

УДК 551.24 : 552.65(571.651)

В.Ф. Белый

ВПАДИНА ОЗЕРА ЭЛЬГЫГЫТГЫН - МЕТЕОРИТНЫЙ КРАТЕР ИЛИ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НОВЕЙШЕГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧУКОТКИ?

Рассмотрено развитие представлений о строении и происхождении впадины оз. Эльгыгытгын, которая после находок в ее пределах импактных пород стала рассматриваться как метеоритный кратер. Анализ геологического строения и положения впадины в региональных структурах и структурах Анадырского плоскогорья, особенностей их развития в меловое время и в течение неотектонического этапа свидетельствует о том, что впадина оз. Эльгыгытгын - геологическая структура новейшего этапа развития Центральной Чукотки. Появление в озерных отложениях высоких террас обломков импактных пород, по-видимому, связано с кратковременным проявлением газового вулканизма как следствия своеобразного тектонического положения впадины.

Озеро Эльгыгытгын (озеро нетающего льда) находится в водораздельной части Анадырского плоскогорья, откуда берут начало реки, впадающие в Восточно-Сибирское и Берингово моря. Оно расположено в котловине, имеющей правильную круглую форму диаметром около 17 км, на высоте 500 м над уровнем моря. Котловина вложена в горизонтально залегающие толщи альбских и сеноманских вулканических накоплений кислого и отчасти среднего состава, которыми сложено в различной степени расчлененное мелкогорье, возвышающееся над поверхностью озера не более чем на 400 м.

Озеро, также почти изометричной формы, достигает 12-14 км в поперечнике и смещено к юго-востоку относительно центра котловины. Максимальная глубина, установленная в центре озера, достигает 169 м. По данным И.А. Некрасова [1958], чаша озера имеет прибрежную отмель шириной от 0,5 до 1,5 км и глубиной до 10 м, зону склона крутизной до 30°, где глубина резко возрастает от 10 до 100 м, и глубоководную область диаметром около 10 км, в пределах которой дно полого (под углом до 3°) понижается к центру.

С запада, северо-запада и севера озеро окружено полого поднимающейся к бортам

котловины равниной шириной до 3,5 км, образованной рыхлыми озерными, отчасти аллювиальными и делювиальными отложениями. Здесь установлено несколько террасовых уровней, из которых два верхних имеют высоту 40-45 и ~ 80 м над уровнем озера.

Объем впадины Эльгыгытгын ориентировочно оценивается в 115-120 км³, из них ~ 15 км³ занято водой и 2-3 км³ приходится на видимую часть рыхлых отложений, лежащих выше уровня озера.

Крупных водотоков в озеро не впадает, из него берет начало одна из самых красивых рек Чукотки - Энмываам (река в скалах).

К ИСТОРИИ ВОПРОСА

Первым исследователем впадины оз. Эльгыгытгын был С.В. Обручев. В августе 1933 г. с борта самолета он провел аэровизуальные наблюдения, а в феврале 1935 г. достиг озера на собачьих упряжках и выполнил несколько геологических маршрутов в его окрестностях [Обручев, 1934; 1938].

Исключительная выразительность идеально круглой впадины, окруженной высокими крутыми склонами, сложенными пе-

стро окрашенными толщами вулканитов, и кобальтовая синь воды, которая переходит в почти черный цвет в центре озера, а вдоль берегов имеет бериллово-зеленую кайму [Обручев, 1934], произвели глубокое незабываемое впечатление не только на С.В. Обручева, но и на всех, кому довелось увидеть оз. Эльгыгытгын в те короткие периоды времени, когда на нем не остается льда и ярко светит солнце.

Касаясь вопроса происхождения впадины оз. Эльгыгытгын, С.В. Обручев писал: «Геологическое строение окрестностей озера заставляет предполагать, что мы имеем дело скорее с фреатическим (газовым) взрывом, чем с провалом вулканического конуса» [Обручев, 1938, с. 115].

При этом он отмечает отсутствие типичных туфобрекчий, которые могли бы быть образованы взрывом. В одной из позднейших работ С.В. Обручев, дав образное яркое описание впадины озера, сравнил ее с лунными кратерами [Обручев, 1967].

В декабре 1948 г. оз. Эльгыгытгын посетил начальник Анадырской мерзлотной станции В.М. Пономарев, а летом 1952 г. географ П.Г. Стеценко [Некрасов, 1958].

В апреле - июне 1955 г. озеро исследовалось отрядом Анадырской мерзлотной станции, руководимым И.А. Некрасовым [1958]. Отряд провел съемку береговой линии озера и измерение глубины по всей его акватории, которое сопровождалось отбором проб донных отложений. В южной части озера на первой террасе была пробурена скважина глубиной около 3 м. И.А. Некрасов отрицал предположение С.В. Обручева о происхождении впадины озера и отмечал, что в пределах Анадырского плоскогорья изометричные отрицательные формы рельефа имеют достаточно широкое распространение [Некрасов, 1958; 1963].

