

СОСТАВ, СТРОЕНИЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТЕОРИТОВ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ КФУ

А. А. Ескин, В. В. Силантьев, Р. Д. Петрова, А. И. Бахтин

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

Проведено изучение шести метеоритов из коллекции геологического музея Казанского университета. Определён их минералогический состав и структурные характеристики. Полученные результаты позволили провести типизацию метеоритов в системе единой международной классификации метеоритов. Оказалось, что все исследованные нами метеориты принадлежат группе каменных метеоритов, подгруппе хондритов.

Образцы анализировались рентгенографическим и изучались оптическим и электронным микроскопом.

Все исследованные образцы под бинокулярным микроскопом обладали плотной текстурой, их цвет в разных образцах варьировал и был тёмно-серым, реже красновато-коричневым, зеленовато-чёрным. Структура характеризовалась тонкозернистой массой, на фоне которой отмечались сфероидальные образования чёрного и зеленовато-чёрного цвета, размером не более 1 мм. Эти сфероидальные образования, очевидно, являются хондрами, и они придавали текстуре образца пятнистый характер. В мелкозернистой массе иногда отмечались зёрна пироксена тёмно-коричневого цвета с чётко выраженной спайностью, а также зеленоватые изометрические зёрна оливина и зёрна неправильной формы металлического железа чёрного цвета с металлическим блеском.

Для определения железистости пироксенов (X_{OPx}) использовалось положение пика 610 (d_{610}) на рентгенограмме образца метеорита, которое подставлялось в уравнение, взятое из работы Фонарёва [Фонарёв, 1979].

$$d_{610} = 2.8743 + 0.02827 \times X_{OPx}^1 + 0.00639 \times X_{OPx}^2$$

Для определения железистости оливинов (X_{Ol}) использовалось положение пика 130 (d_{130}) на рентгенограмме образца метеорита, которое подставлялось в уравнение, взятое из той же работы.

$$d_{130} = 2.7666 + 0.062 \times X_{Ol}$$

При микроскопическом исследовании прозрачных шлифов метеоритов отмечается их хондритовая структура. Хондры выполнены оливином, пироксеном и вулканическим стеклом. Оливин в основной массе представлен двумя морфологическими типами – аллотриоморфным и идиоморфным. Большая часть его выделений представлена аллотриоморфными зёрнами. Большинство идиоморфных зёрен короткопризматические с угловатыми очертаниями, часто по форме близкие к неправильным пяти- и шестиугольникам. Присутствуют единичные изометричные зёрна по форме близкие к правильным шестиугольникам. Аллотриоморфный оливин представлен изометричными, часто округлёнными зёрнами. Кристаллы имеют разъединённые ограничения, пересечены сеткой извилистых и прямых трещин, которые заполнены вторичным минералом. Это говорит о наложенных процессах после формирования первичной породы. Подавляющее большинство зёрен трещиноватые, предположительно вследствие ударного метаморфизма.

Структурный и фазовый состав хондр свидетельствует о том, что первичное вещество туманности находилось в перегретом состоянии. Его сегрегация и охлаждение давало капли силикатного состава. При дальнейшем охлаждении из капель формировались хондры. Кристалличность хондр уменьшается к центральной части и в централь-

ной части нередко отмечается реликтовое силикатное стекло. В большинстве хондр наблюдается нормальная раскристаллизация с кристаллическими контактами минеральных выделений. Это может свидетельствовать о низкой скорости падения температуры в условиях космического пространства. Иногда отмечаются полностью стекловатые хондры, т.е. полностью выполненные стеклом. В раскристаллизованных хондрах оливин в периферии является менее железистым. К центру хондр его железистость возрастает, об этом свидетельствует усиление окраски минералов при одном никеле. Наличие хондр свидетельствует, что вещество прототуманности находилось в высокотемпературном состоянии. Капли расплава затем раскристаллизовывались и с периферии давали маложелезистый оливин (почти чистый форстерит), значит, температура была близка к 1900 °С. Отмеченные особенности состава и строения хондр свидетельствуют о разной скорости остывания вещества протосолнечной туманности в различных её участках, которая менялась и во времени.

Проведённые исследования метеоритов позволили сделать следующие выводы о принадлежности изученных образцов к тому или иному классу метеоритов.

Фрагмент метеорита Tjerebon сложен в основном оливином (хризолитом) и пироксеном (гиперстеном). В качестве второстепенных и малых присутствуют троилит и камасит, структура хондритовая, отнесён к группе хондритов класса L в системе классификации метеоритов.

Фрагмент метеорита New Ureilite сложен в основном оливином (форстерит) и пироксеном (гиперстеном), второстепенными минералами в образце являются тэнит и камасит, отнесён к группе ахондритов класса Au в системе классификации метеоритов.

Фрагмент метеорита Ochansk сложен в основном оливином (хризолитом) и пироксеном (бронзитом). Второстепенными минералами в образце являются камасит и гематит, отнесён к группе хондритов класса H в системе классификации метеоритов.

Фрагмент метеорита ГМ КГУ КП 1/Мт 117 сложен в основном оливином (хризолитом) и пироксеном (бронзитом). Второстепенными минералами в образце являются тэнит и гематит, структура хондритовая, отнесён к группе хондритов класса H в системе классификации метеоритов.

Фрагмент метеорита Jumaralo сложен в основном оливином (хризолитом) и пироксеном (бронзитом), второстепенным минералом в образце является тэнит, структура хондритовая, отнесён к группе хондритов класса H в системе классификации метеоритов.

Фрагмент метеорита Tokio сложен в основном оливином (хризолитом) и пироксеном (бронзитом). Второстепенными минералами в образце являются тэнит и троилит, структура хондритовая, отнесён к группе хондритов класса H в системе классификации метеоритов.

Литература

Фонарёв В. И., Корольков Т. Я., Докина Т. Н. Экспериментальное исследование ассоциации ортопироксен+оливин+кварц // Проблемы физико-химической петрологии. М.: Наука, 1979. 159–171.