

Х. ВИЙДИНГ, И. ЮДИН

МОРФОЛОГИЯ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕТЕОРНОЙ ПЫЛИ ИЗ КЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЭСТОНИИ

При анализе минералогического состава терригенных пород в Эстонии в керне структурной скважины Виру-Роэла на глубине 324—326 м в песчаниках нижнего кембрия была обнаружена значительная концентрация метеорной пыли (Вийдинг, 1965).

подавляющая часть этого палеометеоритного материала подверглась значительным изменениям и представлена окисленными ржаво-бурыми магнитными зернами. Как следует из рентгеноструктурных анализов, они состоят из гетита, магнетита и небольшого количества иоцита. Такая ассоциация составных минералов позволяет считать, что эти зерна относятся к группе метеорной пыли, в значительной степени перешедших в гидроокислы железа.

Примерно 8% зерен магнитной фракции сохранились более или менее свежими, неокисленными и обнаруживают типичные признаки метеорной пыли.

По морфологическим признакам неокисленные частицы метеорной пыли можно разделить на две группы.

I. Черновато-серые зерна с металлическим блеском, представленные в виде скорлупчатых оплавленных корок или таблитчатых осколков неправильной вогнутой формы. У этих зерен можно почти всегда различить внешнюю выпуклую более блестящую и гладкую поверхность плавления от внутренней вогнутой поверхности. Последняя имеет шлакообразное, пористое строение; на ее поверхности наблюдаются углубления правильной полусферической формы. Размеры описанных осколков колеблются в основном от 0,1 до 1 мм, но иногда достигают 2—3 мм (рис. 1).

II. Черновато-серые округлые магнитные шарики (рис. 2), реже (4%) немного вытянутые колбо- или каплеобразные зерна. Размер шариков колеблется от 20 до 450 мк. Подавляющее число, по данным измерения 1000 шариков, имеет диаметр 50—200 мк. Распределение их по крупности характеризуется следующими данными: до 50 мк — 14%, 50—100 мк — 48, 100—150 мк — 20, 150—200 мк — 12 и свыше 200 мк — 6%. Среди исследованных шариков найдены два размером 800 мк. Кроме того, одно грушевидное зерно достигает длины 1,8 мм, но оно частично разрушено и имеет полое внутреннее строение. Следует отметить, что все более крупные шарики ($\phi > 450$ мк), как правило, разрушены и представлены полусферами или осколками с одним или несколькими срединными внутренними углублениями. Как показывает строение множества полусферических частиц, шарики почти всегда полые. Толщина стенок бывает разной. На полое внутреннее строение указывают и нередко наблюдающиеся отверстия на поверхностях некоторых шариков. У некоторых шариков установлено несколько округлых отверстий диаметром 10—100 мк.

Поверхность шариков, как и оплавленных корок, обычно гладкая и блестящая. При увеличении более чем в 20 раз наблюдается шероховатость или струйчатость. Некоторые шарики имеют своеобразную, на первый взгляд правильную скульптуру поверхности. На ней можно уловить тонкие вытянутые и перекрещивающиеся между собой валики, разделяющие поверхность шарика на как бы полигональные участки. Благодаря этому такая скульптура напоминает сетку, надетую на шарик. Обнаружено такое строение у нескольких более крупных шариков, но с разной контрастностью. Она, по-видимому, отражает скелетное внутреннее минералогическое строение метеорных частиц.

На поверхности шариков иногда наблюдаются острые в виде мелких капель. Аналогичные бугорки найдены во многих случаях и на оплавленной поверхности частичек предыдущей группы. Такие образования, описанные Е. Криновым как явления разбрызгивания, свидетельствуют о расплавлении, а также затвердевании метеорного материала в атмосфере (Кринов, 1955).

По данным рентгеноструктурного анализа, проведенного на кафедре геологии Тартуского государственного университета, метеорные частицы, описанные выше, состоят из магнетита и иоцита. По яркости линии можно было предполагать, что названные минералы представлены в среднем в равных количествах. Силикатное вещество, установленное по минераграфическому исследованию, представлено, по-видимому, в виде стекла.

Полуколичественный спектральный анализ метеорных частиц показал содержание Ni меньше 1%.

Минераграфическим исследованиям подвергались метеорные частицы как первой, так и второй описанных выше групп. Эти исследования показали, что частицы метеорной пыли состоят из минерала иоцита, в меньшей степени магнетита, присутствует также силикатное вещество. Всего было изучено более десяти частиц. Ниже приводится описание наиболее характерных из них.

