

УДК [551.24+550.34]:551.21+550.4

Сейсмическая активизация и петрология пород Удинских вулканов

Ю.А. Кугаенко¹, В.А. Салтыков¹, Т.Г. Чурикова^{2,3},
Б.Н. Гордейчик^{3,4}, Г. Вёрнер³

¹ Камчатский филиал Геофизической службы РАН,
Петропавловск-Камчатский, Россия. ku@emsd.ru

² Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский, Россия

³ Отделение геохимии Центра наук о Земле, Гёттингенский
университет, Германия

⁴ Институт экспериментальной минералогии РАН,
Черноголовка, Россия

Ключевые слова: Камчатка, Удина, вулканология,
сейсмология, геохимия.

С октября 2017 г. в зоне Удиных сопков впервые за время инструментальных сейсмологических наблюдений происходит сейсмическая активизация (Салтыков и др., 2018) с достижением экстремального уровня в ноябре 2017 г. – марте 2018 г. (рис. 1). Динамика сейсмичности оценивалась по методике (Салтыков, 2011). В октябре – ноябре 2017 г. область Удинской сейсмической активизации была не связана с вулканом Плоский Толбачик. С 01.10.2017 г. по 01.05.2018 г. зафиксировано более 600 землетрясений, из них ~180 событий представительного класса $K_S \geq 4,2$. Скорость сейсмического потока в 80-100 раз превысила среднемноголетнюю. Максимум энергетического класса землетрясений $K_S=7,5$ наблюдался 22.03.2018 г. Более 75% событий произошло на глубинах до 10 км. Точность определения координат землетрясений составила в среднем ~3 км для эпицентров и 3-4 км по глубине.

В настоящее время, в мае 2018 г., эпицентры формируют два кластера СЗ простирания, субпараллельных с предполагаемым разломом (Тимербаева, 1967), на котором располагаются Толбачинские и Удинские вулканы. Однако сильнейшие сейсмические события концентрируются под южным и восточным секторами Большой Удины на глубине до 10 км.

Сейсмическая активизация свидетельствует о нарушении стационарного состояния среды под ЮВ сектором КГВ, что может быть связано с внедрением магмы под Удинские вулканы по упомянутому разлому. Сложившаяся ситуация – типичный случай “volcanic unrest” (Diefenbach et al., 2009; Phillipson et al., 2013) и может являться предвестником извержения.

