

Эруптивная активность вулканов Камчатки в XXI веке по данным информационных систем KVERT и VOKKIA*О.А. Гирина, И.М. Романова, Н.В. Горбач, А.Г. Маневич, Д.В. Мельников**Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 683006, e-mail: girina@kscnet.ru*

В связи с разнообразием химического состава вулканитов (от базальтов до риолитов), на Камчатке можно встретить весь спектр имеющихся на планете вулканических образований: щитовые вулканы, стратовулканы, кальдеры, моногенные конусы, экструзивные куполы, маары, лавовые плато и потоки, игнимбритовые покровы, пирокластические толщи и потоки и т.д.

В настоящее время вулканические ландшафты в основном определяют около 4000 вулканогенных образований, возникших за последние 40-50 тыс. лет [5]. Стратовулканы располагаются в зонах глубинных разломов и/или их пересечений, часто образуют группы: например, Авачинско-Корякская, Мутновско-Гореловская, Ключевская, Северная и др. группы вулканов.

На Камчатке 30 действующих вулканов, хотя исторические извержения известны только для 20 из них. Здесь ежегодно происходят эксплозивные, эффузивные и экструзивные извержения 4-7 вулканов, во время которых на поверхность Земли поступают тонны вулканогенных продуктов в виде лавы, пирокластики, вулканических газов и аэрозолей, оказывающих влияние на окружающую среду и представляющих опасность для населения и авиaperевозок в северо-западной части Тихоокеанского региона [1]. Четыре вулкана находятся в состоянии почти непрерывных слабых или умеренных извержений, на фоне которых происходят пароксизмальные эксплозивные события: Ключевской активен в течение нескольких сотен лет; постоянная современная активность Молодого Шивелуча продолжается с августа 1980 г., Безымянного – с 22 октября 1955 г., Карымского – с января 1996 г. [1].

Для интеграции и систематизации научных данных по наземным вулканам Камчатки, Курильских островов и подводным вулканам омывающих морей, начиная с 2010 г., разрабатывается информационная система (ИС) “Вулканы Курило-Камчатской островной дуги” (Volcanoes of Kurile-Kamchatka Island Arc Information System – VOKKIA IS, <http://geoportal.kscnet.ru/volcanoes/>) [1, 6, 7], для сбора и интеграции данных оперативного мониторинга активности вулканов – ИС Камчатской группы реагирования на вулканические извержения (Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team Information System – KVERT IS, <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/>) [1, 7].

Для каждого извержения в ИС VOKKIA приведены краткие описания и, если известны: даты их начала и окончания, предвестники, динамика, состав и объем изверженных продуктов (лавы и пирокластики), энергия, VEI, максимальная высота эруптивной колонны и другие характеристики. Созданные в ИС KVERT инструменты визуализации данных позволяют выявлять наиболее активные вулканы в заданный отрезок времени; частоту выбросов пепла, максимальную высоту подъема пепловых облаков для одного, нескольких или всех вулканов, анализировать направления и дальность распространения пепловых облаков и т.д. [1, 7] (рис. 1).

По данным KVERT, зафиксированным в ИС VOKKIA, в XXI веке произошло 61 извержение продолжительностью от нескольких часов до трех лет 12-ти вулканов (Шивелуч, Ключевской, Безымянный, Толбачик, Кизимен, Карымский, Жупановский, Авачинский, Корякский, Горелый, Мутновский, Камбальный), в том числе пяти, долгое время находившихся в состоянии покоя: Корякский – извержение с 20 декабря 2008 г. по 26 августа 2009 г. (предыдущее в 1956-1957 гг.), Кизимен – с 9 декабря 2010 г. по 9 декабря 2013 г. (1928-1929 гг.), Толбачинский дол – с 27 ноября 2012 г. по 15 сентября 2013 г. (1975-1976 гг.), Жупановский – с 23 октября 2013 г. по 20 ноября 2016 г.

(1956-1957 гг.), Камбальный – с 24 марта по 22 апреля 2017 г. (неизвестно) [1] (рис. 2). На вулкане Шивелуч кроме многочисленных отдельных эксплозивных эпизодов с выносом пепла до 10-15 км над уровнем моря (н.у.м.) произошло три крупных пароксизмальных события с объемом изверженных продуктов до 0,5 км³ – 9 мая 2004 г., 28 февраля 2005 г. и 27 октября 2010 г. [1] (рис. 2).

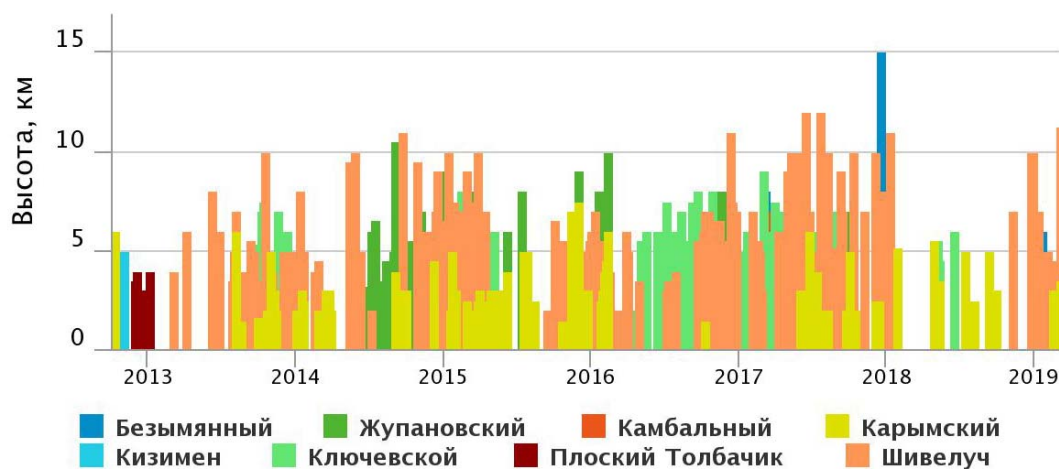


Рис. 1. Высота выбросов пепла вулканами Камчатки в течение извержений 2013-2019 гг.

Год	Шивелуч	Безымянный	Ключевской	Дл Толбач	Кизимен	Карымский	Жупановский	Авачинск	Корякск	Мутновск	Камбальн	Горелый
2000						6						
2001	1											
2002	2											
2003			4			7						
2004												
2005												
2006												
2007												
2008												
2009												
2010												10
2011												
2012												
2013												
2014												
2015												
2016		3	5				8					
2017							9					
2018												

Рис. 2. Характер активности вулканов Камчатки в 2000-2019 гг.

Обозначения: 1-9 – эксплозивное извержение; для андезитовых и дацитовых вулканов магматическое извержение: 1– мощное пароксизмальное с формированием пирокластических потоков; 2– умеренной силы с формированием небольших пирокластических потоков, интенсивный экструзивный процесс и/или излияние вязких лав; 3– преимущественно фумарольная активность, редкие эксплозивные события; умеренный экструзивный процесс; для базальтовых вулканов магматическое извержение умеренной силы: 4– с излиянием лавовых потоков из вершинного кратера; 5– с излиянием лавовых потоков из боковых прорывов или моногенных конусов; для андезитовых вулканов извержение: 6– магматическое, 7– магматическое с излиянием лавовых потоков, 8– фреато-магматическое, 9– фреатическое; для базальтовых вулканов извержение: 10– газовое.

Обобщенные сведения о характере извержений 12 вулканов Камчатки, активных в текущем столетии, представлены на рис. 2. Наиболее частыми и продуктивными были извержения вулканов Центральной Камчатской депрессии (ЦКД): Шивелуча,

Ключевского, Безымянного, Толбачинского дола и Кизимена, которые отличались также максимальным разнообразием составов изверженных продуктов: от трахибазальтов на Толбачинском долу [3] до дацитов на Кизимене [4]. По нашим оценкам, объем изверженного вулканами ЦКД материала за первые неполные 20 лет текущего столетия может превышать 2 км³.

