

Е. Л. КРИНОВ

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ СТРУКТУРЫ КОРЫ ПЛАВЛЕНИЯ МЕТЕОРИТОВ

(Представлено академиком В. Г. Фесенковым 24 VII 1953)

Одним из главнейших элементов морфологии метеоритов является поверхностная структура коры плавления. Эта структура коры отражает след взаимодействия метеорного тела с земной атмосферой в конечном участке движения его с космической скоростью, т. е. в области задержки (1). Она показывает различный режим воздействия атмосферы на разные поверхности метеорного тела в зависимости от их ориентировки относительно направления его движения. Поэтому поверхностная структура коры может быть использована как показатель ориентировки метеорита. Это имеет существенное значение при изучении условий движения метеорных тел в земной атмосфере, изучении их дробления и распыления.

Структура коры плавления неоднократно и иногда весьма подробно описывалась многими прежними исследователями метеоритов. Некоторые исследователи связывали определенные типы структуры коры с ориентировкой метеоритов, с расположением на них поверхностей, показывающих ту или иную структуру коры (2, 3). Однако эти исследования не были доведены до определенной систематики и разработки рациональной классификации структуры коры плавления, которая имела бы практическое значение.

Поэтому, используя свои результаты морфологического изучения большого числа метеоритов СССР различных типов (кроме железокосменных, представляющих собой особо редкий тип метеоритов), автор разработал излагаемую ниже классификацию поверхностной структуры коры плавления метеоритов. Эта классификация предназначена для использования при морфологическом изучении и описании метеоритов в связи с изучением условий движения их в земной атмосфере.

Наиболее четко выраженные различия в поверхностной структуре коры наблюдаются при сравнении передней с боковыми и затем с тыловой поверхностью. В соответствии с этим поверхностная структура коры подразделена на три класса, каждый из которых соответствует определенному типу поверхностей метеоритов. Далее, выделены восемь основных типов структуры, образцы которых приведены на прилагаемой при этом шкале (рис. 1); фотоснимки структуры получены при 8-кратном увеличении. Поэтому они особенно пригодны при наблюдениях с ручной лупой. Однако они могут быть использованы и при наблюдении при помощи бинокля с большим увеличением, до 30—40 раз.

### Классификация поверхностной структуры коры плавления метеоритов

#### Класс I. Кора передних поверхностей.

Тип 1. Плотная. Совершенно гладкая, как бы спрессованная кора, почти совсем не показывающая каких-либо структурных деталей. Наблюдается преимущественно на железных метеоритах.

Тип 2. Бугорчатая. На гладкой, плотной коре видны мелкие угловатые и рассеянные по поверхности бугорки. На каменных метеори-

тах бугорки представляют собой оплавленные включения никелистого железа; образование бугорков на железных метеоритах, повидимому, связано с внутренней кристаллической микроструктурой метеоритов. Наблюдается преимущественно на каменных метеоритах.

Плотная и бугорчатая кора плавления, наблюдающаяся на передних поверхностях метеоритов, показывает повышенное давление атмосферы на эти поверхности при движении метеорных тел с космической скоростью.

## Класс II. Кора боковых поверхностей.

Тип 1. Струйчатая. На гладкой, плотной коре наблюдаются тонкие струйки, как бы растекающиеся по поверхности. Очень часто струйки направлены в тыловую сторону метеорита, ясно показывая направление движения метеорита. На железных метеоритах струйки нередко оканчиваются капельками, иногда имеющими сферическую форму. Наблюдаются искривленные или даже резко изменяющие направление, как бы надломленные струйки. Иногда наблюдается сложный рисунок струйчатой коры, отражающий след турбулентных движений воздуха вокруг метеорного тела. В более редких случаях наблюдается несколько систем струек, наложенных одна на другую и пересекающихся под разными углами. В таких случаях струйки нижней системы оказываются более широкими, плоскими, а верхней — более тонкими. Образование нескольких систем струек, происходящее в разные моменты, указывает на изменение ориентировки метеорита (его вращение или кувыркание).

Особенно четко выраженная струйчатая структура коры наблюдается вблизи резких краев боковых поверхностей метеоритов, граничащих с тыловыми, и притом на железных метеоритах.

На каменных метеоритах струйки являются заметно более короткими и утолщенными; они не показывают такого тонкого рисунка, как струйки железных метеоритов. Кроме того, более или менее отчетливые струйки на каменных метеоритах наблюдаются обычно только по краям боковых поверхностей.

Размеры струек тесно связаны с размерами метеоритов, а именно: чем крупнее метеорит, тем более крупные струйки на нем наблюдаются.

Тип 2. Рубчатая. Представляет собой промежуточный тип между бугорчатой и струйчатой корой и наблюдается только на каменных метеоритах. Образование рубчатой коры обусловлено, с одной стороны, наличием рассеянных включений никелистого железа в каменных метеоритах (хондритах), а с другой, — расположением поверхностей метеоритов с рубчатой структурой коры сбоку относительно направления движения. В результате иной режим воздействия атмосферы, обтекание вместо лобового давления, и вызывает развитие рубчиков вместо бугорков.

