

Краткие сообщения

УДК 551.21

DOI: 10.31431/1816-5524-2018-2-38-102-109

АКТИВНОСТЬ ВУЛКАНОВ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ В 2017 г.

© 2018 А.В. Рыбин, М.В. Чибисова, А.В. Дегтерев

*Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, 693022;
e-mail: a.rybin@imgg.ru*

Приводятся данные, характеризующие активность вулканов Курильских островов в 2017 г. Рассмотрены извержения вулканов Эбеко (о. Парамушир), Чиринкотан (о. Чиринкотан) и активизация вулканов Пик Сарычева (о. Матуа) и Кудрявый (о. Итуруп).

Ключевые слова: Курильские острова, вулканы, активность, извержения, спутниковые снимки, SVERT.

ВВЕДЕНИЕ

Сахалинская группа реагирования на вулканические извержения (Sakhalin Volcanic Response Team (SVERT)), созданная на базе лаборатории вулканологии и вулканопасности Института морской геологии и геофизики (ИМГиГ) ДВО РАН, на протяжении 15 лет осуществляет ежедневный спутниковый мониторинг вулканической активности на территории Курильских островов. Основные направления деятельности группы SVERT связаны со сбором и анализом всей доступной информации (спутниковые данные, результаты визуальных наблюдений и др.) по активным вулканам Курильских островов и созданию на этой основе ежедневных информационных отчетов (<http://www.imgg.ru/ru/svert/reports>), которые затем рассылаются во все заинтересованные организации: Областное казенное учреждение «Управление обеспечения мероприятий в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности» Сахалинской области, Аляскинская вулканологическая обсерватория (Alaska Volcano Observatory (AVO)), метеоцентры аэропортов Елизово (Камчатский край) и Южно-Сахалинска (Сахалинская область), консультативные центры по вулканическим пеплам (Volcanic Ash Advisory Center (VAAC)) городов Токио (Япония), Анкоридж, Вашингтон (США), метеоцентры Японии,

Канады и др. Для оперативного мониторинга SVERT использует спутниковые снимки AQUA и TERRA (MODIS), NOAA (AVHRR/POES), поставляемые центром регионального спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН (<http://www.satellite.dvo.ru>). Также используются данные сервиса «Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил» информационной системы (ИС) VolSatView, разработанного в результате совместной деятельности Института вулканологии и сейсмологии (ИВиС) ДВО РАН, Института космических исследований (ИКИ) РАН, Вычислительного центра (ВЦ) ДВО РАН и Научно-исследовательского центра космической гидрометеорологии (НИЦ «Планета» (Гордеев и др., 2016; Ефремов и др., 2012).

С начала 2016 г. SVERT используются данные японского спутника Himawari-8, поступающие в VolSatView, которые обновляются каждые 10 минут и являются крайне полезными для оперативного мониторинга вулканической активности. При их помощи появилась возможность определения ряда важных параметров — времени начала извержения, высоты эруптивной колонны, скорости распространения пеплового шлейфа (Гирина и др., 2017). Примером успешного использования этих данных могут служить кратковременные эксплозивные события на вулкане Чиринкотан в 2017 г., зафиксированные

АКТИВНОСТЬ ВУЛКАНОВ

только на снимках Himawari-8, особенности которых рассмотрены в настоящей работе.

В начале октября 2017 г. совместными усилиями ИМГиГ ДВО РАН и Камчатского филиала Федерального исследовательского центра (КФ ФИЦ) ЕГС РАН была установлена камера видеонаблюдения для фиксации пепловых выбросов вулкана Эбеко (о. Парамушир, Северные Курилы), что значительно повысило эффективность наблюдения за вулканом, который расположен в непосредственной близости к г. Северо-Курильск.

В 2017 г. из 36 наземных действующих вулканов Курильской островной дуги наиболее активными были вулканы Северных Курил:

Эбеко (о. Парамушир) и Чиринкотан (о. Чиринкотан) (рис. 1). Кроме того, была отмечена слабая активизация вулканов Пик Сарычева (о. Матуа, Центральные Курилы) и Кудрявый (о. Итуруп, Южные Курилы) (рис. 1).

АКТИВНОСТЬ ВУЛКАНОВ В 2017 г.

