

ПРОБЛЕМНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ КОСМИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА
НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРИ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

КОМИССИЯ ПО МЕТЕОРИТАМ И КОСМИЧЕСКОЙ ПЫЛИ СО АН СССР
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СССР. ТОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ. ТРУДЫ, ТОМ 6.
ТОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВСЕСОЮЗНОГО АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА

ПРОБЛЕМА ТУНГУССКОГО МЕТЕОРИТА

ВЫПУСК 2



ИЗДАТЕЛЬСТВО ТОМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
Томск — 1967

О ПОИСКАХ ВЕЩЕСТВА ТУНГУССКОГО МЕТЕОРИТА

Г. М. ИВАНОВА, Р. Э. БРУВЕР, Ю. А. ЛЬВОВ, Н. Н. БОРОНТОВА

В ряде публикаций [8, 13, 16, 17] было высказано предположение о том, что вещество Тунгусского метеорита выпало на поверхность Земли в виде тонкой пыли. Были сделаны попытки найти это вещество в районе катастрофы и определить закономерности его распределения [7, 8, 13, 14]. В результате нескольких лет работы экспедиции Комитета по метеоритам АН СССР было выяснено, что в районе катастрофы и в его окрестностях в почвенных пробах содержится в том или ином количестве микроскопические железо-никелевые и силикатные частицы, имеющие, как правило, сферическую форму [7]. Подобные шарики были неоднократно обнаружены в пробах почвы из мест падений метеоритов Сихотэ-Алинь [3, 4, 6], Кунашак [15], Богуславка [5].

В связи с этим обнаруженные в районе падения Тунгусского метеорита мельчайшие железо-никелевые и силикатные шарики были определены как вещество Тунгусского метеорита, и на основании их количественного содержания в пробах почвы, взятых вблизи района катастрофы, был предположительно очерчен шлейф рассеивания вещества Тунгусского метеорита [13]. В пределах шлейфа рассеивания наименьшие количества шариков были обнаружены в пробах из центра катастрофы и наибольшие приблизительно 200 частиц на 1 м кв. площади пробы были получены в пробах, отобранных на известном удалении в северо-северо-западном направлении от района катастрофы.

Некоторые из этих предположений вызывают сомнение. На основании многочисленных исследований известно, что аналогичные шарики находили в почвах [1], глубоководных осадках [19, 22], в материковых льдах Антарктиды и Гренландии [21], в древних осадочных [23] и даже изверженных породах [10]. Кроме того, подобные же частицы вылавливались с помощью ракет специальными ловушками из верхних слоев атмосферы [18]. Приблизительно выяснено количество космического вещества, постоянно выпадающего на земную поверхность. Из сводки Райта и Ходжа [24] видно, что ежегодно на Землю выпадает 10^5 — 10^6 тонн космического вещества. Одновременно было определено, что морфологически одинаковые частицы могут иметь и вулканическое и промышленное происхождение [20, 24].

Можно считать установленным, что на земной поверхности имеется фон космического вещества, закономерности распределения и выпадения которого, количественные и качественные, пока остаются неизвестными.

В 1964 году отрядом в составе Б. Березовского, Р. Брувера, Е. Истоминой, В. Краснова, В. Подурец, М. Профатиловой и А. Рубаха был произведен отбор проб почвы в долине реки Таймуры с целью обнаружения в них метеоритных шариков. Маршрут пересекал шлейф рассеивания вещества Тунгусского метеорита. В работе отряда принимал участие геолог Б. И. Вронский, в течение ряда лет проводивший подобные работы в районе Тунгусской катастрофы.

Пробы отбирались вдоль всего течения р. Таймуры с интервалом 30—50 км. Места отбора проб выбирались на высоких незатопляемых террасах и должны были удовлетворять следующим требованиям: открытая поверхность с минимальным уклоном, отсутствие мохового покрова, мерзлотных полигонов и выходов по близости траппов. Пробы отбирались с площади 1 кв. м на глубину 5 см., включая дернину.

В полевых условиях почва подвергалась промывке на сите с размером ячеек 1,5 мм для удаления растительных остатков и крупной минеральной фракции. Просушенный и тщательно перемешанный материал квартовался и две части его отбирались для последующих лабораторных исследований. Одна из частей пробы перед магнитной сепарацией подвергалась трехкратному отмучиванию для удаления тонкодисперсной глинистой фракции и органики. Во второй пробе отбор магнитной фракции производился без отмучивания. Далее материал многократно обрабатывался магнитом с магнитным потоком $2 \cdot 10^{-4}$ вебер.

Из магнитной фракции вручную под бинокулярным микроскопом немагнитными иглами отбирались шарики. При этом оказалось, что при отмучивании теряется приблизительно 30—35% шариков. При отборке шарики измерялись с помощью окулярной шкалы.