Частица 1 имеет оплавленную форму и размеры $1,4 \times 0,6$ мм. Она характеризуется пористым строением с диаметром пор 80 мк. Состоит на 50% из силикатного вещества и на 50 — из магнетита. Магнетит здесь образует скелетные кристаллы дендритовидной формы с толщиной скелетов 0,5—2 и длиной до 80 мк, которые включены в силикатную массу частицы (рис. 3).

По структуре и минералогическому составу такие частицы метеорной пыли аналогичны внешней зоне коры плавления каменных метеоритов (Юдин, 1955; Коломенский, 1960).

Частица 2 размером $0,8 \times 0,4$ мм неправильной формы с закругленными (оплавленными) углами, также пористого строения. Состоит из иоцита, магнетита и силикатного вещества. Иоцит образует зерна полигональной формы размером 10—30 мк, между которыми имеется силикатное вещество. Количество силикатного вещества достигает 5%.

При травлении в HCl в зернах иоцита выявляются мелкие кристаллики магнетита квадратной формы размером 1—5 мк. Содержание магнетита в иоците достигает 15—20%.

Частица 3 круглой формы диаметром 0,6 мм, пористого строения. Размер пор — до 200 мк. Частица состоит в основном из минерала иоцита мелкозернистого строения с размерами зерен в несколько микронов и кристаллов магнетита, иногда скелетной формы (рис. 4). Межзерновые пространства магнетита и иоцита заполнены силикатным веществом, количество которого достигает 10—15%.

Частица 4 полигональной формы размером $0,7 \times 0,4$ мм, имеет внутри пустоту диаметром 20 мк. Один край частицы состоит почти сплошь из магнетита, который имеет форму изометрических зерен и скелетных кристаллов размером в несколько микрон. Противоположный край частицы состоит из одного иоцита, изометрической формы зерна которого имеют размеры 0,5—2 мк.

Встречаются также скелетные кристаллы иоцита (рис. 5). К центру частицы постепенно увеличивается в одном направлении содержание магнетита, в другом — иоцита. Количественно магнетит и иоцит представлены в среднем поровну.

Частица 5 изометрической формы диаметром 1 мм. Она имеет очень пористое строение — содержит до 10 пустот (пор) диаметром 30 мк и ряд более мелких. Толщина стенок между порами достигает 70 мк. Состоят они почти из одного иоцита с небольшим содержанием магнетита. Зерна иоцита имеют размеры 1—2 мк.

Наружная часть пористого шарика имеет стенку шириной до 20 мк, состоящую почти из одного магнетита. Зерна его изометрической формы размером 10—20 мк; встречаются также скелетные кристаллы магнетита.

Частица 6 представляет собой половину пористого шарика диаметром 0,4 мм. Толщина стенки — 20 мк. Состоит она из изометрических зерен магнетита размером 3—10 мк.

Частица 7 имеет эллипсоидную форму и размеры $1,1 \times 0,9$ мм. Она очень пористая — до 50% ее площади приходится на поры. Стенки между порами состоят на 80—90% из иоцита и 10—20% — из магнетита. Зерна иоцита изометрической формы размером 3—5 мк; магнетит образует либо изометрические зерна, либо скелетные кристаллы размером 0,5—10 мк.

Остальные частицы метеорной пыли, имеющиеся в аншлифах, во многом аналогичны вышеописанным как по форме, так и по структуре и минералогическому составу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вийдинг Х. А., 1965. Метеорная пыль в низах кембрийских песчаников Эстонии, Метеоритика, вып. 26.
2. Коломенский В. Д., 1960. Рентгенометрическое исследование коры плавления каменного метеорита Кунашак, Метеоритика, вып. 19.
3. Кринов Е. Л., 1955. Основы метеоритики, М.
4. Юдин И. А., 1955. Кора плавления каменного метеорита Кунашак, Метеоритика, вып. 13.

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР
Уральский политехнический институт
им. С. М. Кирова

Поступила в редакцию
30/IX 1966

H. VIIDING, J. JUDIN

EESTI KAMBRIUMI SETETEST LEITUD METEORSE TOLMU MORFOLOOGIA JA MINERALOOGILINE KOOSTIS

Kambriumi terrigeensete setete mineraloogilise koostise uurimisel avastati Eesti NSV-s Viru-Roela puursüdamikus 324—326 m sügavusel liivakivides suurel hulgal meteorset tolmu.