Летом 1956 г. К.В. Паракедов и автор вели на территории Центральной Чукотки мелкомасштабную геологическую съемку обширного «белого пятна», в пределах которого находилось оз. Эльгыгытгын. Использование материалов аэрофотосъемки позволило тогда разработать для обширных вулканических полей региона основы стратиграфии и структурного районирования,

которые к настоящему времени не претерпели сколько-нибудь существенных изменений. Особое внимание было обращено на картирование и структурный анализ площадей, прилегающих к оз. Эльгыгытгын. В одном из маршрутов в юго-западной части впадины был обнаружен обломок пемзовидной легкой темно-серой породы со светлыми пористыми включениями, совершенно не похожей на вулканогенные образования, слагающие склоны котловины. Однако этот образец затерялся среди нескольких сотен других и не был изучен под микроскопом. Условия залегания вулканогенных пород на склонах гор восточного и юго-восточного обрамления оз. Эльгыгытгын свидетельствовали о явлениях опускания (проваливания), сопутствовавших формированию впадины. Отмеченные признаки и общее геологическое положение впадины позволили нам рассматривать впадину озера как неотектоническую структуру обрушения [Белый, 1958].

Среднемасштабные геологические съемки, проводившиеся В.Г. Желтовским и Ф.Б. Раевским в 1965-1969 гг., не изменили сложившиеся представления о стратиграфии и тектонике района оз. Эльгыгытгын.

В 1963 г. И.А. Некрасовым и П.А. Раудонисом [1963] было высказано предположение о возможности метеоритного происхождения впадины оз. Эльгыгытгын. Однако отсутствие каких-либо признаков ударного метаморфизма в изученных ими восьми образцах коренных горных пород, отобранных В.Н. Ставицким в северной и северо-восточной частях горного обрамления впадины, заставило авторов отдать предпочтение нашей трактовке [Белый, 1958]. Вслед за этим в работах [Зоткин и Цветков, 1970; Engelhardt, 1974] впадина Эльгыгытгын была включена в списки возможных метеоритных структур.

Во второй половине семидесятых годов после публикации Р. Дитца и Дж. Мак-Хоуна [Dietz & McHone, 1976], в которой на основании анализа материалов космических снимков были выявлены определенные отличия в морфологии впадины Эльгыгытгын и вулканической кальдеры Кратер-Лейк в Орегоне и в строении горного обрамления этих структур, гипотеза о ме-

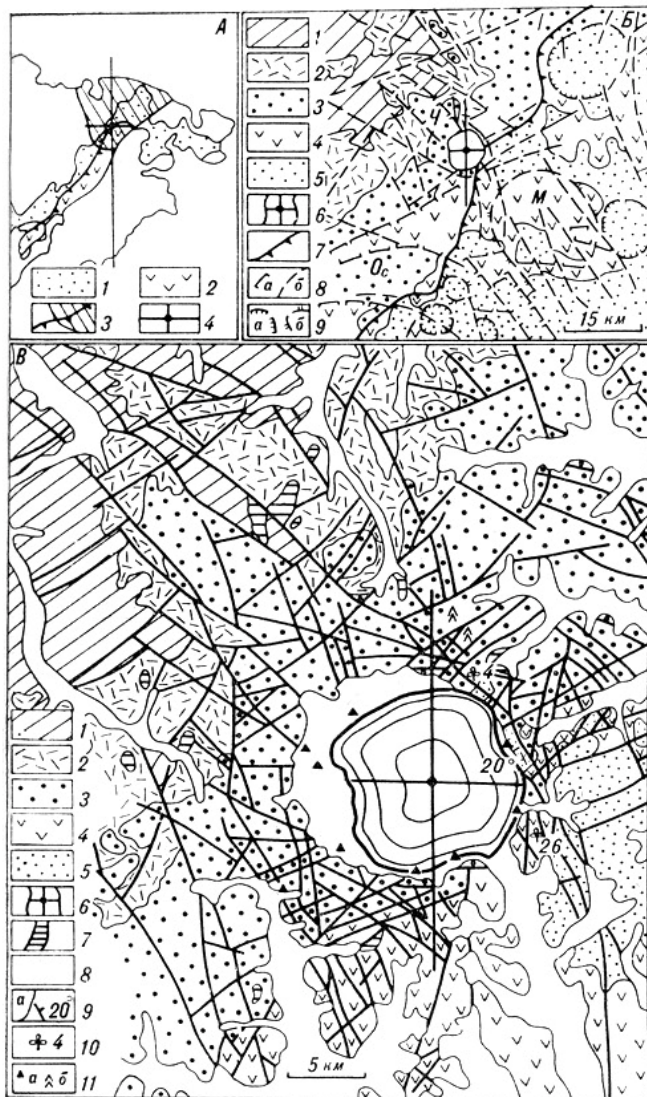


Рис. 1. Тектоническое положение и особенности геологического строения района впадины оз. Эльгыгытгын.

