

Дальневосточный ученый N15, 15 августа 2007

Камчатская Долина Гейзеров продолжает жить

Евгений Гордеев

Знаменитая Долина Гейзеров наряду с действующими вулканами служит прекрасной визитной карточкой Камчатки. Она очень живописна, уникальна по количеству и разнообразию гейзеров и поэтому совершенно закономерно включена в перечень природных объектов Всемирного наследия. Долина Гейзеров является не только настоящей жемчужиной Кроноцкого государственного биосферного заповедника, но и широко известна в России и в других странах в качестве очень популярного туристического объекта: каждый год она посещается тысячами российских и зарубежных туристов.

Поэтому происшедшее в Долине Гейзеров 3 июня 2007 года катастрофическое событие сразу привлекло огромное внимание общественности и научных учреждений. Особенно после первых публичных сообщений в печати, по телевидению и радио об уничтожении Долины Гейзеров в результате природной катастрофы. Одним из первых отреагировал на это событие Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН в ответ на просьбу дирекции Кроноцкого государственного биосферного заповедника провести в Долине Гейзеров комплекс исследований по оценке последствий катастрофических процессов и определить возможность их повторения в будущем. Сразу же был создан отряд из специалистов разного профиля, способный решать такие задачи. В его состав вошли: кандидат географических наук Т.К. Пинегина - начальник отряда, геоморфолог; кандидаты геолого-минералогических наук И.Ф. Делемень - геолог и Е.Г. Калачева - гидрогеолог; кандидат технических наук В.А. Дроздин - теплофизик; старший инженер С.А. Чирков - геолог. В период с 6 по 15 июня ими было выполнено всестороннее (правда, пока рекогносцировочное) изучение геолого-гидрогеологических и геоморфологических условий территории; предварительно определены причины и масштабы происшедших опасных природных процессов, их динамика; оценены общее состояние гейзеров и изменения режима их деятельности; с помощью эхолота составлена батиметрическая карта западной части подпрудного озера; получена общая картина изменения рекреационных ресурсов, рекомендованы условия и возможности дальнейшего использования Долины Гейзеров в качестве объекта туристической деятельности.

Следует отметить, что официальное приглашение дирекции Кроноцкого государственного биосферного заповедника в адрес Института вулканологии и сейсмологии, а также его предшественников - Института вулканологии и Института вулканической геологии и геохимии для проведения большеобъемных полевых работ в районе Долины Гейзеров, в том числе и для исследования последствий происходивших там и ранее катастрофических событий, было сделано впервые. Прежде подобных предложений не поступало ни от дирекции заповедника, ни от руководства туристических компаний, которые там работали, хотя по имевшимся у сотрудников названных выше институтов материалам было известно, что район Долины Гейзеров является одним из самых потенциально опасных на Камчатке из-за интенсивного развития в его пределах обвально-оползневых процессов и частых селей. В частности, мощный сель, связанный с тайфуном <Эльза>, наблюдался здесь в октябре 1981 года. Тогда пострадали несколько гейзеров. Следы многочисленных крупных обвалов (включая гигантские, объемом до 0,5-1 кубокилометра) хорошо видны на аэрофотоснимках 1950-1990 годов на обоих бортах Долины Гейзеров. Несмотря на это, при выборе мест под строительство турбазы, вертолетных площадок, переправ, прокладки троп - оценки потенциальной опасности от возможных обвально-оползневых и других процессов не проводилось. В связи с чем в настоящее время все

возведенные в Долине Гейзеров объекты оказались на участках с высокой степенью опасности: на обвальных формах разного возраста и масштаба, а также в зонах прохождения селевых потоков.

