

© Авторы 2023 г. Открытый доступ.
Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution
License 4.0 International (CC BY 4.0)



© The Authors 2023. Open access.
Content is available under Creative Commons Attribution
License 4.0 International (CC BY 4.0)

МОНИТОРИНГ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ MONITORING OF GEOLOGICAL HAZARDS

УДК 551.21

<https://doi.org/10.30730/gtr.2023.7.2.212-218>
<https://www.elibrary.ru/xccqvio>

Эксплозивная активность вулкана Чикурачки в январе–феврале 2023 г. (о. Парамушир, Северные Курильские острова)

*А. В. Дегтерев**, *М. В. Чибисова*

**E-mail: d_a88@mail.ru*

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия

Резюме. Приводятся первые сведения об извержении влк. Чикурачки в 2023 г. (о. Парамушир, Северные Курильские о-ва), полученные на основе спутниковых и визуальных данных. В период с 28 января по 8 февраля 2023 г. наблюдалось очередное эксплозивное извержение влк. Чикурачки, которое по своему характеру было аналогично предыдущим 5 эпизодам эксплозивной активности вулкана, происходившим на протяжении 2022 г. Деятельность вулкана характеризовалась проявлением умеренной вулканской активности: наблюдались как отдельные взрывы, так и фазы относительно спокойной и продолжительной (несколько часов) эмиссии пепло-газовой смеси. Всего в период с 28.01.23 по 8.02.2023 зафиксировано 8 выбросов на высоту от 2.5 до 4.5 км н.у.м. Пепловые шлейфы были направлены преимущественно на восток и северо-восток, их протяженность составляла 100–155 км. Учитывая высокую активность и эксплозивный характер деятельности влк. Чикурачки, при которых формируются протяженные пепловые шлейфы, вулкан является потенциально опасным для международных и местных авиалиний.

Ключевые слова: Курильские острова, вулкан Чикурачки, извержение, Парамушир, вулканический пепел, спутниковые данные

Explosive activity of Chikurachki volcano in January–February of 2023 (Paramushir Island, Northern Kuril Islands)

*Artem V. Degtarev**, *Marina V. Chibisova*

**E-mail: d_a88@mail.ru*

Institute of Marine Geology and Geophysics, FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

Abstract. The first information about the eruption of Chikurachki volcano in 2023 (Paramushir Island, Northern Kuril Islands) obtained on the basis of satellite and visual data is presented. In the period from January 28 to February 8, 2023, another explosive eruption of Chikurachki volcano was observed, which in its nature was similar to the previous five episodes of explosive activity of the volcano that occurred throughout 2022. The volcano activity was characterized by the manifestation of moderate volcanic activity: both separate explosions and phases of a relatively calm and prolonged (several hours) emission of an ash-gas mixture were observed. In total, in the period from January 28 to February of 2023, eight ejections were recorded at a height of 2.5 to 4.5 km a.s.l. Ash plumes were directed mainly to the east and northeast, their length was 100–155 km. Given the high activity and explosive nature of the activities of Chikurachki volcano in recent years, during which extended ash plumes form, the volcano is potentially dangerous for international and local airlines.

Keywords: Kuril Islands, Chikurachki volcano, eruption, Paramushir, volcanic ash, satellite data

Для цитирования: Дегтерев А.В., Чибисова М.В. Эксплозивная активность вулкана Чикурачки в январе-феврале 2023 г. (о. Парамушир, Северные Курильские острова). *Геосистемы переходных зон*, 2023, т. 7, № 2, с. 212–218. <https://doi.org/10.30730/gtr.2023.7.2.212-218>; <https://www.elibrary.ru/xcqvio>

Финансирование и благодарности

Работа выполнена в соответствии с планом НИР лаборатории вулканологии и вулканопасности Института морской геологии и геофизики ДВО РАН (№ 121030100168, рук. А.В. Дегтерев).

Авторы признательны жителю г. Северо-Курильск С.П. Лакомову за предоставленные фотоматериалы и данные об извержении вулкана Чикурачки в 2023 г.