А) схема положения впадины Эльгыгытгын в пределах Центральной Чукотки: 1, 2 — Охотско-Чукотский вулканогенный пояс (1 — внешняя, 2 — внутренняя зоны); 3 — граница внешней и внутренней зон (территория Центральной Чукотки покрыта косой штриховкой); 4 — местоположение впадины Эльгыгытгын.

Б) схема тектонического положения впадины оз. Эльгыгытгын в структурах южной части Анадырского плоскогорья (по [4] с некоторыми дополнениями и упрощениями): 1 — доальпийские вулканогенные образования молассового комплекса Чукотских мезозойд; 2—5 — вулканические накопления Охотско-Чукотского пояса (верхний альб — нижний сеноман): 2 — алькавунская, угаткынская и каленьмуваамская свиты (игнимбриты и туфы кислого и умеренно кислого состава), 3 — пыкарваамская, а восточнее оз. Эльгыгытгын и вороньинская свиты (преимущественно порфиорокlastические игнимбриты, реже туфы кислого и умеренно кислого состава), 4 — козквунская свита (андезито-базальты, андезиты, базальты, их туфы, а также туфы умеренно кислого и кислого состава), 5 — эргываамская свита (игнимбриты и туфы кислого состава); 6 — оз. Эльгыгытгын, условное деление озерной части на квадранты; 7 — граница внешней и внутренней зон Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (вершины тригольников направлены в сторону внутренней зоны); 8 — разломы (а — ограничивающие грабени и горсты, штрихи направлены в сторону опущенного крыла, б — прочие разломы); 9 — изометричные вулканоструктуры (а — провалы и депрессии, б — купола).

Буквенные обозначения: М — Мечкрыннэтвеемский купол, Ос — Останцовый горст, Ч — Мало-Чаунский грабен.

В) схематизированная геологическая карта района оз. Эльгыгытгын (по материалу автора 1956, 1972 гг., дополненная данными Ф. Б. Раевского 1965—1968 гг.): 1—6 — см. условные обозначения к рис. 1, Б; 7 — субвулканические интрузии, не разделенные по составу; 8 — рыхлые озерные и аллювиально-отложения; 9 — разломы (а) — элементы залегания горных пород (б); 10 — главные местонахождения ископаемой флоры (цифры — номера местонахождений по [2, с. 22, 27]); 11 — главные местонахождения импактных пород (а) и конусов разрушения скальных пород (б), по [8, 9].

гитгын стала доминирующей среди исследователей.

Летом 1977 г. впадина Эльгыгытгын изучалась экспедицией Института геологических наук АН УССР под руководством Е.П. Гурова, а в 1978-1979 гг. экспедициями Комитета по метеоритам АН СССР и МГУ, руководимыми В.И. Фельдманом. Участниками экспедиций в рыхлых отложениях, главным образом высоких озерных террас в большом количестве, были обнаружены обломки и глыбы пемзовидных импактитов, «стекловатые бомбы аэродинамической формы», а также ударно-метаморфизованные породы [Гуров и Гурова, 1979; 1981; Гуров и др., 1978; 1979; 1980]. Это явилось решающим обстоятельством для утверждения того, что выполненные «...исследования позволили однозначно решить вопрос о метеоритном происхождении впадины озера Эльгыгытгын и положили конец тянувшейся на протяжении ряда десятилетий дискуссии о генезисе этой структуры» [Гуров и Гурова, 1981, с. 6]. Следует отметить, что этот вывод, по мнению авторов [Гуров и др., 1980; Гуров и Гурова, 1981], подтверждается также геологическими наблюдениями в горном обрамлении оз. Эльгыгытгын.

В предлагаемой статье предпринята попытка рассмотреть, в какой мере согласуется с геологической реальностью заключение об однозначном решении вопроса о метеоритном происхождении впадины оз. Эльгыгытгын.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧУКОТКИ И ВПАДИНЫ ОЗ. ЭЛЬГЫГЫТГЫН

Краткая характеристика геологического строения Центральной Чукотки. На северо-западе и севере Центральной Чукотки (рис. 1, А) обнажены складчатые структуры мезозойд, имеющие общее северо-

западное простирание. Они сложены палеозойскими карбонатно-терригенными, триасовыми, а также нижнеюрскими терригенными отложениями (геосинклинальный комплекс) и позднемезозойскими (доальбскими) осадочными и вулканогенными образованиями (молассовый комплекс), прорванными многочисленными гранитоидными интрузиями.

Юго-восточная часть Центральной Чукотки сложена субэральными вулканическими накоплениями позднеальбского и раннесеноманского возраста, которые относятся к Охотско-Чукотскому вулканогенному поясу, простирающемуся в северо-восточном направлении, резко дискордантном по отношению к структурам мезозойских.

Как и в большинстве других районов, здесь в строении вулканогенного пояса четко различаются внешняя и внутренняя зоны (см. рис. 1, А). Внешняя зона сложена почти исключительно верхнеальбскими игнимбритами и туфами кислого и умеренно кислого состава (см. рис. 1, Б), разделенными на несколько свит и толщ [Белый, 1958; 1977]. Для внешней зоны характерно широкое развитие изометричных вулканоструктур оседания, а также кальдер и моноклиналей. Известные здесь вулканотектонические грабены и сопряженные с ними горсты имеют обычно северо-западное простирание, наследующее простирание структур складчатого основания. Во внутренней зоне выходы тех стратиграфических подразделений верхнего альба, которые слагают внешнюю зону, относительно редки, так как они перекрыты более молодыми вулканическими накоплениями козквуньской (верхний альб), эргываамской и энмываамской (нижний сеноман) свит [Белый, 1977; Белый и др., 1977]. Хорошо сохранившиеся изометричные вулканоструктуры оседания здесь устанавливаются лишь в нижнесеноманских образованиях.

Граница внешней и внутренней зон представляет собой систему вертикальных и крутопадающих протяженных разломов северо-восточного простирания, соединенных между собой относительно короткими поперечными разрывами. Эта граница является одним из крупнейших линеаментов

северо-востока Азии, существование которого устанавливается с палеозойского времени [Белый, 1978; Белый и др., 1977].

Тектоническое положение впадины оз. Эльгыгытгын. Впадина оз. Эльгыгытгын находится почти целиком в пределах внешней зоны вулканогенного пояса и лишь в юго-восточном квадранте она соприкасается со структурами внутренней зоны (см. рис. 1). В рассматриваемом районе (см. рис. 1, Б) верхнеальбские вулканогенные толщи внешней зоны слагают крупную, наклоненную к юго-востоку под углом 3-5°, моноклираль, осложненную грабенами и горстами северо-западного и субширотного простираний. Впадина оз. Эльгыгытгын располагается в юго-восточной части Мало-Чаунского вулканотектонического грабена (см. рис. 1, Б), формирование которого связано с позднеальбской вулканической деятельностью. Детали строения этой структуры достаточно хорошо видны на рис. 1, В.

Таким образом, впадина оз. Эльгыгытгын приурочена, во-первых, к пересечению крупнейших зон глубинных разрывных нарушений древнего заложения (северо-восточного и северо-западного простирания), а во-вторых, к Мало-Чаунскому вулканотектоническому грабену, формирование которого произошло в позднем альбе.

Строение горного обрамления впадины, разрывные нарушения и некоторые особенности неотектоники сопредельных с ней районов. Склоны впадины оз. Эльгыгытгын сложены преимущественно (около 85% протяженности периметра) тонко стратифицированными пестроокрашенными игнимбритами и туфами кислого, реже умеренно кислого состава, относящимися к пыкарваамской свите. От истока р. Энмываам они непрерывно прослеживаются на склонах и водоразделах южного, западного и северного квадрантов впадины (см. рис. 1, В). Вулканогенные образования разбиты большим количеством различно ориентированных разрывных нарушений, среди которых преобладают разрывы северо-западного простирания. Амплитуды перемещения по разломам не превышают первых десятков метров. На западных склонах впадины горные породы

лежат моноклиально с наклоном 3-5° на юго-восток. В восточном направлении как на северном, так особенно и на южном склонах наблюдается заметное увеличение количества разрывных нарушений, более значительными и сложными становятся перемещения отдельных блоков.

Строение северо-восточных, восточных и юго-восточных склонов впадины отличается значительной сложностью. Здесь наряду с преобладающими разрывными нарушениями северо-восточного простирания характерны разрывы субмеридионального и северо-северо-западного направления. Амплитуды перемещения по ним нередко достигают нескольких сотен метров и вследствие этого здесь помимо пыкарваамской свиты вскрываются вулканические накопления вороньинской, коэквиуньской и эргываамской свит, которые слагают отдельные блоки от нескольких сотен метров до первых километров в поперечнике (см. рис. 1, В). Нет необходимости подробно характеризовать строение перечисленных выше свит; это сделано в ранее опубликованной работе [Белый, 1977]. Следует лишь отметить, что остатки ископаемых растений, обнаруженные в вулканических накоплениях пыкарваамской и коэквиуньской свит непосредственно в пределах горного обрамления впадины, свидетельствуют о том, что они имеют скорее всего позднеальбский возраст. Важная структурная особенность этой части склонов впадины состоит в довольно часто наблюдаемом центриклинальном (под углом до 20-30°) падении пластов горных пород как пыкарваамской, так и эргываамской свит. Повидимому, именно в этих блоках пород стратиграфические границы внешне достаточно различных вулканогенных образований пыкарваамской и эргываамской свит и отдельных горизонтов пород внутри свит были приняты за плоскости надвигов [Гуров и Гурова, 1981, с. 15].

