Метеором называют частицы пыли или осколки космических тел (комет или астероидов), которые при входе в верхние слои атмосферы Земли из космоса, сгорают, оставляя после себя полоску света, которую мы наблюдаем. Популярное название метеора – это падающая звезда.

Земля, всё время подвергается постоянной бомбардировке объектами из космоса. Они различаются по размеру, от камней весом в несколько килограммов, до микроскопических частиц, весящих меньше миллионной доли грамма. По оценкам некоторых специалистов, Земля в течение года захватывает больше 200 млн. кг различного метеорного вещества. А в сутки вспыхивает около одного миллиона метеоров. Всего лишь десятая часть их массы достигает поверхности в форме метеоритов и микрометеоритов. Остальная часть, сгорает в атмосфере, порождая метеорные следы.

Метеорное вещество входит обычно в атмосферу со скоростью около 15 км/сек. Хотя, в зависимости от направления по отношению к движению Земли, скорость может колебаться от 11 до 73 км/с. Частицы среднего размера, нагреваясь от трения испаряются, давая вспышку видимого света на высоте около 120 км. Оставляя кратковременный след ионизированного газа и гаснут к высоте порядка 70 км. Чем больше масса метеорного тела, тем ярче он вспыхивает. Эти следы, сохраняемые 10–15 минут, могут отражать радиолокационные сигналы. Поэтому, для обнаружения метеоров, которые слишком слабы для визуального наблюдения (а также метеоров, появляющихся при дневном свете), используют методы радиолокации.

Метеор

Этот метеорит никто не наблюдал при падении. Его космическая природа установлена на основании изучения вещества. Такие метеориты называют находками, и они составляют около половины мировой коллекции метеоритов. Другая половина – падения, «свежие» метеориты, поднятые вскоре после того, как они упали на Землю. К ним относится метеорит Пикскилл, с которого начался наш рассказ о космических пришельцах. Падения имеют для специалистов большой интерес, чем находки: о них можно собрать некоторую астрономическую информацию, а вещество их не изменено земными факторами.

Метеоритам принято давать имена по географическим названиям мест, соседствующих с местом падения или находки. Чаще всего это название ближайшего населенного пункта (например, Пикскилл), но выдающимся метеоритам присваивают более общие имена. Два самых крупных падения XX в. произошли на территории России: Тунгусское и Сихотэ-Алинское.

Метеориты делятся на три больших класса: железные, каменные и железо-каменные. Железные метеориты состоят в основном из никелистого железа. В земных горных породах естественный сплав железа с никелем не встречается, так что присутствие никеля в кусках железа указывает на его космическое (или промышленное!) происхождение.

Включения никелистого железа есть в большинстве каменных метеоритов, поэтому космические камни, как правило, тяжелее земных. Главные же их минералы – силикаты (оливины и пироксены). Характерным признаком основного типа каменных метеоритов – хондритов – является наличие внутри них округлых образований – хондр. Хондриты состоят из того же вещества, что и весь остальной метеорит, но выделяются на его срезе в виде отдельных зернышек. Их происхождение пока не вполне ясно.

Третий класс – железокаменные метеориты – это куски никелистого железа с вкраплениями зерен каменистых материалов.

Вообще метеориты состоят из тех же элементов, что и земные горные породы, но сочетания этих элементов, т.е. минералы, могут быть и такими, какие на Земле не встречаются. Это связано с особенностями образования тел, породивших метеориты.

Среди падений преобладают каменистые метеориты. Значит, таких кусков больше летает в космосе. Что касается находок, то здесь преобладают железные метеориты: они прочнее, лучше сохраняются в земных условиях, резче выделяются на фоне земных горных пород.

Метеориты являются осколками малых планет – астероидов, которые населяют в основном зону между орбитами Марса и Юпитера. Астероидов много, они сталкиваются, дробятся, изменяют орбиты друг друга, так что некоторые осколки при своем движении иногда пересекают орбиту Земли. Эти осколки и дают метеориты.

Организовать инструментальные наблюдения падений метеоритов, с помощью которых можно с удовлетворительной точностью вычислить их орбиты, очень трудно: само явление очень редкое и непредсказуемое. В нескольких случаях это удалось сделать, и все орбиты оказались типично астероидными.

Интерес астрономов к метеоритам был вызван в первую очередь тем, что долгое время они оставались единственными образцами внеземного вещества. Но и сегодня, когда вещество других планет и их спутников становится доступным лабораторному исследованию, метеориты не потеряли своего значения. Вещество, составляющее крупные тела Солнечной системы, подвергалось длительному преобразованию: оно плавилось, разделялось на фракции, вновь застывало, образуя минералы, не имеющие уже ничего общего с тем веществом, из которого все образовалось. Метеориты же являются обломками мелких тел, которые такой сложной истории не прошли. Одни из типов метеоритов – углистые хондриты – вообще представляют собой слабоизмененное первичное вещество Солнечной системы. Изучая его, специалисты узнают, из чего образовались крупные тела Солнечной системы, в том числе и наша планета Земля.

