

В.Л. МАСАЙТИС, А.И. РАЙХЛИН

## ПОПИГАЙСКИЙ КРАТЕР ОБРАЗОВАН УДАРОМ ОБЫКНОВЕННОГО ХОНДРИТА

(Представлено академиком В.И. Смирновым 24·1·1985)

Поиски остатков вещества ударивших тел в древних импактных кратерах большого диаметра и определение природы этих тел представляют большой интерес. Присутствие космогенного никеля в импактатах Попигайской астроблемы, имеющей диаметр 100 км [Масайтис и др., 1975], было установлено ранее [Масайтис и Сысоев, 1975]. В настоящей работе наряду с использованием более точных методов определения приводятся данные и о содержании ряда других элементов, что позволяет более уверенно оценить состав ударившего тела. Анализировались пробы тагамитов и импактных стекол из фрагментов в зювитах и коптокластитах (мелкообломочная литоидная брекчия), а также наиболее распространенных пород мишени - биотит-гранатовых гнейсов (в том числе ударно-метаморфизованных), по составу наиболее близких к тагамитам [Райхлин и Мещак, 1977].

Установлено, что концентрации Ni, Co, Cr в тагамитах в 3-1,5 раза превышают их содержание в исходных породах (табл. 1). Еще более значительны различия в содержании Ni в тагамитах и гнейсах, не затронутых ударным метаморфизмом, где контаминация веществом ударившего тела исключена или минимальна. Среднее содержание в них Ni составляет 13 ppm (n=18) и может рассматриваться как фоновое в биотит-гранатовых гнейсах. Коптокатаклазиты по этим гнейсам, выступающие в северо-западном секторе кратера в пределах кольцевого поднятия из-под толщи импактитов, характеризуются повышенным содержанием Ni (около 50 ppm).

Распределение Ni в тагамитах на площади неравномерное (рис. 1). Наиболее обогащенные этим элементом тагамиты залегают в нижней части толщи импактитов (тагамиты + зювиты), где они подстилаются мегабрекчией или выходящими на поверхность в кольцевом поднятии раздробленными кристаллическими породами (западный и северо-западный секторы) и где в линзах импактного стекла обнаружены резко повышенные концентрации Ni - до 630-730 ppm. Относительно бедны им (35-70 ppm) тагамиты верхней части толщи, выступающей на поверхности преимущественно в кольцевом желобе в юго-западном и южном секторах кратера. Такие же содержания отмечены в импактных стеклах из зювитов.

Т а б л и ц а 1

Содержание (ppm) Ni, Co, Cr в тагамитах и гнейсах Попигайской астроблемы по результатам количественных спектральных и атомно-абсорбционных анализов

Порода	Ni			Co			Cr			Ni/Co	Ni/Cr	Cr/Co
	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n			
Гнейсы	27	17	41	13	5,2	41	80	44	32	2,0	0,3	6,2
Тагамиты	85	31	85	19	3,7	83	110	18	79			
Привнос	58			6			30			9,7	1,9	5

Неравномерное распределение Ni в импактатах и ударнометаморфизованных гнейсах Попигайской астроблемы и приуроченность его повышенных концентраций к нижней части толщи импактитов и к катаклазированным гнейсам в составе мегабрекчии

могут быть объяснены радиальным перемещением материала, более значительно загрязненного веществом ударившего тела, по более низким траекториям, в то время как менее загрязненный материал в процессе кратерообразования двигался по более высоким траекториям и перекрыл материал первого типа. Этому, вероятно, способствовало и наличие «горловины» у растущей транзитной камеры, диаметр которой был больше, чем диаметр этой «горловины».