Личные полевые наблюдения и работа с аэрофотоснимками, а также тщательное дешифрирование радиолокационных и народнохозяйственных космических снимков, выполненное сотрудником объединения Севвостгеология В.Н. Дорогим (рис. 2, А, Б), показывают, что единого кольцевого

разлома или системы взаимосвязанных дуговых разломов, описываемых Е.П. Гуровым [Гуров и др., 1980; Гуров и Гурова, 1981, с. 13], вокруг впадины Эльгыгытгын в действительности нет. Не существует и каких-либо объективных оснований для выделения системы радиальных разломов. При обилии различно ориентированных разломов, которые дешифрируются вокруг впадины, всегда можно найти такие, которые будут направлены радиально по отношению к впадине. Но это как раз те примеры, которые свидетельствуют против правомерности выделения радиальных разломов в качестве особой категории структур.

Полной аналогии между сетями разрывных нарушений, дешифрируемыми по радиолокационным и космическим снимкам, не наблюдается (см. рис. 2, А, Б). Но при этом важно уяснить, что как на тех, так и на других снимках впадина оз. Эльгыгытгын не выделяется как структура, связанная с кольцевыми разломами, хотя в сопредельных с ней районах кольцевые разломы дешифрируются.

Исключительный интерес в связи с обсуждаемой проблемой представляет материал, полученный при дешифрировании радиолокационных снимков. На рис. 2, А видно, что в рассматриваемом районе четко выделяются многочисленные линейные (преобладающие), кольцевые и дуговые разрывные нарушения. При этом внешняя и внутренняя зоны вулканогенного пояса различаются особенностями разрывной тектоники. Во внешней зоне наряду с протяженными разломами северо-восточного и северо-западного простирания устанавливается густая сеть сравнительно мелких линейных разрывных нарушений; кольцевые и дуговые разломы, нередко концентрические, имеют диаметр не более 10 км.

Во внутренней зоне отдешифрированных линейных разломов меньше, чем во внешней, но они имеют значительно большую протяженность. Примечательно, что здесь более широко распространены кольцевые разломы, иногда образующие сложные концентрические системы, диаметр которых иногда достигает 40 км. Природа и история развития этих кольцевых структур сложна, разнообразна и во многом не по-

знана. Тем не менее, в некоторых случаях устанавливается их связь с геологическими и неотектоническими структурами. Так, например, самая крупная кольцевая структура, расположенная непосредственно к юго-востоку от оз. Эльгыгытгын (см. рис. 2, А), отвечает положению мелового Мечекрыннэтвеевского купола (см. рис. 1, В), сложенного коэквиунской свитой. На своде купола в неотектонический этап развития сформировалась одноименная впадина (см. рис. 2, В).

К востоку от Мечекрыннэтвеевского купола (см. рис. 1, В) находится изометричная вулcano-структура оседания, сложенная эргываамской свитой. Ей также соответствует кольцевая структура (см. рис. 2, А).

Крупная (около 20 км диаметром) концентрически построенная Озернинская кольцевая система разломов (см. рис. 2, А) совпадает с одноименной отрицательной вулcano-структурой, на которую наложена неотектоническая Озернинская впадина (см. рис. 2, В). Концентрическая система разломов, дешифрируемых на радиолокационных снимках, четко подчеркивается очертаниями водоразделов и речных долин.

Разница высот дниц Мечекрыннэтвеевской и Озернинской неотектонических впадин и окружающих их водоразделов достигает 300-400 м. Помимо названных впадин, на территории, расположенной к юго-востоку от оз. Эльгыгытгын (внутренняя зона вулканогенного пояса), имеется еще ряд изометричных отрицательных неотектонических структур, очертания которых более или менее четко прослеживаются по сочетаниям дуговых систем водоразделов и речных долин (см. рис. 2, В).

Юго-западнее оз. Эльгыгытгын, в пределах внешней зоны, находятся Угаткынский грабен и расположенный южнее Останцовый горст (см. рис. 1, В) субширотного простирания. Останцовый горст сложен пыкарваамской свитой, а грабен - андезитобазальтами коэквиунской свиты. В неотектонический этап тектонические движения в пределах этих структур развивались унаследованно: эффектно выраженный уступ вдоль северного края Останцового горста

возвышается над понижением, занятым Угаткынский грабеном, на 300-400 м.

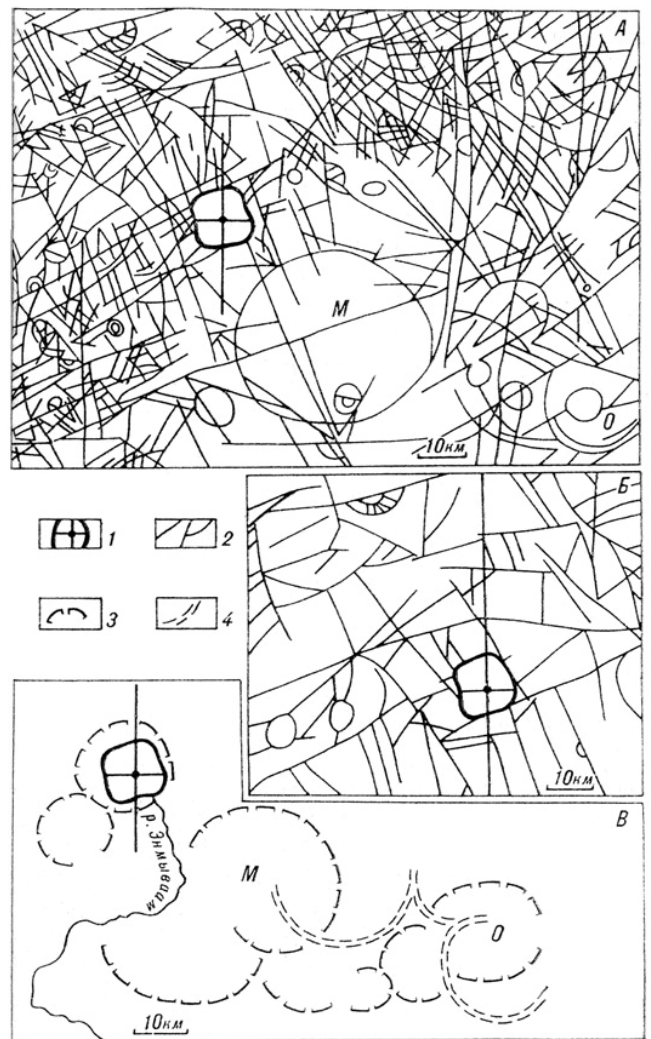


Рис. 2. Схемы разломов и некоторых элементов орографии района оз. Эльгыгытгын.

А — схема разломов, дешифрированных по радиолокационным снимкам; Б — схема разломов, дешифрированных по народнохозяйственным космическим снимкам; В — дуговые и кольцевые системы водоразделов и речных долин в районе оз. Эльгыгытгын. 1 — оз. Эльгыгытгын, условное деление озерной чаши на квадранты; 2 — разрывные нарушения; 3, 4 — элементы орографии (3 — водоразделы, 4 — дуговые участки речных долин). Буквенные обозначения: М — Мечекрыннэтвеевская система разломов и неотектоническая впадина; О — Озернинская система разломов и неотектоническая впадина.

Таким образом, амплитуды видимых превышений в изометричных и линейных неотектонических структурах идентичны превышению вершин горного обрамления впадины оз. Эльгыгытгын над поверхностью озера. При этом следует отметить, что мощность рыхлых отложений в центральных частях Мечекрыннэтвеевской и Озернинской впадин неизвестна, но она может быть соизмеримой с глубиной оз. Эльгыгытгын, поскольку в хорошо изученных несравненно более мелких впадинах внут-

ренней зоны Охотско-Чукотского вулканогенного пояса известны большие мощности рыхлых отложений. Так, в пределах Магаданского батолита имеется Балахапчинская впадина размером 2,5 x 6 км. Замкнутая со всех сторон, она окружена горами, возвышающимися над ней на 300-500 м. Внутри впадины, ближе к ее восточному краю имеется выход коренных пород (2 x 1,5 км, высота ~ 120 м), непосредственно западнее этого выхода видимая мощность плиоцен-четвертичных отложений, установленная бурением, достигает 285 м.

Все выше изложенное позволяет рассматривать впадину оз. Эльгыгытгын как одну из неотектонических структур в Центрально-Чукотском секторе вулканогенного пояса, характер строения которой обусловлен прежде всего особенностями ее тектонического положения.

ИМПАКТИТЫ И ВОПРОСЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ВПАДИНЫ ОЗЕРА ЭЛЬГЫГЫТГЫН

Открытие в рыхлых террасовых отложениях впадины оз. Эльгыгытгын редких обломков и глыб импактитов, а за пределами впадины конусов разрушения в вулканогенных породах пыкарваамской свиты, всестороннее изучение петрологии этих образований [Гуров и Гурова, 1979; 1981; Гуров и др., 1978; 1979; 1980] имеют важное значение и свидетельствуют о своеобразии условий формирования этой впадины. Исключительный интерес представляют результаты определения калий-аргоновым методом возраста стекловатых импактитов, который оказался равным $3,5 \pm 0,5$ млн. лет [Гуров и др., 1980; Гуров и Гурова, 1981], что отвечает середине плиоцена.

Не оспаривая корректность сопоставления обнаруженных во впадине оз. Эльгыгытгын импактитов с продуктами высокобарического (до 500-600 кбар) ударного метаморфизма [Гуров и Гурова, 1979; 1981; Гуров и др., 1980], полученными в экспериментах, по-видимому, не следует исключать и возможность несколько иных физических условий, которые могли бы привести к возникновению подобных образова-

ний. Резонно предположение, что они возникают не только при сверхвысоких давлениях в течение долей секунды, но и при относительно умеренном, зато несравненно более длительно осуществлявшемся давлении (промежуток времени от нескольких десятков до сотен лет ничтожно мал для геологических процессов). Следовательно, нельзя признать полностью правомерным утверждение, что находки импактитов однозначно свидетельствуют о взрывных явлениях, связанных с падением метеоритов. Примером этому может служить рассматриваемый случай, поскольку вывод о метеоритном происхождении впадины оз. Эльгыгытгын требует либо отрицания охарактеризованных ранее четко взаимосвязанных между собой особенностей геологического положения и строения впадины, либо признания совершенно невероятной случайности; падение метеорита произошло именно в эту, отличающуюся от других, точку. Неприемлемость как того, так и другого предположения очевидна и поэтому логично ставить вопрос о том, что импактиты оз. Эльгыгытгын могут являться продуктами еще не известных нам эндогенных процессов.

Все это заставляет вновь вспомнить предположение С.В. Обручева о происхождении впадины оз. Эльгыгытгын в результате фреатического (газового) взрыва и обратиться к развиваемым П.Н. Кропоткиным представлениям о роли газового вулканизма в образовании кольцевых структур на Луне и Земле.

Исследования последних лет «...вскрыли ведущую роль глубинного потока энергии и флюидов в различных геологических процессах» [Кропоткин, 1980, с. 12] и тем самым подтверждают реальность глобального процесса дегазации Земли. «Выясняется, что глубинные флюиды в решающей степени могут влиять на изменения напряженного состояния в земной коре, на ход сейсмических процессов, образование пластичных, астеносферных слоев и формирование глубинных зон смятия, скучивания, протрузий, диапиров и надвигов» [Кропоткин, 1980, с. 13]. Учет возможности высокой активности глубинного флюида дает предпосылки к объяснению

появления импактных пород во впадине оз. Эльгыгытгын, которое не будет входить в противоречие с геологическими наблюдениями.

Формирование впадины оз. Эльгыгытгын, как структуры неотектонического этапа развития Центральной Чукотки, началось, вероятно, задолго до рубежа $3,5 \pm 0,5$ млн. лет, отвечающего образованию импактитов. По-видимому, положение впадины в месте пересечения крупнейшего линейного асимптотического пояса северо-востока Азии (границы внешней и внутренней зон Охотско-Чукотского вулканогенного пояса) поперечными разломами северо-западного простирания, ограничивающими позднеальбскую вулканотектоническую структуру (Мало-Чаунский грабен), могло на определенном этапе развития оказаться благоприятным для «мгновенного» (в масштабе геологического времени) образования под ней интенсивного кратковременно существовавшего восходящего потока глубинного флюида.

Прогрев горных пород горячим флюидом должен был неизбежно приводить к образованию локальных очагов плавления, в которых могло развиваться значительное давление.

Взаимодействие глубинного флюида с газовой-жидкими компонентами, заключенными в позднеальбских, довольно сильно пористых, вулканических накоплениях, вероятно, сопровождалось мощными взрывными явлениями в отличие от обычных вулканических взрывов, связанных с отделением летучей фазы от силикатного расплава, предполагаемые взрывы были скорее всего следствием химических реакций и обладали во много раз большей интенсивностью (под интенсивностью подразумевается мощность, приходящаяся на условную единицу объема геологического пространства). Они и явились причиной образования импактных пород, а также очень быстрого оседания проваливания дна впадины, которое не успевало компенсироваться накоплением наносов. С предположением об участии глубинного флюида в образовании импактных пород оз. Эльгыгытгын достаточно хорошо согла-