Введение

Вулкан Чикурачки, расположенный в южной части о. Парамушир (Северные Курильские о-ва), заметно активизировался в последние годы. С января по октябрь 2022 г. по спутниковым и визуальным данным зафиксировано 5 эпизодов эксплозивной активности: 30 января – 3 февраля, 23–24 июня, 30 июня – 1 июля, 21 августа – 2 сентября, 13–20 октября [1]. По своему характеру и продолжительности рассматриваемые события аналогичны предыдущим извержениям вулкана, имевшим место в текущем столетии (2002, 2003, 2005, 2007, 2008, 2015, 2016, 2022 гг.). Отмечались как единичные выбросы, так и серии эксплозий на высоту 2–5 км н.у.м., а также периоды стабильной эмиссии пепло-газовой смеси. Пепловые шлейфы и облака распространялись преимущественно в восточном, южном, юго-восточном, северо-восточном и юго-западном направлениях, их протяженность составляла 250–790 км, а площадь достигала 25 408 км² [1].

В период с 28 января по 8 февраля 2023 г. зафиксирована очередная активизация влк. Чикурачки, первые сведения о которой представлены в настоящем сообщении.

Материалы и методы. Из-за удаленности и труднодоступности влк. Чикурачки, отсутствия наземных пунктов контроля вулканической деятельности (сейсмостанций, наклономеров, IP-видеокамер и т.д.) наблюдение за активностью вулкана осуществлялось на основе данных дистанционного зондирования: использовались космические снимки NOAA-18/19 (AVHRR/POES), Terra и Aqua (MODIS),

For citation: Degterev A.V., Chibisova M.V. Explosive activity of Chikurachki volcano in January–February of 2023 (Paramushir Island, Northern Kuril Islands). *Geosistemy perhodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2023, vol. 7, no. 2, pp. 212–218. (In Russ., abstr. in Engl). <https://doi.org/10.30730/gtr.2023.7.2.212-218>; <https://www.elibrary.ru/xcqvio>

Funding and acknowledgements

The work was carried out in accordance with the research plan of the laboratory of volcanology and volcanic hazard, Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS (no. 121030100168-3, headed by Artem V. Degterev).

The Authors are grateful to S.P. Lakomov, a resident of the city of Severo-Kurilsk, for providing photographic materials and data on the eruption of Chikurachki volcano in 2023.

SuomiNPP и JPSS-1 (VIIRS), Sentinel-2 и Himawari-8/9 по разности инфракрасных каналов 10–12 мкм (4–5 каналы AVHRR, 31–32 каналы MODIS, 14–15 каналы Himawari-8/9, VIIRS), обрабатываемые информационными системами «ВЕГА-Science» [2], и «Дистанционный мониторинг вулканов Камчатки и Курил» VolSatView [3]. В работе использованы также данные по высоте выбросов влк. Чикурачки от VAAC (Volcanic Ash Advisory Center) Токио и материалы SVERT (Sakhalin Volcanic Eruption Response Team). Кроме того, привлекались сведения, предоставленные очевидцами (фото- и видеоматериалы, описательные данные).

Общие сведения о вулкане Чикурачки.

Чикурачки (абс. выс. 1816 м), самый высокий вулкан о. Парамушир и один из самых активных вулканов Курильских островов, расположен в северной части хр. Карпинского (рис. 1). Его постройка, как впервые было установлено Г.С. Горшковым [4], состоит из древнего лавового основания, предположительно плейстоценового возраста, и насаженного на него молодого стратовулканического конуса (отн. выс. 250–300 м). На его вершине расположен неглубокий кратер, в юго-западной части которого находится колодцеобразная бокка [5], являющаяся центром последних извержений влк. Чикурачки. Вещественный состав пород вулкана представлен преимущественно базальтами умеренно-калиевой серии, значительно менее распространены андезибазальты [4, 5].

Исторические извержения влк. Чикурачки происходили в 1853–1859, 1958, 1961, 1964, 1973, 1986, 2002, 2003, 2005, 2007 (2 события),