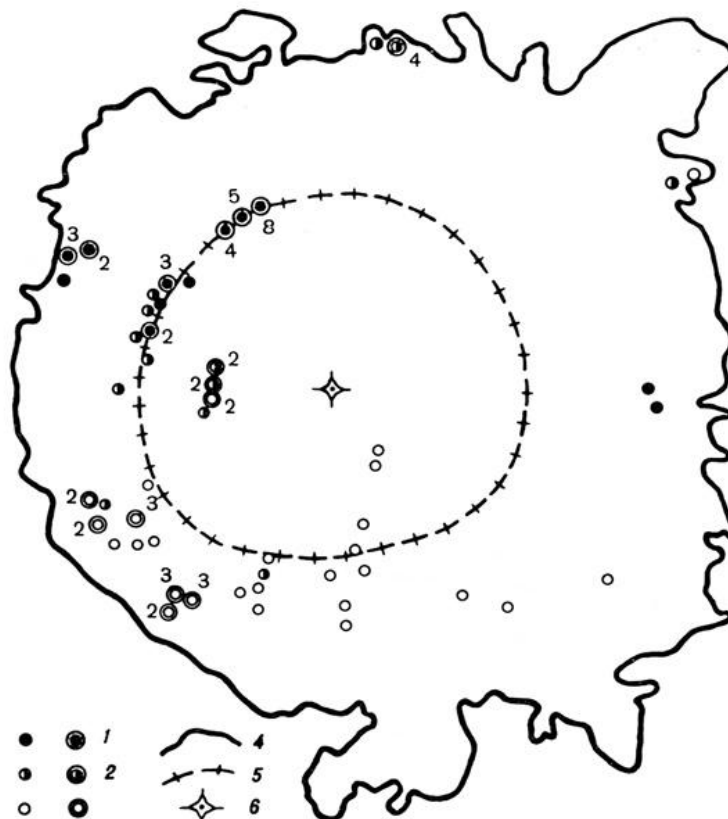


Рис. 1. Распределение Ni в тагамитах Попигайской астроблемы. 1–3 – содержание Ni: 1 – более 100 ppb, 2 – 70–100 ppb, 3 – менее 70 ppb; двойные кружки – группы проб, цифры на схеме – их число; 4 – контур максимального распространения импактитов и аллогенных брекчий; 5 – ось кольцевого поднятия; 6 – геометрический центр кратера

Содержание Ir определено И.Г. Капусткиной по методике [Базилевский и др., 1984] в лаборатории ГЕОХИ АН СССР в четырех пробах тагамитов (0,021, 0,013, 0,017, и 0,137 ppb), двух фрагментах импактного стекла из коптокластитов (0,02 и 0,021 ppb) и двух образцах гнейсов (0,0073 и 0,0071 ppb). Концентрация Ir в импактитах в 2–3, а в одной пробе в 20 раз выше, чем в породах мишени. Данные о повышенном его содержании являются надежным признаком контаминации импактного расплава веществом ударившего космического тела ([Базилевский и др., 1984; Reimold, 1983] и др.).

В тагамитах Попигайской астроблемы соотношения привнесенных «метеоритных» компонентов (табл. 1) наиболее близки к таковым для обыкновенных хондритов типа L ([Reimold, 1983; Palme et al., 1978; Вальтер, 1982] и др.), особенно, если учесть, что фоновое содержание Ni в гнейсах может быть оценено в 13 ppb, а привнос его в импактный расплав – в 72 ppb. В этом случае соотношения Ni/Co и Ni/Cr составляют соответственно 12,0 и 2,4. Предположение об ахондритовом или металлическом составе ударившего тела маловероятно, если учесть сравнительно большую долю привнесенных Ni (в ахондритах его не более  $10^{-2}$  —  $10^{-3}\%$ ) и Cr (в железных метеоритах менее  $2 \cdot 10^{-3}\%$ ). Привнос вещества обыкновенного хондрита в импактный расплав (без учета влияния

перераспределения материала пород мишени при испарении и конденсации) может быть оценен, исходя из этих данных, в 0,5-1%.

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Ленинград

Поступило 1·IV·1985

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Масайтис В.Д.* и др. Попигайский метеоритный кратер. М.: Наука, 1975. 124 с.
2. *Масайтис В.Л., Сысоев А.Г.* Метеоритное вещество в импактитах Попигайского кратера // Письма в Астрономический журнал, 1975, т. 1, № 4, с. 43-47.
3. *Райхлин А.И., Мещак М.С.* Петрохимическое сопоставление импактитов Попигайского кратера и кристаллических пород его основания // Метеоритика, 1977, вып. 36, с. 140-145.
4. *Базилевский А.Т.* и др. О распределении иридия в породах земных ударных кратеров // Геохимия, 1984, № 6, с. 781-790.
5. *Reimold W.U.* The Lappajärvi meteorite crater, Finland: petrography, Rb-Sr, major and trace element geochemistry of the impact melt and basement rocks // Geochim. et Cosmochim. Acta, 1983, vol. 46, p. 1203-1225.
6. *Palme H.* et al. Meteoritic material at five large impact craters // Geochim. et Cosmochim. Acta, 1978, vol. 42, p. 313-323.
7. *Вальтер А.А.* В кн.: Космическое вещество на Земле. Киев, Наукова думка, 1982, с. 104-110.

### Ссылка на статью:



*Масайтис В.Л., Райхлин А.И.* Попигайский кратер образован ударом обыкновенного хондрита // Доклады Академии наук СССР. 1986. Т. 286. № 6. С. 1476-1478.