Вулкан Эбеко (абс. выс. — 1156 м) находится в северной части о. Парамушир, в 7 км к западу от г. Северо-Курильск (рис. 1). Его постройка представляет собой вытянутый в меридиональном направлении стратовулканический конус, вершина которого увенчана тремя крупными кратерами (Южный, Средний, Северный) (рис. 2)

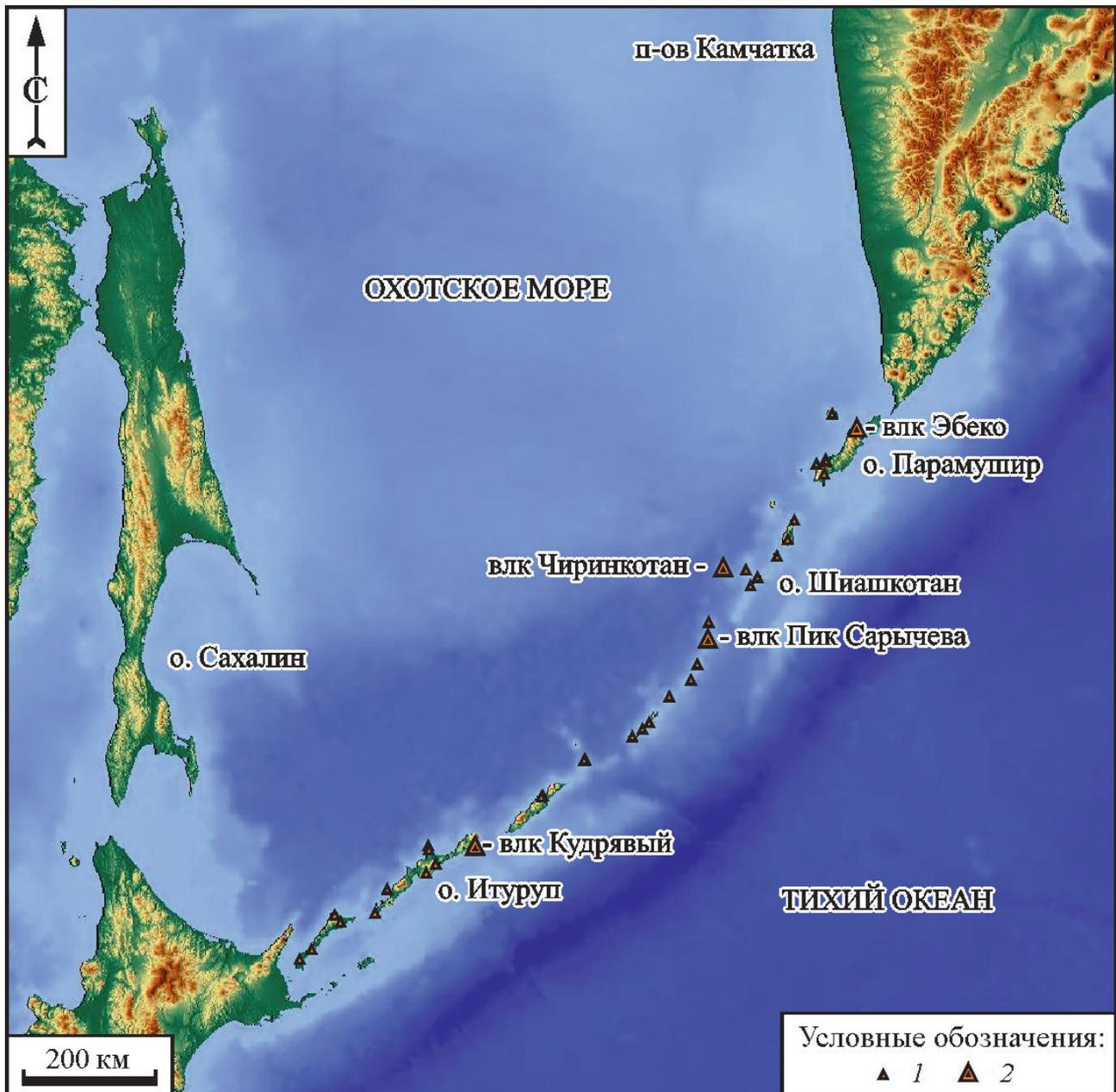


Рис. 1. Действующие вулканы Курильской островной дуги: 1 — действующие вулканы; 2 — вулканы, проявлявшие активность в 2017 г.

