



МЕТЕОРИТЫ

Авторы: С. И. Демидова

МЕТЕОРИТЫ (от греч. μετέωρος – небесный), тела космич. происхождения, достигшие земной поверхности.

Первым М., падение которого было надёжно зафиксировано, стал М., названный Энсишеймом, упавший 14.11.1492 близ дер. Энсишейм (ныне Франция). Лишь в 1794 Э. Ф. Ф. *Хладни* впервые предложил теорию космич. происхождения М., положив начало науке метеоритике. До сер. 20 в. было известно всего неск. сотен М. В 1970-х гг. произошли качественные изменения в методике сбора М.: было показано, что М. можно эффективно собирать в жарких пустынях и в Антарктиде, где они достаточно хорошо сохраняются. Для сбора М. организуются проф. экспедиции. В коллекции поступает огромное число М., выпавших на Землю за неск. тыс. лет. На нач. 21 в. известно более 32 тыс. метеоритов.

Падение метеорита

Космич. тело (*метеороид*) входит в атмосферу Земли с высокой скоростью. На выс. 80–120 км начинается его разогрев и свечение, в результате чего на небе наблюдается яркий светящийся след – *метеор*. За счёт абляции (обгорания и сдувания вещества) масса метеорного тела значительно уменьшается. Небольшое метеорное тело, входящее в атмосферу со скоростью более 25 км/с, сгорает почти целиком. Лишь некоторые из метеорных тел достигают поверхности Земли. Из десятков и сотен тонн начальной массы всех метеороидов, входящих в атмосферу Земли, до земной поверхности долетает всего неск. килограммов или даже граммов вещества. Исключение составляют особо крупные тела массой сотни и тысячи тонн. Их падение сопровождается мощным взрывом и образованием ударных *кратеров*.

Траектория метеорного тела, не сгоревшего полностью в атмосфере, изменяется в



Рис. 1. Каменный метеорит Каракол. Имеет коническую форму, покрыт корой плавления, на поверхности присутствуют регмаглипты (внизу для масштаба дан кубик со стороной 1 см).
Лаборатория метеоритики ГЕОХИ РАН

процессе торможения; с выс. 5–20 км остаток метеорного тела падает вниз почти вертикально. По мере торможения свечение метеорного тела снижается, и оно остывает. Очевидцы свидетельствуют, что только что упавший М. тёплый, а не горячий. При прохождении атмосферы метеорное тело часто дробится на фрагменты; в этом случае на Землю выпадает т. н. метеоритный дождь. Обычно М. имеют неправильную обломочную форму, реже встречаются конически заострённые образцы. М. часто покрыты чёрной блестящей корой плавления, образовавшейся при прохождении тела через атмосферу.

Толщина коры – менее миллиметра; на поверхности иногда присутствуют своеобразные углубления – т. н. регмаглипты (рис. 1).

Классификация метеоритов

По характеру обнаружения все М. разделяют на т. н. падения и находки. Падениями считаются М., собранные сразу же после наблюдавшегося торможения метеорного тела в земной атмосфере. Находками считаются те М., падение которых не наблюдалось. Их принадлежность к М. устанавливается на основании особенностей вещественного состава. М. получают имя по назв. ближайшего населённого пункта или местности, где они были обнаружены.

По вещественному составу М. подразделяются на три класса: каменные метеориты, железные метеориты и железосодержащие метеориты. Каменные М. состоят в осн. из природных силикатов (оливина и пироксена) и подразделяются на два подкласса: хондриты и ахондриты. Хондриты получили назв. из-за присутствия в них хондр – сфероидальных образований (диаметром менее 1 мм) преим. силикатного состава, которые находятся в обломочной или мелкокристаллич. матрице (рис. 2). Ахондриты

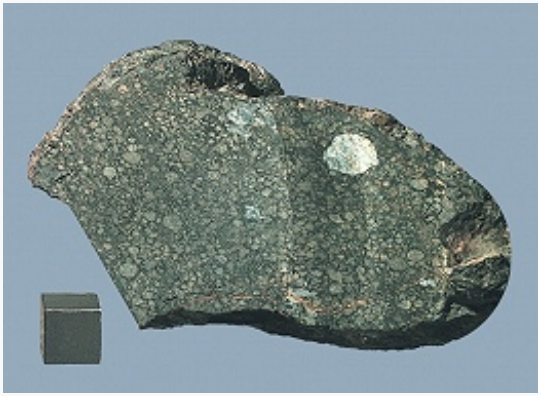


Рис. 2. Хондрит Ефремовка: округлые образования – хондры (внизу для масштаба дан кубик со стороной 1 см).