По рассказам очевидцев, воскресный день 3 июня после холодного месячного майского ненастья был солнечным и начинался обычно. Вертолет привез большую группу камчатских учителей, которые вместе со старшим научным сотрудником Института вулканологии и сейсмологии Г.М. Гавриленко, в качестве гида, пошли осматривать гейзеры. На стационаре оставались в это время сотрудники заповедника и немногочисленные туристы. Воскресенье на стационаре - банный день, и четыре человека уже распределили, кто за кем идет в небольшую баню, стоящую на некотором удалении от домиков стационара. К счастью, первый из них опоздал вернуться из маршрута, а другие тоже, по разным причинам, в баню не пошли.

Неожиданно в 14 часов 20 минут (время летнее камчатское) находившиеся у стационара люди увидели, что одна из сопок, расположенных в полутора километрах к югу и выше от домиков стационара, на абсолютной высоте около 750 метров, в верховьях ручья Водопадного, стала сползать, и через минуту по его долине понесся бурный поток из воды, грязи и камней. Такие потоки (их называют селями) отмечают обычно после обильных дождей или интенсивного таяния снега, когда паводковые воды захватывают по пути большое количество обломочного материала со дна и склонов долин рек и ручьев.

Здесь же, как было установлено сотрудниками Института вулканологии и сейсмологии, наблюдался другой процесс - сползание и дробление крупных блоков пород, слагавших верховья и борта долины ручья Водопадного. При этом первичные порции грязекаменного потока формировались, по-видимому, за счет оттаявших грубообломочных склоновых отложений и толстого снегового покрова, облекавших разрушавшиеся горные массивы. По мере перемещения вниз скорость движения сильно раздробленной и обводненной массы пород резко возросла. Попадая в долину ручья Водопадного, она образовала настоящий селевый поток из смеси воды, снега, глыб и более мелких обломков пемзовых туфов с отложениями, слагавшими днище и борта долины ручья. Поток двигался со скоростью до 35-40 километров в час, по пути вырывая с корнями деревья и кусты. В среднем течении ручья поток вскрыл и размыл красные глины гидротермального происхождения. Глины были перенесены вниз по долине и переотложены на участках заплесков. Заплески, высота которых часто достигала 8-10 метров, а местами и более, происходили в местах, где путь селю преграждали склоны и увалы. Фронтальная часть селевого потока достигла места впадения ручья в реку Гейзерную, что положило начало формированию естественной камненасыпной плотины, перегородившей долину этой реки. Все описанные процессы и явления ассоциировались с первой, начальной, фазой обрушения.

Одновременно с этими процессами схода грязекаменного потока в течение двух с половиной минут продолжалось дальнейшее гравитационное обрушение уступов приводораздельной части долины реки в верховьях ручья Водопадного. Причем обрушение распространялось с востока на запад.

Удалось выделить еще две последовательные фазы обрушения, которым соответствовали связанные с ними порции продуктов обрушения. Скатившаяся обломочная лавина второй фазы обвала также захватила при своем движении достаточно большое количество снега (местами до 15-20 % от всего объема отложений), но была уже практически сухой. Скатываясь по поверхности грязекаменных отложений первой фазы, она уже не повторяла трассу русла ручья Водопадного, а устремилась по линии наибольшего уклона и

остановилась всего в одном метре от ближайшего к фронту лавины домика, на абсолютной отметке около 500 метров. При этом ею были разрушены некоторые хозяйственные сооружения (в том числе баня), две вертолетные площадки, а металлический вагончик дизельной электростанции перемещен на 11 метров и вдавлен в торец одного из жилых зданий.

Третья фаза тоже началась как обвал, но значительно меньшая высота склонов и более пологая подстилающая поверхность привели к тому, что обломочная лавина отчасти имела характер обвало-оползня (особенно в своей тыловой части), а отложения ее отличаются наличием в различной степени разрушенных громадных блоков (длиной чаще всего от нескольких метров до 10 метров, реже - еще крупнее) пород, материал которых не столько раздроблен, сколько растащен по направлению движения обломочного потока. Траектория схода лавины пролегла вдоль западного борта долины ручья Водопадного, а отложения этой лавины завершили образование естественной камненабросной плотины высотой порядка 50 метров, перегородившей русло реки Гейзерной на участке впадения в нее ручья Водопадного и выше по течению.

Появление камненабросной плотины привело к повышению уровня реки с образованием подпрудного озера, максимальный урез которого в период наибольшего подъема воды (7 июня) составил 435 метров выше уровня моря. Длина плотины примерно 300 метров, ширина - 200-250 метров в наиболее широкой части, в месте впадения в реку Гейзерную и ручья Водопадного, и 40-60 метров в наиболее узком месте долины, по обоим бортам которой возвышаются скалистые утесы (т.н. <Ворота>). Максимальная глубина образовавшегося озера - 30 метров при длине озера около 2 километров. Вечером 7 июня верхняя часть плотины была размыта и произошло снижение уровня озера на 9 метров за 4 часа. Спустя три дня уровень воды в озере стабилизировался: он колеблется в пределах первых сантиметров относительно нового уровня. Позднее амплитуда колебаний уровня стала измеряться десятками (до 50-60) сантиметров, реагируя на обильные выпадающие осадки и усилившееся таяние снега. После снижения уровня длина озера уменьшилась до 1,8 километра, а максимальная глубина - до 20 метров.

Наличие трех фаз обрушения склона и сходы лавин привели к тому, что обследованный ареал обломочных отложений приобрел в плане сложную форму, грубую стратификацию и пестрый состав отложений. Длина ареала, в целом вытянутого в западном направлении, 1,2-1,5 километра, ширина - от двухсот до четырехсот метров. Очевидцы отмечали большую высоту головной части лавин при их движении (первые десятки метров) и быстрое ее уменьшение при остановке лавины. Было установлено также постоянное сокращение мощности отложений лавин из-за таяния снега, уплотнения материала и выноса мелкозема талыми водами.

Возникшая многофазная лавина сложена преимущественно крупноглыбовым материалом, а ее поверхность очень неровная. Замеренная мощность отложений лавин варьирует в широких пределах: от трех-пяти до 50 метров. При этом сохранились относительно маломощные (от 0,5 до 1,5 м) участки залегания обломочных отложений лавин в местах заплесков грязекаменного потока на прилегающие склоны, наблюдавшихся в первую и отчасти во вторую фазы лавинного процесса.

В результате произошедших событий образовался также состоящий из двух смежных цирков, открытый к северо-западу, подковообразный амфитеатр обрушения с вытянутой в северо-восточном направлении субвертикальной стенкой высотой около 150 метров и протяженностью порядка 800 метров, с пологой наклонной днищем длиной 400-600 метров. Объем обрушения и сошедшей при этом обломочной лавины составил, по

предварительным оценкам, 3-5 миллионов кубометров.

Только по счастливой случайности катастрофа 3 июня не привела к человеческим жертвам. Совершенно случайно, например, никого не оказалось в уничтоженной бане. Случайно не пострадали 25 человек, находившихся в долине реки Гейзерной выше по течению от образовавшейся плотины. Они со дна долины реки Гейзерной катастрофического обрушения не видели и спастись не смогли бы, если бы спустились на несколько сот метров ниже по течению реки, ближе к устью ручья Водопадного.

Большое значение сотрудниками отряда было уделено изучению дальнейшего развития склоновых и других связанных с ними опасных процессов. Сделан вывод, что из-за сужения долины на участке <Ворот> быстрое разрушение плотины при ее сползании или размыве при паводках маловероятно. Наиболее возможным является процесс продолжающегося углубления сформировавшейся протоки, что приведет к дальнейшему понижению уровня озера. Не исключено, что из-за неоднородного строения тела плотины такое понижение будет не постепенным, равномерным, а поэтапным и резко неравномерным. В случае оползания грунтов с бортов долины реки и образования вторичных микроплотин возможны кратковременные повышения уровня воды в озере.

Несомненный интерес представляет также сделанная переоценка рекреационных ресурсов Долины Гейзеров и их изменение в результате схода обломочной лавины.

Хотя в первые дни поступала противоречивая информация о происшедшем, вплоть до того, что <Долина Гейзеров уничтожена>, по результатам рекогносцировочного обследования установлено, что основная площадка (<Витраж>) и самый крупный гейзер - Великан - существенно не пострадали, но прекратилась деятельность нескольких красивейших гейзеров, в том числе гейзера Первенец и группы Тройного, а также гейзеров Большой и Малый. В целом произошло прекращение деятельности гейзеров и открытой разгрузки термальных вод на участках, перекрытых лавиной и занятых озером. Однако за пределами лавины и подпрудного озера гейзеры сохранились. Появились новые термопроявления у подножия обвального цирка, весьма эффектно выглядят сформировавшийся в среднем и нижнем течении бывшего ручья Водопадного термальный ручей с температурами около 60° С, новообразованные термальные озера, в том числе небольшое озерко над погребенными гейзерами Сахарный, Тройной и Сосед, новые парящие площадки по берегам подпрудного озера. Имеется вероятность частичного восстановления гейзерного режима при понижении уровня воды в этом озере. Может быть, появятся и новые гейзеры.

Итак, часть гейзеров и других термопроявлений сохранилась, а в пределах существующих настилов, где Долина была доступна для посещения туристами, исчезли только термопроявления на участке гейзера Большой - Малахитовый грот. Вместе с тем, появились новые объекты, представляющие рекреационную ценность - обвальные цирки, тело крупноглыбовой лавины, новые термальные озера, термальный ручей, оползни на склонах р. Гейзерной. Определенный интерес представляет сохранение для показа туристам следов воздействия лавины на здания и сооружения стационара как яркий пример негативного воздействия природной стихии на сооружения, возведенные человеком без учета конкретных опасных явлений.

Совершенно ясно также, что подвергшийся обрушению склон Долины Гейзеров и прирусловая часть долины реки Гейзерной по-прежнему характеризуются повышенной динамикой обвально-оползневых и гравитационных процессов, высокой селевой активностью. Они могут еще и резко усилиться в результате сейсмических толчков даже

сравнительно небольшой (4-6 баллов по 12-балльной шкале) силы, бурного таяния снега и обильных атмосферных осадков. Особенно при комплексном субсинхронном проявлении перечисленных факторов. Наиболее значимой по-прежнему сохраняется опасность обвалов, максимальная у высоких и крутых стенок отрыва амфитеатра обрушения. На этих участках сохраняется также опасность частых камнепадов, так как склоны сложены слабыми породами и нередко имеют отвесное падение. Уже сейчас в пределах амфитеатра сформировалось 3 очага камнепадов. При последующих обвалах и обрушениях склонов в пределах существующего амфитеатра могут сойти новые обломочные лавины. По этим причинам доступ сюда туристов должен быть запрещен. На территории же лавинных отложений определенную опасность представляют участки разжижения грунтов при их обводнении и оползневые процессы в долине реки Гейзерной (особенно на склонах долины, сложенных глинистыми гидротермальноизмененными породами). Повышенная опасность схода новых оползней и осыпей будет здесь сохраняться в течение всего периода изменения уровня воды в озере и формирования профилей склонов. Тем не менее, по мере уточнения ситуации будет возможен доступ туристов и в саму Долину Гейзеров, хотя маршруты пешеходных троп придется откорректировать, с учетом риска опасных процессов. Когда это произойдет, покажут дальнейшие детальные исследования. Надежды на такие исследования в Институте вулканологии и сейсмологии пока есть, но денег на них, как и раньше, нет.

Евгений Гордеев

директор Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, член-корреспондент РАН
Иван Мелекесцев, главный научный сотрудник, доктор геолого-минералогических наук
г. Петропавловск-Камчатский