В настоящее время обработаны полностью три пробы, взятые в низовьях Таймуры в пределах указанного шлейфа рассеивания. В пересчете на 1 кв. м в одной из проб было обнаружено 164 шарика (соответственно 124 шарика в варианте с отмучиванием). В другой пробе обнаружено 280 сферических частиц при обработке почвы «сухим» методом и 180 частиц при обработке «мокрым» методом.

Наибольшее количество частиц имело размеры 40—60 микрон, более крупные и более мелкие частицы встречались значительно реже. Основную часть шариков составляли черные блестящие, среди них встречались матовые и шероховатые сферулы. Наряду с ними в большом количестве были обнаружены красно-бурые шарики, по-видимому, подвергшиеся коррозии.

Часть шариков была отправлена на спектрографический анализ в СО АН СССР, где выяснилось высокое содержание никеля в частицах (см. статью Н. В. Арнаутова и А. Д. Киреева в наст. сборнике).

В процессе отбора магнитной фракции было обнаружено, что ручным магнитом отбирается только часть магнитного материала. При повторных обработках магнитом отбирались все новые и новые порции магнетита с высоким содержанием сферул.

Третья проба из низовьев р. Таймуры была просмотрена Н. Боронтовой. Для анализа была взята четвертая часть пробы, обработанная «сухим» методом. Тщательный просмотр этой пробы позволил выявить в ней 133 шарика, из которых 55 силикатных. В пересчете на 1 кв. м площади пробы это дает 532 шарика.

Кроме того, Г. Ивановой, Н. Боронтовой и Н. Суловым была просмотрена часть магнетитовой фракции из пробы почвы, взятой вблизи центра района катастрофы (пристань на р. Хушме), где, по имеющимся данным [16], наблюдается весьма малое содержание сферических частиц в почвах.

Проба была отобрана с площади 0,5 кв. м на глубину 3 см. В лабораторных условиях магнитом Сочнева из просушенной пробы была отобрана магнитная фракция. Отбор производился в общей сложности около 50 часов при приблизительно 120—150 касаниях магнита с почвой в минуту. Из более 38 граммов общего веса магнитной фракции было просмотрено около двух граммов или, приблизительно, двадцатая часть пробы. В этом количестве материала было обнаружено 27 сферул, в числе которых 17 силикатных, что в пересчете составляет более тысячи шариков на 1 кв. м площади пробы.

Можно определенно считать, что несмотря на весьма продолжительную и интенсивную отборку магнитного материала из почвы, значительная часть его не была извлечена. Все эти данные говорят о высоком фоновом содержании сферических частиц, в том числе и обладающих магнитными свойствами, в почвах района катастрофы и его окрестностях.

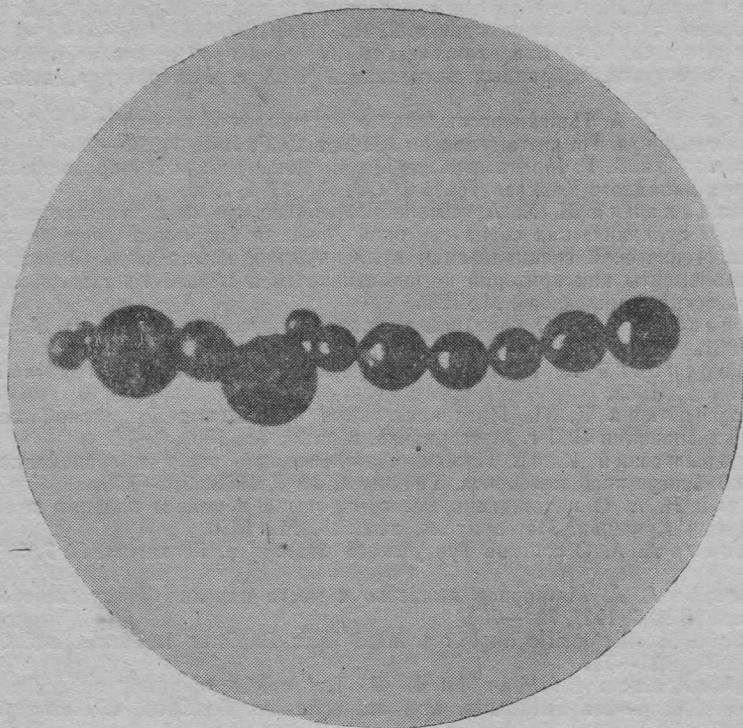


Рис. 1. Сферические магнитные частицы, выделенные из проб почвы, взятых в районе нижнего течения реки Таймуры

В апреле 1965 года нами в северных районах Томской области на удалении от крупных поселков до нескольких десятков километров, для избежания промышленного загрязнения, были отобраны пробы снега с площади 1 кв. м на всю глубину снежного покрова. Содержащиеся в снеге частицы собирались в отстойнике, снабженном сильным магнитом. Во всех четырех пробах были получены весьма близкие результаты — 48, 53, 66 и 69 шариков. Согласно этим данным в год на почву выпадает из атмосферы около 100 сферических частиц на 1 кв. м. Значительную часть шариков (180 из 236) составляли металлические. Спектральный анализ их, проведенный в СО АН СССР, показал малое в среднем для группы шариков содержание никеля.

