

Е.П. ГУРОВ, А.А. ВАЛЬТЕР, Е.П. ГУРОВА, А.И. СЕРЕБРЕННИКОВ

## **ВЗРЫВНОЙ МЕТЕОРИТНЫЙ КРАТЕР ЭЛЬГЫГЫТГЫН НА ЧУКОТКЕ**

*(Представлено академиком В.С. Соболевым 7-II-1978)*

Впадина оз. Эльгыгытгын открыта С.В. Обручевым и отнесена к кратерам гигантского вулкана или вулканическим трубкам взрыва [Обручев, 1957]. Представления о вулканической природе этой структуры до последнего времени были господствующими. В работах [Белый, 1958; Некрасов, 1963] обосновывалось ее тектоническое происхождение.

Впервые И.А. Некрасов [1963] обратил внимание на сходство Эльгыгытгынской структуры со взрывными метеоритными кратерами Босумтви и Рис. Однако проведенные затем поиски коэсита и ударных деформаций в шлифах горных пород дали отрицательные результаты [Некрасов и Раудонис, 1963], в связи с чем возможность метеоритного происхождения структуры рассматривалась этими авторами отрицательно. Тем не менее, данные И.А. Некрасова [Некрасов, 1963; Некрасов и Раудонис, 1963] позволили включить Эльгыгытгын в списки предполагаемых взрывных метеоритных кратеров [Зоткин и Цветков, 1970; Engelhardt, 1974]. В дальнейшем гипотеза метеоритного происхождения впадины оз. Эльгыгытгын была развита в работе [Deitz & McHone, 1976] на основании изучения космических снимков этой структуры.

Для выяснения генезиса впадины оз. Эльгыгытгын и возможного отождествления ее со взрывным метеоритным кратером нами летом 1977 г. были проведены специальные исследования этой структуры. Находки импактных пород и установление признаков ударного метаморфизма в пределах структуры позволили однозначно диагностировать ее как молодой морфологически выраженный взрывной метеоритный кратер.

Впадина оз. Эльгыгытгын расположена во внешней зоне Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотского пояса [Белый, 1969; 1974]. Район сложен полого залегающей толщей эффузивных пород верхнемелового возраста, представленных пирокластическими образованиями и игнимбритами кислого и среднего состава.

На фоне низкогорного рельефа, интенсивно расчлененного современной гидросетью, резко выделяется впадина оз. Эльгыгытгын. В плане впадина имеет правильную округлую форму с диаметром по гребню кольцевого поднятия 17-18 км. Дно котловины диаметром 14-15 км занято озером глубиной до 170 м и выполнено озерными террасовыми отложениями; поверхности террас наклонены под углом 2-3° к озеру. Края кратерной воронки образованы кольцевым поднятием коренных пород, возвышающихся над дном озерной котловины на 200-400 м. Ударный метаморфизм коренных пород кратерного вала выражен только в развитии несовершенных конусов разрушения. Во вмещающих кратер породах развита сложная система радиальных и концентрических тектонических нарушений, многие из которых подчеркиваются современной гидросетью. Кроме того, четко выражены пологие взбросы с падением плоскостей под углами около 30° к центру структуры.

Породы аллогенного комплекса в коренном залегании не наблюдались. Эти образования в переотложенном виде развиты в составе отложений озерных террас высотой 5-20 и 70-80 м над уровнем озера. Наиболее обильны обломки импактных пород в пределах высокой озерной террасы, реликты которой прослеживаются в нижней части склона коренного вала кратера.

Ударно-метаморфизованные породы, испытавшие слабое воздействие ударной волны, частично сохраняют облик исходных эффузивов и их текстурно-структурные

особенности. Среди них наблюдаются эффузивные породы порфировой структуры с вкрапленниками полевых шпатов, кварца, реже - темноцветных минералов. В подчиненном количестве встречаются обломки «вскипевших» пород, испытавших быстрый нагрев до температур, превышающих температуру начала плавления. Такие обломки, характерные для импактных пород [Масайтис и др., 1975], сохраняют черты исходной структуры и представлены пористым стеклом с включением минеральных реликтов. Эти породы несут следы исходной слоистой текстуры, среди них можно выделить первично эффузивные образования и предположительно гнейсы кристаллического основания.