Morfoloogilistelt tunnustelt võib leitud meteorse tolmu jagada kahte rühma: 1) korrapäraseid metalse läikega tumehallid kerakesed, harva tilga- või kolvikujulised moodustised; 2) plaatjad terad või suuremate kerakeste osad. Viimased moodustavad valdava osa meteorsest tolmust. Nende mõõtmed on kuni 1—3 mm. Samal ajal kui kerakesed on enamasti värsked, on suur hulk plaatjatest terakestest tugevasti oksüdeeru-

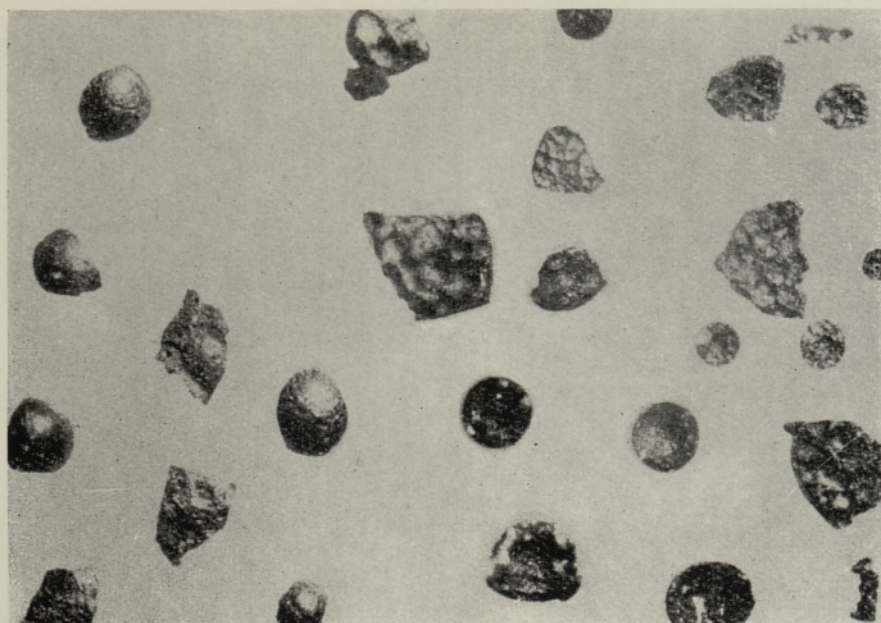


Рис. 1. Скорлупчатые осколки магнетито-ицитовых шариков. Слева — выпуклые поверхности, справа — шлакообразные вогнутые поверхности. (Увел. 20×).

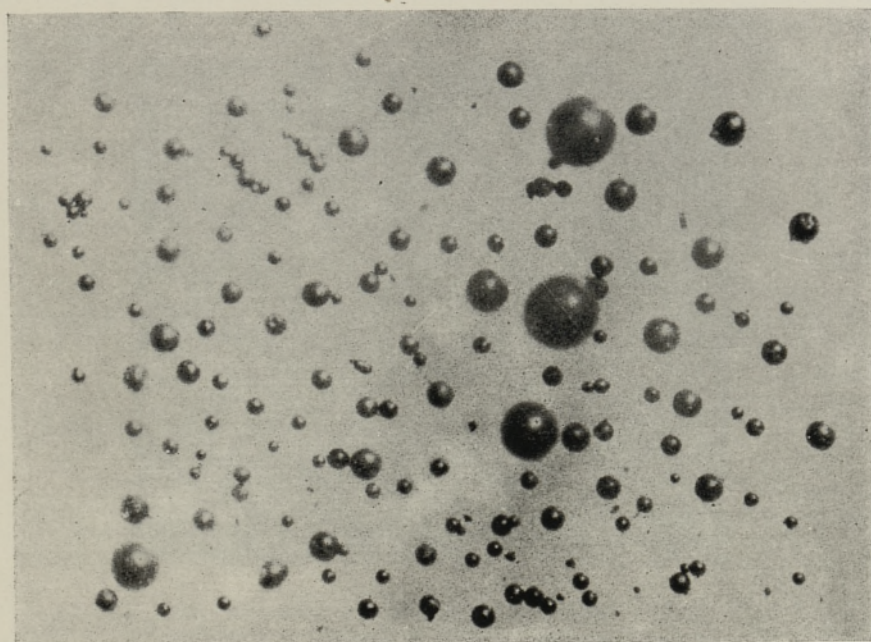


Рис. 2. Магнетито-ицитовые шарики. (Увел. 30×).



Рис. 3. Скелетные кристаллы магнетита в силикатном веществе. Черные пятна — поры. (Отраженный свет, увел. 800×).

