

Активность вулканов Камчатки и Курильских островов в 2022 г. и их опасность для авиации

Гирина О.А.¹, Мельников Д.В.¹, Маневич А.Г.¹, Романова И.М.¹, Лупян Е.А.², Сорокин А.А.³, Крамарева Л.С.⁴, Цветков В.А.¹, Демянчук Ю.В.¹

The 2022 activity of Kamchatka and Kurile Islands volcanoes and their danger to aviation

Girina O.A., Melnikov D.V., Manevich A.G., Romanova I.M., Loupian E.A., Sorokin A.A., Kramareva L.S., Tsvetkov V.A., Demyanchuk Yu.V.

¹ *Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский; e-mail: girina@kscnet.ru*

² *Институт космических исследований РАН, г. Москва*

³ *Вычислительный центр ДВО РАН, г. Хабаровск*

⁴ *Дальневосточный центр «НИЦ Планета», г. Хабаровск*

В работе описана активность вулканов Камчатки и Курильских островов в 2022 г. Эксплозивные извержения вулканов Безымянный и Карымский представляли опасность для международных и местных авиаперевозок, других вулканов – для местных авиаперевозок.

Введение

На Камчатке и Курильских островах расположено 68 действующих вулканов, ежегодно здесь происходит до восьми эксплозивных извержений.

Ежедневный видео-визуальный и спутниковый мониторинг вулканов Камчатки и Курильских островов с 1993 г. осуществляет Камчатская группа реагирования на вулканические извержения (KVERT – Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team, <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/>). С 2010 г. KVERT, как часть Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, выполняет функции Вулканологической обсерватории Российской Федерации (№ 290111-300001 в каталоге WOVO – the World Organization of Volcano Observatories) по обеспечению информацией о вулканической деятельности на Дальнем Востоке международного аэронавигационного сообщества [2]. С 2014 г. спутниковый мониторинг вулканов проводится с помощью информационной системы (ИС) «Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил» (VolSatView), работа которой осуществляется благодаря ресурсам Дальневосточного центра «НИЦ Планета», Центра коллективного пользования (ЦКП) «ИКИ-Мониторинг» (Институт космических исследований РАН) и ЦКП «Центр данных ДВО РАН» (Вычислительный центр ДВО РАН) [2, 4-6]. Для мониторинга вулканов в ИС VolSatView имеются оперативно обновляемые данные среднего и низкого разрешения спутниковых систем: NOAA-18/19, Terra и Aqua, Suomi NPP и JPSS-1, Метеор-М № 2, Himawari-8/9 [2, 4, 5]. Сбор данных и их обработка выполняются в ИС KVERT [2].

В 2022 г. извергались четыре вулкана Камчатки (Шивелуч, Ключевской, Безымянный и Карымский) и три вулкана Северных Курильских островов (Алаид, Эбеко и Чикурачки).

Активность вулканов Камчатки и Курильских островов в 2022 г.

Шивелуч. Экструзивно-эксплозивное извержение вулкана началось в августе 1980 г. и продолжается до настоящего времени. В течение 2022 г. в ночное время отмечалось свечение лавового купола, связанное с продолжением поступления на поверхность земли магматического вещества, также наблюдались сопутствующие этому процессу явления: эксплозивные события с подъемом пепла до 7 км над уровнем моря (н.у.м.) и обрушения раскаленных лавин, пепел от которых обычно поднимался до 4-5 км н.у.м. Во время таких событий пепловые облака и шлейфы перемещались до 2000 км в различных направлениях от вулкана, но преимущественно на восток и юго-восток. Кроме этого, шлейфы ресуспендированных пеплов, которые протягивались до 430 км на восток и юго-восток от вулкана, были зарегистрированы 18 июля, 25 августа,

5, 8, 18 и 22-23 сентября и 7 октября. На спутниковых снимках постоянно отмечалась термальная аномалия в районе лавового купола (рис. 1). Судя по температуре аномалии, наиболее интенсивно купол рос в январе и с июля по декабрь. В течение года активность вулкана была опасной для местных авиаперевозок.

