

Современные геологические процессы

НЕОБЫЧНЫЙ ЭТАП В ДИНАМИКЕ ОЧЕРЕДНОГО ИЗВЕРЖЕНИЯ КЛЮЧЕВСКОГО ВУЛКАНА В 2009 – 2010 гг.

С октября 2009 г. на Камчатке происходит очередное терминальное извержение Ключевского вулкана. В новом эруптивном цикле, начавшемся в октябре 1994 г., это уже четвертое извержение, которое сопровождается излиянием лавовых потоков из вершинного кратера на внешние склоны его постройки.

Извержения 2005, 2007 и 2008-2009 гг. происходили по обычному сценарию: сейсмическая подготовка за один – три месяца до его начала; затем несколько недель отмечалась подсветка различной интенсивности над центральным кратером в сопровождении пепловых выбросов (по-видимому, происходит заполнение кратера пирокластическим материалом с формированием шлакового конуса); в заключительной стадии, за пределы кратера, начинали изливаться лавовые потоки (обычно по Крестовскому вулканотектоническому желобу на северо-западном склоне конуса, иногда по Апахончичскому желобу). После трех-четырех месяцев преимущественно эффузивной деятельности извержение заканчивалось, происходили просадки в центральном кратере с частичным или полным разрушением шлакового конуса. Затем следовала фаза покоя в течение одного-двух лет.

Период покоя Ключевского вулкана перед последним извержением оказался гораздо короче – всего 8 месяцев после завершения предыдущего. По интенсивности оно гораздо слабее других извержений в последнем эруптивном цикле, но продолжается уже 8 месяцев (по июнь 2010 г.). Маломощные лавовые потоки изливались как в обычных направлениях по Крестовскому, Апахончичскому и Козыревскому вулканотектоническим желобам (Кирсанов, Марков, 1979), так и за их пределами.

9 апреля 2010 г. для отбора образцов была организована поездка экспедиционной группы (Ю.В. Демянчук, Я.Д. Муравьев, А.А. Овсянников) к лавовым потокам, излившимся в февралемарте этого года на западный склон вулкана. Во время полевых работ нам повезло наблюдать редкое явление на Ключевском вулкане – раскрытие радиальной трещины в юго-западном

секторе конуса. Сначала обратило на себя внимание необычное поведение парогазовых выбросов (ПГВ) в прикратерной зоне вулкана. Примерно в 9 часов 35 минут утра (здесь и далее время местное) на подъезде к подножию вулкана Средний были замечены небольшие ПГВ за западной образующей склона, не связанные с работой вершинного кратера Ключевского вулкана. Эти выбросы быстро развивались вниз по склону и были похожи на сход пирокластического потока, но практически не нагруженного пеплом (рис. 1). Дальнейшие наблюдения показали, что на юго-западном склоне вулкана, в пределах высот 3900-4600 м, произошло раскрытие радиальной трещины длиной около 1200 м.

К 10 часам в парогазовой деятельности по трещине наладилась некоторая ритмичность. Через 7-15 минут обычно начиналось взрывообразное истечение паров в ее центральной части, затем ПГВ распространялись вверх и вниз по склону. Далее, в течение нескольких минут, происходило постепенное угасание истечения парогазовых струй (рис. 2 на 2 стр. обложки) и, затем, следовало повторение этого процесса. Характер выбросов и загруженность их нижней части пирокластическим материалом указывает на их формирование в контакте со льдом (рис. 3 на 1 стр. обложки). Действительно, на высотах от 4200 м и ниже в строении верхних слоев постройки Ключевского вулкана значительное место занимают ледниковые образования (Виноградов, Муравьев, 1985).

Часть взрывов в трещине явно имела фреатомагматическую природу. Небольшое количество раскаленных бомб скатывалось вниз по склону до высот до 3-3.2 км над у.м.

Подобный характер деятельности все время сопровождался сильной взрывной активностью в центральном кратере с хорошо слышными на расстоянии до 10 км звуковыми эффектами. После 13 часов дня вулкан затянулся облаками и наблюдения пришлось прекратить.

В дальнейшем были получены материалы спутниковых наблюдений за вулканом (рис. 4 на 2 стр. обложки). На снимках инфра красного



Рис. 1. Парогазовые выбросы в процессе формирования радиальной трещины в юго-западном секторе конуса Ключевского вулкана (спустя полчаса после начала) в 10:00 местного времени. Вид с северо-запада, от подножия вулкана Средний. На переднем плане северо-западный (Крестовский) желоб с остывшими небольшими лавовыми потоками последнего извержения.

диапазона четко прослеживается термоаномалия по образовавшейся трещине. В отличие от других лавовых потоков извержения 2009-10 гг., практически уже остывших, над трещиной до настоящего времени (июнь) фиксируются высокие температуры с наибольшим прогревом в ее верхней и центральной частях.

Следует отметить, что во время раскрытия трещины 9 апреля (8-го по Гринвичу) землетрясений с $K_s > 4$ не отмечалось, да и в соседние дни произошло только по одному событию. Слабая сейсмичность (количество землетрясений с $K_s < 4$) в постройке Ключевского вулкана находилась на среднем уровне (200-220 событий в сутки), а вот вулканическое дрожание за трое суток до раскрытия трещины резко спало с 15-20 до 7 мкм/с (рис. 5).

Также необходимо отметить, что склоны западной экспозиции вулкана за 75 лет регулярных наблюдений из пос. Ключи неоднократно становились ареной извержений. Наиболее известным было эксцентричное извержение 1937-38 гг., наблюдавшееся А.А. Меняйловым в течение зимы 1937-38 гг. (Меняйлов, 1947).

