

**Российская Академия Наук
Дальневосточное отделение
Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН**



ВУЛКАНИЗМ и СВЯЗАННЫЕ С НИМ ПРОЦЕССЫ

**XVIII ежегодная научная конференция,
посвящённая
Дню Вулканолога**

Сборник тезисов докладов

Петропавловск-Камчатский
2015 г.

ИЗВЕРЖЕНИЕ ВУЛКАНА КЛЮЧЕВСКОЙ В 2015 Г. И ЕГО ОПАСНОСТЬ ДЛЯ АВИАЦИИ

О.А. Гирина, Ю.В. Демянчук, Д.В. Мельников, А.Г. Маневич, Т.М. Маневич, А.А. Нуждаев

*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский,
e-mail: girina@kscnet.ru*

Предыдущее извержение вулкана Ключевской происходило с 15 августа по 15 декабря 2013 г. [2, 3]. Информация об извержениях вулкана размещена на сайте Камчатской группы реагирования на вулканические извержения (KVERT – Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team): <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/> и Геопортале ИВиС ДВО РАН: <http://geoport.kscnet.ru/volcanoes/>.

После окончания эксплозивно-эффузивного извержения Ключевского в 2013 г., в районе вулкана продолжали отмечаться сейсмические события, связанные в основном, по нашему мнению, с оттоком магмы по каналу вулкана и обрушением пирокластического материала в его кратер. В результате нескольких последних эксплозивно-эффузивных извержений в западной части вершинного кратера вулкана был сформирован шлако-лавовый конус высотой до 150 м, вулcano-тектонический желоб Крестовский на западном склоне вулкана полностью заполнен лавовым материалом.

Согласно данным Камчатского филиала геофизической службы (КФ ГС) РАН, ежедневно размещаемым на сайте www.emsd.ru, сейсмическая активность вулкана начала повышаться с 19-20 декабря 2014 г.: увеличилось количество и величина поверхностных землетрясений; начало постоянно фиксироваться вулканическое дрожание, 31 декабря его величина достигла 5,7 мкм/с. В конце года на протяжении недели (исключая 30-31 декабря, когда вулкан был закрыт облаками) наблюдалась повышенная парогазовая активность Ключевского; 01 января 2015 г. сотрудниками KVERT на спутниковых снимках в районе кратера вулкана впервые была отмечена термальная аномалия.

С появлением яркой термальной аномалии в районе вулкана стало ясно, что началось его очередное извержение Стромболианского типа [1]. Известно, что активность вулкана Ключевской в начале эксплозивного извержения невысокая [1], пепловые шлейфы не отмечаются, поэтому Авиационный цветовой код вулкана 01 января был изменен с Зеленого на Желтый, в прогнозе опасности вулкана для авиации указывалось, что «существует опасность пепловых выбросов до 6 км н.у.м., аэрозольные и пепловые шлейфы могут представлять опасность для полетов по местным авиалиниям»: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/index.php?n=2015-01>.

В течение всего извержения вулкана в темное время суток наблюдалось свечение над кратером, то есть происходила активность Стромболианского типа - фонтанирование лавы в кратере, выбросы вулканических бомб достигали 200-300 м над кромкой кратера, на спутниковых снимках в районе кратера вулкана постоянно отмечалась термальная аномалия (рис. 1). 04 января на северо-западном склоне вулкана были замечены умеренные фреатические взрывы и узкий грязевой поток, возможно, связанные с небольшим лавовым потоком или крупным выбросом тефры на этот склон. Сейсмическая активность вулкана постепенно росла, например, величина вулканического дрожания к 07 января повысилась с 3 до 13 мкм/с (www.emsd.ru).

10 января в парогазовых шлейфах, постоянно наблюдавшихся над вулканом, появился пепел, то есть степень опасности вулкана для авиации повысилась, поэтому в этот день его Авиационный цветовой код был изменен с Желтого на Оранжевый, в прогнозе было указано: «существует опасность пепловых выбросов до 8-10 км н.у.м., аэрозольные и пепловые шлейфы могут представлять опасность для полетов по международным и местным авиалиниям»¹. 10-14 января пепел при эксплозиях поднимался порой до 6.5-7.0 км над уровнем моря

¹<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/index.php?n=2015-03>

(н.у.м.), 11 января в п. Козыревск отмечался пеплопад. Согласно видео и спутниковым данным, 11 января на юго-юго-восточный склон вулкана начал изливаться первый лавовый поток. Судя по наземным и спутниковым снимкам, пепловые выбросы происходили не из кратера шлакового конуса, образовавшегося в кратере Ключевского в предыдущие извержения, но восточнее него, вероятно, из бокки, появившейся во время извержения на его юго-восточном склоне; лавовые потоки изливались с кромки старого кратера, вероятно, из бокк в шлаковом конусе. Вероятно, 14-15 января была проработана новая бокка в конусе и лавовый поток с большей интенсивностью стал изливаться по Апахончичскому желобу, к 18 января его длина превысила 2 км (рис. 2).

