

УДК 551.21(571.645)(045)

ББК 26.324

Д26

Дегтерев А. В., Чибисова М. В.

ЭКСПЛОЗИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ВУЛКАНА ЧИКУРАЧКИ В 2022–2023 ГГ.

Аннотация: Приводятся сведения об активности вулкана Чикурачки в 2022–2023 г. (о. Парамушир, Северные Курильские о-ва). На основе спутниковых и визуальных данных было установлено, что в 2022–2023 гг. с вулканом Чикурачки было связано не менее 6 эпизодов эксплозивной активности: 30 января – 3 февраля 2022 г., 23–24 июня 2022 г., 30 июня – 1 июля 2022 г., 21 августа – 2 сентября 2022 г., 13–20 октября 2022 г., 28 января – 8 февраля 2023 г. По своему характеру и продолжительности все наблюдавшиеся события были аналогичны предыдущим извержениям вулкана в 2008, 2015, 2016 гг. и большинству слабых и умеренных вулканских извержений влк. Чикурачки, происходивших в историческое время. Наблюдалась как единичные выбросы, так и серии эксплозий на высоту 2–5 км над уровнем моря, а также периоды относительно спокойной эмиссии пепло-газовой смеси различной интенсивности. Пепловые шлейфы и облака распространялись преимущественно в восточном, южном, юго-восточном, северо-восточном и юго-западном направлениях, их протяженность достигала 790 км, а площадь 25 408 км² (15 октября 2022 г.). 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.

Degterev Artem Vladimirovich, Chibisova Marina Vladimirovna

Explosive Activity of Chikurachka Volcano in 2022–2023

Abstract: This paper provides insights into the Chikurachki volcano's activities in 2022–2023 (Paramushir Island, Northern Kuril Islands). At least six episodes of explosive activity were recorded during this period: January 30 – February 3, 2022; June 23–24, 2022; June 30–July 1, 2022; August 21–September 2, 2022; October 13–20, 2022; and January 28 – February 8, 2023. These events resembled the volcano's previous eruptions in 2008, 2015, and 2016, as well as most weak

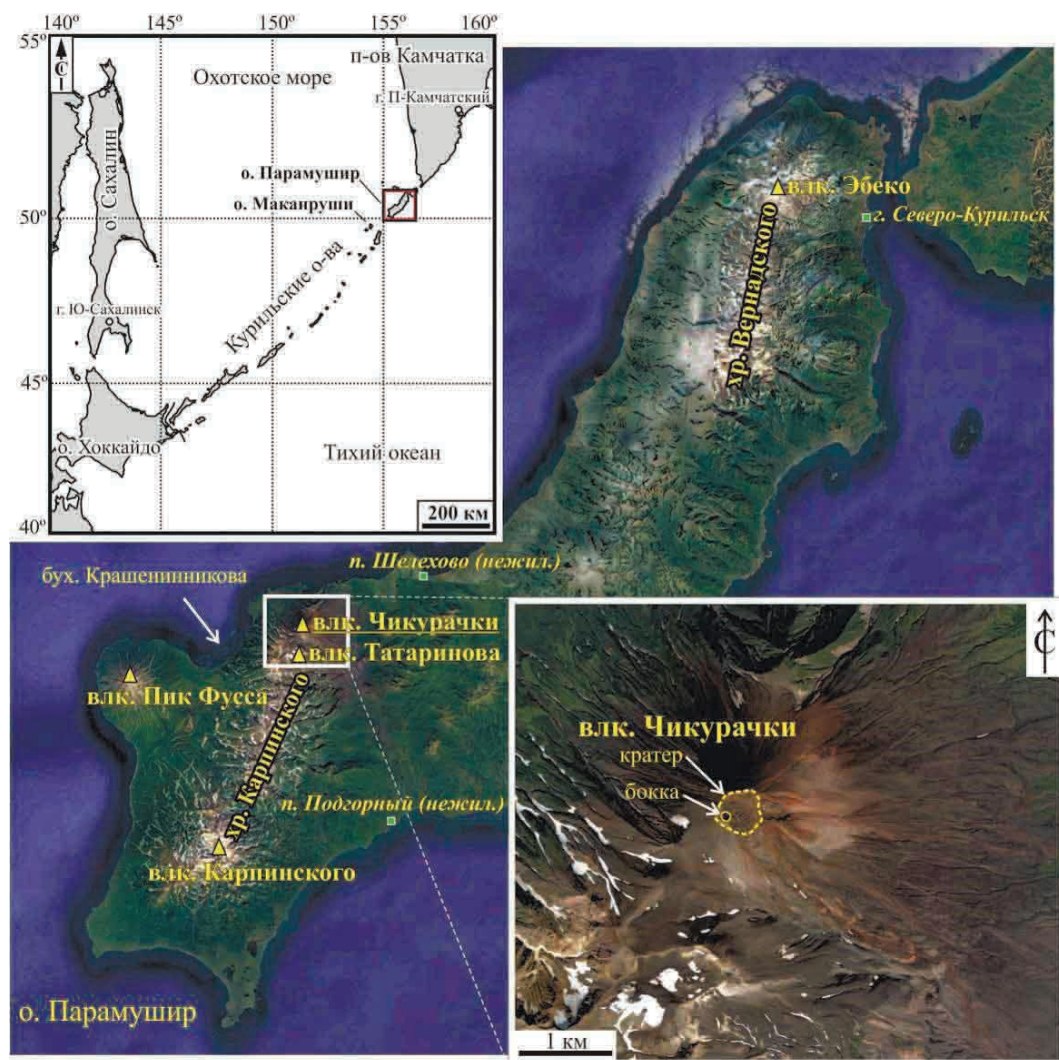
and moderate eruptions in its historical record. Observations included both single emissions and series of explosions up to 2–5 km above sea level, as well as periods of relatively calm ash-gas emissions. The ash plumes and clouds predominantly spread in eastern, southern, southeastern, northeastern, and southwestern directions, with lengths up to 790 km and areas up to 25,408 km² (October 15, 2022). Given its high activity and explosive nature, the Chikurachki volcano poses a potential hazard to international and local air travel.

