

Динамика изменений морфологии и температур конуса побочного прорыва им. чл.-корр. АН СССР Г.С. Горшкова (вулкан Ключевской) в 2021-2024 гг.

Черкашин Р.И., Демянчук Ю.В., Нуждаев И.А., Цветков В.А., Хомчановский А.Л., Озеров А.Ю.

Dynamics of changes in the morphology and temperatures of the secondary eruption cone named after Corresponding Member of the USSR Academy of Sciences G.S. Gorshkov (Klyuchevskoy volcano) in 2021-2024

Cherkashin R.I., Demyanchuk Yu.V., Nuzhdaev I.A., Tsvetkov V.A., Khomchanovsky A.L., Ozerov A.Yu.

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

По результатам полевых наземных/БПЛА и температурных наблюдений в 2021-2024 гг. проведен анализ динамики изменения морфологии и температур конуса побочного прорыва им. Г.С. Горшкова, извергнувшегося на вулкане Ключевской с 18.02 по 21.03 2021 г.

Извержение побочного прорыва им. член.-корр. АН СССР Г.С. Горшкова произошло с 18 февраля по 21 марта 2021 г. на северо-западном склоне Ключевского вулкана на высоте 2850 м над уровнем моря. Извержение сопровождалось ростом шлакового конуса высотой до 60 м над его основанием и излиянием лавовых потоков протяженностью около 1.2 км и шириной лавового поля 400-500 м [2]. Предыдущее побочное извержение, оставившее после себя шлаковый конус с лавовыми потоками, – прорыв Скуридина (1989-1990 гг.) – произошло на восточном склоне Ключевского вулкана на высоте 4100 м над уровнем моря [1].

В марте-апреле 2021 г. и в апреле 2024 г. были совершены полевые выезды в район побочного прорыва, в рамках которых проведена БПЛА-тепловая и фото-съемка шлакового конуса и лавовых потоков прорыва им. Г.С. Горшкова. По результатам съемки построены ортофотопланы и цифровые модели рельефа шлакового конуса.

С 2021 г. по 2024 г. постройка конуса побочного прорыва им. Г.С. Горшкова претерпела частичное разрушение вершинной части (рис. 1). Спустя две недели после окончания извержения, 3 апреля 2021 г., конус имел остроконечную вершину (на восточной кромке кратера) и глубокий кратер с отвесными стенками и диаметром провала ~10 м. Максимальные температуры пород шлакового конуса, зафиксированные с помощью тепловой БПЛА-съемки, составляли 165.4 °С.



Рис. 1. Полевые фотографии побочного прорыва им. Г.С. Горшкова в 2021 и 2024 гг., вид на юг. На правом снимке желтым контуром обозначена форма конуса на 03.04.2021 г.

Через 20 дней, к 23 апреля 2021 г., вершина конуса частично обрушилась внутрь кратера, закрыв глубокий провал в нем. Часть вершины конуса также осыпалась по наиболее крутым его склонам, в северо-западном и юго-восточном направлении, вдоль экспозиции склона Ключевского вулкана. Размер обрушенного кратера составлял 43.5×34.0 м.

К моменту следующих полевых наблюдений через 3 года, 12 апреля 2024 г., степень разрушения вершины конуса побочного прорыва им. Г.С. Горшкова несколько возросла. Остроконечная вершина восточной кромки кратера разрушилась, кратер расширился и стал еще более открытым на северо-запад и юго-восток. Максимальные температуры пород в обрушенном кратере, по данным тепловой съемки с БПЛА, составили 127.1 °С. Размер кратера немного увеличился: 44.0×39.0 м.

В ходе извержения рост шлакового конуса происходил на наклонном основании ледника Эрмана, 3 апреля 2021 г. у восточного подножия конуса наблюдались проседания тела ледника в результате температурного взаимодействия с излившимся лавовым потоком (рис. 2б). К 23 апреля 2021 г. постройка конуса побочного прорыва им. Г.С. Горшкова имела слегка вытянутую форму с юго-запада на северо-восток, перпендикулярно экспозиции склона Ключевского вулкана. При этом склоны узкой части постройки были круче склонов вытянутой части постройки конуса. Углы наклонов по склонам составляли: северо-западный 37.5°, юго-восточный 36.6°, юго-западный 35.7°, северо-восточный 34.8° (рис. 2а, б). Диаметр основания вытянутой и узкой частей конуса составлял около 130 м и 100 м, соответственно.