Тип 3. Петельчатая. Кора имеет вид тонкой мелкоячеистой сетки, образованной из сливающихся друг с другом коротких струек; при этом отдельные ячейки кажутся как бы петельками. Наблюдается преимущественно на более рыхлых каменных метеоритах и притом вблизи краев боковых поверхностей, или около выступов.

Тип 4. Пористая. На коре наблюдаются хорошо заметные при увеличении 15—30 раз мелкие поры; иногда кора кажется как бы спекшейся. Наблюдается как на железных, так и на каменных метеоритах и притом вблизи краев боковых поверхностей, не имеющих резких границ с тыловыми поверхностями, а также в различных углублениях на поверхностях.

## Класс III. Кора тыловых поверхностей.

Тип 1. Бородавчатая. Особенно широко распространена и резко выражена на железных метеоритах, причем на крупных метеоритах





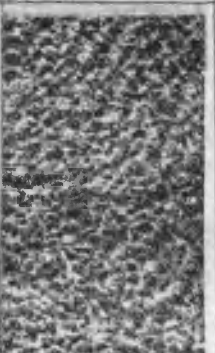


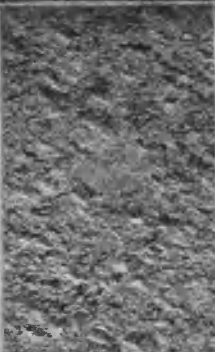
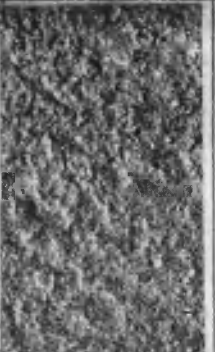

I класс			II класс			III класс		
								
	1-й тип катион	2-й тип буферная		1-й тип катион	2-й тип буферная			
	3-й тип пемза	4-й тип пористый		1-й тип буферная	2-й тип катион			

Рис. 1

хорошо видна и невооруженным глазом. Под бинокляром наблюдается сплошной слой из отдельных бородавок (комочков), устилающий поверхность метеорита. Каждая бородавка представляет собой группу частично сплавившихся между собой более мелких шариков. Между бородавками нередко видны отдельные шарики, имеющие правильную сферическую форму.

Бородавчатая структура коры на каменных метеоритах обычно выражена заметно менее отчетливо и встречается значительно реже. Она наблюдается преимущественно в углублениях или по краям тыловых поверхностей.

Образование бородавчатой структуры объясняется оседанием на тыловые поверхности метеоритов сдутых и разбрызганных с них мельчайших капелек расплавленного вещества. Эти капельки, превращаясь при затвердевании в шарики, образуют частицы пылевых следов болидов и частично засасываются в разреженное пространство позади движущегося с космической скоростью метеорного тела. Оседая на тыловую поверхность и сплавляясь друг с другом, эти шарики и образуют бородавчатую структуру коры.

**Тип 2. Шлакообразная.** Наблюдается преимущественно на каменных метеоритах, для которых она является весьма характерной.

На железных метеоритах шлакообразная кора наблюдается только в отдельных участках и притом вблизи резких краев или около выступов. Шлакообразная кора указывает на явление вскипания поверхностного слоя метеорных тел, происходящее, очевидно, в последний момент движения метеорного тела с космической скоростью. Именно в этот момент, при резко нарастающем торможении метеорного тела, раскаленные потоки его газовой оболочки устремляются в разреженное пространство позади метеорного тела и воздействуют на его тыловую поверхность.

Бородавчатая и шлакообразная структуры коры плавления представляют собой наиболее резко выраженный признак тыловых поверхностей метеоритов как железных, так и каменных.

На поверхностях метеоритов очень часто наблюдаются самые разнообразные структурные детали: натечность по краям боковых поверхностей, разбрызгивание с концов выступов, слущения коры плавления и т. п., на чем в данной статье мы не останавливаемся, так как все эти явления вторичны и не представляют основных типов структуры коры плавления (4).

Изложенная выше классификация поверхностной структуры коры плавления представляет первый опыт систематизации фактических данных по структуре коры. В дальнейшем, несомненно, эта классификация должна подвергнуться более детальной разработке на основе новых, более полных морфологических исследований метеоритов.

Поступило  
31 VI 1953

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Е. Л. Кринов, ДАН, 90, № 6 (1953). <sup>2</sup> E. Cohen, Meteoritenkunde, Stuttgart, 1894, Н. 1; 1903, Н. 2; 1905, Н. 3. <sup>3</sup> O. C. Farrington, Meteorites, Chicago, 1915. <sup>4</sup> Е. Л. Кринов, Сборн. Метеоритика, в. 8, 78 (1950).