрицы, за счет распыленного в ней рудного вещества.

Хондры имеют существенно оливинный состав, представленный магнизаль-

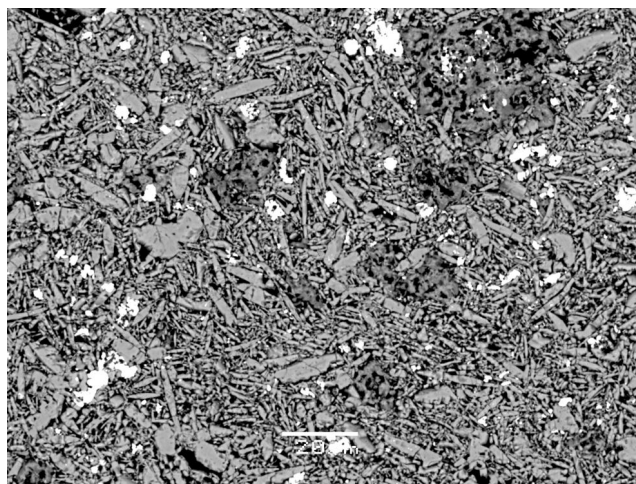


Рис. 1. Матрица углистого хондрита Allende, состоящая из кристаллов железистого оливина.

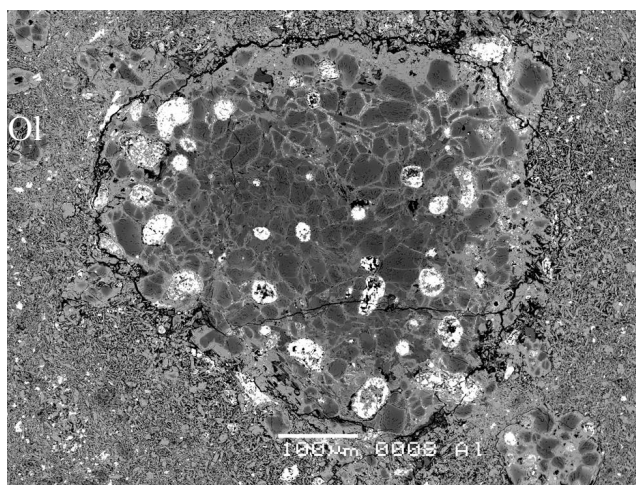


Рис. 2. Хондра углистого хондрита Allende с магнизальным оливином в центре и железистым оливином в краевой части.

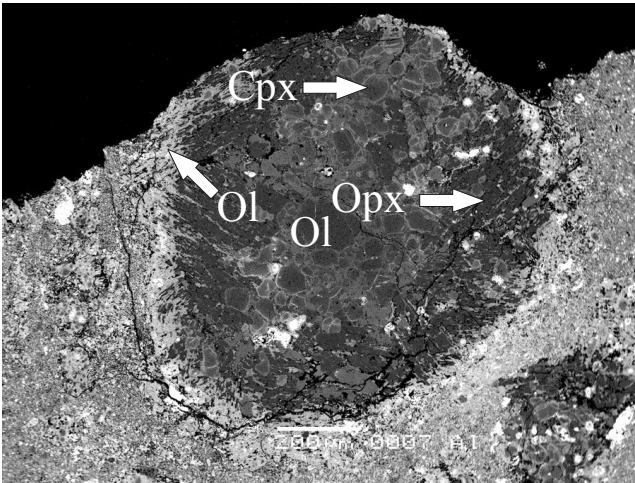


Рис. 3. Оливин-пироксеновая хондра углистого хондрита Allende, с каймой железистого оливина.

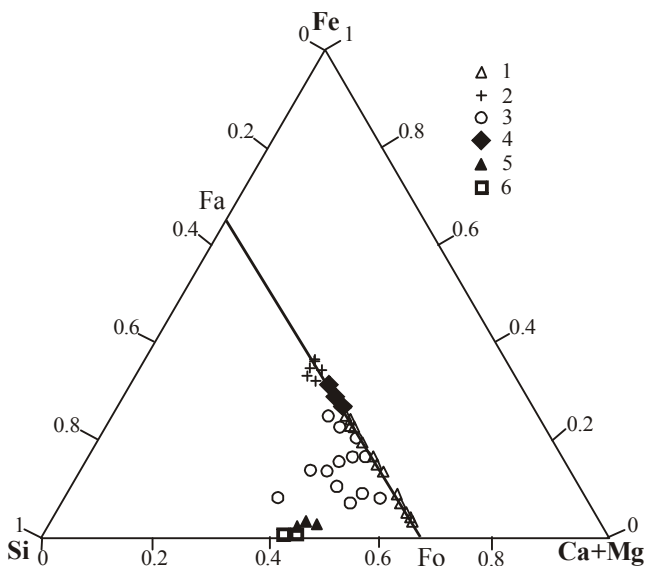


Рис. 4. Диаграмма составов (ат.%) минералов, хондр и матрицы углистого хондрита Allende.

1 – магнезиальный и железистый оливин хондр; 2 – валовый состав матрицы; 3 – валовый состав хондр; 4 – оливин матрицы; 5 – ортопироксен хондр; 6 – клинопироксен хондр.

ду темным включением и вмещающем его метеоритом [4], что свидетельствует о различии условий их формирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маракушев А.А., Грановский Л.Б., Зиновьева Н.Г., Митрейкина О.Б., Чаплыгин О.В. Космическая петрология. М.: Наука, 2003. 387 с.
2. Clayton R.N., Mayeda T.K. Oxygen isotopes studies of carbonaceous chondrites // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 1999. V. 63. № 13/14. P. 2089-2104.
3. Donaldson C.H. An experimental investigation of olivine morphology // *Contrib. mineral. petrol.* 1976. V. 57. № 2. P. 187-213.
4. Yoneda S., Grossman L. Condensation of CaO-MgO-Al₂O₃-SiO₂ liquids from cosmic gases // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 1995. V. 59. № 16. P. 3413-3444.

ным оливином, который в краевой части хондры в той или иной степени замещается железистым оливином (рис. 2), образуя кайму вокруг хондры и развиваясь вдоль зерен оливина (рис. 3), оставляя в конце концов магнезиальный оливин только в качестве реликтовых обособлений. Замещение магнезиального оливина хондр железистой разностью является результатом взаимодействия вещества хондр с более железистым матричным расплавом. Вместе с оливином в некоторых хондрах присутствуют клино- и ортопироксены, а также включения камасита, тэнита, пирротина. Составы магнезиальных и железистых оливинов хондр приведены на рис. 4, они образуют довольно широкий спектр на тренде фаялит-форстерит, причем наиболее железистые разности отвечают составу оливина из каймы хондр. Некоторые хондры имеют существенно клинопироксеновый состав с оливином и шпинелью. Валовые составы хондр представленные на графике (рис. 4) и отражают содержание в них в том или ином количестве пироксеновой составляющей.

Темные включения представляют собой включения углисто хондрита в углистом хондрите, характер границ темных включений обломочный. Размер их различный от миллиметров до первых сантиметров. Темные включения характеризуются меньшим размером хондр, чем во вмещающем их метеорите, объемное количество хондр также меньше. Имеют ряд различий в составе и особенностях строения хондр. Углистый хондрит темного включения является более ранним образованием, попавшим в виде обломка во вмещающий его метеорит. Одной из интересных особенностей темных включений является различие в соотношениях изотопов кислорода между