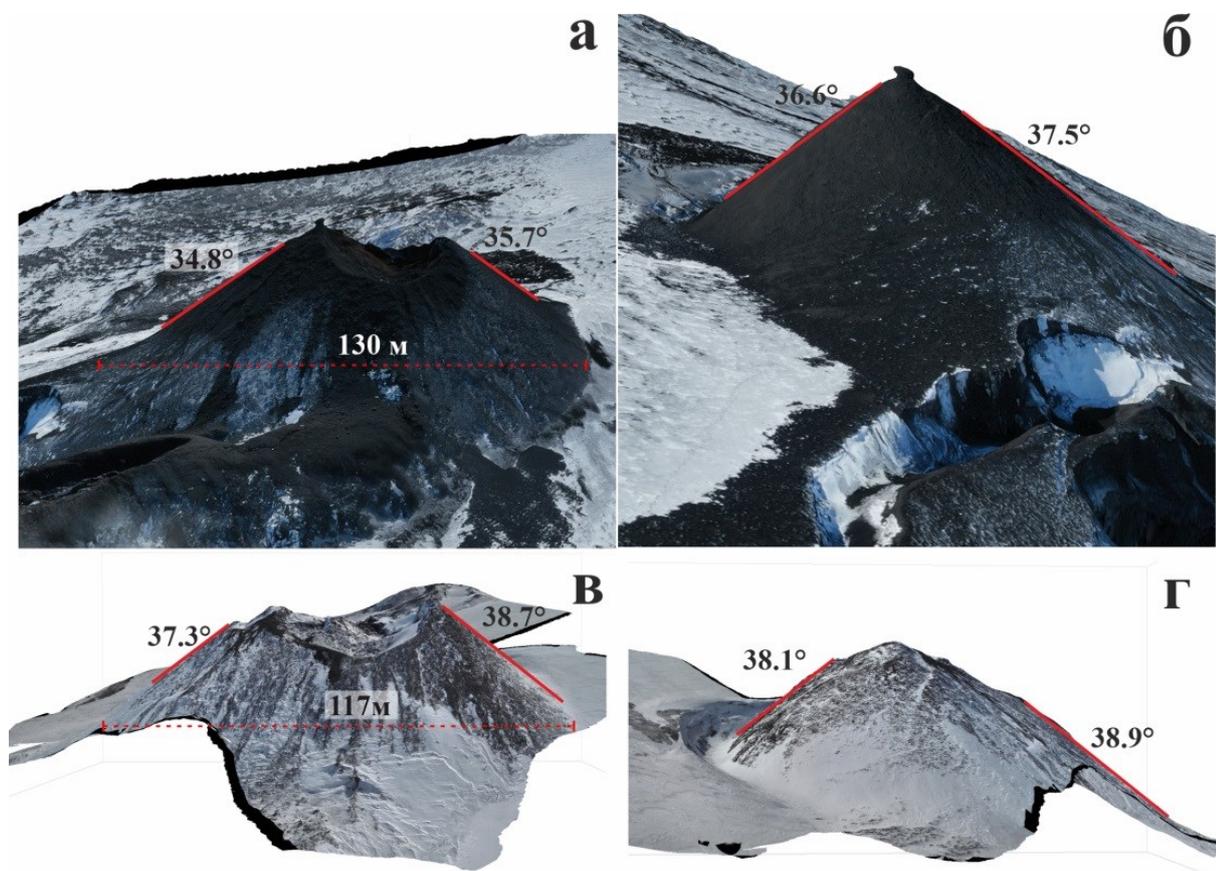


Рис. 2. Цифровые модели рельефа (текстурированные) конуса побочного прорыва им. Г.С. Горшкова 23 апреля 2021 г. (а, б), и 12 апреля 2024 г. (в, г), построенные по ортофотопланам. а, в – вид на юго-восток; б, г – вид на юго-запад.

К апрелю 2024 г. увеличилась крутизна всех склонов конуса: северо-западный 38.9°, юго-восточный 38.1°, юго-западный 38.7°, северо-восточный 37.3° (рис. 2в, г). При этом диаметры основания вытянутой и узкой частей конуса сократились и составили 117 м и 92 м, соответственно, а ровные прямые склоны конуса приобрели оплывшую форму. Таким образом, крутизна склонов конуса прорыва им. Г.С. Горшкова спустя три года после извержения возросла пропорционально сокращению основания его постройки. Возможной причиной уменьшения основания

конуса стало проплавление разогретыми шлаками постройки подстилающего его ледника Эрмана.

Выводы

Максимальные температуры на шлаковом конусе побочного прорыва им. Г.С. Горшкова упали с 165.4 °С в 2021 г. до 127.1 °С в 2024 г. За три года после извержения постройка конуса частично разрушилась и оплыла, углы склонов стали круче, диаметр основания сократился. Возможной причиной такого изменения морфологии конуса стало проседание ледника Эрмана, подстилающего постройку конуса, в результате длительного взаимодействия с остывающими лавами.

Список литературы

1. *Озеров А.Ю.* Ключевской вулкан: вещество, динамика, модель. М.: ГЕОС, 2019. 306 с.
2. *Озеров А.Ю., Гирина О.А., Мельников Д.В. и др.* Вулкан Ключевской: новый побочный прорыв им. Г.С. Горшкова, 2021 г. (п-ов Камчатка) // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2021. № 1. Вып. 49. С. 5-9. <https://doi.org/10.31431/1816-5524-2021-1-49-5-9>