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

Введение

Вулкан Чикурачки (абс. выс. 1816 м), являющийся одним из самых активных вулканов Курильской островной дуги, расположен в северной оконечности хр. Карпинского, трассирующего южную часть о. Парамушир (ил. 1). Его название с айнского языка переводится как «испачканное черным», «испачканное пеплом» [9], что соотносится с высокой активностью и внешним видом этого вулкана. Очередным подтверждением этого является наблюдаемая в последние годы повышенная активность вулкана. С 2022 по 2023 гг. по спутниковым и визуальным данным зафиксировано 6 эпизодов эксплозивной активности: 30 января – 3 февраля 2022 г., 23–24 июня 2022 г., 30 июня – 1 июля 2022 г., 21 августа – 2 сентября 2022 г., 13–20 октября 2022 г., 28 января – 8 февраля 2023 г. [18; 19]. По своему характеру и продолжительности рассматриваемые события были 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 над уровнем моря, 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 25408 км² [18].

Из-за удаленности и труднодоступности влк. Чикурачки, отсутствия наземных пунктов контроля вулканической деятельности на о. Парамушир (сейсмостанций, наклономеров, IP-видеокамер и т. д.) наблюдение за активностью вулкана осуществлялось на основе данных дистанционного зондирования: использовались космические снимки NOAA18/19 (AVHRR/



Ил. 1. Географическое положение влк. Чикурачки в системе Курильской островной дуги.

Треугольниками отмечены действующие вулканы о. Парамушир

/ авторы карты А. В. Дегтерев, М. В. Чибисова

POES), Terra и Aqua (MODIS), 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 «BEGA-Science» [22], и

«Дистанционный мониторинг вулканов Камчатки и Курил» VolSatView [15; 20]. В работе использованы также данные о 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), позволившие существенно дополнить информацию полученную на основе космоснимков.

Общие сведения о вулкане Чикурачки

Первые сведения о геологическом строении вулкана были получены Г. С. Горшковым [17], который установил, что его постройка состоит из древнего лавового основания, предположительно, плейстоценового возраста, и перекрывающего его молодого стратовулкана, сложенного преимущественно пирокластическим материалом. На вершине молодой постройки, имеющей вид правильного усеченного конуса, не расчлененного эрозией, расположен неглубокий, блюдцеобразный кратер диаметром ~480 м (ил. 1), открытый на юго-восток. Его полость заполнена лавой мощного извержения 1986 г., глыбовая поверхность которой покрыта многочисленными трещинами. В юго-западной части кратера находится колодцеобразная бокка [10] (ил. 1), являющаяся центром последних извержений влк. Чикурачки. Вещественный состав продуктов вулкана представлен преимущественно умеренно-калиевыми базальтами, существенно меньше распространены андезибазальты [10; 16; 27].

Его извержения, по данным литературных источников, известны с середины XIX в.: 1853–1859, 1958, 1961, 1964, 1973, 1986, 2002, 2003, 2005, 2007 (2 события), 2008, 2015, 2016 гг. [12; 13; 14; 16; 23; 25; 26; 28]. Среди них преобладали относительно слабые (VEI 1-2) вулканские и стромболианские извержения; дважды, в 1853 и 1986 гг., имели место мощные плинианские события – исключительно редкое явление для вулкана, продуцирующего главным образом магмы базальтового состава [10]. Высота эруптивной колонны во время этих извержений составляла 13–14 км, а мощность (толщина) тефры на расстоянии 7 км от кратера достигала 1,2 м [10]. Эксплозивные извержения плинианского типа хотя сравнительно редки (интервал между ними составляет 100–200 лет [10]), но характерны для современного этапа эруптивной истории влк. Чикурачки [1; 10], поэтому можно предполагать, что они возможны в будущем.