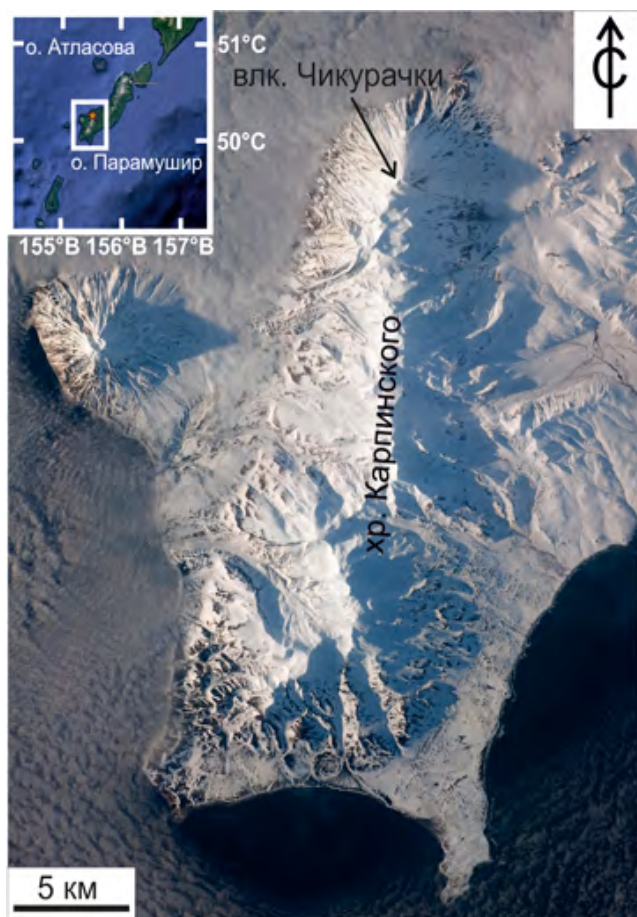


Рис. 1. Географическое положение вулкана Чикурачки. Использован фотоснимок южной части о. Парамушир, сделанный экипажем 23 экспедиции NASA 12 мая 2010 г. (<https://earthobservatory.nasa.gov/images/44578/southern-paramushir-island-kuril-chain-russia>).

Fig. 1. Geographical position of Chikurachki volcano. Image of the southern part of Paramushir Island taken by the NASA Expedition 23 crew on May 12, 2010 (<https://earthobservatory.nasa.gov/images/44578/southern-paramushir-island-kuril-chain-russia>), was used.

2008, 2015, 2016, 2022 гг. [1, 4, 5]. Преобладали умеренные и слабые (VEI 1-2) вулканические и стромболианские извержения; дважды, в 1853 и 1986 гг., имели место мощные плиннианские события – исключительно редкое явление для вулкана, продуцирующего магмы основного состава [5–7]. Более подробные сведения о влк. Чикурачки можно найти в [4–7].

Результаты наблюдений

После извержения 13–20 октября 2022 г. влк. Чикурачки находился в состоянии покоя. Судя по сообщениям местных жителей и фотоснимкам, признаков повышенной активности вулкана не наблюдалось. Конус был по-

крыт чистым белым снегом, без следов вулканического пепла; над кратером периодически отмечалось слабое парение (в ноябре–декабре 2022 г.) (рис. 2).

Очередная активизация вулкана началась 28 января. Первое информационное сообщение было получено от VACC Токио (https://www.data.jma.go.jp/vaac/data/TextData/2023/20230128_29036000_0001_Text.html). В течение дня, по данным дистанционного зондирования, было зарегистрировано 3 выброса на высоту 2.5–4 км н.у.м. (рис. 3 а).

Первый взрыв, зафиксированный по спутниковым снимкам Himawari-8/9, произошел в 06:00–06:10 UTC (здесь и далее приводится время по UTC, Coordinated Universal Time – всемирное координированное время). Высота пепловой колонны, по оценке VACC Токио, составляла 2.5–3 км н.у.м., протяженность пеплового шлейфа, распространяющегося в северо-восточном направлении (здесь и далее используется аэронавигационное обозначение направления движения пепловых облаков), достигала 70 км (по состоянию на 09:07 UTC) (NOAA-19). Следующий выброс отмечен в 18:30 UTC (Himawari-8/9). По данным VACC Токио, он имел аналогичную высоту – 2.5–3 км н.у.м. (рис. 3 а). Эруптивный шлейф протягивался в юго-восточном направлении на 65 км от вулкана. Последняя за этот день эксплозия зарегистрирована в 22:50 UTC (~4 км н.у.м.). Связанный с ней пепловый шлейф распространялся сначала в восток-юго-восточном направлении, а затем поменял направление на восточное (максимальное удаление от вулкана достигало 120 км, площадь ~ 2000 км², по данным NOAA-19 на 08:56 UTC 29 января 2023 г.). В это же время, по сообщению очевидцев и их видеозаписям, в районе бывшего пос. Шелехово наблюдался умеренный пеплопад (устное сообщение С.П. Лакомова). Из-за плохой видимости в районе поселка (низкая облачность, снег) деталей извержения очевидцы не видели. По спутниковым данным поступление материала наблюдалось примерно до 11:00 UTC 29 января.