Известно, что распространение вулканических шлейфов зависит от направления ветра, например, 11-15 и 17-22 января пепловые шлейфы на высоте 5,0-5,5 км н.у.м. распространялись до 210 км на юго-запад и северо-восток от Ключевского, 04-05 февраля пепловые шлейфы на высоте 5,5-6,0 км н.у.м. - до 1000 км на северо-запад от вулкана (рис. 3-4). 21 января, 05, 11 и 13-16 февраля в п. Ключи отмечались пеплопады.

27-28 января на фронте лавового потока в Апахончичском желобе наблюдались сильные фреатические взрывы – парогазовые облака с небольшим содержанием пепла поднимались до 6-7 км н.у.м. 27 января в п. Ключи и в р-не р. Хапица, 28 января в п. Козыревск отмечались пеплопады. В следующие дни пепловые шлейфы на высоте 5,5-7,0 км н.у.м. продолжали распространяться до 400 км в различных направлениях от вулкана. 07 февраля в п. Козыревск произошел пеплопад.

15 февраля эксплозивное извержение Ключевского значительно усилилось: пепловая колонна в течение почти 5 ч поднималась до 8 км н.у.м., по склонам вулкана скатывались вулканические бомбы. В связи с высокой активностью вулкана его Авиационный цветовой код 15 января был изменен с Оранжевого на Красный, в прогнозе опасности вулкана для авиации указывалось: «пепловые выбросы до 10 км н.у.м. могут появиться в любое время, такая ак-

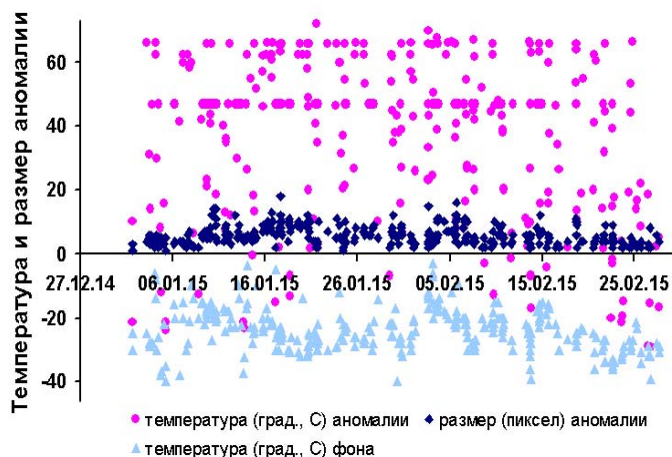


Рис. 1. Температура и размер термальной аномалии в районе вулкана Ключевской в 2015 г. (по спутниковым данным KVERT)

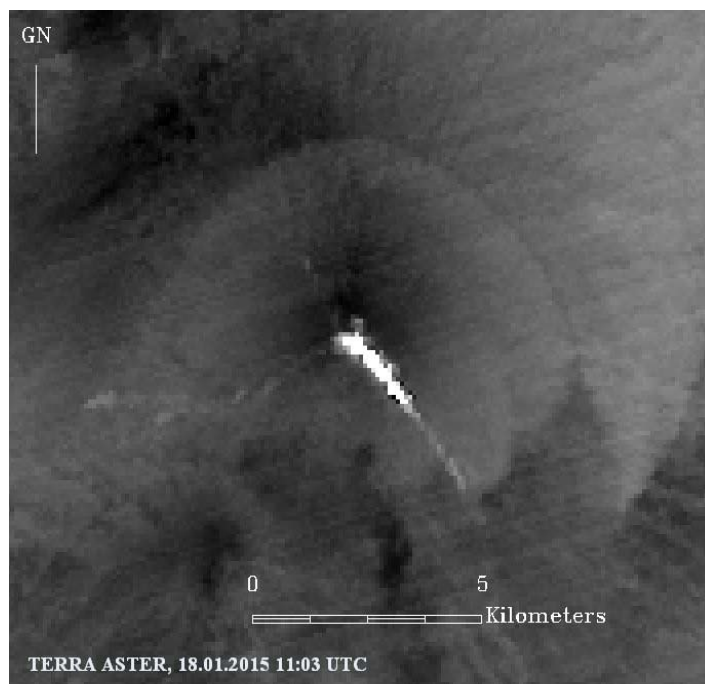


Рис. 2. Лавовый поток на юго-восточном склоне вулкана Ключевской 18 января 2015 г. на спутниковом снимке Terra Aster.