Признаки ударного метаморфизма в порфировидных эффузивах отчетливо проявлены во вкрапленниках, в то время как изменения тонкозернистого базиса пород под действием ударной волны являются более трудно диагностируемыми. Для вкрапленников полевых шпатов и кварца характерно образование микротрещин, дробление, развитие систем планарных элементов, понижение показателей преломления и двупреломления. Изучение ориентировки систем планарных элементов в кварце из обломка ударнометаморфизованного липарита показало преимущественное развитие системы планарных элементов по {1012} при подчиненном развитии системы {1013} и некоторых других (рис. 1). Преобладание системы {1012} над системой {1013} воспроизведено в экспериментах при величине ударного давления 280 кбар [Engelhardt & Bertsch, 1969]. В составе двух образцов липаритов диагностирован коэзит. Выделение коэзита производилось по методикам, описанным в [Stoffler, 1971<sub>1</sub>; Гуров и др., 1978]. В составе кварц-коэзитовых фракций коэзит диагностирован рентгеновским методом по линиям 3,43; 3,10; 2,18 Å и др.

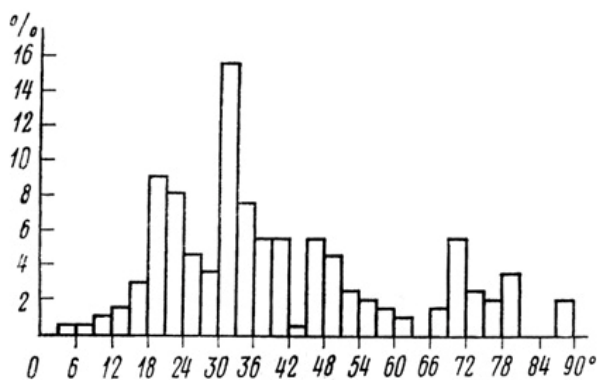
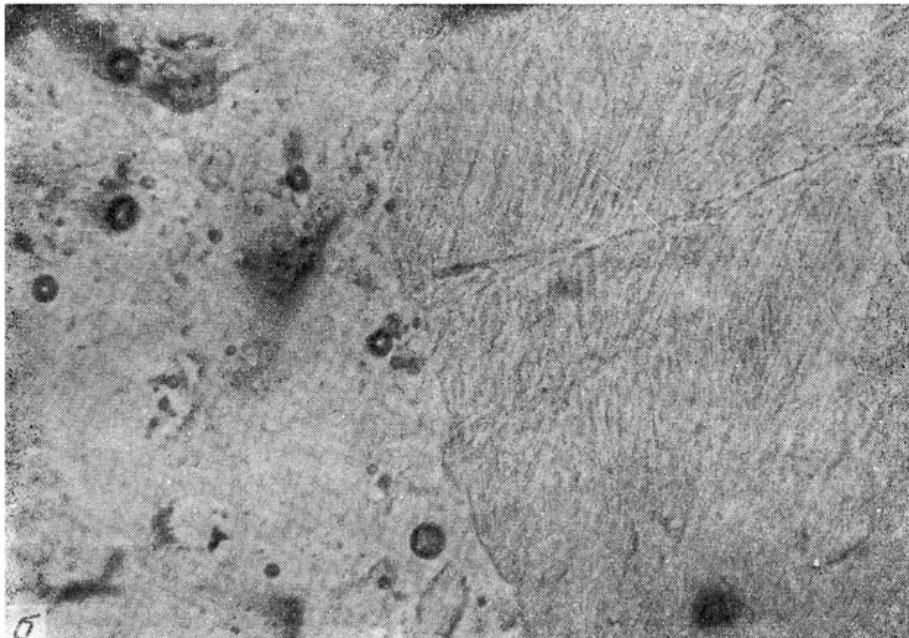
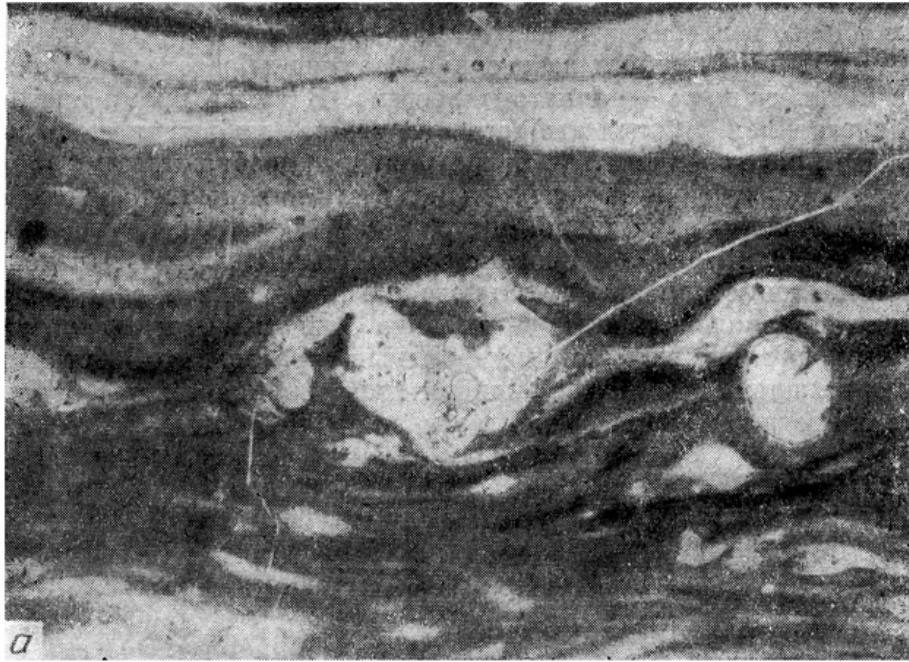


