

Активность вулканов Камчатки и Курильских островов в 2021 г. и их опасность для авиации

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

The 2021 activity of Kamchatka and Kurile Islands volcanoes and their danger to aviation

Girina O.A.¹, Manevich A.G.¹, Melnikov D.V.¹, Nuzhdaev A.A.¹, Romanova I.M.¹, Loupian E.A.², Sorokin A.A.³, Kramareva L.S.⁴, Demyanchuk Yu.V.¹

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 статье описана активность вулканов Камчатки и Курильских островов в 2021 г. Эксплозивные события вулкана Карымский представляли опасность для международных и местных авиаперевозок, извержения 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 [1]. 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) [1, 5-7]. 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, Sentinel 3A и 3B, Himawari-8 [1, 5, 6]. Сбор данных и их обработка выполняются в ИС KVERT [1].

В 2021 г. извергались шесть вулканов Камчатки и Курильских островов: Шивелуч, Ключевской, Карымский, Эбеко, Пик Сарычева и Чиринкотан.

Шивелуч, Камчатка

Экструзивно-эксплозивное извержение вулкана началось в августе 1980 г. и продолжается до настоящего времени. В течение 2021 г. в ночное время отмечалось свечение лавового купола, связанное с продолжением поступления на поверхность земли магматического вещества, иногда наблюдались сопутствующие этому процессу явления: эксплозивные события с подъемом пепла до 6 км над уровнем моря (н.у.м.) и обрушения раскаленных лавин, пепел от которых обычно поднимался до 3-4 км н.у.м. Во время таких событий пепловые облака перемещались до 380 км в различных направлениях от вулкана. Наиболее интенсивно купол рос в августе, октябре и декабре. Кроме этого, 2-3 апреля, 6-7 июля, 13-14 и 22 августа, 6-7 и 21 октября формировались

шлейфы ресуспендированных пеплов, которые протягивались до 400 км на восток и юго-восток от вулкана. На спутниковых снимках постоянно отмечалась термальная аномалия в районе лавового купола (рис. 1). С 14 февраля до 23 июня наблюдался рост на куполе пластичного блока лавы «Дельфин-2» [4]. В течение года активность вулкана была опасной для местных авиаперевозок.

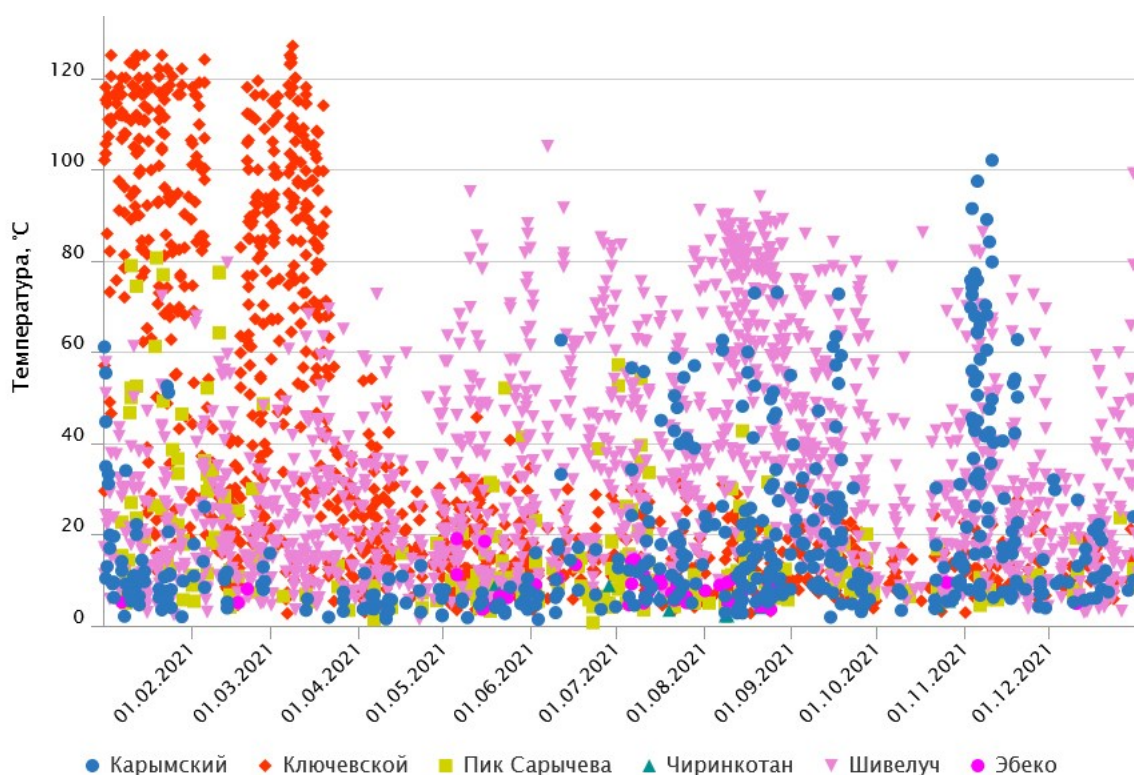


Рис. 1. Разница температур термальных аномалий и фона в районах активных вулканов Камчатки и Курильских островов в 2021 г. по спутниковым данным из ИС VolSatView [1].

