

ГЕОРГИЙ БУРБА, кандидат географических наук

# Обломки небесной тверди

Огненный шар с черным шлейфом дыма пронесся над Восточной Сибирью 30 июня 1908 года и взорвался в атмосфере. Это был Тунгусский болид, который часто называют метеоритом, хотя никакого метеорита на поверхности Земли до сих пор не найдено. Скорее всего, в нашу планету угодил осколок ядра кометы Энке, состоявший в основном из рыхлого льда



Небо падает! Огненный дождь! Это конец света! — такие крики раздавались по всей восточной части США 13 ноября 1833 года. Разбуженные в 3 часа ночи яркими всполохами, беспорядочно метавшимися по стенам комнат, испуганные люди выбегали на улицу. Многие падали на колени и молились, считая, что наступил Судный день. Но шел час за часом, а картина не менялась — с неба продолжали сыпаться тысячи вспыхивающих звездочек, оставляя за собой узкие огненные хвосты, которые были отчетливо видны даже на фоне предрассветной зари.

Гигантский фейерверк, охвативший всю восточную половину небосвода над Северной Америкой в 1833 году, длился несколько часов, пока не растаял в лучах восходящего Солнца. Зрелище, наблюдавшееся на громадной территории от Атлантического океана до Скалистых гор, было настолько впечатляющим, что память о нем жива поныне. Это событие запечатлено и в легендах индейцев, и в воспоминаниях европейских переселенцев, и в песнях темнокожих рабов. Поэтому жители штата Алабама на юге США и сейчас ежедневно видят те самые падающие звезды. Правда, не в небе, а на своих автомобильных номерах, украшенных «дождем» из звездочек и нотных знаков. Так отображены два примечательных события в истории этого «джазового» штата — мощнейший звездопад 1833 года и создание к его столетию джазовой композиции «Звезды падали на Алабаму». Эта весьма популярная в свое время песня была «звездной» не только по содержанию, но и в смысле исполнения — ее пели самые выдающиеся мастера: Элла Фицджералд, Луи Армстронг, Фрэнк Синатра.

Источником «огненного дождя» 1833 года стал самый мощный из известных метеорных потоков. Сейчас его называют Леониды по имени созвездия Льва (по-латыни — Leo), на фоне которого он виден ежегодно в середине ноября, но в намного более скромном масштабе. В тот памятный день американские астрономы подсчитали, что каждую минуту в атмосфере Земли сгорала тысяча метеоров. Этот звездный дождь положил начало научному исследованию метеорных потоков. Впоследствии было установлено, что источником метеорного потока Леонид является вещество кометы Темпля-Туттля, движущейся по точно такой же орбите.

Очень беспокойно вели себя 17 ноября 1998 года околоземные космические аппараты. Европейские спутники связи перестали транслировать радиосигналы, а спутники наблюдения за природными ресурсами вместо Земли стали «смотреть» на звезды. Многоотонный американский космический телескоп «Хаббл» повернулся так, что запланированные на этот день наблюдения стали невозможными. И даже самый крупный тогда объект на околоземной орбите, российская станция «Мир», напоминающая панелями солнечных батарей лопасти ветряной мельницы, развернулась и стала двигаться в непривычной ориентации так, что пилотируемый корабль оказался в «хвосте» всей конструкции, как бы в укрытии за основным корпусом. При этом космонавты скрылись внутри спускаемого аппарата, чтобы в случае разгерметизации станции быстро эвакуироваться.

И вновь виновником переполоха оказались Леониды — в том году ожидалась особенно большая плотность частиц, и были приняты все возможные меры, чтобы избежать повреждения космических аппаратов. К счастью, пиковая активность потока оказалась небольшой, и ни один из нескольких сотен космических аппаратов не пострадал. А ведь даже слабые, но ▶

Железные метеориты. На свежем срезе обломка из кратера Одесса (США) видны границы кристаллов, образовавшихся при затвердевании металла. Сзади — фрагмент Сихотэ-Алинского метеорита с оплавленной поверхностью





Каменный метеорит ALH 81005, прилетевший с Луны. Найден у холмов Аллан-Хиллс в Антарктиде. Размер — около 3 см