Рис. 1. Гистограмма распределения ориентировок систем планарных элементов в кварце из образца ударнометаморфизованного липарита (100 замеров в 19 зернах)

В ударнометаморфизованных породах широко распространено понижение показателей преломления и двупреломления кварца и полевых шпатов вплоть до их полного перехода в диаплектовые стекла. Диаплектовые кварцевые стекла в изученных породах имеют  $n = 1,460 - 1,470$ . Переход полевых шпатов и кварца в диаплектовые стекла в ударных экспериментах происходит при давлениях от 300-350 до 450-500 кбар [Stoffler, 1972].

«Вскипание» пород связано с потерей части летучих компонентов при высоких остаточных температурах и свидетельствует об амплитуде ударной волны порядка 450-500 кбар [Stoffler, 1971<sub>2</sub>].



**Рис. 2. а** – флюидальное стекло с включением обломка пузырчатого лешательерита (35×, ник. ||); **б** – обломок кварца с планарными элементами в пузырчатом стекле (90×, ник. ||)

Импактные стекла плавления представлены бомбами аэродинамической формы размером от 1 до 10-15 см в диаметре. Форма бомб каплеобразная, лепешковидная или жгутообразная. Поверхность покрыта бороздами, образованными при полете частиц расплава в атмосфере. Кроме того, на поверхности бомб видны грубые трещины контракционного происхождения. Большая часть бомб достигала земной поверхности в затвердевшем состоянии, о чем свидетельствует сохранность их аэродинамической формы. На поверхности более крупных бомб наблюдаются вдавленные и прилипшие обломки пород. Кроме бомб, наблюдаются обломки и глыбы неправильной формы, состоящие из пористых серых и черных стекол плавления с обильными включениями обломков ударнометаморфизованных и частично переплавленных пород.