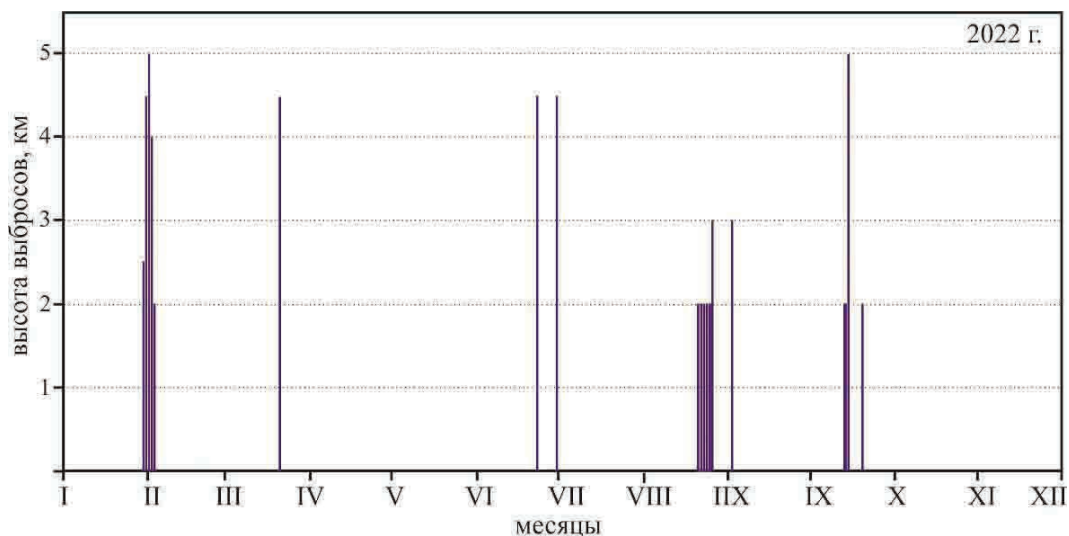
Ближайший населенный пункт – г. Северо-Курильск (2691 чел., 01.01.2021 г.) – находится в 60 км к северо-западу от влк. Чикурачки (ил. 1), поэтому риски для жителей и инфраструктуры города связаны лишь с пеплопадами плинианских извержений (при направлении ветра на восток), которые могут оказывать токсическое воздействие, нарушать работу систем водоснабжения, энергообеспечения, телекоммуникаций и пр. [2; 8]. Серьезной опасности при извержении подвергаются туристы, охотники, рыбаки прибрежного лова, посещающие окрестности вулкана или базирующиеся в непосредственной близости от него. Кроме того, эруптивные тучи, нагруженные вулканическим пеплом, несут опасность для авиатранспорта, осуществляющего перевозки вблизи о. Парамушир.

Активность в 2022 г.

В 2022 г. с влк. Чикурачки было связано пять эпизодов эксплозивной активности продолжительностью от 2 до 8 дней, каждый из которых состоял из серии пепловых выбросов вулканического типа на высоту 2–5 км н. у. м. (ил. 2). Кроме того, имели место и более мелкие события (до 2 км н. у. м.), они регулярно фиксируются по данным сервиса NOAA/CIMSS Volcanic Cloud Monitoring: с октября по середину ноября было зафиксировано порядка шести таких выбросов. На используемых нами спутниковых снимках эти события диагностированы не были из-за их небольшой высоты, отсутствия или слабой концентрации пепла; результатов визуальных наблюдений, сделанных очевидцами, найти не удалось. По этой причине их описание в настоящем сообщении мы не приводим.

30 января – 3 февраля 2022 г. Первый эпизод активности влк. Чикурачки, произошедший в январе 2022 г., описан в упомянутой выше публикации авторов в журнале, поэтому в рамках настоящего сообщения приведем его краткие характеристики.

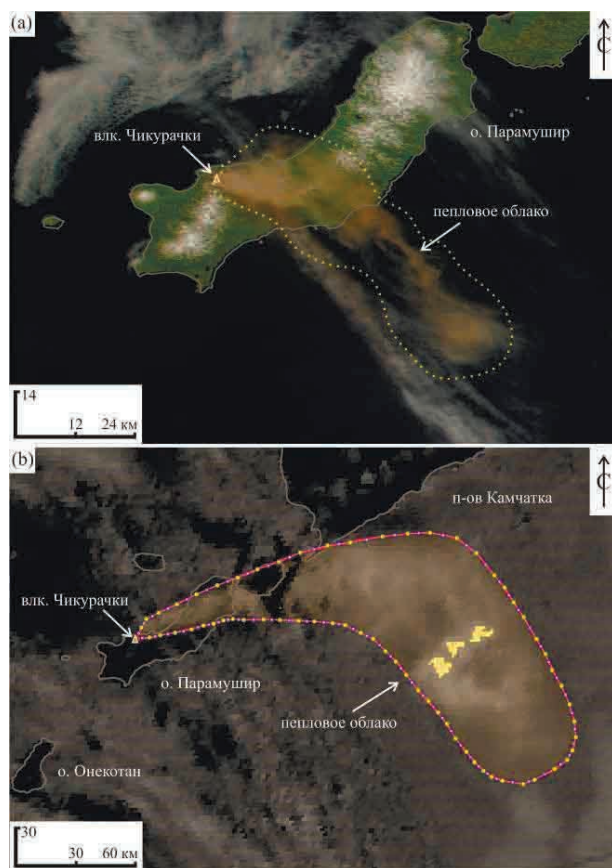
Первые сведения об активизации влк. Чикурачки в январе 2022 г. поступили от очевидцев и были опубликованы в СМИ [24]. Официальное сообщение о начале извержения влк. Чикурачки опубликовано группой KVERT: 31 января 2022 г. в 01:00 UTC (здесь и далее приводится время по UTC, Coordinated Universal Time – всемирное координированное время) была зарегистрирована интенсивная парогозовая активность вулкана и позже выявлен шлейф с примесью пепла [6]. Всего в период с 30 января по 3 февраля 2022 г. на влк. Чикурачки зафиксировано 8 парогозовых и пепловых выбросов на высоту



Ил. 2. Хронология эксплозивной активности влк. Чикурачки в 2022 г. (показано распределение выбросов и их высоты), по данным VAAC Токио [4; 11; 21].

