

В кратере вулкана во время извержения

кандидаты геолого-минералогических наук А.Б.Белоусов¹, М.Г.Белоусова¹

¹Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (Петропавловск-Камчатский, Россия)

e-mail: belousov@mail.ru

Вулканология — одна из немногих современных наук, где от исследователя, кроме стандартных качеств ученого, требуется хорошая физическая подготовка в сочетании с достаточной личной смелостью и умением работать в экстремальных природных условиях. Именно эти качества и создают романтический ореол вокруг этой профессии. Героическая, а точнее псевдогероическая или спортивная составляющая вулканологии зачастую привлекает людей, далеких от науки. В статье описаны наиболее известные спуски в кратеры извергающихся вулканов, выполненные в первой половине XX в., — Стромболи (Италия) в 1914 г. и Михара (Япония) в 1933 г., которые больше соответствуют определению околонульного шоу. Даны примеры более поздних настоящих научных работ вулканологов, как отечественных, так и зарубежных.

Ключевые слова: вулканология, вулкан, кратер, извержение, спуск в кратер.



Алексей Озеров на кромке кратера
побочного прорыва Ключевского
вулкана. 1988 г. Видны вылетающие
раскаленные вулканические бомбы.
Фото А.Белоусова

Вулканология — одна из немногих современных наук, где от исследователя, кроме стандартных качеств ученого, требуется хорошая физическая подготовка в сочетании с достаточной личной смелостью и умением работать в экстремальных природных условиях, т.е. в этой области науки «все еще есть место подвигу». Именно эти качества и создают романтический ореол вокруг этой профессии и делают ее заманчивой для многих студентов-геологов. К сожалению, героическая, а точнее псевдогероическая или спортивная составляющая вулканологии зачастую вытесняет научную и привлекает людей, далеких от науки. По той же причине к вулканологам любят причислять себя те, кто к этой профессии отношения не имеет. Среди устойчивых штампов особое место занимает такое действо, как «спуск в кратер вулкана», — то, чем, с точки зрения обывателя, рутинно занимаются вулканологи. Это расхожее заблуждение появилось во многом благодаря падким на сенсации журналистам, освещавшим как работу настоящих специалистов, так и ряд постановочных шоу. Вспомним наиболее яркие из них*.

Французская газета «Journal des débats politiques et littéraires» 7 мая 1914 г. на первой странице опубликовала небольшую заметку, которая называлась «Внутри кратера». В ней отмечалось: *Несколько дней назад венгерский инженер Арпад Кернер спустился в активный кратер вулкана Стромболи на глубину 800 футов во время его извержения.* В течение нескольких дней эта новость была растиражирована многими газетами из Бельгии, Британии, Канады, Новой Зеландии, США и др. Но вскоре началась Первая мировая война, которая продолжалась более четырех лет, и трагические сообщения с фронтов вытеснили все остальные новости.

Прошло почти 20 лет, и в марте—апреле 1933 г. два американских журнала «Popular Science» и «Popular Mechanics» опубликовали большие статьи с иллюстрациями, в которых подробно описывался спуск Арпада Кернера в кратер вулкана Стромболи в 1914 г. Статьи включали его интервью: *Этот спуск стал научным приключением, которое я планировал несколько лет. Мои друзья объявили меня сумасшедшим, когда я рассказал им о своих намерениях исследовать кратер активного вулкана, спуститься в глубину его гигантской воронки и сфотографировать эту дьявольскую пылающую дыру, из которой один за другим поднимаются выбросы. Оказавшись в этой преисподней, можно увидеть то, что никто никогда не видел, и отобразить необычные образцы по-*

* Мы использовали материал блогов Bart Krawczyk and Gaetano Perricone.



Арпад Кернер. 1933 г.

Фото из коллекции Spaarnestad Photo



Первая страница статьи про Арпада Кернера в журнале «Popular Science».



Остров-вулкан Стромболи: в 2002 г. (вверху; фото А.Б.Белюсова) и во время извержения в сентябре 2015 г. (фото: Michael Kuhn).