Каменный метеорит Лос-Анджелес, прилетевший с Марса. Поперечник — 9 см

NASA(2)

многочисленные удары небольших пылинок размером 1—10 микрон чреватy опасностью: они создают на корпусе спутника статический заряд, который может вывести из строя электронику. Крупные частицы диаметром больше 1 миллиметра пробивают оболочку космического корабля, мелкие (от 0,1 до 0,01 миллиметра) — действуя наподобие пескоструйного аппарата, постоянно истачивают поверхность искусственных спутников. И хотя риск в целом невелик (за все время освоения космоса нет достоверных случаев гибели аппаратов из-за удара метеорной частицы), но все же, когда ожидается сильный метеорный поток, старт откладывают на более благоприятный день. Готовясь к новым экспедициям на Луну, NASA три года назад восстановило отдел метеоритной обстановки, упраздненный еще в 1970 году, после завершения программы «Аполлон» (Apollo). По прихоти судьбы он находится теперь именно в «звездопадном» штате Алабама — в Центре космических полетов им. Маршалла, в городе Хантсвилл.

**УПАВШИЕ С НЕБА**

Вспыхивающие в ночном небе «падающие звезды» — метеоры — имеют размер пылинок, максимум — песчинок. Более крупные небесные тела светятся очень ярко и оставляют за собой дымный след — это болиды. Огненный шар с длинным дымным хвостом, летящий по небу, производит весьма сильное впечатление. Чаще всего болиды сгорают в атмосфере, но некоторые достигают поверхности Земли и тогда (только тогда!) их называют метеоритами. Увидеть болид и тем более найти метеорит — редкая удача.

Древнейшее упоминание в русских летописях о падении метеорита относится к 1091 году, когда было сделано очень краткое, но содержательное описание в Лаврентьевской летописи:

«...спаде превелик змий от небес, ужасошася вси людье. В се же время земля стукну, яко мнози слышаша...» Эта запись — начало истории отечественной метеоритики. В дальнейшем известия о появлении болидов и падении воздушных камней в летописях встречаются неоднократно. Обычно говорится о черной туче и появлении на небе огненного змея. Вполне возможно, сказки о Змее Горыныче порождены как раз наблюдениями болидов.

Крайне редко на Землю падают очень крупные метеориты. В результате столкновения с поверхностью планеты они взрываются, оставляя кратеры, диаметр которых достигает 100 километров. Каждый такой кратер — своего рода оазис, отличающийся от окружающих его ландшафтов. Нередко метеоритные кратеры заполняются водой и становятся озерами — их можно встретить повсюду — на Чукотке и в Эстонии, в Индии и Финляндии, но особенно много кратерных озер в Канаде на древнем материковом щите, породы которого устойчивы к эрозии и сохранили кратерные котловины, образовавшиеся на ранних этапах геологической истории.

За год на поверхность нашей планеты выпадает около двух тысяч метеоритов. Более половины из них тонет в океане, а большинство попавших на сушу оказывается в безлюдных местах и никогда не будут найдены. А всего, по расчетам, на Землю ежесуточно выпадает около 150 тонн внеземного вещества, главным образом в виде метеорной пыли.

В музеях мира в настоящее время хранится примерно 500 тонн метеоритов. Подавляющее большинство из них (93%) — каменные. Кроме того, встречаются железные, состоящие из никелистого железа (их 6%), а также наиболее редкие (всего 1%) железо-каменные, у которых в пустотах железной массы расположены кристаллы минералов. Крупнейшее отечественное собрание метеоритов — это Метеоритная коллекция Российской академии наук, хранящаяся в Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ). В ней около 1 500 метеоритов, из которых 120 собраны на территории нашей страны. Остальные получены путем обмена. Общее количество образцов

