

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

## ЭКСПЕДИЦИЯ НА ПАТОМСКИЙ КРАТЕР

Ю. Л. КАНДЫБА, Ю. Ф. БОЛЕСТО, З. А. КРОВОТА, А. А. КОРЗЕННИКОВ,  
Н. И. НЕКРЫТОВ

В 1949 году при геологической съемке северо-восточной части Патомского нагорья (Иркутская обл. Бодайбинский район) геологи обнаружили интересное кратероподобное образование с центральной горкой посередине. В сообщении Колпакова (1951) было высказано предположение, что «наиболее вероятной причиной возникновения этого конуса могло послужить падение крупного метеорита, углубившегося при ударе в скалу и там взорвавшегося».

На статью Колпакова откликнулся проф. С. В. Обручев (1951), который, ознакомившись с материалами, полученными геологами, и проанализировав геологическую обстановку Прибайкалья и Забайкалья, пришел к выводу, что «кратер мог образоваться только в результате прорыва со значительной глубины газов или паров, которые... пробили цилиндрическую трубку в участке, ослабленном тектоническими разломами».

Летом 1961 года геолог А. М. Портнов (1962) определил основные параметры кратера и коренных выходов на речке Явольдин (Джебульдо). Происхождение кратера он объясняет проникновением и взрывом метеорита на глубине 180—200 метров с последующим вспучиванием поверхности земли и оседанием раздробленных пород, о чем свидетельствует образование центральной горки. Все эти обследования, по существу, являясь морфологическими, и поиски метеоритного вещества не были осуществлены ни одним из авторов.

Патомский кратер расположен в бассейне р. Хомолхо, входящей в гидрографический район р. Олекмы, на склоне долины на высоте 120 м над ее тальвегом. Долина речки Явольдин у кратера лежит приблизительно на 170 м выше уровня р. Хомолхо. Геологическая структура района кратера — спокойно падающее на ЗЮЗ крыло древней синклинали, сложенное на несколько километров в глубину метаморфическими породами докембрия и нижнего палеозоя, перекрытых круто падающей на запад толщей известняков мощностью около 400 метров. Как коренные выходы пород, так и породы, слагающие кратер, представлены углистыми филлитами, кварцитовидными песчаниками, кварцитами и известняками. В районе кратера отсутствуют крупные разломы, какие-либо проявления вулканизма и выходы на поверхность магматических пород — гранитов, габбро и др.

Конус кратера расположен на склоне горы, покрытой густым лесом, и сложен глыбами различных размеров и щебнем мелко- и средне-

кристаллических серых известняков, содержащих примеси глинистого и углистого материала. Ребра обломков резкие и острые. Верхняя часть конуса, внешние, внутренние борта и центральная горка сложены из наиболее крупных глыб и только с западной стороны, на внешнем склоне, лежит мелкий, осыпавшийся под ногами щебень. Внутри кратера развилась мерзлота. При шурфовании подножья борта кратера в его восточной части с целью отыскания погребенной почвы мерзлота появилась на глубине 1,0—1,2 метра.

Летом 1963 года Сибирская комиссия по метеоритам при СО АН СССР направила экспедицию из 13 человек для проведения инструментальных работ на Патомском кратере. Экспедиция функционировала на общественных началах. При планировании работ в качестве рабочей гипотезы нами предполагался взрыв железного метеорита с образованием кратера. В связи с этим согласно плану были проведены следующие виды работ: 1) топографическая съемка кратера в масштабе 1:500; 2) металлотрическая съемка со взятием почвенных проб для минералогического изучения и поисков морфологически аномальных частиц; 3) шлиховое опробование с магнитной сепарацией для обнаружения микроскопических метеоритных частиц; 4) индуктометрический поиск сравнительно крупных осколков метеорита, которые могли выпасть при взрыве по периферии кратера; 5) магнитотрическая съемка кратера по сетке  $20 \times 20$  м для выявления большой метеоритной аномалии.

Топографические работы позволили уточнить морфологическое строение кратера. Кольцевой вал представляет волнистый гребень с правильным чередованием повышений, выложенных наиболее крупными глыбами, и понижений, выложенных крупным щебнем. Повышения в виде лучей сходятся к центральной горке. У верхнего среза кратер представляет собой почти правильный круг диаметром 81 метр, основание же его имеет форму эллипса, большая ось которого 174 м, а малая — 121,5 м. Плоскость верхнего среза скошена с наклоном  $5^\circ$  к ССЗ. В середине кратера, как уже указывалось, располагается центральная горка, высота которой не превышает глубину кратера. Вершина ее в плане представляет подковообразную форму, выпуклая сторона которой обращена в сторону падения плоскости верхнего среза конуса кратера.