Импактные стекла гетерогенны, имеют флюидальную текстуру, ориентированную параллельно поверхности бомб (рис. 2); они полностью лишены вкрапленников, но содержат многочисленные включения обломков пород и минералов. Часто встречаются прозрачные пузыристые включения лешательерита ( $n = 1,458-1,460$ ). В некоторых образцах в лешательерите наблюдаются тонкие игольчатые выделения кристобалита ( $d_{101}=4,07 \text{ \AA}$ ).

Во включениях кварца в стекловатых бомбах наблюдались планарные элементы (рис. 2 б) с преобладающим развитием по  $\pi \{1013\}$  и  $\omega \{1012\}$ .

Образование покрова эффузивов и формирование платообразного рельефа региона происходили в позднемеловое время [Белый, 1969]. Впадина оз. Эльгыгытгын является наложенной структурой, оторванной во времени от формирования общего рельефа региона.

Таким образом, нижняя возрастная граница образования кратера не древнее позднего мела - раннего палеогена. В то же время эрозией полностью срезан вал рыхлых выбросов и толща закратерных отложений. В связи с вышесказанным и с более ранними соображениями о возрасте впадины [Некрасов, 1963] образование кратера может быть датировано неогеном, вероятнее всего поздним плейстоценом.

Таким образом, морфологические особенности Эльгыгытгынской впадины и установление признаков ударного метаморфизма в ее породах подтверждают предположение [Deitz & McHone, 1976] о том, что Эльгыгытгынская структура - крупнейший в мире молодой метеоритный кратер. Это обстоятельство, а также уникальный характер мишени (эффузивная толща) свидетельствуют о важности дальнейшего тщательного изучения кратера.

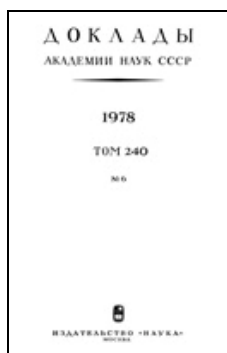
Институт геологических наук  
Академии наук УССР  
Киев

Поступило  
7-II-1978

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белый В.Ф. Геол. сб. Львовск. геол. общ-ва, № 5-6 (1958).
2. Белый В.Ф. Вулканические формации и стратиграфия северной части Охотско-Чукотского пояса, М., «Наука», 1969.
3. Белый В.Ф. Колыма, т. 7, 43 (1974).
4. Гуров Е.П., Вальтер А.А., Ракицкая Р.Б. Зап. Всесоюзн. мин. общ-ва, т. 107, в. 2 (1978).
5. Зоткин И.Т., Цветков В.И. Астрон. вестн., т. 4, № 1, 55 (1970).
6. Масайтис В.Л., Михайлов М.В., Селивановская Т.В. Попигайский метеоритный кратер, М., «Наука», 1975.
7. Некрасов И.А. Геология и геофизика, № 1, 47 (1963).
8. Некрасов И.А., Раудонис П.А. Природа, № 1, 102 (1963).
9. Обручев С.В. По горам и тундрам Чукотки, М., Гос. изд-во геогр. лит., 1957.
10. Dietz R.S., McHone J.F., Geol., v. 4, 391 (1976).
11. Engelhardt W., Naturwiss., B. 61, № 10, 413 (1974).
12. Engelhardt W., Bertsch W., Contrib. Mineral. Petrol., v. 20, № 3, 203 (1969).
13. Stoffler D. J. Geophys. Res., v. 76, № 23, 5474 (1971<sub>1</sub>).
14. Stoffler D. J. Geophys. Res., v. 76, № 23, 5541 (1971<sub>2</sub>).
15. Stoffler D. U. Hornemann, Meteoritics, v. 7, № 3, 37 (1972).

**Ссылка на статью:**



*Гуров Е.П., Вальтер А.А., Гурова Е.П., Серебrenников А.И.* **Взрывной метеоритный кратер Эльгыгытгын на Чукотке.** Доклады Академии наук СССР. 1978. Том 240, № 6. С. 1407-1410.