**Ежедневно на Землю выпадает около 150 тонн космического вещества, в основном — метеорной пыли**

**ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЛЕОНИДЫ**

С метеорным потоком Леонид Земля встречается каждый год примерно 17—19 ноября. Лет тридцать назад редакторы советских газет в сообщениях об астрономических явлениях старались избегать названия этого потока. Им не хотелось вызывать ассоциации между небесным «звездным потоком» Леонид и земным «звездопадом» наград, начинавшимся примерно в это время, за месяц до очередного юбилея руководителя страны Леонида Брежнева. В этом году метеорный поток Леонид ожидается в ночь с 18 на 19 ноября. Наблюдать его не сложно, для этого не требуется

ни телескопа, ни даже бинокля. Главное, чтобы погода не подвела. Условия видимости в этом году очень благоприятны для европейской части России и Западной Сибири. Максимум потока прогнозируется на 2 часа ночи по московскому времени. Смотреть надо на восток, правее и ниже созвездия Большой Медведицы («Ковша»). Если начать наблюдения примерно за 1 час до пика активности, то будет возможность увидеть «грейзеры» — метеоры, которые не сгорают в земной атмосфере, а лишь проскальзывают, слегка касаясь ее края. Они летят с востока на запад, оставляя длинные



следы красноватого цвета. Затем Земля погрузится в поток, и метеоры начнут сгорать в атмосфере. Их путь по небу станет коротким, а цвет изменится на голубовато-белый. Обычно в максимуме активности потока можно увидеть около 50 вспышек в час. Но в разные

годы активность метеорного потока различна. Это связано с тем, что метеорные частицы неравномерно распределены вдоль орбиты потока. К сожалению, в этом году Леониды ожидаются тусклыми, поэтому наблюдать лучше там, где не мешают городские огни.



около 23 000, поскольку некоторые метеориты разваливались при падении на множество фрагментов. Это одна из старейших коллекций в мире — ее возраст более 250 лет. Наиболее примечательные образцы экспонируются в Музее внеземного вещества ГЕОХИ и в Минералогическом музее им. А.Е. Ферсмана. Коллекция Академии наук заметно уступает по количеству образцов ведущим мировым собраниям метеоритов, находящимся в Японии, США, Австрии, Великобритании, Германии и Франции. Но по числу метеоритов, собранных на территории отдельной страны, она находится на втором месте в мире, уступая только коллекции Национального музея естествознания США.

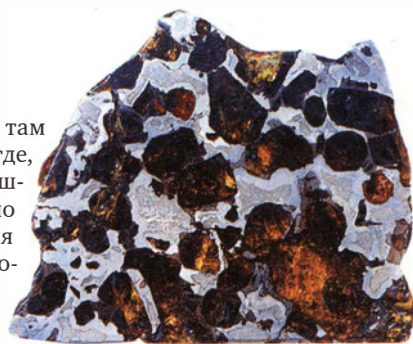
Чтобы увидеть крупнейший в мире метеорит, надо побывать отнюдь не в музее, а на фермерском поле. На юго-западе Африки, в Намибии, близ города Гротфонтейн лежит железный метеорит Гоба размером 1x3x3 метра и массой 60 тонн. Он находится на том самом месте, куда упал 80 тысяч лет назад. В его составе 82% железа, 16% никеля, 1% кобальта и 1% других элементов. Этот гигант долгое время был скрыт под слоем земли, а нашли его случайно — при вспашке участка саванны в 1920 году на него наткнулся плуг. Гоба объявлен национальным природным памятником Намибии и находится под охраной. Тем не менее по краям громадной глыбы заметны многочисленные блестящие пятнышки — следы спилов, сделанных туристами, чтобы увезти с собой уникальный сувенир. На такие сувениры, а также на научные исследования от Гобы уже отпилено около 500 килограммов.

### МЕТЕОРИТНЫЕ КЛОНДАЙКИ

За последние десятилетия мировая коллекция метеоритов выросла в 10 раз благодаря поискам в Антарктиде. Прежде ледяной континент был практически белым пятном на мировой

метеоритной карте — ведь до 1958 года там нашли всего четыре метеорита. Да и где, казалось бы, искать их в царстве сплошных льдов? Резкое изменение произошло в 1973 году, когда японская экспедиция совершенно случайно собрала у подножия прибрежной горной цепи Ямато несколько десятков небольших метеоритов. Они располагались неподалеку друг от друга, и их сочли осколками одного и того же небесного пришельца. Поэтому лабораторному анализу подвергли лишь несколько образцов. К изумлению ученых оказалось, что это метеориты разных типов, которые никак не могут быть осколками одной глыбы. Но ведь совершенно невероятно, чтобы метеориты целенаправленно приземлялись именно в горы Ямато. Стало быть, в этом месте каким-то образом происходило накопление метеоритов. И японцы начали отправлять в Антарктиду экспедиции специально для сбора метеоритов. Результаты были блестящими: за три сезона собрали 983 метеорита. После такого успеха на поиски «ледовых» метеоритов в 1976 году ринулись американцы, а потом и ученые других стран. С тех пор каждое антарктическое лето экспедиции выходят на сбор метеоритов, как в лес по грибы.

Внеземное вещество начали собирать десятками, а затем и сотнями образцов за сезон. На снегоходах объезжают участки синеватого, не покрытого снегом льда и высматривают темнеющие на нем камни. А в 2000 году отряд NASA использовал даже робот-вездеход — четырехколесный аппарат размером с маленький автомобиль. Он провел поиск метеоритов у подножия Трансантарктических гор в 250 километрах от американской станции Мак-Мердо. Для этого с помощью телекамеры и спектрометра были обследованы сотни камней, лежащих на поверхности льда. И хотя работать ▶



Фрагмент железо-каменного метеорита Брагин, найденного в Белоруссии в 1810 году. Полости в железо-никелевом сплаве (серебристо-го цвета) занимают кристаллы оливина. Размер обломка — около 5 см. На месте падения собрано 850 кг метеоритного вещества

60-тонная железная глыба крупнейшего в мире метеорита Гоба — национальное достояние Намибии







Микрофотография шарика-хондры диаметром 0,4 мм из минерала оливина в 14-килограммовом каменном метеорите Моораби (Австралия), который на 92% состоит из хондр. Такие каменные шарики не встречаются в земных породах, но типичны для 90% каменных метеоритов, называемых поэтом хондритами

TURNSTONE GEOLOGICAL SERVICES LTD.

пришлось на участке, где 20 лет назад уже были собраны десятки метеоритов, полярному роботу удалось обнаружить еще семь образцов. К настоящему времени отряды NASA собрали в Антарктиде более 7 500 образцов внеземного вещества.

Каким же образом в определенных районах ледового континента возникает «метеоритная обогатительная фабрика»? Камни, упавшие из космоса на поверхность антарктической ледяной шапки, постепенно заносятся снегом и оказываются внутри ледника. Вместе со льдом они движутся от центральных областей, где высота ледника достигает 4 000 метров над уровнем моря, к окраинам континента. Здесь путь льду местами преграждают горные хребты. Лед пытается наплзти на них, но сильный ветер, постоянно дующий с полярного купола в сторону океана, приводит к «испарению» верхнего слоя льда, в результате чего на поверхности оказываются все более глубокие, более древние слои. Лед улечучивается, а все, что было в нем, остается на поверхности. И это главным образом метеориты.

Вслед за полярной пустыней Антарктиды в конце 1980-х годов метеориты стали собирать и в жарких тропических пустынях: в Сахаре, на Аравийском полуострове, в Австралии. Покрывшиеся во время пролета сквозь атмосферу темной корой плавления, метеориты издалека заметны на светлой поверхности глинистых, известняковых и щебнистых пустынь. А вот в песках гости из космоса быстро разрушаются — постоянно переносимый ветрами песок подобно наждаку сдирает с них слой за слоем. В пустыне Сахара метеоритов настолько много, что их даже можно встретить между обычными камнями в столбиках, помечающих караванные тропы. Способ поиска такой же, как в Антарктиде, — ехать на вездеходе и высматривать то, что темнеет. Правда, это не всегда оказывается «камнем с неба», бывает, что встречаются запчасти от военной техники, проводившей маневры. Особенно много ме-

теоритов найдено в Ливии, Мавритании и Омане — счет идет на сотни килограммов за одну экспедицию.

За пределами нашей планеты метеорит впервые был найден в 2005 году. Это произошло на Марсе. Автоматический марсоход Opportunity обнаружил на плато Меридиана валун поперечником 25 сантиметров, по внешнему виду сильно отличавшийся от сотен камней, встреченных аппаратом до этого. Специалисты на Земле уже по одному внешнему виду распознали в этом «камне» метеорит. Выполненный приборами марсохода анализ показал, что валун состоит из железа с примесью никеля, то есть полностью аналогичен железным метеоритам. Несколько месяцев спустя, уже в 2006 году, марсоход Spirit, проводящий исследования внутри крупного кратера Гусев, передал панорамное изображение местности, на котором среди темных марсианских валунов выделялись два светлых камня с металлическим блеском и характерными для метеоритов вмятинами на поверхности. Они также оказались железными метеоритами. К настоящему времени на Красной планете обнаружено уже пять метеоритов, и все — железные. Распознать каменные метеориты, внешне такие же темные, как марсианские камни, марсоходам пока не удалось.

### КАМНИ С НЕБЕСНОЙ СОСЕДКИ

Подавляющее большинство из более чем 25 тысяч найденных на сегодня метеоритов попали на Землю из пояса астероидов между Марсом и Юпитером. Метеориты принято считать осколками астероидов, но можно рассматривать их и как крошечные самостоятельные астероиды. А астероиды могут считаться потенциальными гигантскими метеоритами. Орбиты некоторых из них вытянуты в сторону Солнца настолько сильно, что пересекаются с орбитой Земли. В конце концов происходит сближение, огромная планета притягивает к себе крошечную по сравнению с ней каменную или железную глыбу, и на поверхности Земли оказывается метеорит — частица внеземного вещества.

А не могут ли метеориты прилетать к нам из более близких мест — с Луны или Марса? Такое случается, но выяснилось это лишь недавно, хотя гипотезу о том, что метеориты прилетают с Луны, немецкий астроном Генрих Вильгельм Ольберс высказал еще в 1795 году, за пять лет до

## Тысячи метеоритов найдены в тропических пустынях, а также на ледяных просторах Антарктиды

### ТУНГУССКИЙ «МЕТЕОРИТ»

К слову «метеорит» невольно хочется добавить «Тунгусский», настолько прочно укрепилось в сознании это сочетание. Но удивительно то, что такого метеорита не существует. Огненный след, прочертивший небо над Сибирью утром 17 июня 1908 года (по новому стилю — 30 июня), видели сотни людей в городах и поселках к западу от Байкала. Такой очень яркий след от полета космического тела называют болидом. В 7 часов 15 минут утра сильнейший

грохот разнесся над почти безлюдными местами в 70 км севернее поселка Ванавара, стоящего на реке Подкаменная Тунгуска. Все указывало на то, что в тайгу упало крупное космическое тело, которое поспешили окрестить Тунгусским метеоритом, хотя точнее его следовало бы называть Тунгусским болидом. Ведь неоднократные экспедиции в район взрыва, проводившиеся начиная с 1927 года, метеоритного вещества так и не обнаружили. В 1949 году

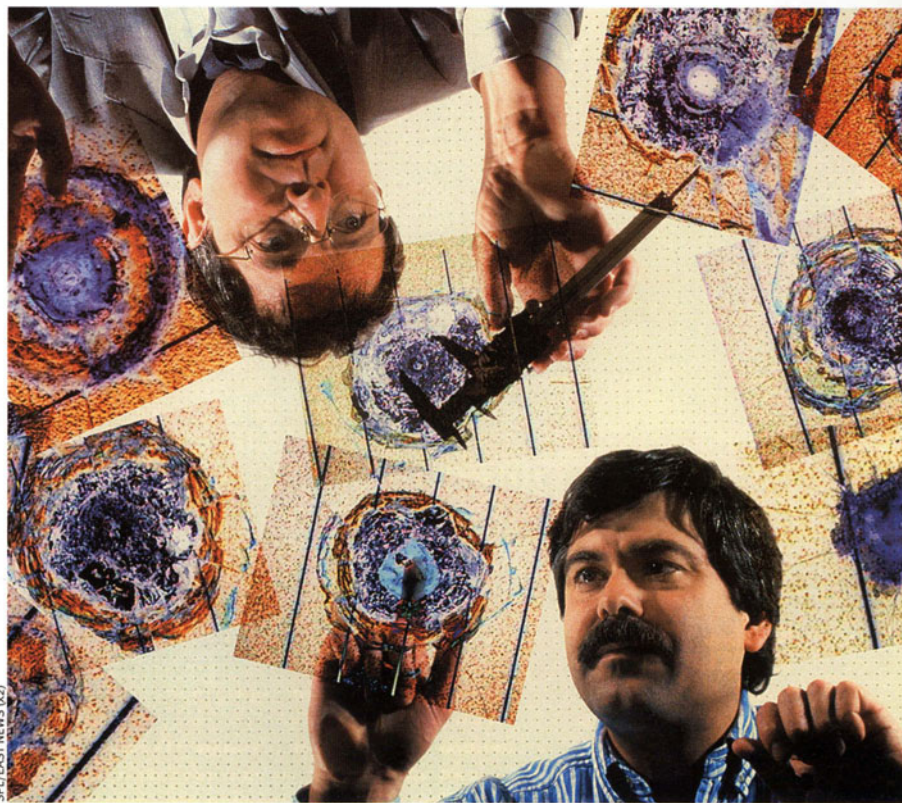
было сделано заключение, что космическое тело взорвалось в воздухе и превратилось в газ, поскольку не было каменным или железным метеоритом, а представляло собой ледяное ядро небольшой кометы. Впоследствии выяснилось, что этот болид двигался по одной орбите с метеорным потоком Бета-Таурид, порожденным распадом кометы Энке. Таким образом, Тунгусский болид был осколком этой кометы. Во время полета сквозь атмосферу рых-

лый лед кометного ядра сильно нагрелся из-за трения о воздух, что и привело к взрыву. Широко распространенное название Тунгусский метеорит неверно по сути, поскольку никакого метеорита, то есть твердого фрагмента внеземного вещества, так и не найдено. Сейчас, по прошествии почти 100 лет, в течение которых многократно велись поиски, можно сказать, что надежды на обнаружение так называемого Тунгусского метеорита нет.



открытия первого астероида. Вскоре расчеты французского астронома Пьера Симона Лапласа показали, что с точки зрения небесной механики это вполне возможно. Идея приобрела популярность. Считалось, что камни выбрасываются с Луны при мощных вулканических извержениях. По этому поводу даже иронизировали, говоря, что Луна — неприятная соседка, поскольку бросается в нас камнями. Однако дальнейшие исследования показали, что «небесные камни» прилетают в основном из пояса астероидов, и Луну перестали считать их источником. Эта «отставка» длилась почти два века, пока в руки ученых не попали подлинные камни с Луны.

Образцы лунного грунта, которые с 1969 по 1976 год привезли на Землю шесть американских экспедиций на кораблях «Аполлон» и три советские автоматические станции серии «Луна», позволили узнать особенности горных пород нашего естественного спутника. А вскоре идентичную породу обнаружили и на Земле. Правда, это был совсем небольшой камешек, найденный в Антарктиде в 1981 году. К настоящему времени имеется уже более 50 метеоритов общей массой 33 килограмма, прилетевших с Луны. Из них 19 найдены в пустынях Омана, 18 — в Антарктиде, 16 — в Сахаре и 1 — в Австралии. Самый старый из них упал на Землю 500 тысяч лет назад. Расчеты показывают, что 2—3% метеоритов массой от 10 граммов до 1 килограмма прилетают на нашу планету с Луны. За год поверхность Земли достигает около 50 килограммов лунных камней, более половины которых ►



SPR/EAST NEWS (2)

Сотрудники NASA изучают микрометеоритные повреждения солнечных батарей космического телескопа «Хаббл». Расстояние между линиями на снимках — 1 миллиметр





SPL/EAST NEWS

## Мы еще не достигли поверхности Фобоса, а на Земле уже есть образец его вещества — метеорит Кайдун

Выставка образцов железного метеоритного дождя Гибеон на улице Виндхука, столицы Намибии. Этот самый крупный метеоритный дождь, известный науке, выпал 20 тысяч лет назад в Юго-Западной Африке

пропадает в глубинах океана. Среди имеющихся лунных метеоритов есть такие, которые представляют уникальные типы горных пород Луны, отсутствующие в пробах, полученных с помощью космической техники. Планетологи сожалеют лишь о том, что неизвестны точные районы Луны, откуда произошли эти метеориты.

Есть в коллекциях и метеориты с Марса. Сейчас таких известно более 30, а их суммарная масса превышает 90 килограммов! В Антарктиде найдено 12 «марсиан», в пустыне Сахара — 10, в Омани — 8 и еще 7 — в других местах. Некоторые из них обнаружены еще в XIX веке, но тогда об их марсианском происхождении и не подозревали. Среди гостей с Марса особенно «отличился» метеорит Нахла, упавший в 1911 году в Египте на поля в дельте Нила. Этот каменный метеорит, распавшийся на несколько кусков, летел со столь большой скоростью, что его

фрагменты сильно углубились в рыхлую землю, а один из обломков попал в собаку, убив ее прямо рядом с хозяином, работавшим в огороде. Несколько лет назад американский исследователь Марса Арден Олби сказал, что метеорит Нахла — это «марсианин, убивший землянина», и предложил «наказать» его — распилить на множество кусочков и продать их коллекционерам по рекордной цене, а вырученные деньги использовать для исследований Марса. Научное сообщество отнеслось к такому предложению лишь как к шутке — уникальный метеорит сам по себе важен для изучения и помогает проникнуть в понимание природы все того же Марса.

### ФОБОС — ЙЕМЕН — МОСКВА

На глазах изумленного военного советника из СССР прямо на территорию военной базы в пустыне Южного Йемена приземлился метеорит с Фобоса, спутника Марса. Произошло это 3 декабря 1980 года, а пять месяцев спустя небесный путешественник оказался в Академии наук в Москве. Он получил официальное название Кайдун по имени ближайшего к месту падения населенного пункта. Среди 25 тысяч известных метеоритов Кайдун занимает особое место благодаря своему уникальному составу. Этот небольшой, размером с кулак, черный камень массой 840 граммов — единственный в мире метеорит, состоящий из смеси обломков горных пород, совершенно разных по минералогическому и химическому составу. В нем есть даже фрагменты вулканических лав. Исследования в Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского в Москве, а также в лабораториях США и Японии, позволили реконструировать историю этого необычного метеорита.

Астероид Фобос диаметром 25 километров, сходный по составу с каменными метеоритами, образовался около 4,5 миллиарда лет назад и стал постепенно перемещаться из внешней ►



Падение Сихотэ-Алинского метеорита, запечатленное с натуры художником П.И. Медведевым

КОМИТЕТ ПО МЕТЕОРИТАМ РАН

### СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ЖЕЛЕЗНЫЙ ДОЖДЬ

Художнику Петру Медведеву из дальневосточного города Иман (ныне Дальнереченск) повезло так, как бывает лишь однажды в жизни. Утром 12 февраля 1947 года, когда он писал маслом вид заснеженной окраины городка, в небе пронесся громадный огненный шар. Через пять секунд он достиг гор на горизонте, и вскоре послышались громовые раскаты. Широкий дымный след перечеркнул по диагонали только что запечатленный на холсте участок неба, и художник тут же добавил к пейзажу новый впечатляющий элемент. Так впервые падение метеорита было зарисовано с натуры. Уже через два месяца полотно приобрела Академия наук. Авторские копии «пейзажа с метеоритом» разошлись по музеям. Увидеть падение метеорита удастся редко, а в тот раз событие оказалось и вовсе

уникальным — ведь это был не обычный каменный обломок, а единственный зарегистрированный в истории железный метеоритный дождь. Глыба диаметром около четырех метров неоднократно дробилась в атмосфере, рои обломков выпали на площади 12х4 километра. «Синие кусочки железа, как грибы, лежали на таежных полянах, — рассказывал участник пятнадцати экспедиций на месте падения Егор Иванович Малинкин. — При помощи миноискателя мы собирали в глухой тайге вземное вещество. Его оказалось так много, что для транспортировки в Москву был выделен целый железнодорожный вагон». Крупнейший фрагмент (1 750 килограммов), проникший в грунт на 4 метра, нашли через три года после падения. Обычно метеориты называют по

ближайшему населенному пункту. Но в тот раз почему-то взяли имя довольно далекого хребта Сихотэ-Алинь, а не соседнего поселка Бейцухе. Зато потом, когда в регионе стали избавляться от названий китайского происхождения, сам Бейцухе переименовали в Метеоритный. На шлифе Сихотэ-Алинского метеорита видны крупные неплотные связанные кристаллы угловатой формы. Они образовались при очень медленном (менее 10°C за миллион лет!) остывании расплава железа (93%), никеля (6%) и кобальта (0,5%) в отсутствие кислорода. Небесное тело, в недрах которого это происходило, разрушилось около 450 миллионов лет назад, а 70 миллионов лет назад произошло еще одно дробление, когда и образовался фрагмент, упавший на Землю в 1947 году.



## ПЛАНЕТАРИЙ



**Кайдун — метеорит, прилетевший с Фобоса, спутника Марса.  
Размер — около 8 см**

КОМИТЕТ ПО МЕТЕОРИТАМ РАН

части пояса астероидов в сторону Солнца. Достигнув окрестностей Марса, он перешел на орбиту спутника этой планеты. Торможение гравитационным полем Марса привело к выделению энергии внутри Фобоса и его интенсивному разогреву. Лед в недрах астероида расплавился, вода сильно нагрелась, вступила в реакцию с горными породами, что привело к их частичному преобразованию. До Фобоса долетали и смешивались с его грунтом обломки вулканических лав, выброшенные с Марса при падении на планету крупных метеоритов. Падали метеориты и на Фобос, а один из ударов оказался столь значительным, что вещество будущего метеорита Кайдун было погребено в недрах астероида, где постепенно сцементировалось в единый массив. Примерно миллион лет назад еще более мощный взрыв метеорита выбросил грунт из недр Фобоса с такой силой, что обломки улетели за пределы зоны тяготения Марса. После этого Кайдун двигался по орбите, между Марсом и Солнцем, пока, в конце концов, не столкнулся с нашей планетой.

В Кайдуне выявлено около 60 разновидностей минералов, в том числе таких, которые ранее не встречались ни в метеоритах, ни на Земле. В 1999 году Международная минералогическая ассоциация зарегистрировала минерал флоренскиит ( $\text{FeTiP}$ ), а в 2006 году — минерал андрейивановит ( $\text{FeCrP}$ ). Названия даны в честь старейшины отечественной планетологии Кирилла Павловича Флоренского (1915—1982) и

его ученика Андрея Валерьевича Иванова, который более двадцати лет посвятил изучению Кайдуна. Характеристики вещества этого метеорита пригодились при планировании полета автоматической станции «Фобос-Грунт», которая должна впервые доставить на Землю образцы вещества со спутника Марса. По плану станция стартует в 2009 году, а три года спустя капсула с образцами грунта Фобоса вернется на Землю. Вот тогда можно будет сравнить их с Кайдунотом и окончательно сказать, действительно ли этот необычный метеорит доставил на нашу планету вещество с Фобоса, на много лет опередив космическую технику.

Несмотря на все успехи космонавтики, метеориты остаются самым доступным источником внеземного вещества на Земле. Все остальные образцы — будь то лунный грунт или кометная пыль — попадали в лаборатории после многолетних трудов инженеров и многомиллионных трат. Метеориты же регулярно прилетают сами, причем из таких мест, куда космические корабли доберутся еще не скоро. Их исследование помогает разобраться в сложных процессах образования и последующей эволюции минерального вещества в Солнечной системе. Внутри некоторых внеземных камней уже обнаружен межзвездный материал, возраст которого больше возраста Солнечной системы. Молчаливые небесные камни служат бесценными источниками информации о мире, окружающем нас за пределами родной планеты. ●