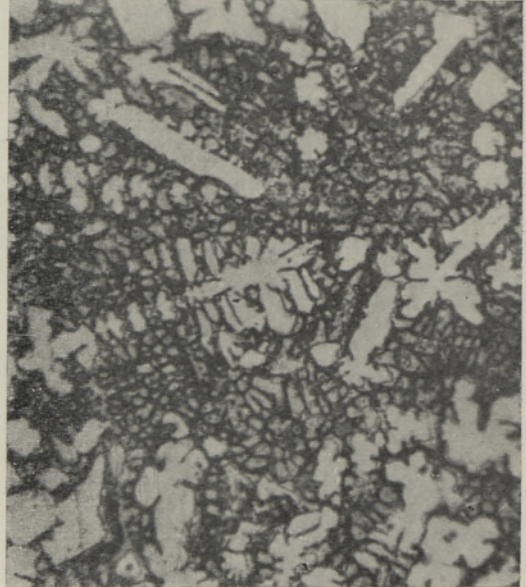


Рис. 4. Зерна и скелетные кристаллы магнетита (белые), между ними — мелкие зерна иоцита (серые). (Протравлено в HCl; отраженный свет, увел. 800×).

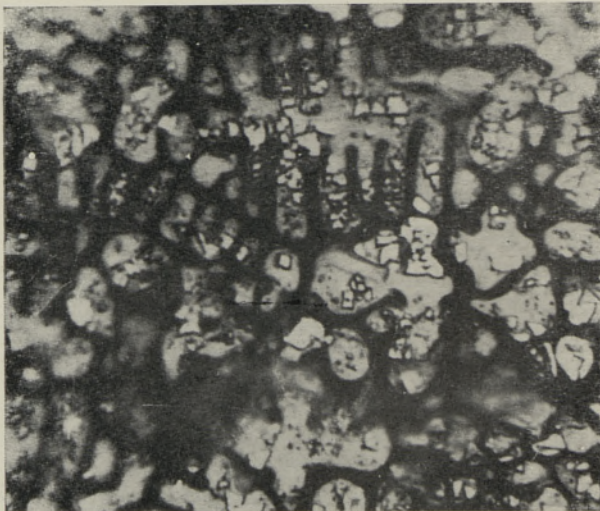


Рис. 5. Изометрические зерна и скелетные кристаллы иоцита (серые) и мелкие кристаллики магнетита (белые). (Протравлено в HCl; отраженный свет в масляной иммерсии, увел. 1700×).

nud ja omandanud punakaspruuni värvuse. Kerakeste läbimõõt on valdavalt 50—200 μ . Suuremad neist on õõnsad ja poorse siseehitusega. Kerakeste pinnal on mõnikord nähtavad augukesed.

Meteoorse tolmu röntgenomeetrilisel ja mineragraafilisel analüüsil selgus, et kerakesed, samuti nende murdunud osakesed koosnevad peamiselt iotsiidist, millele lisandub vahelduval hulgal magnetiiti. Mõlemad esinevad kas isomeetriliste või dendriiditaoliste kristallikestena, mille vahel leidub sageli silikaatset ainet.

Ni-sisaldus on spektraalanalüüsi andmetel alla 1%.

Pruunikasprunakates terakestes leidub magnetiidi kõrval ka götiiti, kusjuures iotsiidi hulk neis on vähenenud, võrreldes oksüdeerumata meteoorse tolmu osakestega.

H. VIIDING, Y. YUDIN

THE MORPHOLOGY AND THE MINERALOGICAL COMPOSITION OF METEORIC DUST FOUND IN CAMBRIAN DEPOSITS OF ESTONIA

At the study of the mineralogical composition of the Cambrian terrigenous deposits in the Estonian SSR in the borehole at Viru-Roela, at a depth of 324—326 m, great amounts of meteoric dust were discovered.

According to morphological properties, the meteoric dust discovered may be divided into two groups: 1. regular, dark-grey globules with a metallic gloss, and less frequently — drop- or bulb-shaped formations; 2. plate-shaped grains or particles of larger globules. The latter compose the prevailing part in meteoric dust. Their measurements are from 1—3 mm. The globules are mostly fresh, whereas the plate-shaped grains are strongly oxydated and have acquired a reddish-brown colouring. The globules are predominantly of 50—200 μ in cross-section. The bigger ones are of a hollow and porous inner structure. On the surface of the globules, small holes may be discerned.

The roentgenometrical and mineralogical analysis of the meteoric dust revealed that the globules as well as their elastic particles consist chiefly of iozite, to which varying amounts of magnetite are added. Both iozite and magnetite occur either as isometrical or dendride crystals, between which siliceous material is often found. The content of Ni is below 1% according to spectroanalytical data.

Next to magnetite, the brownish-red globules also contain goetite, whereas the amount of iozite in them has decreased in comparison with the unoxoydated meteoric dust.