

Эксплозивное извержение вулкана Чиринкотан (Северные Курилы) в 2021 г.

*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*

The explosive eruption of Chirinkotan volcano (Northern Kuriles) in 2021

*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*

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 описано извержение вулкана Чиринкотан с выносом пепла до 4.5 км н.у.м., продолжавшееся с 8 по 23 августа 2021 г. Основные направления перемещения пепловых облаков от вулкана: запад, юго-запад, восток и юго-восток. Активность вулкана во время извержения была опасной для местных авиаперевозок.

Введение

Остров-вулкан Чиринкотан (48°58'46" с.ш., 153°28'45" в.д.) находится в тыловой зоне Северных Курильских островов. Постройка вулкана на уровне моря имеет диаметр около 3 км и площадь 6 км². Вулкан поднимается до 724 м над уровнем моря (н.у.м.), но действительная его высота от дна моря составляет около 3000 м [3]. В кратере вулкана, открытом на юго-запад, находится небольшой купол с потоком лавы.

Эруптивная деятельность вулкана представлена эксплозивными (вулканского типа) и эксплозивно-эффузивными извержениями умеренной силы; состав пород – андезиты [2, 3]. Имеются данные о следующих извержениях вулкана: 1878-1889, 1954-1955, 03.04. – 31.05.1979, 28.09.1980, 20.07.2004, 24.05.2013 – 12.2015, 28.10.2016, 26.01. – 07.04.2017 [2, 3].

Редкие сведения об активности вулкана раньше поступали в основном от капитанов кораблей, с 2014 г. ежедневный спутниковый мониторинг вулканов Камчатки и Курил проводится с помощью информационной системы (ИС) «Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил» (VolSatView, <http://kamchatka.volcanoes.smislab.ru>), работа которой осуществляется благодаря ресурсам Дальневосточного центра НИЦ «Планета», Центра коллективного пользования (ЦКП) «ИКИ-Мониторинг» (при поддержке Минобрнауки РФ, Институт космических исследований РАН, тема «Мониторинг», госрегистрация № 01.20.0.2.00164) и ЦКП «Центр данных ДВО РАН» (Вычислительный центр ДВО РАН) [1, 4-7]. Для мониторинга вулканов в VolSatView имеются оперативно обновляемые данные среднего и низкого разрешения спутниковых систем: NOAA-18/19, Terra и Aqua, Suomi NPP (National Polar-orbiting Partnership) и JPSS-1 (Joint Polar Satellite System), Sentinel 3A и 3B, Himawari-8.

Спутниковый мониторинг вулкана Чиринкотан проводила Камчатская группа реагирования на вулканические извержения (KVERT – Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team, <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/>) Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, выполняющая с 2010 г. 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, 5].

Предыдущее эксплозивное извержение вулкана Чиринкотан происходило с 26 января по 7 апреля 2017 г. Единичные эксплозии поднимали пепел до 7 км н.у.м., пепловые шлейфы протягивались до 180 км в восточных направлениях от вулкана [2].

Извержение вулкана Чиринкотан в 2021 г.

В 2021 г. эксплозивное извержение умеренной силы вулкана Чиринкотан с выносом пепла до 4.5 км н.у.м. продолжалось с 8 по 23 августа включительно. Время начала эксплозивных событий и характеристики пепловых облаков и шлейфов (высота над уровнем моря, протяженность, размеры, скорость и азимут перемещения от вулкана) определялись по данным со спутника Himawari-8 в ИС VolSatView. Приведем краткое описание каждого из эксплозивных событий 2021 г.

Первое сообщение об извержении вулкана поступило из Токио VAAC (Volcanic Ash Advisory Center) в 08:52 UTC 8 августа (https://ds.data.jma.go.jp/svd/vaac/data/TextData/2021/20210808_29026000_0001_Text.html). Эксплозивное событие с выносом пепла до 2.5 км н.у.м. началось в 06:45 UTC 8 августа, пепловое облако перемещалось со средней скоростью 28 км/ч (рис. 1), к 09:20 UTC оно находилось в 80 км к юго-западу (азимут 250°) от вулкана. В 10:35 UTC KVERT выпустил предупреждение об опасности для местной авиации VONA (Volcano Observatory Notice for Aviation), в котором Авиационный код вулкана был изменен с Зеленого на Оранжевый (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2021-81>). В дальнейшем отмечалась сильная фумарольная активность вулкана, в 10:30 UTC парогазовый шлейф протягивался от него до 50 км на юго-запад. В 15:29 UTC (JPSS-1, канал i4) в районе кратера вулкана отмечалась слабая термальная аномалия.



Рис. 1. Эксплозивное событие вулкана Чиринкотан 8 августа 2021 г., пепловое облако перемещается на юго-запад от вулкана. Данные из ИС VolSatView [1, 5].

9 августа в 08:15 UTC произошло эксплозивное событие с подъемом пепла до 2.5 км н.у.м. (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2021-82>). В 08:50 UTC пепловое облако размером 13×10 км (площадь облака (S) составляла 261 км²) находилось в 26 км на юго-восток от вулкана, в 09:40 UTC слабовыраженное пепловое облако размером 16×16 км – в 50 км от вулкана.

10 августа в 19:55 UTC эксплозии подняли пепел также до 2.5 км н.у.м. (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2021-83>), пепловое облако перемещалось на запад от вулкана, наибольших размеров 18×19 км облако достигло в 22:00 UTC на расстоянии 70 км от вулкана, к 01:00 UTC 11 августа в 165 км от вулкана (азимут 266°) его размер составил 8×9 км.

14 августа произошло три эксплозивных события (в 02:15, 17:25 и 22:45 UTC) с выносом пепла до 3 км н.у.м. (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2021-88>; <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2021-89>). Наибольшим было пепловое облако, образовавшееся во время первого эксплозивного события, в 09:20 UTC в 135 км от вулкана к юго-юго-востоку (азимут 175°) его размер достигал 22×64 км (S=1223 км²).

Согласно спутниковым данным, 14 августа на о. Матуа пеплопад отмечался примерно с 08:30 до 11:00 UTC и на о. Расшуа – с 11:30 до 15:00 UTC. Пепловое облако второго события перемещалось сначала на юг, затем на юго-запад от вулкана, наибольших размеров (16×36 км, $S=475$ км²) оно достигло к 22:30 UTC на расстоянии 67 км от вулкана (азимут 203°). Пепловое облако третьего эксплозивного события перемещалось на юг, в 01:00 UTC 15 августа на спутниковом снимке Himawari-8 можно наблюдать одновременно два пепловых облака, перемещавшихся на юго-запад от вулкана: размером 12×12 км в 65 км (азимут 202°) (второе событие) и размером 8×10 км в 20 км от вулкана (азимут 196°) (третье событие). С 03:40 UTC 15 августа в течение почти 40 минут пепловое облако третьего события находилось над о. Райкоке, на котором также отложился пепел (рис. 2).



Рис. 2. Распространение пепловых облаков и шлейфов от вулкана Чиринкотан во время извержения в августе 2021 г. по данным со спутника Himawari-8 из ИС VolSatView.

15 августа в 23:10 UTC началось сильное эксплозивное событие, в результате которого пепловое облако поднялось до 4.5 км н.у.м. и перемещалось на восток от вулкана (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2021-92>). В течение нескольких часов облако сильно растянулось с севера на юг: например, в 02:00 UTC 16 августа оно находилось в 36 км от вулкана на восток, но длина его с севера на юг составляла 89 км. Облако все больше расширялось, например, его размеры 16 августа к 07:00 UTC достигали 170×60 км ($S=7808$ км²), а к 09:00 UTC – 198×90 км ($S=10418$ км²). Примерно с 01:10 по 04:40 UTC 16 августа продолжался пеплопад на о. Экарма, с 02:10 по 06:10 UTC – на о. Шиашкотан, с 05:00 по 14:00 UTC – на о. Харимкотан, с 05:30 по 14:00 UTC – на о. Онекотан (рис. 2). В 14:30 UTC 16 августа небольшое пепловое облако размером 17×10 км отмечалось в 215 км на юго-восток от вулкана.

17 августа в 01:00 UTC произошло эксплозивное событие с подъемом пепла до 2.5 км н.у.м. (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2021-93>). Происходил непрерывный вынос пепла из вулкана и пепловый шлейф к 07:00 UTC протянулся от него до 130 км на юго-восток (азимут 102°). Пеплопады на о. Экарма и о. Шиашкотан с 03:30 UTC продолжались около 3-4 ч.

18 августа в 00:10 UTC эксплозии подняли пепел до 3 км н.у.м. (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2021-95>), почти сразу облако начало разделяться – одна часть его двигалась на восток, другая, более насыщенная пеплом, – на юг и затем на юго-восток от вулкана. Примерно с 01:25 до 05:00 UTC пеплопад отмечался на о. Экарма, с 02:00 до 06:00 UTC – на о. Шиашкотан. Пепловое облако постепенно

расширялось и к 09:00 UTC 18 августа, находясь в 206 км на юго-восток (азимут 149°) от вулкана, достигало размеров 56×17 км (S=772 км²). К 10:30 UTC этого же дня оно было скрыто плотной облачностью.

22 августа эксплозивное событие началось в 22:35 UTC, пепел поднимался до 2.5 км н.у.м. (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2021-99>), шлейф перемещался на юго-запад от вулкана (азимут 250°), к 23:50 UTC 22 августа его протяженность была 32 км, к 05:00 UTC 23 августа – 145 км. По мере удаления пеплового шлейфа от вулкана, оно разделилось на несколько облаков, которые к 07:00 UTC 23 августа были скрыты плотной облачностью. Следует отметить, что перед эксплозивным событием (начиная с 20:30 UTC 22 августа) повысилась парогазовая активность вулкана – в 22:30 UTC парогазовый шлейф шириной 9-10 км протягивался до 28 км от вулкана (азимут 240°).

23 августа в 19:50 UTC отмечено последнее эксплозивное событие – пепел поднимался до 1.4 км н.у.м., в 21:30 UTC пепловое облако находилось в 21 км на юго-запад (азимут 252°) от вулкана, к 00:30 UTC 24 августа оно рассеялось.

Заключение

Эксплозивное извержение вулкана Чиринкотан в 2021 г. 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. Слабая термальная аномалия в районе вулкана фиксировалась 8, 9, 20, 21 и 23 августа. Основные направления перемещения пепловых облаков от вулкана в августе 2021 г.: запад, юго-запад, восток и юго-восток. Общая площадь пеплопадов в течение извержения превышала 55 тыс. км². Неоднократно пепел вулкана Чиринкотан выпадал на о-вах Райкоке, Матуа, Расшуа, Экарма, Шиашкотан, Харимкотан и Онекотан. В связи с тем, что вынос пепла во время эксплозивных событий не превышал 4.5 км н.у.м., активность вулкана во время извержения 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. *Горшков Г.С.* Вулканизм Курильской островной дуги / Вед. ред. К.Н. Рудич. М.: Наука, 1967. 288 с.
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. DOI: <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2019-16-3-151-170>
5. *Gordeev E.I., Girina O.A., Lupyuan E.A. et al.* The VolSatView information system for Monitoring the Volcanic Activity in Kamchatka and on the Kuril Islands // *Journal of Volcanology and Seismology*. 2016. V. 10. № 6. P. 382-394. DOI: <https://doi.org/10.1134/S074204631606004X>
6. *Lupyuan 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>