Кратер, по-видимому, имеет не один, а по крайней мере, два вала, причем второй вал прерывается по малой оси кратера и выражен слабо. Позднейшие процессы снивелировали гребни, задерновали склоны, и в настоящее время эта часть вала имеет вид серпа с наибольшей шириной 12 метров.

Магнитотрическая съемка кратера производилась прибором М-2 с расстоянием между станциями замеров в 20 м. Отсчеты были взяты на 174 точках. Магнитное поле как в окрестностях кратера, так и в разных точках в радиусе 3 км от кратера имеет одинаковое значение. В самом кратере заметны колебания значений при вертикальном масштабе на графиках  $Z_a$  в 1 см—100  $\gamma$ . На основании магнитотрических данных и построенных графиков  $Z_a$  пока нельзя дать однозначный ответ о наличии магнитной аномалии на кратере.

Для поисков крупных обломков метеорита, возможно выпавших по периферии кратера, были пройдены 5 зигзагообразных радиальных маршрутов общей длиной 4,5 км. Поиски проводились миноискателем и дали отрицательный результат.

Не дали положительного результата и поиски метеоритного вещества, рассеянного в почве. Для поисков его была проведена металлотрическая съемка местности на площади около 2 кв. км. Было отобрано 80 проб почвы. В каждой точке отбиралось две пробы с глубин 0—5

и 15—20 см. Исследование проб проводилось с помощью полуколичественного спектрального анализа. В пределах чувствительности методики выявлено повышенное в сравнении с кларком содержание магния в девяти не связанных между собою пробах и уменьшение ниже кларка элементов Со, Мо, Fe, Сг.

Шлиховое опробование местности производилось по шести радиальным ходам на удалении от кратера до 260 метров. Пробы объемом 0,01 м<sup>3</sup> промывались в деревянном лотке корейского типа. Промывка совмещалась с ситовым разделением мокрого материала по трем фракциям и обработкой ручным брусковым магнитом каждой последующей фракции. Отмученный глинистый материал магнитом не обрабатывался. Оставшийся в лотке серый шлик переносился в совок и подсушивался на костре. Из подсушенных шлихов магнитом, обернутым в кальку, отбиралась монофракция. Общий вес монофракции из 50 почвенных проб составил около 50 г.

В минералогическом составе монофракции преобладают трудноопределяемые лимонитизированные зерна, кроме того, в небольших количествах отмечаются зерна магнетита, лимонитизированные кубики пирита, очень мелкие свежие зерна ильменита и гематита. Во многих пробах встречаются изогнутые, неправильной формы, с серебристым отливом пластинки, напоминающие стружки. Реакция на железо этих образований дала положительный результат. Спектральный анализ этих частиц показал, что отношение железо—никель в них составляет 10 к 1.

Камеральной обработкой шлихов занимались Н. Щербина (кафедра петрографии Томского государственного университета) и Ю. Кандыба. Из монофракции ими было извлечено более 100 магнетитовых шариков размерами от 5 до 110 микрон. Все обнаруженные шарики можно классифицировать на три группы: 1) идеально правильные сферы с гладкой блестящей поверхностью, 2) полусферы с гладкой синеватой или черной поверхностью и 3) капли. Спектральный анализ шариков не проводился в виду малого их количества. Из почвенной пробы удавалось выделить максимум 5 шариков. В распределении их относительно кратера намечалась некоторая закономерность: в ближайших окрестностях кратера шарики в пробах почвы содержатся в большом количестве и более густо встречаются пробы, содержащие шарики.

Результаты всех проведенных работ не дают положительного ответа на вопрос о метеоритном происхождении Патомского кратера. Однако не было получено и данных, свидетельствующих в пользу иной природы этого образования. Весьма существенным доказательством причин образования кратера могут быть обнаружения с помощью геофизических методов или трубки взрыва, если природа кратера вулканическая, или зоны раздробленных пород, в случае его метеоритного происхождения. Мы считаем целесообразным также исследование с применением более точных методов распределения магнетитовых шариков в районе кратера с параллельным изучением распределения их в контрольных районах Патомского нагорья.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Колпаков В. В. Загадочный кратер на Патомском нагорье. Природа, 1951, № 2.
2. Обручев С. В. Загадочный кратер на Патомском нагорье. Природа, 1951, № 2.
3. Портнов А. М. Кратер на Патомском нагорье. Природа, 1962, № 11.