Лаборатория метеоритики ГЕОХИ РАН

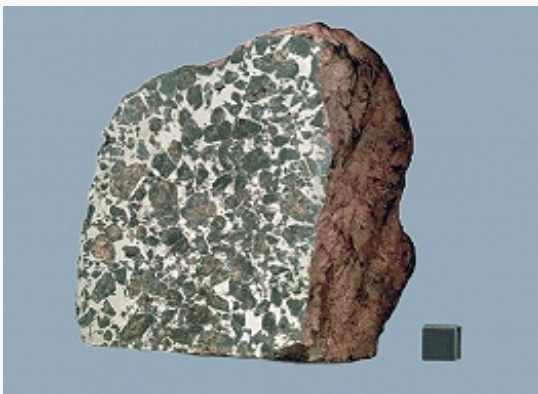


Рис. 3. Палласит Брагин: светлые участки – никелистое железо, тёмные – силикаты (внизу для масштаба дан кубик со стороной 1 см).

Лаборатория метеоритики ГЕОХИ РАН

характеризуются отсутствием хондр. В железных М. преобладающая фаза – никелистое железо, представленное двумя структурными модификациями: камаситом и тэнитом. Железокаменные М. состоят из силикатов и никелистого железа примерно в одинаковых пропорциях. По составу силикатов они подразделяются на палласиты (рис. 3) и мезосидериты.

Статистика падений даёт количественную оценку потока поступающего на Землю космич. вещества. Каменные М. составляют большинство (92,8%) падений, в осн. это хондриты (85,7%). Ахондриты, железные и железокаменные М. составляют соответственно 7,1, 5,7 и 1,5% от общего числа падений.

Происхождение метеоритов

Хондриты являются наиболее примитивными из всех известных М. Их элементный состав близок к элементному составу Солнца (за исключением лёгких газов, таких как водород и гелий).

Особенности состава и структуры хондритов определяются процессами конденсации, испарения и аккреции минерального вещества в первичном газопылевом облаке, из которого,

по совр. представлениям, образовалась Солнечная система (см. [Космогония](#)).

Вещество хондритов не претерпело значит. плавления и магматич. дифференциации. Возраст хондритов соответствует возрасту Солнечной системы. Однако в кон. 20 в. в примитивных хондритах было обнаружено межзвёздное вещество: досолнечные

минеральные зёрна с аномальным для Солнечной системы изотопным составом.

Дифференцированные М. (большинство ахондритов, железные и железокремнистые М.) образовались в недрах протопланетных и планетных тел, в которых произошла магматич. дифференциация, т. е. полное плавление вещества, разделение металлич. и силикатного расплавов, а также последовательная кристаллизация силикатного расплава. Подавляющее большинство М. попали на Землю из пояса астероидов, однако идентифицированы также М. лунного и марсианского происхождения.

Науч. ценность М. огромна: в них запечатлены самые ранние этапы истории образования вещества Солнечной системы. Кроме того, М. позволяют получить информацию о процессах, происходивших в далёких, давно исчезнувших звёздах и в глубинах Земли, а также сведения об условиях возникновения и эволюции планетных тел.

Рос. метеоритная коллекция, являющаяся одной из старейших и богатейших собраний М. в мире, послужила основой для развития отеч. исследований космич. вещества и сыграла существенную роль в формировании науч. метеоритики. Начало коллекции положено в 1749 находкой недалеко от Красноярска М. Палласово железо. Ныне коллекция насчитывает более 1500 М. С 1939 при РАН работает К-т по М. Изучением М. в нашей стране занимались В. И. [Вернадский](#), А. Е. [Ферсман](#), Л. А. [Кулик](#) и др.

Литература

Лит.: Додд Р. Т. Метеориты: Петрология и геохимия. М., 1986.