В 2014 и 2016 гг. были опробованы породы

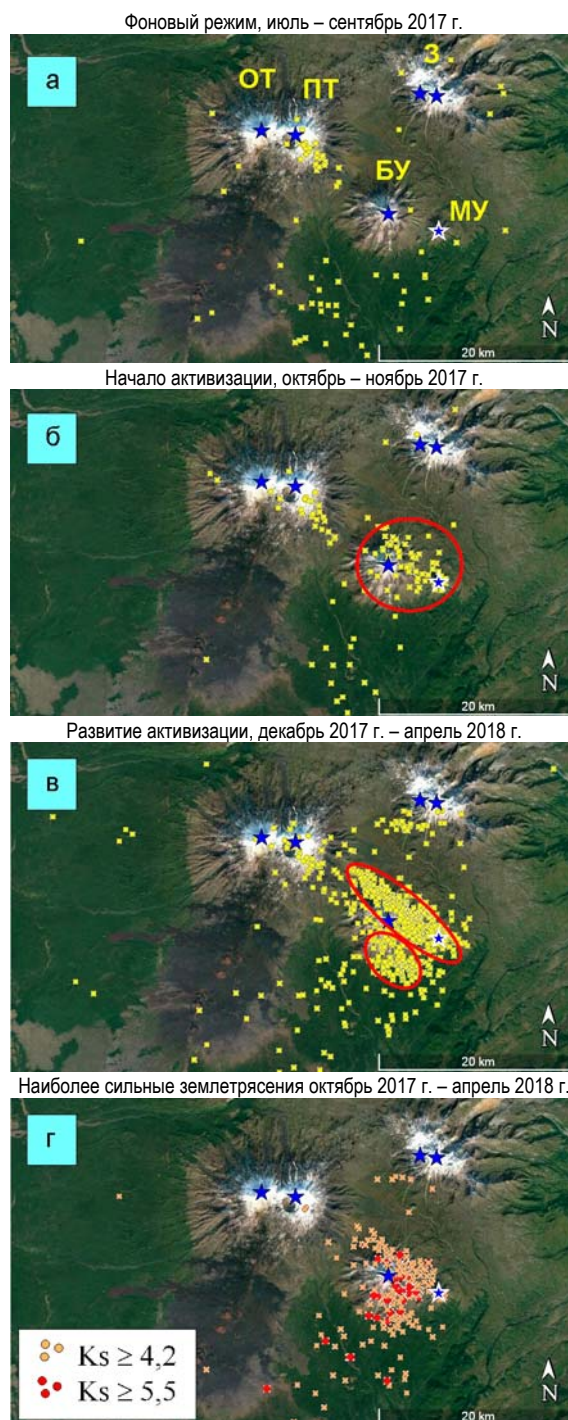


Рис. 1 – Различные этапы и наиболее сильные землетрясения Удинской сейсмической активизации.

Удиных сопков. Образцы анализировались в Отделении геохимии Гёттингенского университета (Churikova et al., 2017). При всем разнообразии пород КГВ, где каждый вулкан имеет собственное распределение макро- и микроэлементов, оказалось, что тренды пород Удиных сопков и Безымянного вулкана практически совпадают (рис. 2), а их спайдер-диаграммы очень близки (рис. 3).