Метеорный поток

Основная часть метеорного вещества в Солнечной системе, обращается вокруг Солнца по определенным орбитам. Характеристики орбит метеорных роев могут быть рассчитаны по наблюдениям метеорных следов. Используя этот способ, было показано, что многие метеорные рои имеют те же самые орбиты, что и известные нам кометы. Эти частицы могут быть распределены по всей орбите или сконцентрированы в отдельных скоплениях. В частности, молодой метеорный рой может долго оставаться с концентрированным около родительской кометы. Когда при движении по орбите, Земля пересекает такой рой, в небе нами наблюдается метеорный поток. Эффект перспективы, порождает оптическую иллюзию того, что метеоры, которые в действительности движутся по параллельным траекториям, кажутся исходящими из одной точки в небе, которую принято называть радиантом. Эта иллюзия и есть эффект перспективы. В действительности эти метеоры порождаются частицами вещества, входящими в верхние слои атмосферы по параллельным траекториям. Это великое множество метеоров, наблюдаются в течение ограниченного периода времени (обычно несколько часов или дней). Известно множество ежегодных потоков. Хотя только некоторые из них порождают метеорные дожди. С особенно плотным роем частиц Земля сталкивается очень редко. И тогда может возникнуть исключительно сильный поток с десятками или сотнями метеоров каждую минуту. Обычно хороший регулярный поток дает около 50 метеоров в час.

В дополнение ко множеству регулярных метеорных потоков, в течение года наблюдаются и спорадические метеоры. Они могут прийти с любого направления.

Микрометеорит

Это частица метеоритного вещества, которая настолько невелика, что теряет свою энергию еще до того, как она могла бы воспламениться в атмосфере Земли. Микрометеориты выпадают на Землю как дождь мельчайших пылевых частиц. Количество вещества, ежегодно выпадающего на Землю в такой форме, оценивается в 4 млн. кг. Размер частиц обычно меньше 120 мкм. Такие частицы удается собрать в ходе космических экспериментов, а железные частицы благодаря их магнитным свойствам могут быть обнаружены и на поверхности Земли.

Происхождение метеоритов

Редкость и непредсказуемость появления метеоритного вещества на Земле вызывает проблемы при его сборе. До сих пор метеоритные коллекции обогащаются в первую очередь за счет образцов, собранных случайными очевидцами падений или просто любознательными людьми, обратившими внимание на странные куски вещества. Как правило, метеориты снаружи оплавлены, и поверхность их часто несет на себе своеобразную застывшую «рябь» – регмаглипты. Только в местах падений обильных метеоритных дождей целенаправленный поиск образцов приносит результат. Правда, в последнее время обнаружены места естественной концентрации метеоритов, самые значительные из них в Антарктиде.

Если имеются сведения об очень ярком болиде, который мог завершиться выпадением метеорита, следует постараться собрать наблюдения этого болида случайными очевидцами на возможно большей площади. Нужно, чтобы очевидцы с места наблюдения показали путь болида на небе. Желательно измерить горизонтальные координаты (азимут и высоту) каких-нибудь точек этого пути (начала и конца). При этом используются простейшие приборы: компас и эклиметр – инструмент для измерения угловой высоты (это по сути дела транспортир с закрепленным в его нулевой точке отвесом). Когда такие измерения выполнены в нескольких пунктах, по ним можно построить атмосферную траекторию болида, а затем поискать метеорит вблизи проекции на землю ее нижнего конца.

Сбор сведений об упавших метеоритах и поиск их образцов являются увлекательными задачами для любителей астрономии, но сама постановка таких задач во многом связана с некоторым везением, удачей, которую важно не упустить. А вот наблюдения метеоритов могут проводиться систематически и приносить ощутимые научные результаты. Разумеется, такой работой занимаются и профессиональные астрономы, вооруженные современной аппаратурой. Например, в их распоряжении имеются радиолокаторы, при помощи которых метеоры можно наблюдать даже днем. И все же правильно организованные любительские наблюдения, которые к тому же не требуют сложных технических средств, до сих пор играют определенную роль в метеоритной астрономии.

Метеориты: падения и находки

Нужно сказать, что научный мир вплоть до конца XVIII в. относился скептически к самой возможности падения с неба камней и кусков железа. Сообщения о подобных фактах рассматривались учеными как проявления суеверий, ведь тогда еще не было известно никаких небесных тел, обломки которых могли бы попадать на Землю. Например, первые астероиды – малые планеты – были открыты только в начале XIX в.

Первая научная работа, утверждавшая космическое происхождение метеоритов, появилась в 1794 г. Ее автор, немецкий физик Эрнст Хладни, сумел дать единое объяснение трем загадочным явлениям: пролетам по небу огненных шаров, падениям на Землю оплавленных кусков железа и камня после пролетов и находкам странных оплавленных железных глыб в разных местах Земли. Согласно Хладни, все это связано с поступлением на Землю космического вещества.

Кстати сказать, одной из таких необычных железных глыб была многопудовая «крица», вывезенная российским академиком Петром Симоном Палласом из Сибири и положившая начало национальной коллекции метеоритов России. Эта железная глыба со включенными в нее зернами минерала оливина получила имя «Палласово железо» и впоследствии дала название целому классу железокаменных метеоритов – палластиты.

Антарктида

Хотя метеориты падают на всем земном шаре, чаще всего они попадают в океаны и погружаются на дно. Но есть на Земле, в восточной Антарктике, огромные бесплодные равнины голубого льда. На этих равнинах время от времени попадаются кусочки скальных пород.

Исследования мест падений метеоритов

Яркий прочерк на небе, зарегистрированный почти в сумерках 13 августа 1999 г., является не вспышкой метеора, а «солнечным зайчиком» от спутника. Этот спутник, Иридиум-52, один из семейчтва спутников цифровой связи Иридиум. «Вспышки» вызываются отражением солнечного света от гладких антенн.

Один из 100000 метеоритов, падающих на Землю, имеет разрушительную силу. За последние 200 лет наблюдений на территории США в жилище попало 23 метеорита, а на территории бывшего СССР 4 метеорита.

1511 г. Генуя (Италия). Во время солнечного затмения произошел метеорный дождь. В результате убито несколько рыбаков и священник. 1684 г. Тобольск (Россия). В результате падения метеорита пробит купол церкви. 1836 г. Бразилия. В результате падения метеорита убита овца. 1911 г. Египет. Упавшим метеоритом убита собака.

12 ноября 1982 г. в г. Везерсфилд (шт. Коннектикут, США) Роберт и Ванда Донахью сидели вечером у телевизора, когда в прихожей раздался удар и послышался звон осыпающейся штукатурки. Пожилые супруги обнаружили в крыше дома и потолке дыру размером в человеческую голову, а на кухне под столом каменный метеорит диаметром 13 см и массой 2,7 кг. приехавшие по вызову ученые не поленились даже заглянуть в пылесос с помощью которого хозяева произвели уборку перед приездом гостей. и обнаружили там несколько осколков метеорита. Метеорит попал в коллекцию и получил названье «Донахью».

9 октября 1992 г. в 8 часов вечера каменный метеорит весом 12,3 кг упал в г. Пикскил (штю Нью-Йорк, США) на багажник стоящего во дворе автомобиля и от удара раскололся на несколько частей сильно помяв багажник. На шум выбежала молодая хозяйка автомобиля. Метеорит был еще теплый. Она сообщила в ближайший университет. Через несколько часов у дома собрались ученые, коллекционеры, сотрудники музея, пресса, представители аукциона Сотби и т.д. Ученые подтвердили, что это каменный метеорит (хондрит) и хозяйка за него получила 70000 $. Так что упавший с неба камень был к счастью.

**Кратер Чиксулуб**

Большой земной ударный кратер на северном побережье полуострова Юкатан в Мексике, в настоящее время в значительной степени скрытый осадочными породами. Считается, что он связан с произошедшим 65 млн. лет назад ударным событием, которое, по-видимому, явилось причиной массового вымирания живых существ, включая динозавров.

**Метеорит Гоба**

Самый большой известный метеорит в мире. Его размеры 3х3х1 м. Принадлежит к типу железных метеоритов и весит приблизительно 55000 кг. Он все еще находится на месте падения в Намибии, где был обнаружен в 1928 г. Метеорит покрыт слоем ржавого эродированного вещества; с учетом эрозии первоначальная масса метеорита должна превышать 73000 кг.

**Сихотэ-Алинский дождь**

Большой метеоритный дождь, выпавший 12 февраля 1947 г. в восточной Сибири. Самый большой найденный метеорит весил 1745 кг, но по имеющимся оценкам, на поверхность Земли упали тысячи осколков, общий вес которых достигает 100 т. Большинство их не найдено.

**Анихито**

Самый большой метеорит из находящихся в музеях мира. Этот железный метеорит был найден Робертом Пири в Гренландии в 1897 г. Вес – 31 тонна. Экспонируется в Хейденском планетарии в Нью-Йорке.