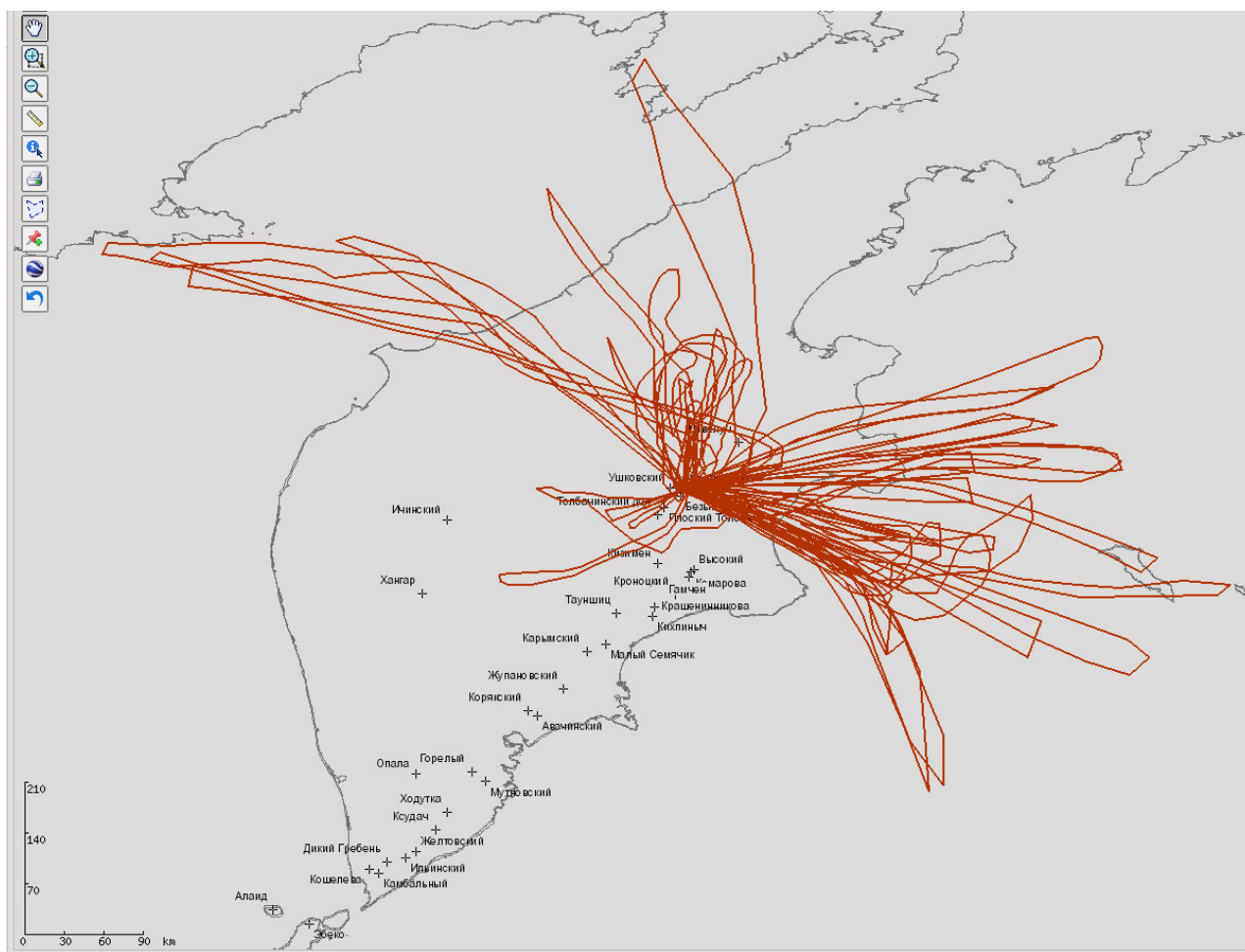


Рис. 3. Распространение пепловых шлейфов вулкана Ключевской в январе-феврале 2015 г. по данным Информационного сервиса VolSatView ([4-5]).