31 января 03:00 UTC произошел выброс на высоту 3.5 км н.у.м. (VACC Токио) (рис. 3 а). Эруптивный шлейф имел низкую концентрацию пеплового материала и рас-

пространялся преимущественно на восток. К 08:33 UTC его протяженность достигала 155 км (по данным NOAA-19). В последующие часы наблюдалось относительно слабое, пульсирующее истечение пепло-газовой смеси, продолжающей расплываться преимущественно в восточном направлении.

Очередной выброс, выявленный по снимкам Himawari-8/9, зафиксирован 31.01.2023 в 14:00 UTC (~3 км н.у.м.). Пепловый шлейф от него распространялся сначала на юго-восток (30 км, 14:46 UTC), а затем менял направление на восток-северо-восточное. По состоянию на 22:29 UTC протяженность шлейфа составляла 90 км (NOAA-19). Поступление пепла, по данным VIIRS (NPP), наблюдалось до 03:03 UTC 1 февраля (рис. 4). В этот день (1 февраля

по сахалинскому времени) активность вулкана удалось наблюдать группе жителей Северо-Курильска, продвигавшихся на снегоходах по перевалу Кругозорный и охотоморскому побережью к пос. Шелехово.

На сделанных ими фотоснимках запечатлена умеренная эксплозивная активность с относительно спокойным истечением пепло-газовой смеси на высоту 600–800 м над кратером (рис. 5). В аналогичном режиме влк. Чикурачки действовал до следующего дня включительно. По устному сообщению и анализу фото- и видеоматериалов очевидцев из снегоходной группы, прибывших в пос. Шелехово, деятельность вулкана не прекращалась, в окрестностях выпадал тонкий, характерного шоколадного оттенка пепел. 2–4 февраля вулкан был закрыт облачностью, признаков активной вулканической деятельности не наблюдалось.

5 февраля активность вулкана возобновилась: в 15:40 UTC произошел выброс на высоту 4–4.5 км н.у.м., шлейф от него простирался в северном направлении (рис. 3 а). По спутниковым данным VIIRS (JPSS1), к 16:31 UTC его протяженность составляла 45 км. Поступление пеплового материала продолжалось до 21:30 UTC (Himawari-8/9). К этому времени эруптивный шлейф изменил направление и распространялся преимущественно в северо-восточном направлении (~85 км).

6 февраля в 14:10 UTC отмечен выброс на высоту 3 км н.у.м. (Himawari-8/9) (рис. 3 а). Пепловый шлейф от нее расплывался в юго-юго-западном направлении на 70 км от вулкана.

7 февраля в 05:40 UTC наблюдалась финальная эксплозия влк. Чикурачки на высоту 2.5 км н.у.м., зафиксированная по снимкам Himawari-8/9 (VACC Токио). Пепловый



Рис. 2. Вулкан Чикурачки, 20 ноября 2022 г. Фото С. Распопова
Fig. 2. Chikurachki volcano, November 20, 2022. Photo by S. Raspopov

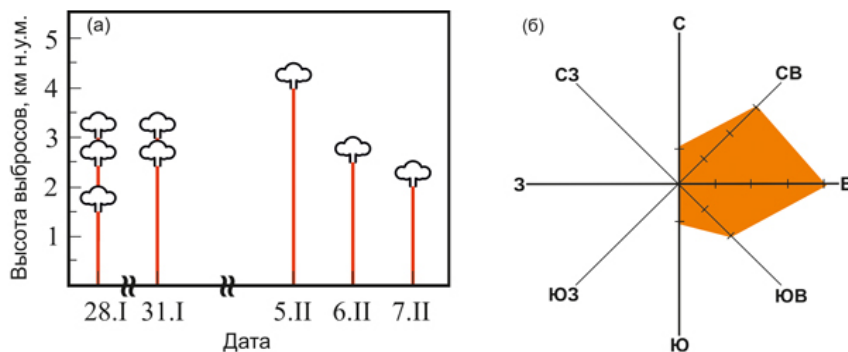


Рис. 3. Хронология вулканических взрывов (а) и основные направления перемещения пепловых шлейфов (б) вулкана Чикурачки за период с 28 января по 7 февраля 2023 г.
Fig. 3. Chronology of volcanic explosions (a) and main directions of propagation of ash plumes (b) of Chikurachki volcano for the period from January 28 to February 7, 2023.

шлейф распространялся в восток-северо-восточном направлении на 50 км от вулкана (по состоянию на 07:20 UTC). Затем направление шлейфа изменилось на восток-юго-восточное, его общая протяженность достигала ~100 км.

