

Современные геологические процессы

СОСТОЯНИЕ ВУЛКАНА КИЗИМЕН НА КАМЧАТКЕ ЛЕТОМ 2009 г.

Вулкан Кизимен находится на левом борту долины р. Левая Шапина, в ее нижнем течении ($55^{\circ} 10' \text{ с.ш.}, 160^{\circ} 32' \text{ в.д.}$ (Гущенко, 1979)). Высота вулкана достигает 2485 м; на северо-западе его отложения спускаются до 500 метровой отметки, а на юге - юго-западе — до 1560 м. Таким образом, относительная высота вулкана меняется от 900 до 2000 м.

Необычное структурно – тектоническое положение вулкана прекрасно описано во многих работах (Пийп, 1946; Шанцер и др., 1973; Шанцер и др., 1991). Вулкан представляет собой одиночный конус, который венчает западный склон юго-западных отрогов древнего вулканического хребта Тумрок (рис. 1 на 2 стр. обложки). В структурном отношении он находится на краю Тумроцкого горста, где последний граничит с Шапинским грабеном, являющимся составной частью Центрально-Камчатской депрессии. Тумроцкий горст и Шапинский грабен в этом месте пересекает Тумроцко-Никольская поперечная вулканическая зона (Шанцер и др., 1973). Часть северо-западного склона вулкана опущена по новейшему разрывному нарушению северо-восточного простирания.

Кизимен - единственный действующий вулкан в хребте Тумрок. На его относительно ровных склонах, местами покрытых крупными вулканическими глыбами и блоками агломератовых взрывных отложений, отчетливо видны мощные лавовые потоки с крупноглыбовой поверхностью. Достаточно хорошо изученная история развития этого вулкана позволяет установить во времени смену состава вулканитов от кварцсодержащих роговообманковых дацитов на первых этапах деятельности до плагиобазальтов на современном этапе (Иванов, 2008), т.е. он имеет антидромное направления хода развития вулканизма.

Активизация вулкана Кизимен началась 11 июля 2009 г. и выразилась в повышении количества сейсмических событий, которые стали превышать фоновые значения. За период с июля по декабрь максимальное количество сейсмических событий доходило до 120 в сутки, а 20 августа наблюдалось «...слабое прерывистое

спазматическое вулканическое дрожание». Иногда происходили достаточно сильные землетрясения с $M = 4.4$ (10 класс). Практически все ощутимые землетрясения сопровождались низким утробным гулом. В настоящее время сейсмические события под вулканом продолжаются» (<http://emsd.iks.ru/~ssl/monitoring/main.htm>).

С 15 по 31 августа было проведено обследование Тумроцких термальных источников с целью выявления их реакции на сейсмические события. Затем была исследована знаменитая кизименская fumarola.

Тумроцкие, или как их еще называют, Верхнее-Шапинские термальные источники находятся у основания левобережного склона р. Левая Шапина, в 2.5 км на юго-восток от устья р. Белой. Из-под увала бьют многочисленные родники с различным дебитом. Некоторые из них создают углубления наподобие гротов, из которых слышны урчащие звуки. Из всех без исключения источников выделяется значительное количество газа. Термальная вода стекает в небольшой ручеек, который бежит вдоль увала и затем впадает в р. Белую. На территории термальных источников располагаются несколько туристических баз. Сами термальные источники обустроены красивыми раздевалками и небольшими бассейнами и ваннами.

По химическому составу вода Тумроцких термальных источников относится к хлоридно-натриевым с минерализацией 4-5.6 г/л. Особой отличительной чертой химического состава этих вод является максимальное для камчатских терм содержание до 600 мг/л бора (Кирсанова, Юрова, 1982). По данным (Калачева и др., 2009) содержание бора - 380 мг/л. Спонтанный газ имеет азотисто-углекислый состав. Из термальной воды выпадает карбонатно-кремнистый осадок белого цвета близкий по составу к гейзериту. Большое содержание бора обусловило образование сассолина, который был обнаружен здесь впервые для камчатских гидротерм (Кирсанова, Юрова, 1982).

Нами были опробованы основные термальные источники, отобраны пробы спонтанного газа и промерены температуры почти всех более

или менее обособленных выходов. Минимальная температура равна 30°C, а максимальная – 50°C. В 1979–80 гг. температура в основных источниках была от 42°C до 52°C (Кирсанова, Юрова, 1982) а в ноябре 2007 г. – от 28°C до 50°C (Калачева, Кузьмина, 2009). Как видно, наши данные хорошо совпадают с замерами 2007 г. и сильно отличаются от значений 1979–80 гг. Это объясняется тем, что в 1979–80 гг. были сделаны замеры только в основных наиболее крупных источниках. Таким образом, максимальная температура Тумрокских термальных источников за последние 30 лет не превышала 52°C.