Все изложенное позволяет нам выразить сомнение в оценке сферических частиц, найденных ранее в почвах междуречья Подкаменной и Нижней Тунгусок, как вещества Тунгусского метеорита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бгатов В. И., Черняев Ю. А. О метеорной пыли в шлиховых пробах. *Метеоритика*, вып. 18, М., 1960.
2. Вронский Б. И. Краткий обзор исследований внеземной пыли. *Метеоритика*, вып. 24, 1964, стр. 41—50.
3. Кринов Е. Л., Фонтон С. С. Обнаружение метеоритной пыли на месте падения Сихоте-Алиньского железного метеоритного дождя. *ДАН СССР*, т. 85, № 6, 1952, стр. 1227—1230.
4. Кринов Е. Л., Фонтон С. С. Метеоритная пыль с места падения Сихоте-Алиньского железного метеоритного дождя. *Метеоритика*, вып. 11, 1953, 122—131.
5. Кринов Е. Л. К вопросу о распылении метеорных тел. Сб. «Иссл. ионосферы и метеоритов», № 2, 14, АН СССР, 61—67.
6. Кринов Е. Л., Метеоритная и метеорная пыль, микрометеориты. В ст.: «Сихоте-Алиньск. железн. метеоритн. дождь», т. 2, М., АН СССР, 1963, 240—279.
7. Кирова О. А. О минералогическом изучении проб почвы из района падения Тунгусского метеорита, собранных экспедицией 1958 г. *Метеоритика*, вып. 20, 1961, 32—39.
8. Кирова О. А. Поиски распыленного метеоритного вещества в районе падения Тунгусского метеорита. *Тр. ин-та геологии АН Эст. ССР*, 1963, 11, 91—98.
9. Малышек В. Г. Магнитные шарики в нижнетретичных образованиях южного склона Северо-Западного Кавказа. *ДАН СССР*, 130, № 4, 1960.
10. Мнацаканян И. Х. Акцессорно-минералогические и геохимические особенности меловых вулканических серий северной Армении как индикаторы комагматичности и металлогенической специализации вулканических комплексов. Сб. «Акцессорные минералы и элементы как критерий комагматичности и металлогенической специализации магматических комплексов». М., 1965.
11. Фесенков В. Г. О кометной природе Тунгусского метеорита. *Астроном. ж.*, 38, № 4, 1961.
12. Флоренский К. П. Новое в изучении Тунгусского метеорита 1908 года. *Геохимия*, № 2, 1962.
13. Флоренский К. П. Предварительные результаты Тунгусской метеоритной комплексной экспедиции 1961 г. *Метеоритика*, вып. 23, М., 1963, 3—29.
14. Флоренский К. П. Проблема космической пыли и современное состояние изучения Тунгусского метеорита. *Геохимия*, № 3, 1963, 284—296.
15. Юдин И. А. О нахождении метеорной пыли в районе падения каменного метеорного дождя Кунашак. *Метеоритика*, вып. 18, М., 1960.
16. Явнель А. А. О составе Тунгусского метеорита. *Геохимия*, № 6, 1957, 553—556.
17. Явнель А. А. Метеорное вещество с места падения Тунгусского метеорита. *Астроном. ж.*, 34, № 5, 1957, 794—796.
18. Dubin M. Meteoritic dust measured from Explorer 1. *Planet and Space Sci.*, 2, N 2—3, 1960, 121—129.
19. Fredriksson K., Martin L. R. The origin of black spherules found in Pacific islands, deep-sea sediments, and antarctic ice. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, 27, 1963, 245—248.
20. Hodge P. W., Wildt R. A search for airborne particles of meteoritic origin. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, N 14, N 1/2, 1958, 126—133.
21. Thiel E., Schmidt R. Spherules from Antarctic ice cap. *Journ. Geophys. Res.*, 66, N 1, 1961, 307—310.
22. Hunter, Parkin. Cosmic dust in recent deep-sea sediments. *Proceed. of the Royal Society*, ser. A, v. 255, 1282, 1960.
23. Skolnick H. Ancient meteoritic dust. *The Geological Society of America. Bulletin*, Dec. 1961.
24. Wright F. W., Hodge P. W., Langway Ch. S., Jr. Studies of Particles of extraterrestrial origin. 1. Chemical analyses of 118 particles. *Journ. Geophys. Res.*, 68, N 19, 1963, 5575—5587.