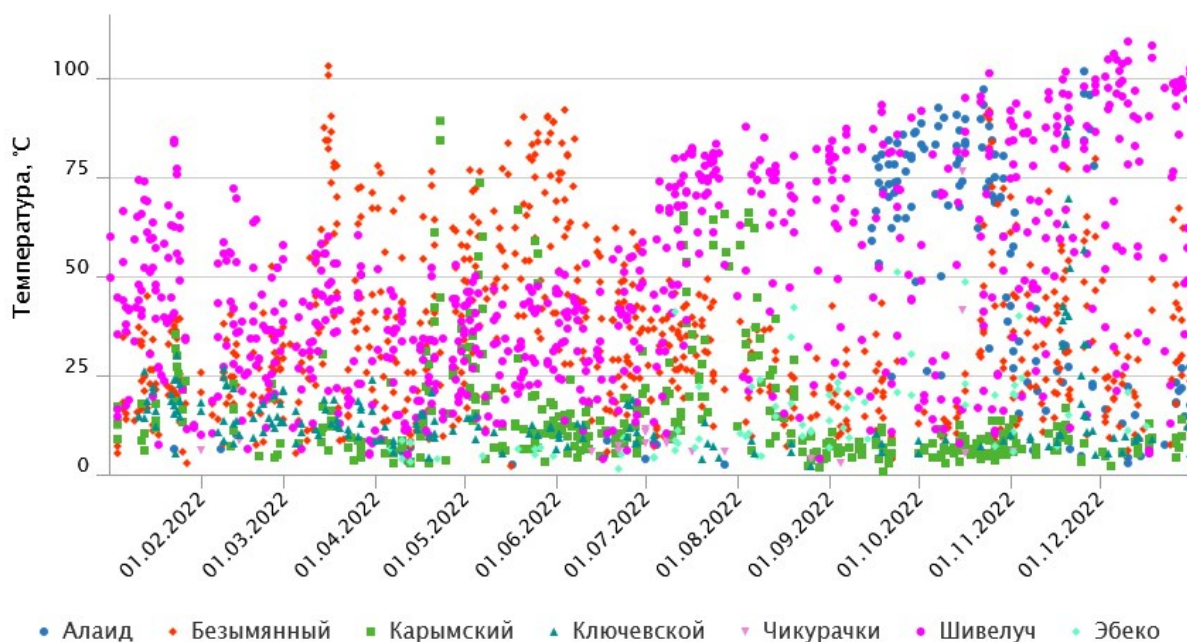


Рис. 1. Разница температур термальных аномалий и фона в районах активных вулканов Камчатки и Курильских островов в 2022 г. по данным прибора VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) из ИС VolSatView [2].

Ключевской. Предыдущее вершинное эксплозивно-эффузивное извержение происходило с 30 сентября 2020 г. по 8 февраля 2021 г. В течение 2022 г. изредка в районе вершины вулкана отмечалась слабая термальная аномалия, связанная с его fumarольной активностью (рис. 1). С 16 ноября температура аномалии начала расти, над кратером наблюдались небольшие выбросы пепла, светившиеся ночью – происходило эксплозивное извержение стромболианского типа. 26 ноября извержение закончилось – температура аномалии снизилась до фоновых значений (рис. 1). Шлейфы ресуспендированных пеплов, поднимавшихся до 3.5 км над склоном вулкана, протягивались от него до 230 км на восток 25-26 августа, до 190 км на юго-восток 4-5 сентября и до 900 км на восток-юго-восток 21-23 сентября. Активность вулкана была опасной для местных авиаперевозок.

Безымянный. Предыдущее его извержение наблюдалось 21 октября 2020 г. В 2022 г. произошло три пароксизмальных эксплозивных извержения вулкана: 14-15 марта, 28 мая и 23-24 октября. Самое сильное извержение с выносом пепла до 15 км н.у.м. было 28 мая. Пароксизм извержения 15 марта был предсказан учеными KVERT за 19 ч до его начала. Активность вулкана была опасной для международных и местных авиаперевозок. Описания извержений даны в отдельной работе в Материалах этой конференции.