На вулкане Кизимен вот уже более 180 лет известна фумарольная деятельность (Гущенко, 1979). Более 80 лет она существует как очень мощная фумарола (рис. 2 на 1 стр. обложки), которая поставляет в атмосферу ежесекундно 70 кг газа (Кирсанова и др., 1983), т.е. за сутки 6048 т. Имеются данные, что 8–9-ти бальные землетрясения в 1963 г. вызвали ее резкую активизацию. Гул фумаролы был отчетливо слышен на расстоянии 10–12 км (Петров, 1970). Однако отсутствуют данные о количестве выносимого газа в это время, а резкое усиление шумового эффекта фумаролы могло быть вызвано изменением конфигурации ее устья. В результате землетрясения могло произойти обрушения стенок устья, попадание в него крупных блоков обрушившихся горных пород или проседание отдельных блоков склона в районе фумарольной площадки. После проработки канала и устья фумаролы гул ее был слышен в 1964 г. на расстоянии 1.5–2 км (Петров, 1970).

Во время нашего обследования около фумаролы был слышен шелест от вырывающихся огромных клубов газа. Место выходов газа представляет щит с относительно ровной поверхностью, созданной фумарольными возгонами. Щит имеет наклон вниз по склону и на восток в сторону дна неглубокого барранкоса, по которому спускается подвижная осыпь. В центральной части щита находится вытянутое вдоль склон основное жерл. Из-за сильной загазованности и северо-западного ветра, заваливающего газ на склон в место его выхода, рассмотреть конфигурацию устья и оценить его размеры не представлялось возможности.

По периферии основного устья, к краям щита располагается большое количество мелких фумарольных выходов округлой, линейной (трещинной) формы и бесформенных площадок до 0.5 м в поперечнике, где сквозь камни пробивает газ. Устья их инкрустированы кристаллами серы и возгонами белого цвета (рис. 3).

Были отобраны пробы газа и возгонов и в различных доступных местах замерены температуры фумарольных газов (рис. 3). С северо – восточной стороны щита, снизу вверх на расстоянии около



Рис. 3. Замер температуры фумарольных газов действующего вулкана Кизимен.

15 м температура менялась от 181°C до 235°C. Из фумаролы с измеренной температурой 235°C и были отобраны пробы газа. С юго – западной стороны, также снизу вверх на расстоянии ~18 м температура фумарол изменялась от 171°C до 249°C. Кроме этого, удалось измерить температуру в фумароле, которая находилась на 2.5 м ближе к центральному устью от крайних фумарол. Здесь температура достигала 340°C.

В 1964 и 1966 гг. В.С. Петров (1970) сделал большое количество замеров температуры на кизименской фумароле. Разброс значений составил от 92° до 270°C. При этом, как утверждает автор, максимальная температура была замерена в нижнем колодце основного устья. В 1967 г. он же замерил максимальную температуру равную только 240°C (Петров, 1970).

В 1979–80 гг. были получены значения температур, изменяющиеся в диапазоне 120–240°C (Кирсанова и др., 1983). Эти дынные хорошо согласуются с предыдущими измерениями. Полученное нами максимальное значение температуры 340°C резко отличается от температур, измеренных в прошлом столетии. Авторы не склонны думать, что это следствие сейсмической активизации. Во-первых, мы пользовались более совершенным оборудованием, что позволило нам приблизиться к центральным выходам. Во-вторых, по-видимому, нам удалось измерить температуру в фумароле, которая достаточно близко расположена к наиболее высокотемпературному участку центрального выхода. Все остальные наши значения температур очень хорошо согласуются с данными предшествующих исследователей.

На основании наших замеров температур, мы можем сделать заключение, что сейсмическая активность не повлияла на температурный режим термальных источников и фумарольных газов. Однако, это не означает, что не произо-

шло никаких изменений. В настоящий момент проводятся химические анализы проб воды и газа, на основании которых можно будет сделать окончательные выводы.

Список литературы

- Гущенко И.И.* Извержения вулканов мира. М.: Наука, 1979. 473 с.
- Иванов Б.В.* Андезиты Камчатки. М.: Наука, 2008. 470 с.
- Калачева Е.Г., Кузьмина А.А.* Верхне-Щапинские термальные источники: условия формирования и химический состав // Материалы Всероссийской научной конференции «100-летие Камчатской экспедиции русского географического общества 1908-1910 гг.». Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2009. С. 124-129.
- Кирсанова Т.П., Юрова Л.М.* Термальные источники Щапинского грабена // Вопросы географии Камчатки. 1982. № 8. С. 59-66.
- Кирсанова Т.П., Вергасова Л.П., Юрова Л.М., Таран Ю.А.* Фумарольная активность вулканов Шивелуч и Кизимен в 1979 -1980 гг. // Вулканология и сейсмология. 1983. № 3. С. 33-42.
- Петров В.С.* Современная сольфатарная деятельность вулкана Кизимен // Вопросы географии Камчатки. 1970. № 6. С. 124-129.
- Пийп Б.И.* Вулкан Кизимен // Бюл. вулканол. станции. 1946. № 13. С. 22-32.
- Шанцер А.Е., Кутыев Ф.Ш., Петров В.С.* Вулкан Кизимен // Бюл. вулканол. станции. 1973. № 49. С. 29-35.
- Шанцер А.Е., Кутыев Ф.Ш., Петров В.П., Зубин М.И.* Вулкан Кизимен. Действующие вулканы Камчатки. М.: Наука, 1991. Т. 2. С. 18-29.

И.И. Тембрел,
мнс ИВиС ДВО РАН;
А.А. Овсянников,
снс ИВиС ДВО РАН