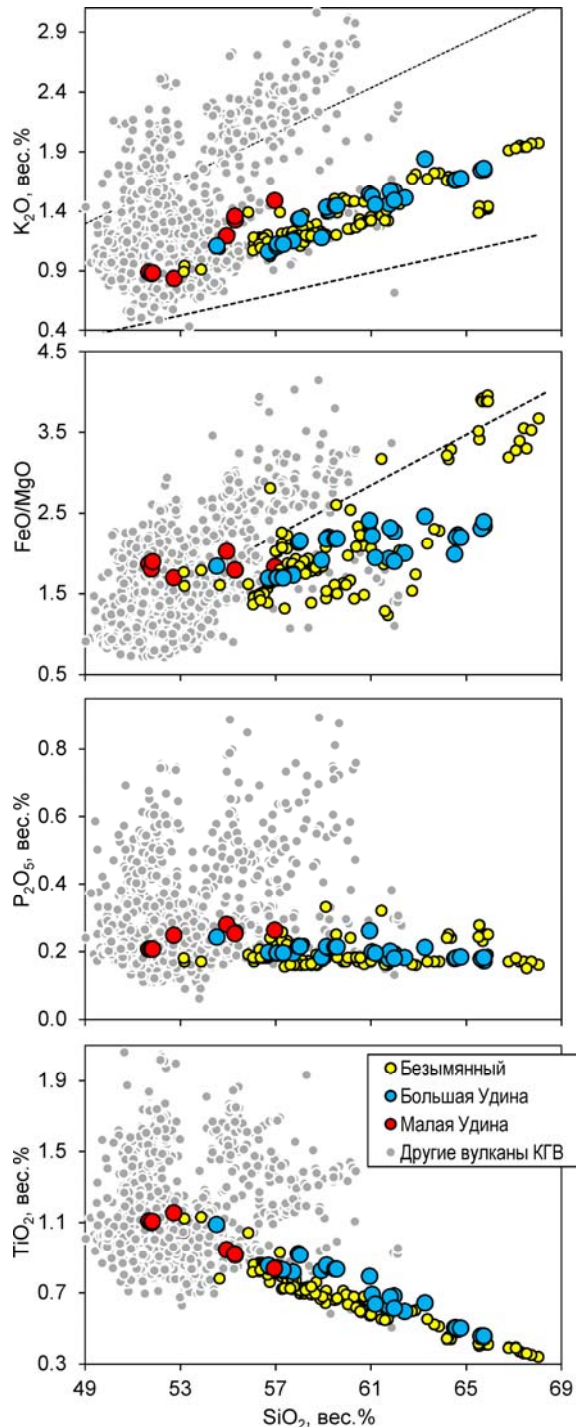


Рис. 2 – Диаграммы Харкера для пород КГВ.

Удины сопки не имеют следов голоценовых извержений и считаются потухшими вулканами. Однако во время полевых работ было отмечено, что распространенные здесь экстрезии являются наложенными. Следовательно, активизация магматического очага может привести к образованию экстрезии на потухшем вулкане.

Состав пород вулкана во многом определяет тип извержений, поэтому найденное совпадение трендов пород Удиных сопки и опаснейшего

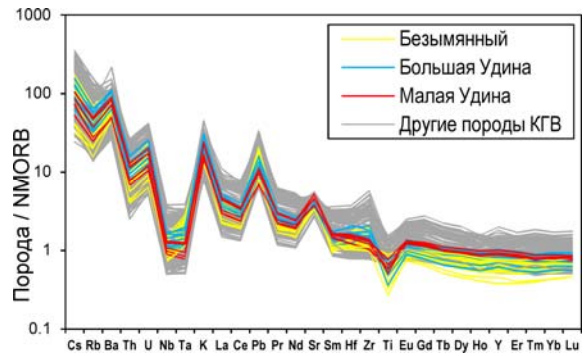


Рис. 3 – Спайдер-диаграммы для пород КГВ.

вулкана Безымянного заставляет с пристальным вниманием отнестись к Удинской сейсмической активизации и ее дальнейшей эволюции.

В связи с этим крайне желательным представляется начало систематического и многопланового изучения Удиных сопки – ведь после книги (Тимербаева, 1967) эти вулканы были практически забыты исследователями и не упоминались в литературе. Необходимо срочно расширить наблюдения за Удинской сейсмической активизацией: увеличить число регистрирующих станций с оптимизацией их размещения, так как есть вероятность, что обнаруженные кластеры СЗ простирания могут оказаться просто артефактами однобокой конфигурации регистрирующей сети. Использование наклономеров и привлечение InSAR-наблюдений может прояснить суть происходящих тектонических процессов. Наконец, дальнейшие петрологические и изотопные исследования могут определить возраст построек Удинских вулканов и их экстрезий, что дало бы важную информацию для прогноза возможных событий.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 16-55-12040 и 17-55-50005, а также гранта DFG Wo 362/51-1.

Список литературы

- Салтыков, В.А. (2011) Статистическая оценка уровня сейсмичности: методика и результаты применения на примере Камчатки. Вулканология и сейсмология. № 2. С. 53–59.
- Салтыков, В.А. и др. (2018) Удинская сейсмическая активизация 2017-2018 гг. Вестник КРАУНЦ. Вып. 37. № 1. С. 5–7.
- Тимербаева, К.М. (1967) Петрология Ключевских вулканов на Камчатке. М.: Наука, 1967. 209 с.
- Churikova, T. et al., (2017) Geochemical evolution of Bolshaya Udina, Malaya Udina, and Gorny Zub volcanoes, Klyuchevskaya Group (Kamchatka). Geophys. Res. Abstr. 19. EGU2017-10691.
- Diefenbach, A. et al., (2009) Chronology and references of volcanic eruptions and selected unrest in the United States, 1980-2008. USGS OFR 2009-1118. 85p.
- Phillipson, G. et al., (2013) Global volcanic unrest in the 21st century: An analysis of the first decade. J. Volc. Geoth. Res. 264. P. 183–196.