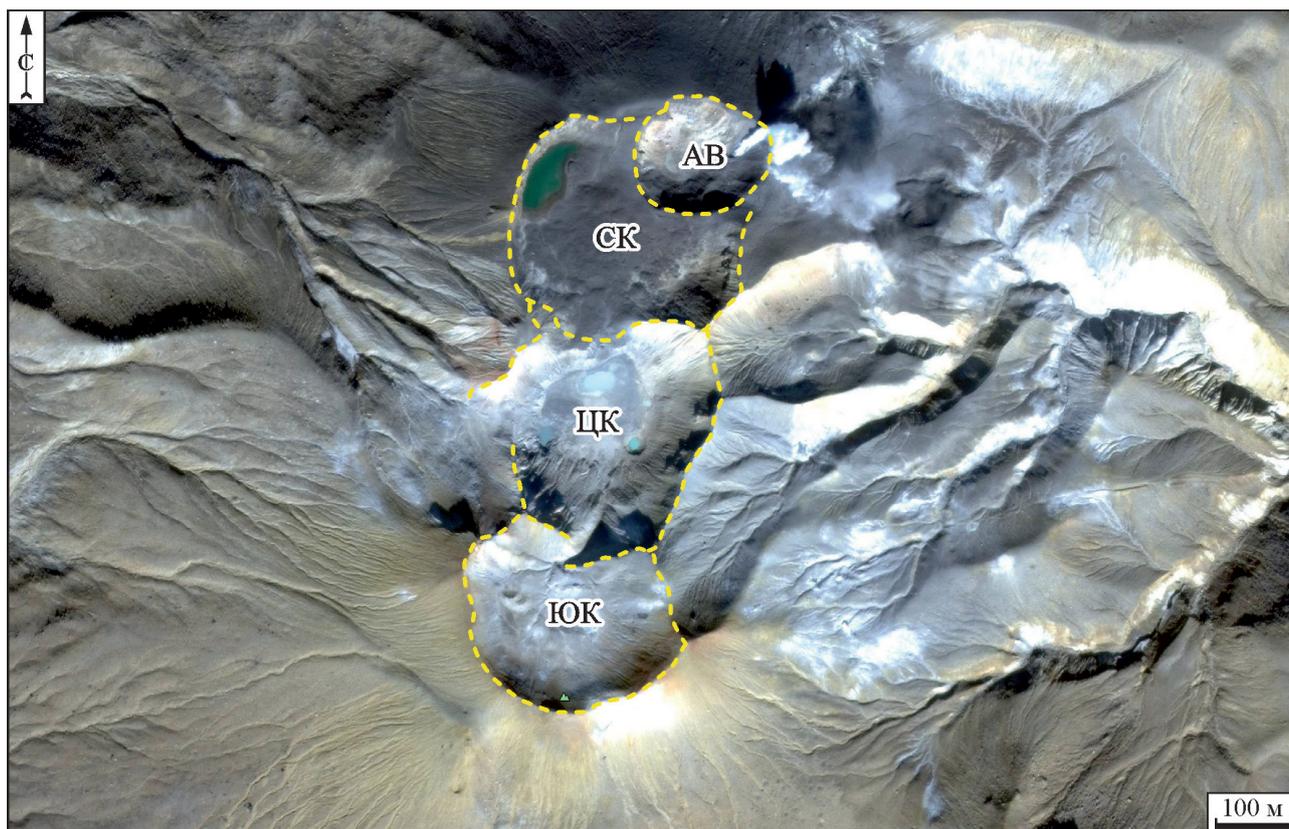


Рис. 2. Схема терминальных кратеров вулкана Эбеко: АК — Активная воронка, СК — Северный кратер, ЦК — Центральный кратер, ЮК — Южный кратер. Использован спутниковый снимок из сервиса Google Earth (<https://earth.google.com/web/>).

с рядом боковых эксплозивных кратеров и воронок взрыва (всего ~10). Исторические извержения вулкана происходили в 1793, 1833–1834, 1859, 1934–1935, 1963, 1965, 1967–1971, 1987–1991, 2009, 2010–2011 (Горшков, 1967; Гущенко, 1979; Кирсанов и др., 1964; Котенко и др., 2007, 2010, 2012; Меняйлов и др., 1969, 1992; Скрипко и др., 1966; Siebert et al., 2011).