Карымский. Активность вулкана в течение 2022 г. была неравномерной. Выделяются три периода эксплозивной деятельности вулкана: с 11 по 17 января с выносом пеплов до 7 км н.у.м., с 17 апреля по 19 мая – до 11 км н.у.м., 13-15 июля – до 11 км н.у.м. и с 27 июля по 8 августа – до 8 км н.у.м. (рис. 2). Наиболее сильные эксплозивные события произошли 19 апреля и 13 июля. В связи с высокой циклонической активностью в районе Камчатки, пепловые облака вулкана 19-20 апреля были вынесены в Арктику [1]. Полагаем, что серия взрывов, отмеченных 13 июля, разрушила лавовый купол, выросший в кратере вулкана: согласно известным данным,

после событий 13 июля работа сейсмостанции на склоне вулкана была нарушена, вблизи нее наблюдались навалы глыб лавы размером до 1.5 м. Пепловые шлейфы и облака перемещались в различных направлениях от вулкана на расстояния до 170 км в январе, более 2000 км 19-21 апреля, более 1160 км в июле и до 550 км в августе. В окрестностях г. Елизово 13 июля отмечался пеплопад. Термальная аномалия в районе кратера вулкана наблюдалась время от времени, наибольшая ее температура была связана с эксплозивными событиями (рис. 1, 2). Активность вулкана была опасной для международных и местных авиаперевозок.

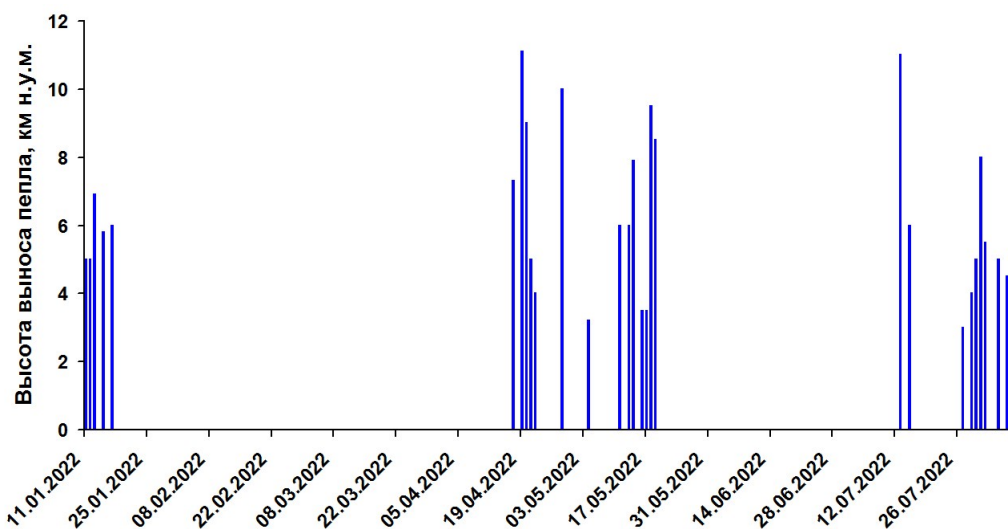


Рис. 2. Эксплозивные события вулкана Карымский в течение 2022 г. по спутниковым данным из ИС VolSatView [2].

Алаид, о. Атласова. Предыдущее извержение вулкана происходило с 1 октября 2015 г. по 18 августа 2016 г. В извержении вулкана в 2022 г. отмечено две фазы: с 15 сентября по 20 ноября и с 25 ноября по 1 декабря, которые хорошо проявились в изменении температуры термальной аномалии (рис. 1). С 15 сентября наблюдалось эксплозивное извержение стромболианского типа. С 26-27 сентября лавовый поток спускался по центральной части эрозионного желоба на южном склоне вулкана, новый лавовый поток с 25 ноября двигался вдоль западного борта этого желоба. Температура аномалии 1 декабря снизилась до уровня фона, извержение закончилось. Пепловые шлейфы поднимались до 6.3 км н.у.м. (15 октября) и протягивались до 700 км на восток, юго-восток и северо-восток от вулкана 18 и 26-27 сентября, 10, 13-16 и 23-26 октября и 25-26 ноября. Активность вулкана была опасной для местных авиаперевозок.

Эбеко, о. Парамушир. С 20 ноября 2021 г. вулкан был относительно спокоен, но с 11 июня и до конца 2022 г. вновь происходило умеренной силы эксплозивное извержение. По сообщениям наблюдателей из г. Северо-Курильск и спутниковым данным KVERT, в 2022 г. произошло 374 эксплозивных события, наиболее сильное из них с выносом пепла до 5 км н.у.м. было отмечено 2 августа (рис. 3). 29 и 30 июля пепловые облака поднимались до 4.5 км н.у.м., 27 июля, 4 сентября и 13 октября – до 4 км н.у.м., в другие дни года – до 3.5 км н.у.м. С середины октября частота эксплозий значительно снизилась. Пепловые облака перемещались до 110 км преимущественно в восточных направлениях от вулкана. Пеплопады отмечались в г. Северо-Курильск 30 августа, 9-10, 20-22 и 28-29 сентября, 6-7 и 13 октября, 16 ноября и 31 декабря. На спутниковых снимках в районе кратера Эбеко с июля по ноябрь изредка регистрировалась термальная аномалия (рис. 1). Активность вулкана была опасной для местных авиаперевозок.