суются их петро- и геохимические особенности, описанные в работах Е.П. Гурова и его соавторов [1980; 1981].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема изучения происходящих и поисков следов былых взаимодействий космических тел и Земли является, несомненно, актуальной и захватывающе интересной областью исследований, которая в последнее время получила довольно широкое развитие. Человек неоднократно был свидетелем падения метеоритов и связанных с этим катастрофических явлений. Поэтому вполне естественно, что редкие и необычные изометричные структурные формы земной поверхности стали объясняться как метеоритные кратеры. Этому способствовали открытия в их пределах высокобарических минеральных ассоциаций. Одновременно негласно появилась уверенность, что все происходившее и происходящее на Земле достаточно известно и не может объяснить наблюдаемые феномены. В действительности же дело обстоит не совсем так, ибо наши знания о большинстве наблюдаемых на земной поверхности геологических структур представляют собой в той или иной мере правильные эмпирические обобщения о их строении, на которых уже строятся выводы о возможных причинах и механизме развития структур.

Анализ всей совокупности геологических фактов, касающихся впадины оз. Эльгыгытгын и сопредельных районов Анадырского плоскогорья, приводит к выводу, что это одна из структур новейшего этапа развития Центральной Чукотки, своеобразия которой обусловлено прежде всего тем, что в силу особенностей тектонического положения, развитие ее, по-видимому, сопровождалось проявлением газового вулканизма. Проведенный анализ приводит к заключению, что допущение метеоритного происхождения структур, таких как впадина оз. Эльгыгытгын и ей подобных, может быть признано правомерным лишь в том случае, если не окажется ни одного геологического факта, который при этом оставался бы вне объяснения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Белый В.Ф.* Схема тектоники и вулканизма южной части Чаун-Чукотки. Львов, 1958.
2. *Белый В.Ф.* Стратиграфия и структура Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1977.
3. *Белый В.Ф.* Формации и тектоника Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1978.
4. *Белый В.Ф., Котляр И.П., Милов А.П.* Структурно-формационная карта Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, м-б 1:1500 000. 1977. Магадан: ГКП ПГО Севвостгеология, 1981.
5. *Гуров Е.П., Вальтер А.А. и др.* [Взрывной метеоритный кратер Эльгыгытгын на Чукотке](#). - ДАН СССР, 1978, т. 240, № 6.
6. *Гуров Е.П., Гурова Е.П.* Стадии ударного метаморфизма вулканогенных пород кислого состава (на примере метеоритного кратера Эльгыгытгын Чукотка). - ДАН СССР, 1979, т. 249, № 5.
7. *Гуров Е.П., Гурова Е.П., Ракицкая Р.Б.* Стишовит и коусит в ударнометаморфизованных породах кратера Эльгыгытгын на Чукотке. - ДАН СССР, 1979, т. 248, № 1.
8. *Гуров Е.П., Гурова Е.П., Рябенко В.А.* Импациты и стекловатые бомбы метеоритного кратера Эльгыгытгын на Чукотке. - Изв. АН СССР. Сер. геол., 1980, № 1.
9. *Гуров Е.П., Гурова Е.П.* Геологическое строение и ударный метаморфизм вулканогенных пород метеоритного кратера Эльгыгытгын. Препринт 81-4. Киев: ИГН АН УССР, 1981.
10. *Зоткин И.Т., Цетков В.И.* О поисках метеоритных кратеров на Земле. - Астрон. вестн., 1970, т. 4, № 1.
11. *Кропоткин П.Н.* Дегазация Земли и геотектоника. - В кн.: Дегазация Земли и геотектоника. М.: Наука, 1980.
12. *Некрасов И.А.* Экспедиция на озеро Эльгыгытгын. - В кн.: Проблемы Севера. Вып. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1958.
13. *Некрасов И.А.* О происхождении и истории котловины озера Эльгыгытгын. - Геол. и геофиз., 1963, № 1.
14. *Некрасов И.А., Раудонис П.А.* Метеоритные кратеры. - Природа, 1963, № 1.
15. *Обручев С.В.* На самолете в Восточной Арктике. Л.: ВАИ ГУСМП, 1934.
16. *Обручев С.В.* Район Чаунской губы (геологический и орографический очерк). Л.: Главсевморпуть, 1938. (Тр. Арктического ин-та, т. 112).
17. *Обручев С.В.* По горам и тундрам Чукотки. М.: Изд-во геогр. лит., 1967.
18. *Dietz R.S., McHone J.F.* El'gygytgyn: Probably world's largest meteorite crater. - Geology, 1976, v. 4, N 7.
19. *Engelhardt von W.* Meteoritenkrater. - Naturwissenschaften, 1974, t. 61, b. 10.

СВКНИИ ДВНЦ АН СССР Магадан

Поступила в редакцию 15 марта 1982 г.

Ссылка на статью:



Белый В.Ф. Впадина озера Эльгыгытгын – метеоритный кратер или геологическая структура новейшего этапа развития Центральной Чукотки? // Тихоокеанская геология. 1982. № 5, с. 85-91.