В ночь на 20 октября 2016 г. началась его очередная активизация, проявляющаяся в виде парогазовых выбросов с небольшим количеством пеплового материала. До конца года периодически наблюдались слабые пепловые выбросы на высоту не более 1.5 км н.у.м., шлейфы которых имели протяженность около 8 км и были направлены преимущественно на север, северо-восток, северо-запад, реже — на юго-запад (Рыбин и др., 2017б, 2017в).

В 2017 г. на вулкане Эбеко продолжилась слабая эксплозивная активность, выражающаяся в форме парогазовых выбросов с примесью пеплового материала. В течение 2017 г. при хороших погодных условиях визуально наблюдались пепловые выбросы (рис. 3 на 1 стр. обложки) на высоту от 1 до 3.5 км н.у.м. Шлейфы протяженностью до 15 км простирались в юго-восточном, северо-восточном, восточном, реже — в юго-западном и западном направлениях

(<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/>). При этом эруптивная активность была сосредоточена в двух центрах — Среднем кратере и Активной воронке (Котенко и др., 2018). С октября 2017 г. благодаря установленной камере видеонаблюдения значительно повысилась эффективность фиксации динамики, высоты и продолжительности пепловых выбросов (рис. 4а, 4б). На протяжении года неоднократно отмечались слабые пеплопады в городе. Наблюдение по спутниковым снимкам затрудняли плохие погодные условия и низкая высота выбросов. В настоящее время (март 2018 г.) извержение вулкана продолжается в аналогичном режиме (рис. 4в).

Вулкан Чиринкотан (абс. выс. — 724 м) формирует большую часть одноименного острова, расположенного в 45 км к северо-западу от о. Шиашкотан (рис. 1), в пределах Западной вулканической зоны (Горшков, 1967). Юго-западный сектор стратовулкана разрушен открытым обвальным-взрывным кратером, в котором расположен экструзивный купол, осложненный пологим циркообразным кратером. Исторические извержения вулкана Чиринкотан происходили в 1760, 1848–1889(?), 1955(?), 1979–1980, 2004, 2013–2015, 2016 гг. (Горшков, 1967; Гущенко, 1979; Иванов и др., 1979; Rybin et al., 2004; Siebert et al., 2011).