род и газа. Для своего эксперимента я выбрал вулкан Стромболи — единственный непрерывно извергающийся вулкан в Европе. Я много раз поднимался на его вершину и хорошо его знал. Но важно знать, как выглядит извергающийся вулкан изнутри. В основном все исследователи ограничиваются быстрым взглядом с кромки кратера или короткими рискованными перебежками внутри во время затишья между взрывами.

Приготовление к спуску в кратер было долгим. Арпад заказал асбестовые костюм, шлем и веревку, перчатки, а также ботинки из негорючего материала, кислородную маску и пару цилиндрических стальных доспехов. Когда все было готово, он с тремя итальянскими друзьями и несколькими местными жителями поднялся к кратеру, надел на себя все снаряжение и прикрепился к веревке при помощи медного пояса. К веревке были подведены и провода, соединяющие электрическую батарею с фонарем, которым он смог бы подавать сигналы наверх. Арпада опускали вниз с помощью лебедки, установленной в нескольких метрах от кромки кратера, на которой был закреплен ролик — чтобы веревка не перетерлась об острые камни.

Слова Кернера из его интервью: *Асбестовая веревка поднимается над моей головой к краю обрыва, а я болтаюсь на ее конце. Не могу описать словами, что я чувствовал во время спуска. Подо мной на глубине 240 м плещется лава, над которой вздымается пар. Начав спускаться в кратер, я внезапно осознал всю опасность. Я знал, что мое возвращение проблематично. Все предосторожности могут быть недостаточными. Мои сердце и легкие могут не выдержать ядовитых газов и жуткой температуры внутри кратера. Я не знал, что ждет меня в конце спуска, это может быть кипящая лава или скользкий спуск. Во время спуска я изучал разноцветные стенки кратера с множеством дыр, из которых выходили сернистые газы. Через 240 м мой спуск закончился. Камни вокруг меня — очень горячие, но твердые. Я мог стоять и отстегнулся от веревки. Измеренная температура горных пород составляла 150°С, а воздуха, насыщенного ядовитыми парами сернистых газов, — 65°С. Благодаря кислородной маске я мог дышать и начал обход дна кратера. Там в огромных вертикальных воронках диаметром 10–30 м периодически происходило фонтанирование лавы, сопровождавшееся страшным грохотом. Понаблюдав эти выбросы в течение некоторого времени и определив их периодичность, я между выбросами смог подойти к кромке воронки. На ее дне находилось постоянно движущееся море расплавленной лавы, сотрясаемое конвульсиями, над которым поднимались пар и странно окрашенные газы. Внезапно ее повер-*

ность начала вспучиваться, и струя лавы поднялась вверх на несколько десятков метров, но я успел отбежать от кромки воронки. Основная часть лавы упала назад, но часть ее скатилась по склонам вулкана. Три часа я провел, изучая кратер: считал ритм выбросов, собирал образцы газов и минералов, делал фотографии. Почувствовав себя обессиленным, я подал сигнал фонариком моим друзьям наверху, и они начали меня вытаскивать. Подъем оказался невыразимо болезненным, воля оставила меня, кислородный баллон закончился. Когда меня вытащили наверх, началось сильное горловое кровотечение. Спустя некоторое время мне стало лучше. Я чувствовал себя бесконечно спокойным и счастливым, так как выполнил то, что считалось в принципе невозможным.