тивность может быть опасна для полетов по международным и местным авиалиниям» (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/index.php?n=2015-57>). После некоторого снижения эруптивной активности вулкана его Авиационный цветовой код был изменен с Красного на Оранжевый (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/index.php?n=2015-59>) и остается таким до настоящего времени (3 марта). 16 февраля пепловые выбросы поднимались до 6 км н.у.м., но в следующие дни пепловые шлейфы распространялись преимущественно на высотах 5,0-5,5 км н.у.м. В связи с сильным ветром на вершине вулкана, 23 февраля пепловый шлейф не поднимался над кратером, а спускался по северо-восточному склону Ключевского до 3,0-3,5 км н.у.м. и затем уже перемещался на юго-запад от вулкана. В связи с циклонической активностью в районе вулкана, достаточно часто наблюдалось в течение одних суток изменение направления перемещения пепловых шлейфов, например, с юго-восточных на северо-восточные (23 февраля) и наоборот (18 февраля), иногда с северо-западного на восточное (23 января) (рис. 3). В последнюю неделю февраля активность вулкана немного снизилась – пепловые шлейфы не поднимались выше 5 км н.у.м., дальность их распространения также уменьшилась (рис. 4). С 25 февраля температура и размер термальной аномалии в районе кратера вулкана стали снижаться (рис. 1).

По состоянию на 03 марта 2015 г., эксплозивное извержение вулкана Ключевской продолжается.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук и РФФИ (проекты 11-07-12026-офи_м, 13-07-12180-офи_м).

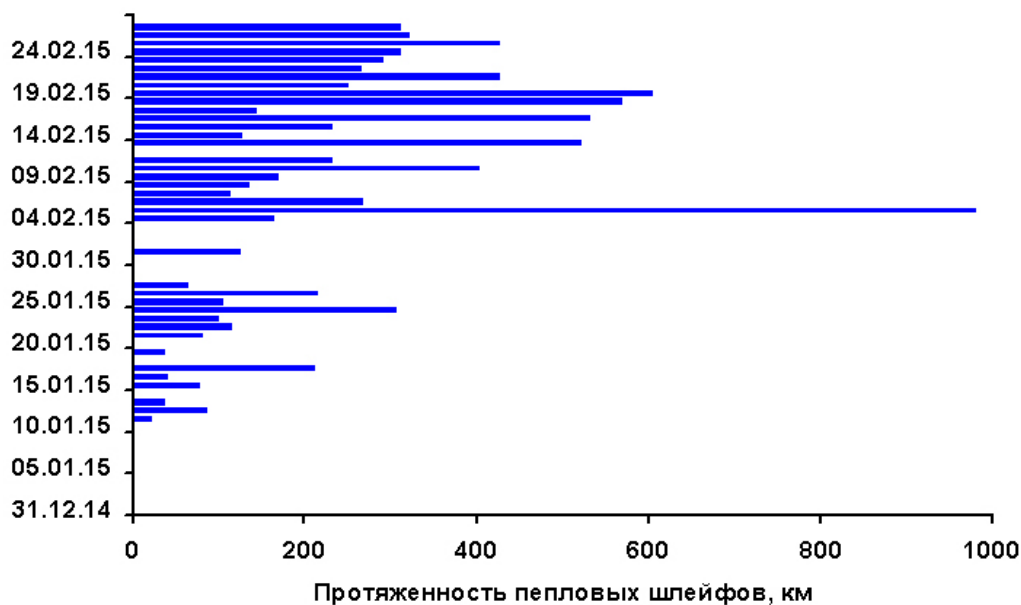


Рис. 4. Протяженность пепловых шлейфов вулкана Ключевской в январе-феврале 2015 г. по данным Информационного сервиса VolSatView ([4-5]).

Список литературы

1. Гирина О.А. О предвестнике извержений вулканов Камчатки, основанном на данных спутникового мониторинга // Вулканология и сейсмология. 2012. № 3. С. 14-22.
2. Гирина О.А., Маневич А.Г., Мельников Д.В. и др. Извержения вулкана Ключевской в 2012-2013 гг. // Вулканизм и связанные с ним процессы. Материалы региональной конференции, посвященной Дню вулканолога, 27-28 марта 2014 г. Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2014. С. 46-52.
3. Гордеев Е.И., Гирина О.А. Вулканы и их опасность для авиации // Вестник Российской академии наук. 2014. Т. 84. № 2. С. 134-142. doi:10.7868/S0869587314020121.
4. Ефремов В.Ю., Гирина О.А., Крамарева Л.С. и др. Создание информационного сервиса "Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил" // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 5. С. 155-170.
5. Ефремов В.Ю., Лупян Е.А., Матвеев А.М. и др. Организация работы со спутниковыми данными для решения задач дистанционного мониторинга активности вулканов Камчатки и Курил на примере спутникового сервиса VolSatView // Труды Четвертой научно-технической конференции "Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России", 30 сентября - 4 октября 2013 г., г. Петропавловск-Камчатский. Обнинск: ГС РАН. 2013. С. 45-48.