2,5–5 км н. у. м. (ил. 2), происходивших на фоне постоянного интенсивного выноса парогазовой смеси с периодическим поступлением пеплового материала. Пепловые шлейфы и облака распространялись преимущественно в юго-западном, западном, южном и юго-восточном направлениях до 250 км от вулкана (здесь и далее используется аэронавигационное обозначение направления ветра). Максимальная площадь пеплового шлейфа отмечена 2 февраля – 9460 км². Зоной интенсивного пеплопада на о. Парамушир стал сектор к юго-юго-востоку от вулкана площадью ~310 км². Значительных пеплопадов на территории г. Северо-Курильск не наблюдалось.

23–24 июня 2022 г. Днем 21 июня, за три дня до начала очередного извержения, сотрудники Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН (г. Новосибирск), проводившие геофизические работы в центральной части хр. Вернадского (ил. 1), отмечали парогазовую активность влк. Чикурачки – спокойное выделение парогазовой смеси из вершинного кратера на относительно небольшую высоту. 23 июня в 20:00 UTC VAAC Токио по спутниковым данным зафиксировал начало следующего эксплозивного извержения влк. Чикурачки: на снимках Himawari-8 был идентифицирован пепловый выброс на высоту 4–4,5 км н. у. м., после чего началось интенсивное выделение пепло-газовой смеси без дискретных выбросов. К 22:00 UTC



Ил. 3. Пепловые облака влк. Чикурачки на спутниковых снимках: (а) 00:12 UTC, 24.06.2022, Terra MODIS, каналы 1–2, (б) 07:10 UTC, 24.06.2022, Himawari-8, каналы 14–15. Желтому цвету соответствуют участки максимальной концентрации пепловых частиц / авторы карты А. В. Дегтерев, М. В. Чибисова

наблюдали работники, находившиеся в районе бывших поселков Шелихово и Подгорный, а также новосибирские геологи с вершины влк. Эбеко (ил. 1), расположенного в 54 км к северо-востоку. На сделанных ими фотоснимках запечатлена слабая эксплозивная деятельность, проявлявшаяся в относительно спокойном поступлении пепло-газовой смеси на высоту ~1 км над кратером (ил. 4). По спутниковым данным поступление материала отслеживалось до

сформировался пепловый шлейф протяженностью 48 км и площадью 386 км², тянущийся в юго-восточном направлении. Примерно через два часа, в ~00:00 UTC (ил. 3а), поступающий из жерла пепловый материал начал менять направление, распространяясь сначала на восток, а позже на восток-северо-восток. При этом ранее сформировавшаяся часть эруптивного шлейфа продолжала перемещаться на юго-восток приблизительно до 03:00 UTC следующего дня, после чего эруптивное облако мигрировало в основном в восточном направлении. Максимальная площадь пеплового облака по состоянию на 07:10 UTC 24 июня составляла 16638 км² (по данным Himawari-8), средняя скорость его перемещения оценивалась в 34–37 км/ч (ил. 3б).

Примерно в это же время активность влк. Чикурачки



Ил. 4. Эксплозивная активность влк. Чикурачки 24 июня 2022 г., 16:56 по камчатскому времени (04:56 UTC), вид с северо-востока (снимок сделан с вершины влк. Эбеко) / автор фото С. З. Смирнов

09:20 UTC 24 июня, после чего фиксировалось продвижение ранее сформированного эруптивного облака до 750 км в юго-восточном направлении.

30 июня – 1 июля 2022 г. После шестидневного перерыва, в течение которого отмечалась интенсивная парогазовая активность, влк. Чикурачки возобновил эксплозивную активность: 30 июня в 01:00 UTC произошел одиночный пепловый выброс умеренной силы на высоту 4–4,5 км н. у. м., зарегистрированный VAAC Токио по спутниковым данным Himawari-8. Пепловое облако сначала перемещалось в юго-западном, а затем в западно-юго-западном направлении на 180 км от вулкана. 30 июня в районе вулкана была отмечена термальная аномалия. По данным KVERT, извержение продолжалось до 00:30 UTC 1 июля 2022 г. [7]. Никаких признаков активности в последующие дни июля замечено не было.

В начале августа 2022 г. в районе хр. Карпинского (ил. 1), в юго-западной части о. Парамушир, проходила работа российско-белорусской науч-

но-исследовательской экспедиции, в которой принимали участие сотрудники Института морской геологии и геофизики ДВО РАН (г. Южно-Сахалинск), выполнившие визуальные наблюдения за активностью влк. Чикурачки и предоставившие нам сведения. 2 августа ими отмечена спокойная парогозовая эмиссия – поднимавшийся из бокки белый столб достигал высоты ~300 м над кромкой кратера. 5 августа участники экспедиции находились на побережье бухты Крашенинникова, откуда периодически, при отсутствии облачности, им открывался вид на вершину влк. Чикурачки. Они отметили, что характер активности вулкана поменялся, вынос из кратера приобрел коричневато-серый оттенок, свидетельствующий о поступлении пепла. Высота подъема пепло-газового шлейфа составляла 250–300 м. Судя по всему, подобные незначительные активизации вулкана, сопровождаемые поступлением пепла, происходили в 2022 г. регулярно.

21 августа – 2 сентября 2022 г. Сведения о начале этого эпизода активности влк. Чикурачки получены от экипажа экспедиционного судна (яхты) «Iron Lady», выполнявшего научно-исследовательские работы по изучению морских млекопитающих на Северных Курилах в августе 2022 г. 21 августа яхта проходила вдоль охотоморского побережья о. Парамушир, следуя в юго-западном направлении к о. Моканруши. В период между 16:30 и 18:00 ч по камчатскому времени (4:30–6:00 UTC), когда яхта находилась примерно на траверзе влк. Чикурачки, члены экипажа услышали негромкий хлопок, после чего увидели клубы пепла над вулканом – небольшой пепловый выброс, за которым последовала слабая вулканская активность. Пепло-газовый шлейф имел серый цвет и поднимался на относительно небольшую высоту (~200–250 м над кратером), в воздухе ощущался слабый сернистый запах. В последующие дни, 22–25 августа, эксплозивная деятельность влк. Чикурачки, по информации KVERT, продолжилась: на спутниковых снимках периодически наблюдались эруптивные облака и пепловые шлейфы [3]. Их высота составляла ~2 км н. у. м., а протяженность – 20 км (в восточном направлении от вулкана). Кроме того, в течение 25–26 августа в районе кратера отмечались термальные аномалии.

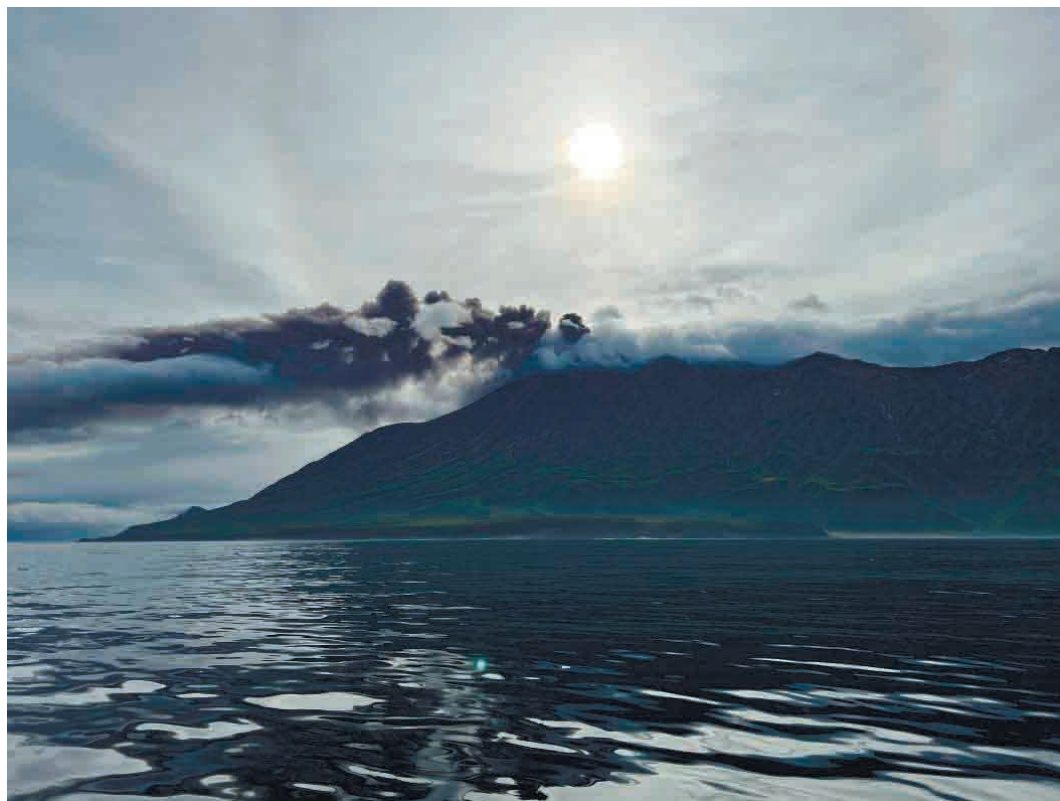
26 августа на протяжении всего дня члены экипажа яхты «Iron Lady», выполнявшие плановые работы на о. Моканруши, расположенном в 90 км к юго-западу от влк. Чикурачки, наблюдали «дымящий» вулкан: происходило непрерывное, без заметных признаков усиления или появления более сильных выбросов, выделение пеплового материала на высоту порядка 300 м



Ил. 5. Эксплозивная активность влк. Чикурачки 26 августа 2022 г., 17:49 по камчатскому времени (05:49 UTC) / автор фото Е. К. Горанько

над кратером. Пепел образовывал шлейф, распространявшийся в южном направлении (ил. 5). В ночь с 26 на 27 августа экипажем яхты, стоявшей в районе бухты Крашенинникова, в 10 км к западу от кратера влк. Чикурачки, каких-либо признаков его активности (свечение, шум) замечено не было.

На следующий день, 27 августа, при прохождении судна вдоль охотоморской стороны Парамушира члены экипажа попутно вновь наблюдали за работающим вулканом. Эксплозивная деятельность характеризовалась интенсивным выделением пепла, клубящегося над кратером и образующего протяженный шлейф (ил. 6). Его цвет, по словам очевидцев, заметно изменился – с преимущественно серого (21, 26 августа) до коричнево-серого (днем 27 августа). Во время перехода яхта попала под пеплопад, палуба и все судовые надстройки, имеющие горизонтальные поверхности, были засыпаны тонким



Ил. 6. Эксплозивная активность влк. Чикурачки 27 августа 2022 г.,
08:42 по камчатскому времени (20:42 UTC, 26 августа) / автор фото Е. К. Горанько

коричневато-серым пеплом (максимальный размер частиц – 1,5–2,5 мм). Все это время в воздухе ощущался сернистый запах. За несколько часов наблюдений расход выносимой пепло-газовой смеси заметно не изменялся, отдельные взрывы не отмечались. В последующие дни по спутниковым данным никаких признаков активности не регистрировалось.

2 сентября в 04:30 UTC на спутниковых снимках Himawari-8 диагностирован пепловый выброс на высоту 3 км н. у. м., шлейф от которого простирался в юго-юго-западном направлении на 50 км от вулкана. После этого никаких проявлений эксплозивной активности замечено не было. 4 сентября на вулкане отмечалась слабая термальная аномалия.

13–20 октября 2022 г. Последнее, по состоянию на конец октября 2022 г., извержение влк. Чикурачки началось 13 октября в 15:58 UTC: по данным

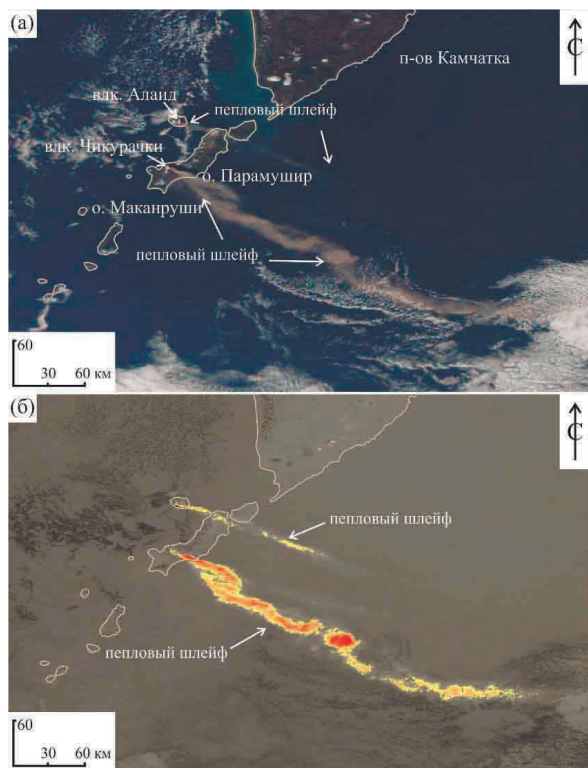
SVERT, на спутниковых снимках Aqua MODIS был идентифицирован слабый пепловый выброс на высоту ~ 2 км н. у. м. Связанный с ним пепловый шлейф распространялся на 10 км в восток-юго-восточном направлении. На следующий день, 14 октября, по спутниковой информации Suomi NPP (VIIRS) зафиксирована эксплозия аналогичной силы: в 15:40 UTC наблюдался выброс на высоту ~ 2 км н. у. м., удаление пеплового шлейфа, перемещавшегося в восток-северо-восточном направлении, составило 10–15 км. 15 октября эксплозивная активность влк. Чикурачки усилилась (данные Himawari-8): в 10:50 UTC отмечен слабый пепловый выброс (~ 2 км н. у. м., удаление шлейфа на 10–15 км в восток-юго-восточном направлении), спустя 3 ч, в 14:00 UTC, произошел следующий, более сильный взрыв с выбросом пепла на высоту 4,5–5 км, после чего началась фаза интенсивной эксплозивной активности с непрерывным поступлением пеплового материала на высоту ~ 5 км н. у. м. По снимкам Himawari-8, выполненным в инфракрасном диапазоне, в районе вулкана отмечалась термальная аномалия. В таком режиме вулкан проработал более суток.

Пепловый шлейф перемещался на восток-юго-восток, а затем изменил направление и начал распространяться в юго-восточном направлении (~ 790 км от вулкана). По состоянию на 08:03 UTC (NOAA-19) общая площадь пеплового облака составляла 25408 км². Поступление материала фиксировалось примерно до 15:30 UTC 16 октября, также отмечалась слабая термальная аномалия. В это же время, синхронно с влк. Чикурачки, извергался влк. Алаид (о. Атласова), расположенный в 50 км севернее. На спутниковом снимке Himawari-8 от 16.10.2022, 01:50 UTC, отчетливо видны их пепловые шлейфы, протягивающиеся параллельно друг другу (ил. 7).

20 октября в 17:10 и 23:00 UTC зарегистрировано два последних слабых парогазовых выброса с примесью пепла на высоту до 2 км н. у. м. Шлейфы от них протягивались на 30 км в северо-восточном направлении. В последующие дни на вулкане отмечалась умеренная парогазовая активность.

Активность в 2023 г.

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 покрыт чистым белым снегом, без следов вулканического пепла; над кратером периодически отмечалось слабое парение (в ноябре-декабре 2022 г.) (ил. 8).



Илл. 7. Эруптивные шлейфы вулканов Чикурачки (о. Парамушир) и Алаид (о. Атласова) в 01:50 UTC, 16.10.2022 на спутниковых снимках Suomi NPP (VIIRS): (а) разница каналов 14–15 мкм, (б) видимый диапазон
/ авторы схемы А. В. Дегтерев, М. В. Чибисова

Очередная активизация вулкана началась 28 января. Первое информационное сообщение было получено от VACC Токио [5]. В течение дня, по данным дистанционного зондирования, было зарегистрировано 3 выброса на высоту 2,5–4 км н. у. м. (ил. 3а). 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. (ил. 9а). 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-юговосточном 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

Очередная активизация вулкана началась 28 января. Первое информационное сообщение было получено от VACC Токио [5]. В течение дня, по данным дистанционного зондирования, было зарегистрировано 3 выброса на высоту 2,5–4 км н. у. м. (ил. 3а).

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. (ил. 9а). 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-юговосточном 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

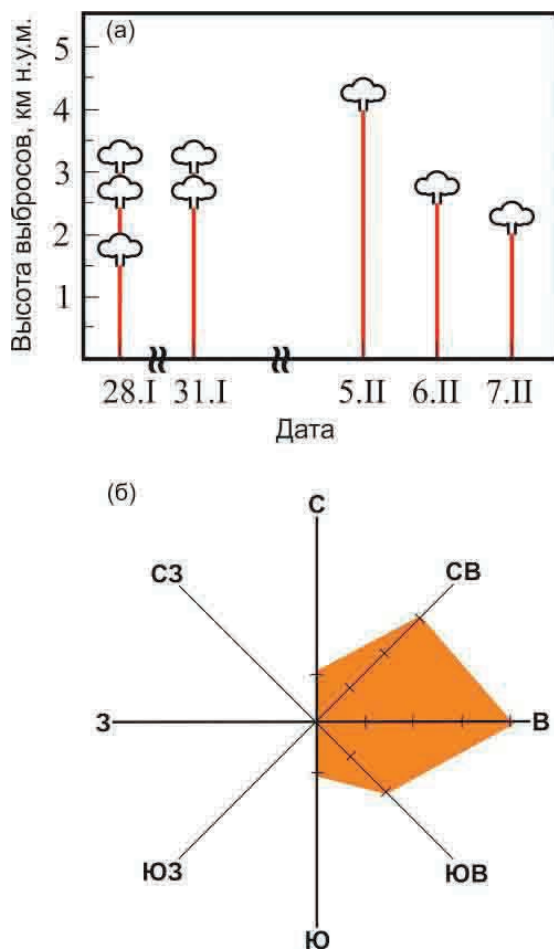


Ил. 8. Вулкан Чикурачки, 20 ноября 2022 г. / автор фото С. Распопов

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) (ил. 9а). Эруптивный шлейф имел низкую концентрацию пеплового материала и распространялся 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 поменял направление на восток-северо-восточное. По состоянию на 22:29 UTC протя-



Ил. 9. Хронология вулканических взрывов (а) и основные направления перемещения пепловых шлейфов (б) вулкана Чикурачки за период с 28 января по 7 февраля 2023 г.

женность шлейфа составляла 90 км (NOAA-19). Поступление пепла, по данным VIIRS (NPP), наблюдалось до 03:03 UTC 1 февраля (ил. 10). 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 (ил. 11). 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 (ил. 9а). 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).



Ил. 10. Пепловый шлейф вулкана Чикурачки 1 февраля 2023 г. в 00:22 UTC на спутниковом снимке VIIRS (NPP)

6 февраля в 14:10 UTC отмечен выброс на высоту 3 км н. у. м. (Himawari-8/9) (ил. 9а). Пепловый шлейф от нее расплывался в югоюго-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 шлейф распространялся в восток-северовосточном направлении на 50 км от вулкана (по состоянию на 07:20 UTC). Затем направление шлейфа изменилось на восток-юговосточное, 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.

Заключение

По спутниковым данным, дополненным результатами визуальных наблюдений, на влк. Чикурачки в 2022–2023 гг. было зафиксировано 6 эпизодов



Ил. 11. Эксплозивная активность вулкана Чикурачки 31 января (1 февраля – по сахалинскому времени) 2023 г. (вид с северо-востока) / автор фото С. Распопов

эксплозивной активности: 30 января – 3 февраля 2022 г., 23–24 июня 2022 г., 30 июня – 1 июля 2022 г., 21 августа – 2 сентября 2022 г., 13–20 октября 2022 г., 28 января – 8 февраля 20223 г. По своему характеру и продолжительности все наблюдавшиеся события были аналогичны предыдущим извержениям вулкана в 2008, 2015, 2016 гг. и большинству слабых и умеренных вулканских извержений влк. Чикурачки, происходивших в историческое время. Наблюдались как единичные выбросы, так и серии эксплозий на высоту 2–5 км н. у. м., а также периоды относительно спокойной эмиссии пеплогазовой смеси различной интенсивности. Пепловые шлейфы и облака распространялись преимущественно в восточном, южном, юго-восточном, северо-восточном и юго-западном направлениях, их протяженность достигала 790 км, а площадь – 25408 км² (15 октября 2022 г.).

Учитывая высокую активность влк. Чикурачки и наличие в его современной эруптивной истории регулярно повторяющихся мощных плиниан-

ских 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.

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

Благодарности

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

Авторы признательны Елене Константиновне Горанько, Сергею Захаровичу Смирнову (ИГМ СО РАН), Рафаэлю Владимировичу Жаркову и С. П. Лакомову (ИМГиГ ДВО РАН) за информацию о состоянии вулкана Чикурачки в 2022–2023 гг.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hasegawa T., Nakagawa M., Yoshimoto M., Ishizuka Y., Hirose W., Seki S., Ponomareva V., Rybin A. 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*. 2011. Vol. 246. № 1–2. P. 278–297.

2. Horwell C. J., Baxter P. J. The respiratory health hazards of volcanic ash: a review for volcanic risk mitigation // *Bull. Volcanology*. 2006. Vol. 69. P. 1–24.

3. Kvert weekly information release 34-2022. Kamchatkan and Kuriles Volcanic Activity [Электронный ресурс] // Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, KVERT: официальный сайт. URL: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=34-2022> (дата обращения: 03.01.2023).

4. Volcanic Ash Advisories [Электронный ресурс] // Japan Meteorological Agency: официальный сайт. URL: https://ds.data.jma.go.jp/svd/vaac/data/vaac_list.html (дата обращения: 13.10.2023).

5. Volcanic Ash Advisory Text [Электронный ресурс] // Japan Meteorological Agency: официальный сайт. URL: https://ds.data.jma.go.jp/vaac/data/TextData/2023/20230128_29036000_0001_Text.html (дата обращения: 13.10.2023).

6. Volcano observatory notice for aviation (VONA) 31.01.2022 [Электронный ресурс] // Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, KVERT: официальный сайт. URL: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2022-10> (дата обращения: 03.01.2023).

7. Volcano observatory notice for aviation (VONA) 03.07.2022 [Электронный ресурс] // Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, KVERT: официальный сайт. URL: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2022-61> (дата обращения: 03.01.2023).

8. Wilson T., Stewart C., Sword-Daniels V., Leonard G., Johnston D. M., Cole J. W., Wardman J., Wilson G., Barnard S. T. Volcanic ash impacts on critical infrastructure // *Physics and Chemistry of the Earth*. 2012. Vol. 45/46. P. 5–23.

9. Акулов А. Ю. Айнская топонимика Северных Курил // *Вестник Сахалинского музея*. 2022. № 1. С. 118–134.

10. Белоусов А. Б., Белоусова М. Г., Гришин С. Ю., Крестов П. В. Исторические извержения вулкана Чикурачки (о. Парамушир, Курильские острова) // *Вулканология и сейсмология*. 2003. № 3. С. 15–34.

11. Вулканологический сервис [Электронный ресурс] // Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук: официальный сайт URL: <http://www.imgg.ru/ru/svert/reports> (дата обращения: 10.07.2023).

12. Гирина О. А., Малик Н. А., Котенко Л. В. Активность вулкана Чикурачки (о. Парамушир, Северные Курилы) в 2002–2007 гг. по данным KVERT // *Вестник КРАУНЦ. Наука о Земле*. 2008. № 1. Вып. 11. С. 67–73.

13. Гирина О. А., Маневич А. Г., Мельников Д. В., Нуждаев А. А., Демянчук Ю. В. Активность вулканов Камчатки и Северных Курил в 2015 г. и их опасность для авиации // *Материалы XIX региональной научной конференции «Вулканизм и связанные с ним процессы», посвященной Дню вулканолога, 29–30 марта 2016 г. Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2016. С. 35–45.*

14. Гирина О. А., Маневич А. Г., Нуждаев А. А., Сорокин А. А. Извержение вулкана Чикурачки (о. Парамушир, Северные Курилы) в 2016 г. // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2016. Т. 13. № 2. С. 235–239.

15. 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. Информационная система VolSatView для решения задач мониторинга вулканической активности Камчатки и Курил // Вулканология и сейсмология. 2016. № 6. С. 1–16.

16. Горшков Г. С. Вулканизм Курильской островной дуги. М.: Наука, 1967. 287 с.

17. Горшков Г. С. Вулканы острова Парамушир и их состояние летом 1953 г. // Бюллетень вулканологических станций. 1954. № 22. С. 9–29.

18. Дегтерев А. В., Чибисова М. В. Эксплозивная активность вулкана Чикурачки в январе–октябре 2022 г. (о. Парамушир, Северные Курильские острова) // Геосистемы переходных зон. 2022. Т. 6. № 4. С. 328–338.

19. 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.

20. Ефремов В. Ю., Гирина О. А., Крамарева Л. С., Лупян Е. А., Маневич А. Г., Матвеев А. М., Мельников Д. В., Прошин А. А., Сорокин А. А., Флитман Е. В. Создание информационного сервиса «Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил» // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 5. С. 155–170.

21. Камчатская группа реагирования на вулканические извержения [Электронный ресурс] // Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, KVERT: официальный сайт. URL: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert> (дата обращения: 13.10.2023).

22. Лупян Е. А., Бурцев М. А., Балашов И. В., Барталев 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. Центр коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа спутниковых данных ИКИ РАН для решения задач изучения и мониторинга окружающей среды // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. Т. 12. № 5. С. 263–284.

23. Маневич А. Г., Гирина О. А., Мельников Д. В., Малик Н. А., Нурдаев А. А., Ушаков С. В., Демянчук Ю. В. Активность вулканов Камчатки и о. Парамушир Северных Курил в 2008 г. // Материалы конференции, посвященной

Дню вулканолога, Петропавловск-Камчатский, 30–31 марта 2009 г. Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2010. С. 7–14.

24. На Парамушире извергается вулкан [Электронный ресурс] // Комсомольская правда: сайт. URL: <https://www.sakhalin.kp.ru/online/news/4611383> (дата обращения: 06.02.2023).

25. Овсянников А. А., Муравьев Я. Д. Извержение вулкана Чикурачки в 1986 г. // Вулканология и сейсмология. 1992. № 5/6. С. 3–20.

26. Рыбин А. В., Чибисова М. В., Дегтерев А. В. Активность вулканов Курильских островов в 2016 г. // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2017. № 1. Вып. 33. С. 83–88.

27. Федорченко В. И., Шилов В. Н. Извержение вулкана Чикурачки (о-в Парамушир) в 1961 г. // Бюллетень вулканологических станций. 1963. № 34. С. 36–43.

28. Шилов В. Н., Воронова Л. Г. Состояние действующих вулканов северной группы Курильских островов летом 1959 г. и некоторые сведения об извержении вулкана Чикурачки в мае 1958 г. // Труды СахКНИИ. 1962. Вып. 12. С. 114–126.