Ключевской, Камчатка

Его вершинное эксплозивно-эффузивное извержение происходило с 30 сентября 2020 г. по 8 февраля 2021 г. с выносом пепла до 7.5 км н.у.м. и протяженностью пепловых шлейфов до 600 км. В результате обрушений пирокластики с бортов Апахончичского желоба 24 января, пепловое облако поднялось над склоном вулкана до 9.6 км н.у.м. и переместилось до 60 км сначала на север, затем на северо-восток от вулкана. Лавовые потоки из вершинного кратера вулкана изливались по Апахончичскому желобу с 4 октября по 8 декабря 2020 г. и с 22 января по 8 февраля 2021 г., по Козыревскому желобу – с 7 декабря 2020 г. по 28 января 2021 г. 29 сентября шлейф ресуспендированного пепла протягивался до 75 км на восток от вулкана. Активность вулкана была опасной для международных и местных авиаперевозок. С 17 февраля по 20 марта 2021 г. на северо-западном склоне вулкана на высоте 2.8 км н.у.м. наблюдалось извержение бокового прорыва им. Г.С. Горшкова [3]. Термальная аномалия в районе прорыва наблюдалась с начала извержения и до конца года (рис. 1). Активность вулкана в это время была опасной для местных авиаперевозок.

Карымский, Камчатка

Активность вулкана в течение 2021 г. была неравномерной. Согласно спутниковым данным, наиболее сильные эксплозивные события вулкана отмечались: 4 апреля (вынос пепла до 8.5 км н.у.м.), 10 сентября (до 7 км н.у.м.), 3 ноября (до 11 км н.у.м.), 6, 13 и 18 ноября (до 8 км н.у.м.). Полагаем, что в ноябре произошло разрушение лавового купола, образовавшегося в кратере вулкана. В другие дни года эксплозии поднимали пепел до 6 км н.у.м. (2 января; 4 и 11 апреля; 6-8, 15 и 17 июня; 6-

8, 10-11, 14, 21-22 и 26-27 июля; 1, 4, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 18, 19 и 25-27 августа; 2-6, 9, 10, 15, 16, 18, 19 и 22-26 сентября; 19, 20, 22, 26-31 октября; 1, 3, 4, 6-13, 18-20, 25 ноября; 2 и 3 декабря) (рис. 2). Пепловые шлейфы и облака перемещались на расстояния более 2700 км в различных направлениях от вулкана. Термальная аномалия в районе кратера вулкана отмечалась время от времени (рис. 1). Активность вулкана была опасной для международных и местных авиаперевозок.

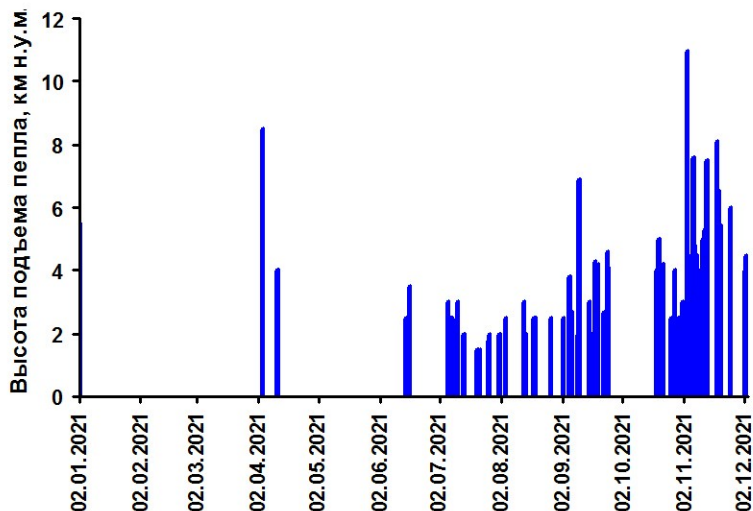


Рис. 2. Эксплозивные события вулкана Карымский в течение 2021 г. по спутниковым данным из ИС VolSatView [1].

Эбеко, о. Парамушир, Северные Курилы

С 18 октября 2016 г. до 19 ноября 2021 г. происходило умеренной силы эксплозивное извержение вулкана. По сообщениям наблюдателей из г. Северо-Курильск и спутниковым данным KVERT, в 2021 г. произошло 343 эксплозивных события, наибольшее их количество (209) отмечалось с начала мая по конец августа – от 44 до 65 событий в месяц (рис. 3). В марте, мае и июне наблюдалось до 7-9 эксплозий в сутки, в январе, феврале, апреле, июле и августе – до 5 эксплозий в сутки. Наиболее сильная эруптивная активность вулкана отмечалась 5 апреля и 21 июня, когда пепловые облака поднимались до 4.5 км н.у.м.; 11 июня и 24 августа эксплозии поднимали пепел до 4 км н.у.м., в другие дни года – до 2-3 км н.у.м. Пепловые облака перемещались до 250 км в различных направлениях от вулкана. Пеплопады отмечались в г. Северо-Курильск 8 января, 9, 15, 20 и 26 февраля, 7-8, 12 и 24 марта, 15-16 апреля, 2 июля, 8 сентября. На спутниковых снимках в районе кратера Эбеко изредка в январе, феврале, мае, июне, июле, августе и октябре регистрировалась термальная аномалия (рис. 1). Активность вулкана была опасной для местных авиаперевозок.

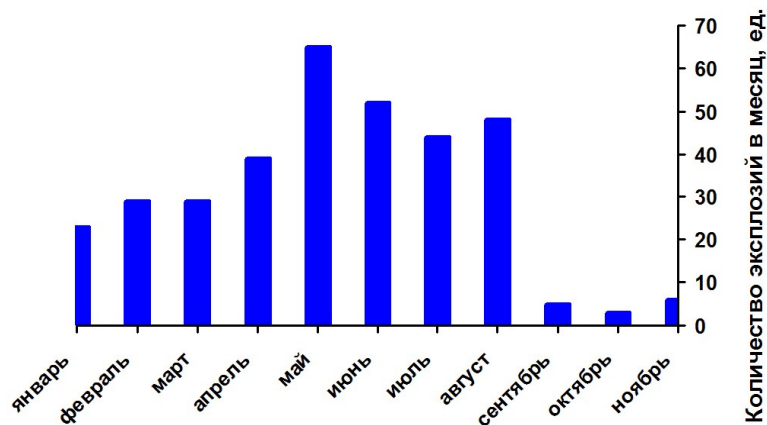


Рис. 3. Количество эксплозивных событий вулкана Эбеко в 2021 г.

Чиринкотан, о. Чиринкотан, Северные Курилы

В 2021 г. эксплозивное извержение вулкана умеренной силы с выносом пепла до 4.5 км н.у.м. продолжалось с 8 по 23 августа включительно. 8, 9, 10, 15, 17, 18, 22 и 23 августа отмечались единичные эксплозии, 14 августа произошло три эксплозивных события [2]. Активность вулкана во время извержения была опасной для местных авиаперевозок.

Пик Сарычева, о. Матуа, Центральные Курилы

Предыдущее эксплозивное извержение вулкана умеренной силы наблюдалось с 12 сентября по 10 октября 2018 г. 7 января был отмечен резкий рост температуры термальной аномалии в районе вулкана, 10 января разность температур аномалии и фона достигла 79.8 °С (рис. 1), на спутниковых снимках из ИС VolSatView был обнаружен лавовый поток, спускавшийся по северо-западному склону вулкана. Эффузивное извержение вулкана закончилось 17 февраля 2021 г. Его особенностью было отсутствие эксплозивной активности, обычно предваряющей излияния лавовых потоков. Вероятно, свежее магматическое вещество продолжало находиться в канале вулкана со времени извержения в 2018 г. и постепенно поднималось по каналу к поверхности земли. Об этом может свидетельствовать, например, резкое повышение температуры термальной аномалии в районе вулкана с 30 марта по 19 апреля 2020 г. Активность вулкана в 2021 г. была опасной для местных авиаперевозок.

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. *Гирина О.А., Маневич А.Г., Мельников Д.В. и др.* Спутниковый мониторинг эксплозивного извержения вулкана Чиринкотан (Северные Курилы) в 2021 г. // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2021. Т. 18. № 5. С. 321-327. DOI: <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2021-18-5-321-327>
3. *Гирина О.А., Мельников Д.В., Лупян Е.А. и др.* Непрерывный мультиспутниковый мониторинг вулканов для обнаружения извержений на примере бокового прорыва вулкана Ключевской в феврале 2021 г. // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2021. Т. 18. № 1. С. 261-267. DOI: <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2021-18-1-261-267>
4. *Гирина О.А., Озеров А.Ю., Цветков В.А., Демянчук Ю.В.* Выжимание пластичных блоков лавы на вулкане Молодой Шивелуч (п-ов Камчатка) в 2020-2021 гг. // *Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле*. 2021. № 3. Вып. 51. С. 77-83. DOI: <https://doi.org/10.31431/1816-5524-2022-3-51-77-83>
5. *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. DOI: <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2019-16-3-151-170>
6. *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. DOI: <https://doi.org/10.3103/S1068373914120103>
7. *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. DOI: <https://doi.org/10.3103/S0147688217040153>