Вулканы Восточного вулканического пояса – Корякский, Авачинский, Мутновский, Камбальный – проявляли фреатическую активность, вулкан Жупановский – фреатическую и фреато-магматическую, которая сопровождалась также обрушением сектора вулканической постройки [2, 8, 9] (рис. 2).

Извержение вулкана Карымский продолжается с небольшими перерывами в течение более 23 лет, наряду с эксплозивными событиями умеренной силы отмечались излияния лавовых потоков (2003 г.) и рост лавового купола в кратере вулкана (2005 г.).

Уникальными являются события, произошедшие в районе Мутновско-Гореловской группы вулканов: в течение извержения 2010-2013 гг. из активного кратера вулкана Горелый исчезло озеро; в свою очередь, впервые за всю историю наблюдений, в 2018 г. появилось озеро в Активной воронке вулкана Мутновский.

Вероятно, что суммарный объем материала, изверженного вулканами Восточного вулканического пояса, более чем на порядок меньше объема продуктов, вынесенного вулканами ЦКД.

Авторы продолжают ретроспективный анализ данных о распространении пепловых облаков и шлейфов, имеющих в ИС KVERT и VOKKIA, для уточнения объемов изверженных вулканами продуктов в течение различных периодов времени.

Работа выполнена при поддержке программы «Приоритетные научные исследования в интересах комплексного развития ДВО РАН» (№ 18-5-091).

Список литературы

1. *Гирина О.А., Лупян Е.А., Сорокин А.А. и др.* Комплексный мониторинг эксплозивных извержений вулканов Камчатки / Отв. ред. О.А. Гирина. Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН. 2018. 192 с.
2. *Горбач Н.В., Самойленко С.Б., Плечова А.А., Мельников Д.В.* Обвал на вулкане Жупановский (Камчатка) в июле 2015 г.: первые данные и наблюдения // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2015. Вып. 27. № 3. С. 5-11.
3. *Гордеев Е.И., Муравьев Я.Д., Самойленко С.Б. и др.* Трещинное Толбачинское извержение в 2012–2013 гг. Первые результаты // Доклады Академии наук. 2013. Т. 452. № 5. С. 562-566. doi: 10.7868/S0869565213300208
4. *Мельников Д.В., Двигало В.Н., Мелекесцев И.В.* Извержение 2010-2011 гг. камчатского вулкана Кизимен: динамика эруптивной активности и геолого-геоморфологический эффект (на основе данных дистанционного зондирования) // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2011. № 18. С. 87-101.
5. Новейший и современный вулканизм на территории России / Отв. ред. Н.П. Лаверов. М.: Наука, 2005. 604 с.
6. *Романова И.М., Гирина О.А., Мелекесцев И.В., Максимов А.П.* Информационная веб-система «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги»: текущее состояние и перспективы развития // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2012. № 1. Вып. 19. С. 128–137.
7. *Романова И.М., Гирина О.А.* Информационные технологии для анализа данных о вулканах Камчатки и Курил // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2018. Вып. 39. № 3. С. 42-53. doi: 10.31431/1816-5524-2018-3-39-42-53
8. *Girina O.A., Loupian E.A., Sorokin A.A. et al.* Satellite and Ground-Based Observations of Explosive Eruptions on Zhupanovsky Volcano, Kamchatka, Russia in 2013 and in 2014–2016 // J. of Volc. Seismol. 2018. Vol. 12. No 1. P. 1-15. doi: 10.1134/S0742046318010049
9. *Gorbach N.V., Plechova A.A., Manevich T.M et al.* The Composition of Volcanic Ash and the Dynamics of the 2013–2016 Zhupanovsky Volcano Eruption // J. of Volc. Seism. 2018. Vol. 12. No. 3. P. 155-171. doi: 10.1134/S0742046318030028