*Интересные истории*

*9 октября 1992 г. Америка жила ожиданием Колумбова дня: приближалась 500-я годовщина открытия Нового Света великим мореплавателем. 18-летняя Мишель Напп из маленького городка Пикскилл (штат Нью-Йорк) вечером смотрела телевизор. Вдруг она услышала громкий шум на улице. Девушка испугалась и вызвала по телефону полицию, которая установила, что на этот раз «нарушителем» явился космический странник: рядом с поврежденной машиной Наппов лежал оплавленный камень почти 9 кг.*

*Этот случай представляет собой скорее исключение, чем правило: падающие с неба камни или куски железа – их называют метеоритами – ведут себя удивительно миролюбиво по отношению к людям. Достоверно зафиксировано только два случая*

*Городок Пикскилл*

*Когда Пикскильский метеорит пролетал над США в 1992 году, его успели снять на видео 16 человек, пока он не врезался в машину. Этот эффектный болид пересек воздушное пространство нескольких штатов США за 40 секунд своего полета, пока не приземлился в Пикскиле, пригороде Нью-Йорка.*

*Самые знаменитые падения метеоритов*

*Во время работы Колби Наварро за компьютером в крышу дома вломился булыжник из космоса, попал в принтер, ударился в стену и остался лежать возле каталожного ящика. Это произошло около полуночи 26 марта в местечке Форест Парк штата Иллинойс (США) неподалеку от Чикаго.*

*Метеорит в Чикаго*

*попадания метеоритов в людей (оба без серьезных последствий), ничтожен и причиненный ими материальный ущерб. Никакой мистики в этом «дружелюбии» нет: падение метеорита – явление редкое и может произойти с равной вероятностью в любой точке земного шара. А люди до сих пор занимают не так уж много места на своей планете. Вот и падают небесные странники в океаны, на которые приходится более 2/3 земной поверхности, в обширные безлюдные пустыни, леса, полярные районы – в полном соответствии с законами математической статистики. Поэтому любой из нас не только практически не рискует получить удар метеорита, но даже имеет очень мало шансов увидеть его падение.*

*Впрочем, отчаиваться не стоит. Наблюдать прибытие на Землю космического вещества может каждый. Достаточно в ясную ночь провести хотя бы час, всматриваясь в звездное небо, и вы наверняка заметите огненную черту, прорезающую небосвод. Это – падающая «звезда», или метеор. Иногда их бывает много – целые звездные ливни. Но сколько бы их не пролетело, вид звездного неба не изменится: падающие звезды не имеют никакого отношения к звездам настоящим.*

*В космическом пространстве, окружающем нашу планету, движется множество твердых тел самых разных размеров – от пылинок до глыб с поперечниками в десятки и сотни метров. Чем больше размер тел, тем реже они встречаются. Поэтому пылинки сталкиваются с Землей ежедневно и ежечасно, а глыбы – раз в сотни и даже тысячи лет.*

*Совершенно различны и сопровождающие эти столкновения эффекты. Маленькое тело массой в доли грамма, вторгаясь в земную атмосферу с огромной скоростью (десятки километров в секунду), раскаляется от трения о воздух и целиком сгорают на высотке 80–100 км. Наблюдатель на Земле видит в этот момент метеор. Если же в атмосферу влетает кусок побольше, например размером с кулак, и притом не с самой большой скоростью, – атмосферу может сработать как тормоз и погасить космическую скорость, прежде чем кусок полностью сгорит. Тогда его остаток упадет на поверхность Земли. Это и есть метеорит. Падение метеорита сопровождается полетом по небу огненного шара и громоподобными звуками. Такие явления мало кому доводилось наблюдать. Наконец, когда масса влетевшего тела еще больше атмосфера уже не может погасить всю его скорость, и оно врезается в поверхность Земли, оставляя на ней космический шрам – метеоритный кратер или воронку.*

*Если посмотреть в телескоп на Луну, то видно, что вся ее поверхность буквально изрыта такими кратерами – следами метеоритной бомбардировки, которой Луна подвергалась в прошлом. Земля тоже получила в прошлом космические удары (см. статью «Астероидная угроза»). Их следы в виде метеоритных кратеров (иногда их называют астроблемы – «звездные раны») остались на поверхности нашей планеты. Наиболее известный из них – кратер в Аризоне – имеет в поперечнике более 1 км и образовался 50 тыс. лет назад. Сухой климат пустыни обеспечил его хорошую сохранность. Внешние следы других космических шрамов в значительной степени стерты последующими геологическими процессами. Одно из крупнейших известных ныне таких образований находится на севере Сибири. Это Попигайский метеоритный кратер диаметром 100 км.*