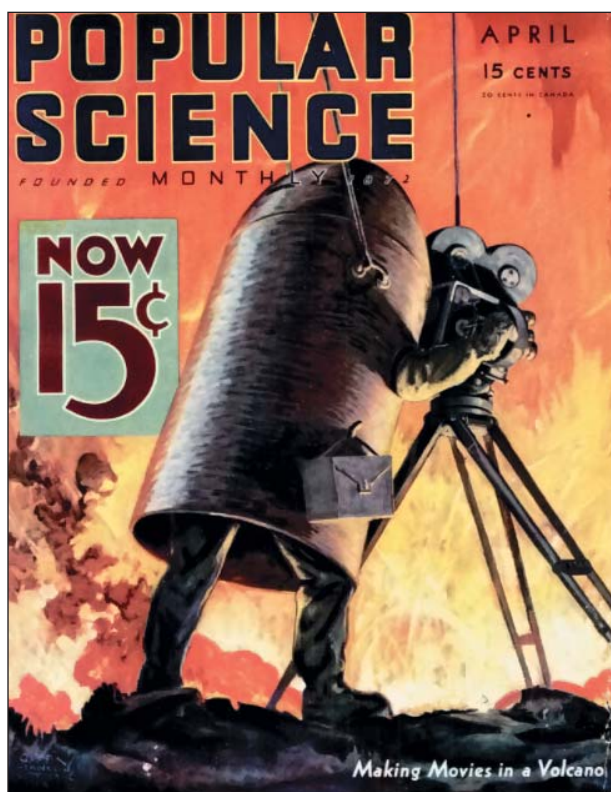
Несколько лет спустя Арпад Кернер с другом Паулем Мюстером организовали еще одно опасное и бессмысленное с научной точки зрения шоу — восхождение на вулкан Стромболи по Шарре дель Фуоко, которая представляет собой овраг шириной более 500 м, спускающийся из кратера по северо-западному склону. Во время извержений по Шарре от кратера к морю скатываются вулканические бомбы и огромные блоки лавы. Естественно, никто и никогда не поднимался к вершине вулкана по этой расщелине.

Для защиты от падающего сверху шлака Кернер подготовил два костюма из листовой стали, которые они с другом надели и стали подниматься по расщелине наверх. Через час трудного подъема, когда они установили фото- и видеокamеры, от склона оторвалась гигантская глыба, которая высоко подпрыгивая, летела прямо на них, и вся масса обломков, покрывающих склон, начала двигаться в их направлении. Тогда они сорвали с себя железные доспехи и покатались вниз по склону. После беспорядочного падения, исцарапанные и окровавленные, они достигли подножья вулкана, где друзья помогли им прийти в себя. Какие мотивы двигали Кернером в его экспериментах, сейчас уже невозможно установить. По профессии он был инженером и, очевидно, относился к категории искателей приключений и наивных энтузиастов-исследователей.

Через 20 лет пример Кернера вдохновил японцев, и в апреле 1934 г. был осуществлен спуск в кратер вулкана Михара на глубину 370 м. Вулкан Михара находится в Тихом океане, недалеко от Токио, на небольшом острове Йошима. Он печально знаменит тем, что его кратер — популярное место для самоубийств. В годы депрессий сотни людей кончали свою жизнь, прыгая в него. Считалось, что этот кратер — «огненная печь бога», свя-



Арпад Кернер и Пауль Мюстер в верхней части расщелины Шарра дель Фуоко, на заднем плане — кратер вулкана Стромболи.



Обложка журнала «Popular Science», в котором была опубликована статья о восхождении на вулкан Стромболи по расщелине Шарра дель Фуоко.

ценное место, где самоубийцы найдут себе вечный покой. В 1933 г. произошло 200 таких случаев.

Газета, издающаяся в Токио, решила спонсировать спуск, чтобы разрушить пагубное суеверие и заодно побить рекорд Кернера, который спускался в кратер вулкана на глубину 240 м. Японцы сконструировали металлическую гондолу в форме снаряда с кварцевыми окнами, которые смогли бы выдержать высокую температуру внутри кратера. К гондole снаружи прикрепили контейнер с кислородом. Связь обеспечивалась при помощи проводного телефона. Гондола прикреплялась к подъемному крану, который ее опускал и поднимал при помощи лебедки и веревок. Обезьяна, морские свинки и кролики участвовали в испытаниях гондолы с целью тестирования токсичности вулканических газов. После этого было решено, что люди могут спускаться при наличии продуманной защиты.

В эксперименте участвовали два корреспондента газеты «Yomiuri Shimbun» (один из них Токуо Ивита). Одетые в асбестовые костюмы и противогазы они хорошо видели стенки и дно кратера на глубине 150 м, где булькала лава. Каждые пять минут тишина нарушалась громкими взрывами. Фотографии во время спуска они смогли сделать толь-

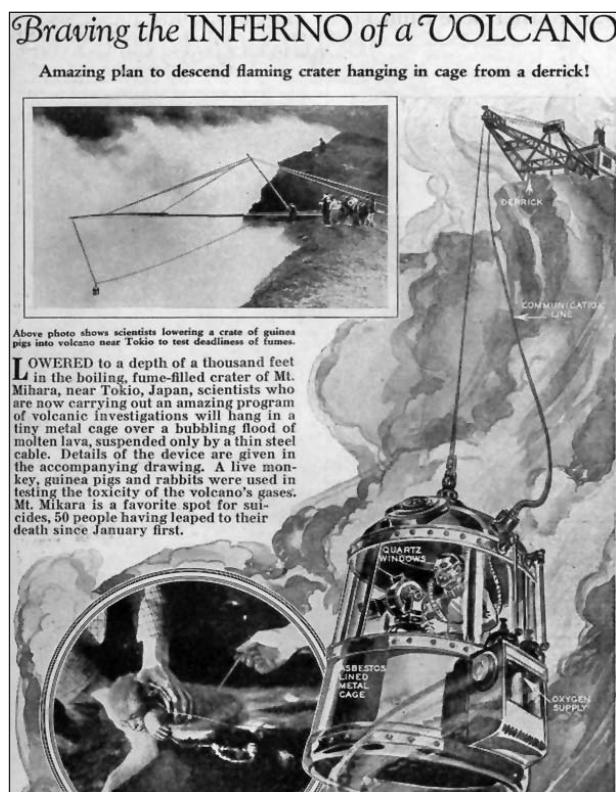


Иллюстрация спуска в кратер вулкана Михара. В левом нижнем углу — обезьяна, побывавшая в кратере. Статья опубликована в журнале «Popular Mechanics», август 1933 г.

ко до глубины менее 180 м. На глубине 210 м они увидели первого самоубийцу, ниже их становилось все больше и больше. На глубине 370 м они дали сигнал подниматься вверх, так как по мере приближения к лаве гондола начала сильно раскачиваться, и возникла опасность, что она врежется в стенки кратера. Таким образом, рекорд Арпада Кернера был побит. Через какое-то время шоу на вулкане Михара было повторено еще раз, в нем также участвовал Токуцо Ивита, но деталей этого спуска не сохранилось.

А как же спуски в кратер с настоящими научными целями? Они, безусловно, происходили. Мировую известность получили работы и сопутствующие им кино съемки, сделанные бельгийским и французским вулканологом Гаруном Тазиевым в кратере вулкана Ньярагонго (Конго) и французскими геологами — супругами Катей и Морисом

Крафтами — в кратере вулкана Олдоньи Ленгаи (Танзания). Тазиев в основном изучал состав вулканических газов. Крафты же главным образом проводили фото- и кино съемку вулканов. В конце 80-х годов XX в. им впервые удалось выполнить кино съемку извержения очень маловязких лав редкого карбонатитового состава. В 1991 г. они погибли при извержении вулкана Унзен в Японии.

Широко известный в узких кругах советский вулканолог Г.С.Штейнберг* в многочисленных статьях и интервью любил подчеркивать, что в 1961 г. он первым в СССР спустился в кратер дей-

* В конце 1990-х — начале 2000-х годов Штейнберг много работал в кратерной области вулкана Кудрявый на о.Итуруп (Курильские о-ва), где в 1992 г. при его участии было открыто образование значительного скопления нового редкого минерала рениита (дисульфида рения).



Лавовое озеро в кратере вулкана Ньярагонго. 2016 г.

Фото: Nina R



Французские вулканологи Катя и Морис Крафт. 1970-е годы.

ствующего вулкана Авачинский. Штейнберг также известен попыткой восхождения на вулкан Карымский во время извержения 1962 г., которое во многом напоминало восхождение Кернера по расщелине вулкана Стромболи. Закончилось оно серьезными травмами участников*.

* <https://www.kommersant.ru/doc/2289018>

Кто же первым в СССР спустился в кратер действующего вулкана, достоверно не известно. Вероятно, одним из них был Б.И.Пийп**, который в 1931 г. вместе с другими участниками экспедиции АН СССР 17 раз поднимался на вершину вул-

** Камчатские экспедиции вулканолога Бориса Пийпа (дневники 1931–1954 гг.). М., 2021.



Александр Белоусов на лавовом потоке во время извержения вулкана Толбачик. 2012–2013 гг.

Фото Ю.Демянчука

кана Авачинский и работал в его кратере: собирал возгоны (минеральные отложения в устье фумарол), измерял температуру газов и т.д. Он также изучал кратер этого вулкана во время извержения 1938 г. Тогда же в непосредственной близости от извергающегося побочного кратера Ключевского вулкана работал сотрудник Камчатской вулканологической станции В.Ф.Попков*.

Позднее, в 1951 г., в кратере Ключевского вулкана работала А.А.Былинкина, которая погибла под камнепадом при спуске с вулкана. В 1978 г. вулканической бомбой во время ночевки в этом же кратере был убит вулканолог-гляциолог А.Иванов. В 1993 г. внезапный выброс пепла убил камчатского вулканолога И.А.Меняйлова и еще восемь человек во время отбора газа в кратере вулкана Галлерас (Колумбия).

В наше время в кратерах регулярно работают два брата-геолога — Илья и Олег Чаплыгины. В 2011 г. они спустились в кратер вулкана Горелый на Камчатке, который находился в состоянии длительного и очень интересного извержения раскаленных магматических газов. Температура выходящей на дне мощной газовой струи, которую им удалось измерить, превышала 1000°C.

* Белоусов А.Б., Белоусова М.Г. Лавовый дрейф вулканолога Попкова. Природа. 2020; 1: 50–59.

* * *

Так что же такое кратер вулкана и зачем в него спускаться ученым? И насколько это опасно и необходимо вулканологу? Кратер представляет собой углубление, как правило, расположенное на вершине постройки вулкана. Диаметр кратеров достигает 1 км (более широкие имеют специальное название — кальдера), а глубина — нескольких сотен метров. Во время извержений из них происходят выбросы вулканических газов, пепла, бомб и излияния лавы, т.е. те процессы, которые исследуют вулканологи. В период между извержениями в кратерах можно регистрировать слабые изменения некоторых параметров (температуры, состава вулканических газов, интенсивности сейсмической активности и деформации земной поверхности), которые могут служить предвестником следующего извержения. Во время извержений и даже в спокойные периоды кратеры вулканов — очень опасное место, для посещения которого нужны серьезные основания. Прежде всего, к таким основаниям относятся измерения, которые нельзя произвести дистанционно. Но при этом сохранение жизни исследователя — необходимое условие не только по причине абстрактной ценности человеческой жизни, но и потому, что данные полученных измерений и наблюдений необходимо донести до научного сообщества. Иначе их выполнение теряет смысл. ■

In the Crater of a Volcano During an Eruption

A.B.Belousov¹, M.G.Belousova¹

¹Institute of Volcanology and Seismology, Far Eastern Branch of RAS (Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia)

Volcanology is one of the few modern sciences, where a researcher should be in a good physical form and have the courage and skills to work in harsh natural environments. All these features make up a romantic aureole for the science of volcanology. Heroic or, more precisely pseudo-heroic and athletic components of volcanology often attracts people that are far from science. The paper describes the most famous descents in the craters of erupting volcanoes that were conducted at the beginning of the XXth century — Stromboli (Italy) in 1914 and Mihara (Japan) in 1933. Also, examples of later real scientific works of Russian and foreign volcanologists are considered.

Keywords: volcanology, volcano, crater, volcanic eruption, descent into crater.