8 февраля наблюдалась повышенная парогазовая активность с небольшим количеством пепла. В последующие дни отмечалась лишь парогазовая эмиссия, извержение закончилось.



Рис. 4. Пепловый шлейф вулкана Чикурачки 1 февраля 2023 г. в 00:22 UTC на спутниковом снимке VIIRS (NPP).
Fig. 4. Ash plume of Chikurachki volcano on February 1, 2023 at 00:22 UTC on the VIIRS (NPP) satellite image.



Рис. 5. Эксплозивная активность вулкана Чикурачки 31 января (1 февраля – по Сахалинскому времени) 2023 г. (вид с северо-востока). Фото С. Распопова
Fig. 5. Explosive activity of Chikurachki volcano on January 31 (February 1 – Sakhalin time), 2023 (view from the northeast). Photo by S. Raspopov

Выводы

1. В период с 28 января по 8 февраля 2023 г. наблюдалось очередное эксплозивное извержение влк. Чикурачки на о. Парамушир. По своему характеру и параметрам оно соответствовало предыдущим 5 эпизодам эксплозивной активности вулкана, происходившим в 2022 г. (30 января – 3 февраля, 23–24 июня, 30 июня – 1 июля, 21 августа – 2 сентября, 13–20 октября). Деятельность вулкана характеризовалась проявлением умеренной вулканической активности: наблюдались как отдельные взрывы, так и фазы относительно спокойной и продолжительной (несколько часов) эмиссии пепло-газовой смеси. Всего в период с 28 января по 8 февраля зафиксировано 8 выбросов на высоту от 2.5 до 4.5 км н.у.м. Пепловые шлейфы протяженностью 100–155 км были направлены преимущественно на восток и северо-восток.

2. Учитывая высокую активность влк. Чикурачки и наличие в его современной эруптивной истории регулярно повторяющихся мощных плинианских извержений, мониторингу активности вулкана следует уделять особое внимание. В частности, требуется организация постоянных геофизических и визуальных наблюдений с возможностью их фиксации и передачи актуальной информации о состоянии вулcano-магматической системы. Кроме того, необходимо продолжение палеовулканологических работ, направленных на реконструкцию эруптивной истории вулкана и составление долгосрочного прогноза его активности.

3. Используемые в практике деятельности SVERT информационные системы «ВЕГА-Science» и «Дистанционный мониторинг вулканов Камчатки и Курил» VolSatView являются эффективными и удобными инструментами мониторинга эксплозивных событий.

Список литературы

1. Дегтерев А.В., Чибисова М.В. 2022. Эксплозивная активность вулкана Чикурачки в январе–октябре 2022 г. (о. Парамушир, Северные Курильские острова). *Геосистемы переходных зон*, 6(4): 328–338. <https://doi.org/10.30730/gtr.2022.6.4.328-338>; <https://www.elibrary.ru/qvwlny>
2. Лупян Е.А., Бурцев М.А., Балашов И.В., Бартаев С.А., Ефремов В.Ю., Кашницкий А.В., Мазуров А.А., Матвеев А.М., Суднева О.А., Сычугов И.Г., Толпин В.А., Уваров И.А. 2015. Центр коллективного пользования система-

ми архивации, обработки и анализа спутниковых данных ИКИ РАН для решения задач изучения и мониторинга окружающей среды. *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*, 12(5): 263–284.

3. Гордеев Е.И., Гирина О.А., Лупян Е.А., Сорокин А.А., Крамарева Л.С., Ефремов В.Ю., Кашницкий А.В., Уваров И.А., Бурцев М.А., Романова И.М., Мельников Д.В., Маневич А.Г., Королев С.П., Верхотуров А.Л. 2016. Информационная система VolSatView для решения задач мониторинга вулканической активности Камчатки и Курил. *Вулканология и сейсмология*, 6: 1–16. <https://doi.org/10.7868/S0203030616060043>
4. Горшков Г.С. 1967. *Вулканизм Курильской островной дуги*. М.: Наука, 287 с.
5. Белоусов А.Б., Белоусова М.Г., Гришин С.Ю., Крестов П.В. 2003. Исторические извержения вулкана Чикурачки (о. Парамушир, Курильские острова). *Вулканология и сейсмология*, 3: 15–34.
6. Hasegawa T., Nakagawa M., Yoshimoto M., Ishizuka Y., Hirose W., Seki S., Ponomareva V., Rybin A. 2011. Tephrostratigraphy and petrological study of Chikurachki and Fuss volcanoes, western Paramushir Island, northern Kurile Islands: Evaluation of Holocene eruptive activity and temporal change of magma system. *Quaternary International*, 246(1-2): 278–297. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2011.06.0477>
7. Gurenko A.A., Belousov A.B., Trumbull R.B., Sobolev A.V. 2005. Explosive basaltic volcanism of the Chikurachki Volcano (Kurile arc, Russia): Insights on pre-eruptive magmatic conditions and volatile budget revealed from phenocryst-hosted melt inclusions and groundmass glasses. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 147(3-4): 203–232. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2005.04.002>

References

1. Degterev A.V., Chibisova M.V. 2022. The explosive activity of Chikurachki volcano in January–October 2022 (Paramushir Island, Northern Kuriles). *Geosistemy perhodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 6(4): 328–338. (In Russ., abstr. in Engl.). <https://doi.org/10.30730/gtr.2022.6.4.328-338>
2. Loupian E.A., Bourtsev M.A., Balashov I.V., Bartalev S.A., Efremov V.Yu., Kashnitskiy A.V., Mazurov A.A., Matveev A.M., Sudneva O.A., Suchugov I.G., Tolpin V.A., Uvarov I.A. 2015. IKI Center for collective use of satellite data archiving, processing and analysis systems aimed at solving the problems of environmental study and monitoring. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa = Current problems in remote sensing of the Earth from space*, 12(5): 263–284. (In Russ.).
3. Gordeev E.I., Girina O.A., Lupyan E.A., Sorokin A.A., Kra-marereva L.S., Efremov V.Yu., Kashnitskiy A.V., Uvarov I.A., Burtsev M.A., Romanova I.M., Mel'nikov D.V., Manevich A.G., Korolev S.P., Verkhoturav A.L. 2016. The VolSatView information system for monitoring the volcanic activity in Kamchatka and on the Kuril Islands. *J. of Volcanology and Seismology*, 10(6): 382–394. <https://doi.org/10.1134/s074204631606004x>
4. Gorshkov G.S. 1967. [*Volcanism of the Kuril island arc*]. Moscow: Nauka Publ., 287 p. (In Russ.).
5. Belousov A.B., Belousova M.G., Grishin S.Yu., Krestov P.V. 2003. Historical eruptions of Chikurachki volcano (Para-

- mushir I., Kuriles). *J. of Volcanology and Seismology*, 3: 15–34. (In Russ.).
6. Hasegawa T., Nakagawa M., Yoshimoto M., Ishizuka Y., Hirose W., Seki S., Ponomareva V., Rybin A. **2011**. Tephrostratigraphy and petrological study of Chikurachki and Fuss volcanoes, western Paramushir Island, northern Kurile Islands: Evaluation of Holocene eruptive activity and temporal change of magma system. *Quaternary International*, 246(1-2): 278–297. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2011.06.047>
7. Gurenko A.A., Belousov A.B., Trumbull R.B., Sobolev A.V. **2005**. Explosive basaltic volcanism of the Chikurachki Volcano (Kurile arc, Russia): Insights on pre-eruptive magmatic conditions and volatile budget revealed from phenocryst-hosted melt inclusions and groundmass glasses. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 147(3–4): 203–232. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2005.04.002>

Об авторах

Дегтерев Артем Владимирович (<https://orcid.org/0000-0001-8291-2289>), кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории вулканологии и вулканопасности, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, d_a88@mail.ru

Чибисова Марина Владимировна (<https://orcid.org/0000-0003-0677-6945>), старший научный сотрудник, лаборатория вулканологии и вулканопасности, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, m.chibisova@imgg.ru

Поступила 29.05.2023

Принята к публикации 09.06.2023

About the Authors

Degterev, Artem V. (<https://orcid.org/0000-0001-8291-2289>), Cand. of Sci. (Geology and Mineralogy), Senior Researcher of the Laboratory of volcanology and volcanic hazard, Institute of Marine Geology and Geophysics of the Far Eastern Branch of RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, d_a88@mail.ru

Chibisova, Marina V. (<https://orcid.org/0000-0003-0677-6945>), Senior Researcher of the Laboratory of volcanology and volcanic hazard, Institute of Marine Geology and Geophysics of the Far Eastern Branch of RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, m.chibisova@imgg.ru

Received 29 May 2023

Accepted 9 June 2023