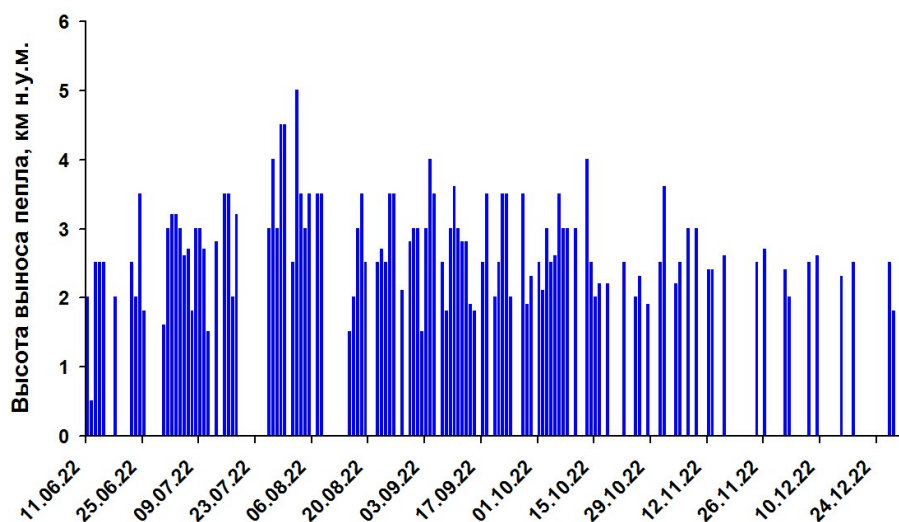


Рис. 3. Эксплозивная активность вулкана Эбеко в 2022 г.

Чикурачки, о. Парамушир. Предыдущее эксплозивное извержение вулкана наблюдалось с 27 июля по 30 августа 2016 г. В 2022 г. было отмечено пять эксплозивных событий вулкана: с 30 января по 2 февраля, 23-24 июня, с 30 июня по 1 июля, с 22 августа по 2 сентября, 15-16 октября [3]. Эксплозии поднимали пепел до 5 км н.у.м., пепловые шлейфы перемещались в различных направлениях от вулкана до 255 км в январе и феврале, до 790 км в июне и октябре и до 95 км в августе. Активность вулкана была опасной для местных авиаперевозок.

Общая площадь пеплопадов, произошедших в 2022 г., оцененная по спутниковым данным из ИС VolSatView, составляет 1950 тыс. км².

Список литературы

1. *Гирина О.А., Константинова А.М., Крамарева Л.С. и др.* Эксплозивное событие 19 апреля 2022 г. вулкана Карымский (Камчатка) по спутниковым данным // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2022. Т. 19. № 2. С. 255-260. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2022-19-2-255-260>
2. *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. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37061627>
3. *Гирина О.А., Мельников Д.В., Маневич А.Г. и др.* Спутниковый мониторинг эксплозивного извержения 2022 года вулкана Чикурачки (Северные Курилы) // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2022. Т. 19. № 1. С. 302-306. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2022-19-1-302-306>
4. *Лупян Е.А., Прошин А.А., Бурцев М.А. и др.* Опыт эксплуатации и развития центра коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа спутниковых данных (ЦКП «ИКИ-Мониторинг») // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2019. Т. 16. № 3. С. 151-170. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2019-16-3-151-170>
5. *Lupyan E.A., Milekhin O.E., Antonov V.N. et al.* System of operation of joint information resources based on satellite data in the Planeta Research Centers for Space Hydrometeorology // *Russian Meteorology and Hydrology*. 2014. V. 39. P. 847-853. <https://doi.org/10.3103/S1068373914120103>
6. *Sorokin A.A., Makogonov S.I., Korolev S.P.* The information infrastructure for collective scientific work in the Far East of Russia // *Scientific and Technical Information Processing*. 2017. V. 4. P. 302-304. <https://doi.org/10.3103/S0147688217040153>