26 июля 1937 г. по образовавшейся радиальной трещине на западном склоне прорвались два эруптивных центра: под вершиной – Радист, на

высоте ~ 3900 м – Камули, действовавшие затем в течение нескольких месяцев, а 2-3 октября на фоне explosивно-эффузивного извержения из центрального кратера на седловине между Ключевским вулканом и Плоской сопкой произошел прорыв кратера Перевальный. Переменная, в основном парогазовая деятельность из всех образовавшихся эруптивных жерл продолжалась до начала февраля 1938 г. По-видимому, именно этим временем можно датировать образование нового вулcano-тектонического желоба, названного позднее Козыревским. Его заложение на трещине 1937 г. и молодой возраст отмечалось нами при обсуждении происхождения желобов Ключевского вулкана (Муравьев, Саламатин, 1993).

К сожалению, полноценных исследований в этом секторе вулкана сразу не было проведено из-за начавшегося 6-7 февраля 1938 г. побочного извержения у его восточного подножия (прорыв группы explosивных кратеров Козей) и последовавшего затем длительного изливания лавы прорыва Билюкай, в 1938-39 гг., изучением которых в дальнейшем и занимался коллектив вулканологической станции в пос. Ключи.

Образование радиальных трещин на склонах вулкана отмечалось и при других извержениях

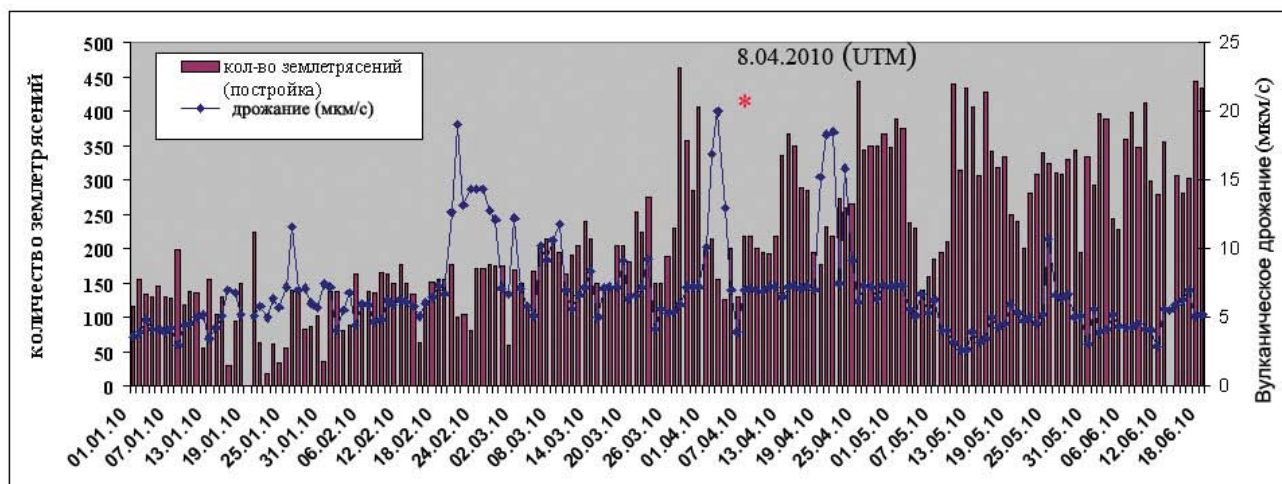


Рис. 5. Слабая сейсмичность (количество землетрясений в сутки и вулканическое дрожание) в постройке вулкана Ключевской в течение 2010 г. (по данным КФ ГС РАН). Звездочкой отмечено 8 апреля (по Гринвичу), дата раскрытия радиальной трещины на склоне конуса.

Ключевского вулкана, но в апреле 2010 г. впервые этот процесс происходил на глазах очевидцев. Трещина залегает в грабенообразной ложбине, по которой в настоящее время происходит излияние лавы. В дальнейшем возможно формирование длительно действующего эруптивного центра на высотах 4000–4100 м подобно лавовой бокке побочного извержения им. 25-летия Института вулканологии в 1988 г. на южном склоне или прорыву Скуридина на восточном склоне вулкана на тех же высотах (Федотов, Жаринов, 2007). Не исключен также вариант образования нового вулcano-тектонического желоба в юго-западном секторе его постройки.

Список литературы

Виноградов В.Н., Муравьев Я.Д. Взаимодействие лавы и льда на Ключевском вулкане при извержении 1983 г. // *Вулканология и сейсмология*. 1985. № 1. С. 29–46.

Курсанов И.Т., Марков И.А. Эволюция базальтов в процессе формирования Ключевского вул-

кана // *Проблемы глубинного магматизма*. М.: Наука, 1979. С. 80–96.

Меняйлов А.А. Динамика и механизм извержений Ключевского вулкана в 1937–1938 гг. // *Тр. Лаб. вулканол. и Камчатской вулканол. станции*. 1947. Вып. 4. С. 3–91.

Муравьев Я.Д., Саламатин А.Н. Прогнозная оценка динамики ледниковых масс в вулканотектонических желобах Ключевского вулкана // *Вулканология и сейсмология*. 1993. № 4. С. 43–53.

Федотов С.А., Жаринов Н.А. Об извержениях, деформациях, сейсмичности Ключевского вулкана (Камчатка) в 1986–2005 гг. и механизме его деятельности // *Вулканология и сейсмология*. 2007. № 2. С. 3–31.

Я.Д. Муравьев,
к.г.н., зам. директора ИВиС ДВО РАН;
А.А. Овсянников,
снс ИВиС ДВО РАН;
И.К. Дубровская,
нс ИВиС ДВО РАН