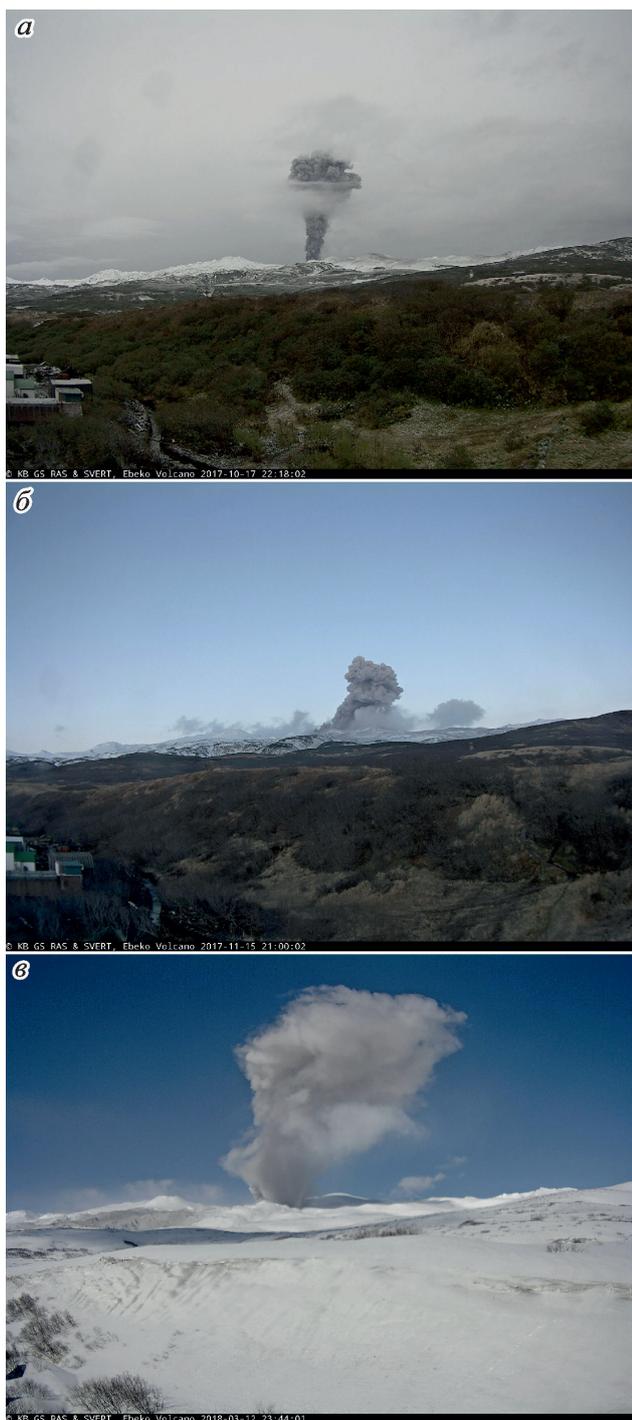


Рис. 4. Пепловые выбросы на вулкане Эбеко, зафиксированные камерой видеонаблюдения AXIS (0526-001): 17.10.2017, 22:18 UTC, высота 2.5 км н.у.м. (а); 15.11.2017, 21:00 UTC, высота 2 км н.у.м. (б); 12.03.2018, 23:44 UTC, высота 2.8 км н.у.м. (в).

В 2017 г. вулкане Чиринкотан произошло несколько эксплозивных событий умеренной силы, которые были зафиксированы по спутниковым данным Himawari-8. На других снимках среднего разрешения (NOAA (AVHRR/POES), TERRA и AQUA (MODIS)) никаких признаков вулканической активности обнаружить не удалось. 26 января в 15:40 UTC на вулкане был

зарегистрирован кратковременный пепловый выброс на высоту около 3.5 км н.у.м. (рис. 5), распространявшийся в восточном направлении на расстояние до 85 км. 01 марта в 08:40 UTC на космоснимках наблюдался пепловый выброс, высотой до 5.5 км н.у.м (рис. 5). Эруптивное облако перемещалось со средней скоростью 74 км/ч на восток и имело протяженность около 177 км (по наблюдениям за период с 08:40 до 11:20 UTC) (рис. 6). 21 марта в 04:20 UTC на вулкане Чиринкотан был зафиксирован пепловый выброс на высоту 6 км н.у.м (рис. 5). Первоначально эруптивное облако имело протяженность 15 км и было направлено в восточном направлении, затем, с 04:20 до 06:00 UTC, его размеры увеличились до 50 км, а направление поменялось на юго-восточное. 31 марта в 23:50 UTC зафиксирован пепловый выброс на высоту 7 км н.у.м., эруптивное облако от которого распространялось в северо-восточном направлении на удалении до 15 км. 7 апреля в 17:50 UTC наблюдался пепловый выброс на высоту 5 км н.у.м., шлейф которого простирался на 20 км в северо-восточном направлении. По данным дистанционного зондирования предвестников извержений в виде термальных аномалий до и/или после, наблюдавшейся эксплозивной активности, не было зафиксировано ни при одном из рассмотренных эпизодов. По состоянию на март 2018 г. вулкан Чиринкотан находится в спокойном состоянии.

Вулкан Кудрявый (абс. выс. — 1124 м), расположенный в северной части о. Итуруп (п-ов Медвежий) (рис. 1), входит в состав внутрикальдерного вулканического хребта, образованного слившимися вулканическими конусами. На его вершине выделяется четыре кратера и воронка взрыва, различающиеся возрастом, строением и режимом фумарольной деятельности. Вулкан Кудрявый характеризуется проявлением постоянной, очень интенсивной фумарольной

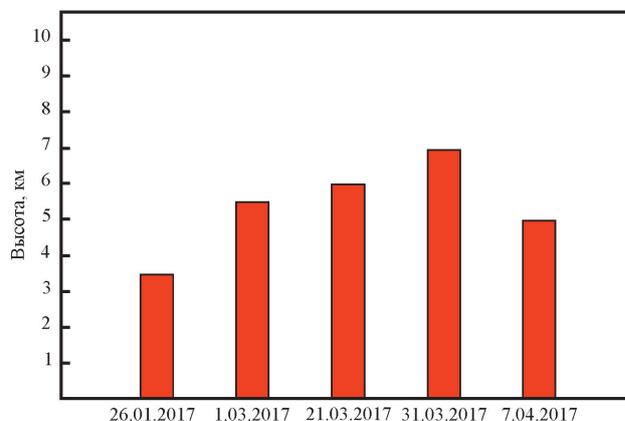


Рис. 5. Максимальная высота пепловых выбросов вулкана Чиринкотан в 2017 г., по данным спутника Himawari-8.

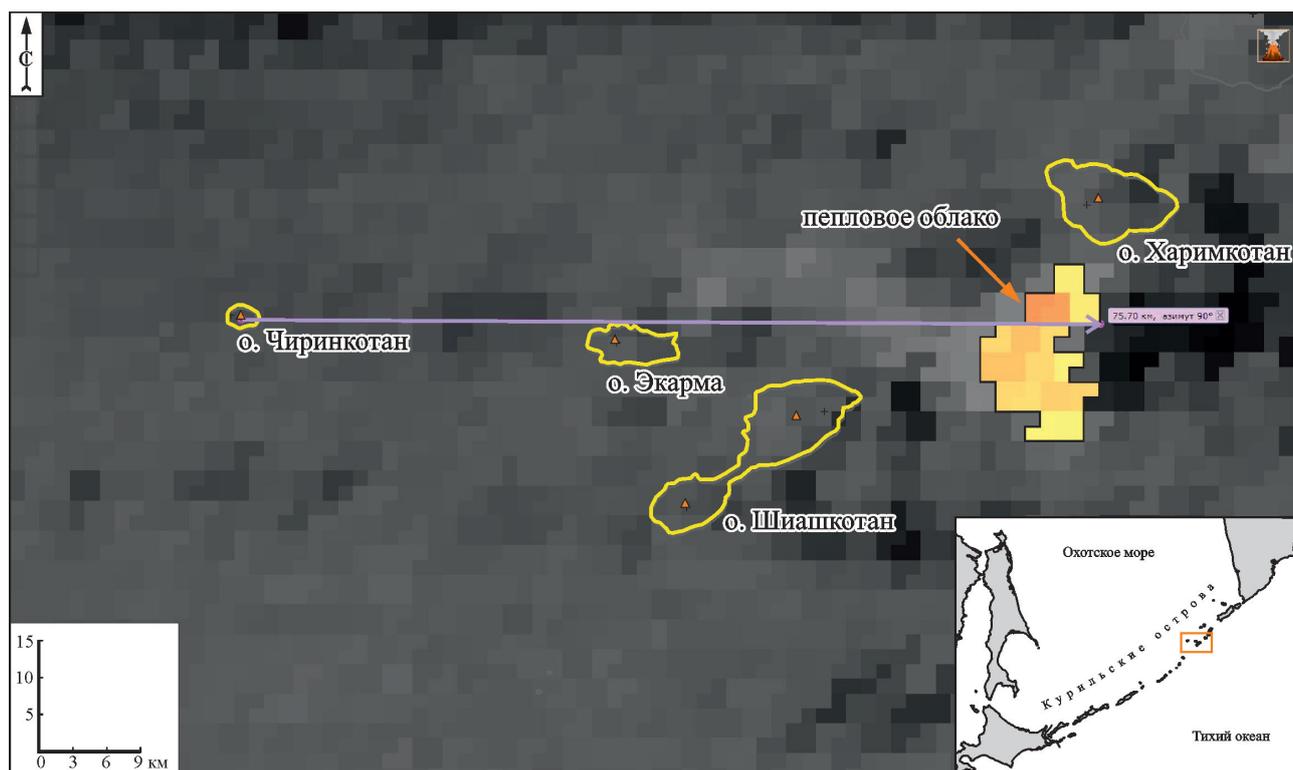


Рис. 6. Протяженность и направление распространения пеплового облака вулкана Чиринкотан на спутниковых снимках Himawari-8 по данным ИС VolSatView за 01 марта 2017 г., 09:40 UTC.

деятельности: максимальная температура газов превышает 900°C , что способствует формированию здесь редкометалльной минерализации (Данченко и др., 1999; Korzhinsky et al., 1994). Исторические извержения на вулкане происходили в 1778–1779(?), 1883, 1946(?), 1999, 2014 гг. (Горшков, 1967; Гущенко, 1979; Рыбин и др., 2017б; Siebert et al., 2011).

В 2017 г. на вулкане Кудрявый отмечено два эпизода активизации, проявившиеся в форме резкого усиления парагазовой деятельности. 15 февраля по спутниковым данным Himawari-8 зарегистрирована слабая термальная аномалия и усиление парагазовой активности. С 31 июля по 2 августа происходило аналогичное усиление, наблюдавшееся группой геологов, которые проводили работы в районе вулкана Кудрявый (рис. 7 на 4 стр. обложки). По данным одного из них, А.В. Соловьева, парагазовый столб, связанный с этим событием, поднимался из молодого кратера Малыш и достигала высоты 1 км. После этого было отмечено повышение температуры газов на фумарольных площадках, а также плавление серы. В настоящее время вулкан находится в режиме интенсивной фумарольной активности.

Вулкан Пик Сарычева (абс. выс. — 1446 м) занимает северо-западную часть о. Матуа (рис. 1). Вулкан построен по типу Сомма-Везувий и состоит из плейстоценового вулкана Матуа с

вершинной кальдерой и молодого конуса Пик Сарычева — типичного посткальдерного стратовулкана с вершинным кратером. Извержения вулкана происходили в 1765±5, 1878–1879, 1923, 1928, 1930, 1946, 1954, 1960, 1976 и 2009 гг. (Андреев и др., 1978; Горшков, 1967; Дегтерев и др., 2011; Рыбин и др., 2017; Шилов, 1962).

В ходе проведения экспедиционных работ на о. Матуа в 2017 г. (Рыбин и др., 2017а) дважды, 20 и 29 июня, были совершены восхождения на вершину вулкана Пик Сарычева для проведения визуальных наблюдений за современной парагазовой активностью кратера. Было установлено, что в это время вулкан проявлял интенсивную сольфатарную активность: в кратере наблюдались несколько мощных парагазовых выходов, которые были локализованы преимущественно в пределах лавовой пробки, заполняющей дно кратера (рис. 8, 9). При этом центральная часть лавовой пробки имела заметную усадку, которая маркировалась концентрической трещиной, а по краям видна серия радиальных трещин (рис. 9 на 4 стр. обложки).

На спутниковых снимках TERRA (MODIS) за 21 октября 2017 г. на вулкане Пик Сарычева была диагностирована интенсивная термальная аномалия (рис. 10). В последующие дни на протяжении месяца регулярно отмечались термальные аномалии, а также слабые парагазовые выбросы с примесью пепла. С середины ноября 2017 г.



Рис. 8. Панорама кратера вулкана Пик Сарычева (вид с юго-востока), 20.06.2017 г. Фото А.В. Дегтерева.

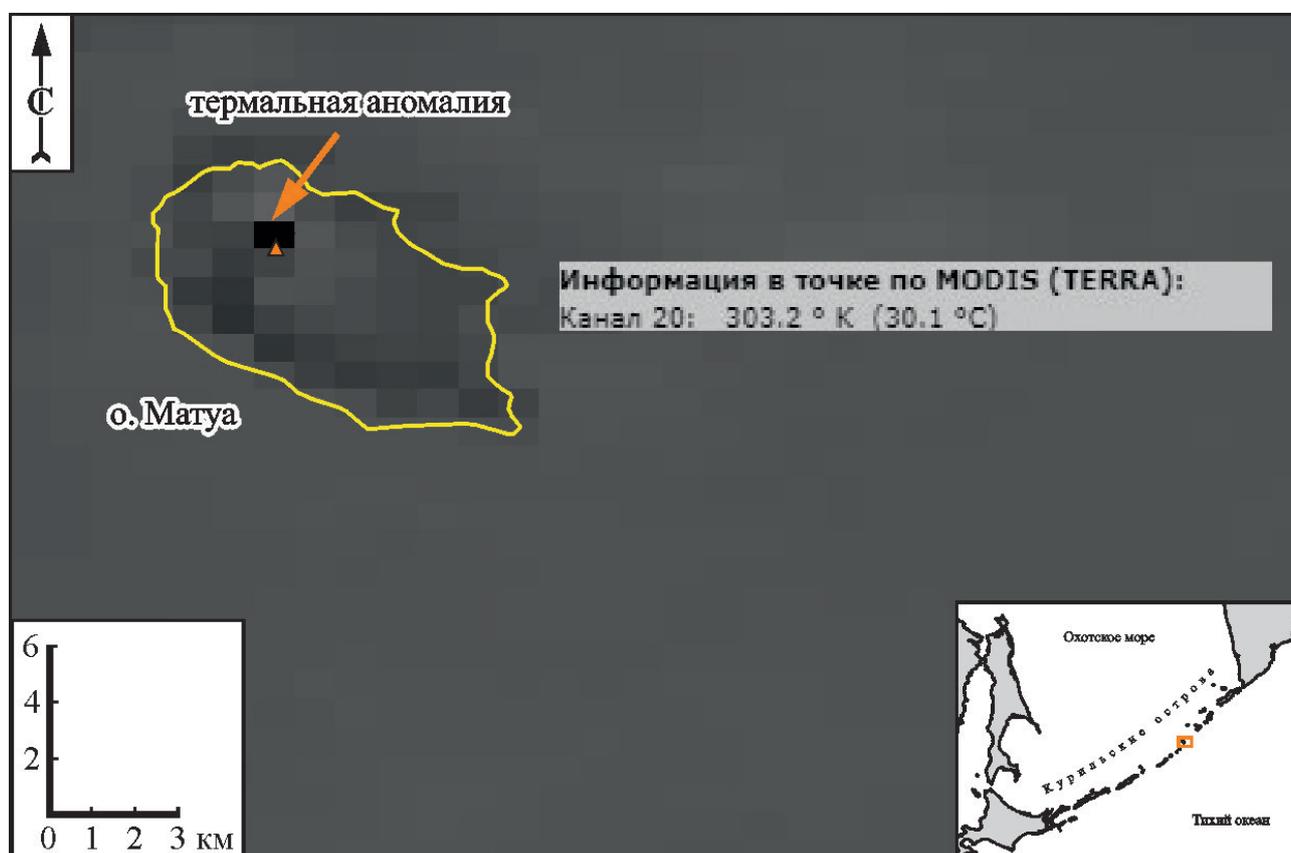


Рис. 10. Термальная аномалия на вулкане Пик Сарычева (о. Матуа), по данным ИС VolSatView. Использован спутниковый снимок TERRA (MODIS), 20 канал, 21.10.2017, 00:41 UTC.

вулкан перестал проявлять признаки какой-либо активности. В настоящее время вулкан находится в спокойном состоянии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2017 г. наиболее активны были вулканы Северных Курил. Вулкан Эбеко (о. Парамушир)

продолжил слабую эксплозивную активность, начавшуюся еще в 2016 г. и проявляющуюся в форме парогазовых выбросов с примесью пепла на высоту от 1 до 3.5 км. На вулкане Чиринкотан (о. Чиринкотан) с января по апрель 2017 г. зафиксировано 5 эксплозивных событий умеренной силы, при которых высота выбросов варьировала от 3.5 до 7 км н.у.м.,

а протяженность эруптивных шлейфов достигала 177 км Следует отметить, что пепловые выбросы на вулкане Чиринкотан в 2017 г., были отмечены только на снимках Himawari-8 — на каких-либо иных космоснимках признаки активности отсутствовали. Кроме того, была отмечена активизация вулканов Пик Сарычева (о. Матуа) и Кудрявый (о. Итуруп), проявлявшаяся в форме усиления парагазовой активности и слабых выбросов.

Информация об извержениях рассылалась SVERT всем заинтересованным организациям, обеспечивающим безопасность авиалиний, проходящих вдоль Курильских островов, и населения. Оперативная информация так же регулярно публикуется на сервере ИМГиГ ДВО РАН (<http://www.imgg.ru/ru/svert/reports>).

Авторы выражают благодарность сотрудникам КФ ФИЦ ЕГС РАН за установку и обслуживание камеры видеонаблюдения в г. Северо-Курильск, необходимой для визуального мониторинга активности вулкана Эбеко и В.А. Рашидову за предоставленные фотографии извержения вулкана Эбеко в 2017 г.

Список литературы

- Андреев В.Н., Шанцер А.Е., Хренов А.П. и др.* Извержение вулкана Пик Сарычева в 1976 г. // Бюллетень вулканологических станций. 1978. № 55. С. 35–40.
- Гирина О.А., Крамарева Л.С., Лупян Е.А. и др.* Применение данных спутника Himawari для мониторинга вулканов Камчатки // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 7. С. 65–76.
- Гордеев Е.И., Гирина О.А., Лупян Е.А. и др.* Информационная система VOLSATVIEW для решения задач мониторинга вулканической активности Камчатки и Курил // Вулканология и сейсмология. 2016. № 6. С. 62–77.
- Горшков Г.С.* