

# ОХОТА

## на МЕТЕОРИТЫ

Некоторые астрономы ищут обломки пород в космосе, но самые стойкие отправляются в замерзшие пустоши Антарктиды, где можно найти лучшие образцы.

**А**нтарктида – самая враждебная местность на Земле. Даже летом температура здесь едва превышает  $0^{\circ}\text{C}$ , а на ветру быстро падает до  $-10^{\circ}\text{C}$ .

### ХОЛОДНЫЙ КОМФОРТ

Каждое лето команда исследователей, участвующих в Программе поиска метеоритов в Антарктиде (ANSMET), проводит здесь несколько месяцев. ANSMET – это совместный проект Национального науч-

ного фонда США, Космического центра НАСА им. Линдона Джонсона и Смитсоновского института.

Поисковые команды работают на арктических станциях Мак-Мердо и Амундсен – Скотт. Когда дуют ледяные ветры, ученые вынуждены отсиживаться в палатках целыми днями, добывая воду из льда и греясь у примитивных печек.

Если позволяет погода, утром они отправляются пешком или на снегоходах на



Программа поиска метеоритов в Антарктиде / Л. Велленбах, Смитсоновский институт

охоту за метеоритами (см. «Важные открытия»). Подходящие образцы складывают в пакеты, печатают и маркируют, указывая описание, дату, место и точные координаты по спутниковым навигаторам.

Замороженные образцы отправляют в Космический центр НАСА им. Линдона Джонсона для определения их возраста, химического состава и возможного про-

притягивать. Пролетая сквозь атмосферу, они сияют, как огненные шары. Именно они известны как падающие звезды, или метеоры.

### ПОДСКАЗКИ ОХОТНИКАМ

Долетающие до земли космические осколки называются метеоритами. Они могут появиться где угодно, но их ищут в основном в Антарктиде, поскольку этот континент относительно не загрязнен, а холод сохраняет образцы в нетронутом виде миллионы лет. К тому же темные метеориты хорошо видны на сине-белом льду.

Обуглившаяся и потемневшая поверхность метеоритов, известная как кора плавления, является результатом воздействия высоких температур на пути к Земле. Также на них образуются углубления, которые называют регмаглиптами, и мелкие ручейки расплавленного вещества. Это отличительные признаки метеоритов, которых нет у земных пород.

Наиболее типичные метеориты (более 85 %) – каменные, известные как хондриты. В них содержатся хондры – мелкие разноцветные гранулы. Эти метеориты предоставляют важную информацию о процессе рождения планет (см. «Как это работает»).

Каменные метеориты, в которых недостаточно хондр, называют ахондритами. Примерно 5 % найденных ахондритов

## «ИЗОЛЯЦИЯ И ХОЛОД ПОДЕЙСТВОВАЛИ НА НАС ЧЕРЕЗ КАКОЕ-ТО ВРЕМЯ, НО НАМ ПРАВИЛОСЬ БЫТЬ ТАМ... МЫ ПОРАЖЕНЫ КРАСОТОЙ АНТАРКТИДЫ».

Астроном и охотник за метеоритами доктор Люси Макфадден

исхождения, после чего распределяют между исследовательскими учреждениями всего мира, включая Смитсоновский институт.

### КОСМИЧЕСКИЕ КОРНИ

Большинство метеоритов появилось при столкновении астероидов в поясе между Марсом и Юпитером. Эти астероиды остались от неудачных попыток формирования планеты. Им помешала соединиться сильная гравитация Юпитера.

Только карликовая планета Церера была близка к этому. Она вращается по орбите в поясе астероидов, окруженная ее невзучими сородичами.

Некоторые столкновения приводят к изменению орбиты фрагментов астероида, которые подходят к Земле настолько близко, что наша планета начинает их

**«ТУРИСТЫ»** Лагерь ANSMET в Антарктиде. Погодные условия могут быть сложными, примерно каждый третий день непригоден для работы из-за ветра.



#### ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ

### АСТРОНОМЫ НА ЛЬДУ

**В** 1969 году японская антарктическая экспедиция обнаружила, что движение ледников может выносить метеориты на поверхность льда, где их хорошо видно. С 1976 года Национальный научный фонд США проводит ежегодные поездки охотников за метеоритами в Антарктиду. Ими собрано более 16 000 образцов. Научные группы по несколько недель живут в изолированных лагерях в условиях сурового холода и сильных ветров. Они прочесывают ледяные покровы в поисках метеоритов. Эти условия не намного лучше, чем те, в которых исследователи работали столетие назад, однако современные искатели ездят на снегоходах и регулярно получают все необходимое на самолетах.

**ОБНАРУЖЕНИЕ МЕТЕОРИТА** Иногда метеориты смешиваются с обломками ледников. Именно в ходе тщательной и трудоемкой сортировки были найдены многие ценные образцы.



КАК ЭТО РАБОТАЕТ

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

**З**емля и другие планетарные тела возникли из протопланетных дисков из пыли и газа, окружавших молодое Солнце. Гравитация привела к тому, что крупинки соединились в хондры, которые затем прилипли друг к другу, образовав породы и небольшие астероиды. Метеориты с хондритовой структурой откололись от астероидов, находившихся на этой стадии, поэтому состав хондры в них не изменился.

В результате столкновений и объединений астероидов с другими телами появляются большие астероиды типа Весты, карликовые планеты вроде Цереры и со временем планеты. Тепло и давление от сильной гравитации меняют эти объекты, уничтожая следы оригинальных хондр. Обломки планетарных тел, как на изображении, называют ахондритами, железными и каменно-железными метеоритами.



### НА ЗАРЕ ВРЕМЕН

Планетезимали (астероиды) лежат в облаке газа и пыли, окружающем Солнце. На его полюсе виден выброс струи вещества.



Планетарно поиско метеоритов в Антарктике / Р. Харви, С.Уэбб

### КОМАНДНАЯ РАБОТА

Обнаружив метеорит, члены команды быстро выполняют разные задачи: включают GPS, делают заметки, измеряют и кладут образец в пакет.

### НУМЕРАЦИЯ

Счетчик используется для присвоения номера найденному метеориту, а также служит измерительным прибором.

появилось в результате столкновения с гигантским астероидом Веста, но ни один из обнаруженных на Земле метеоритов не идентифицирован как произошедший от Цереры. Поэтому для изучения Весты и Цереры НАСА отправило в космос межпланетную станцию Dawn (см. «Технологии»).



Программа поиска метеоритов в Антарктиде

Также от астероидов откалываются железные и каменно-железные метеориты. Из-за наличия в их структуре железа они притягиваются магнитами. Большинство метеоритов также содержит редкий на Земле никель. Любая порода, которая на 3–10 % состоит из никеля, скорее всего, — метеорит.

### ПРИЗНАКИ ЖИЗНИ

Редкие углеродосодержащие (углистые) хондриты могут происходить из ядер комет. Наиболее изучен Мурчисонский метеорит, упавший возле города Мурчисон (штат Виктория, Австралия) в 1969 году. Он содержит аминокислоты, из которых образуются протеины, поэтому ученые считают, что первые формы жизни могли быть занесены на Землю кометой.

Еще реже попадают лунные и марсианские метеориты. Метеориты с Марса не только дают подсказки о геологии Красной планеты, но и могут содержать признаки примитивной жизни.

Метеорит ALH 84001, найденный в 1984 году в горах Аллан Хиллс (Антарктида) командой ANSMET, в 1996 году



### ДРЕВНИЕ ЧАСТИЦЫ

Исследователи Чикагского университета отделили от метеорита Мерчисон (в руках) частицы (в пробирке), которые не изменились с момента их конденсации из пылевого материала, изверженного звездой.

возможные источники, например Меркурий, слишком далеки или, как Юпитер, являются газовыми гигантами.

Метеориты дороже золота и изумрудов. Но вам не нужно ехать за ними в Антарктиду. Чтобы стать охотником за метеоритами, требуется лишь увеличительное стекло, магнит, терпение и умение распознать метеорит (см. «Наши сведения»).

стал сенсацией после заявления ученых НАСА об обнаружении в нем окаменелых останков организма, похожего на бактерию. Однако это предположение – все еще предмет дискуссий (см. «Мир астрономии», выпуск 82).

### ТЕСТИРОВАНИЕ

Для подтверждения лунного или марсианского происхождения метеоритов по химическим элементам в их структуре используют аналитические методики. Эти знания получены благодаря изучению лунных пород, привезенных астронавтами «Аполлона», и анализу марсианских пород, грунта и атмосферы, доставленных космическими аппаратами с Красной планеты.

Маловероятно, что метеориты образовались в каком-то другом месте. Атмосфера Венеры слишком плотная, чтобы обломки ударившегося астероида вышли из ее гравитационного поля. Другие воз-



### ТЕХНОЛОГИИ

## ВОЗВРАЩЕНИЕ ОТПРАВИТЕЛЮ

**А**втоматическая межпланетная станция НАСА Dawn была запущена в сентябре 2007 года. Работая на ионном двигателе (см. «Космическая наука», выпуск 96), Dawn достигла Весты в 2011 году. В 2015 году она приблизится к Церере. Оба тела появились на ранних этапах существования

Солнечной системы. Веста сформировалась первой во время горячей сухой фазы и может иметь признаки вулканической активности. Церера образовалась несколько миллионов лет спустя во время холодного ледового периода и может содержать на поверхности воду.

### ОХОТНИК ЗА ЗНАНИЯМИ

На рисунке – космический аппарат Dawn на орбите вокруг Цереры.



### НАШИ СВЕДЕНИЯ

## НАСТОЯЩИЕ И ЛОЖНЫЕ МЕТЕОРИТЫ

**Б**ольшинство метеоритов содержит железо (и никель), так что первые тесты проводят с магнитом, который сильно притягивает железные и каменно-железные типы и слабее – хондры. К другим признакам относятся потемнение, кора плавления, углубления и вмятины (реглалипты). Разноцветные гранулы (хондры) и сияющую железо-никелевую стружку можно увидеть

при подпиле хондритов. Метеориты можно спутать с черной вулканической породой (базальтом) или отходами промышленности (шлаком). Последние легко отличить по крошечным отверстиям (плоским пузырькам), через которые выходил газ, – их никогда не бывает в метеоритах.



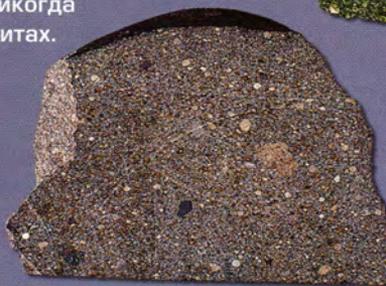
базальт



железный метеорит с реглалиптами



метеорит с хондритовой структурой



на срезе метеорита с хондритовой структурой видны хондры

### ОДИН ЛИШНИЙ

Среди этих метеоритов есть один ложный – базальт. Следы пузырьков на его поверхности позволяют узнать в нем земную породу.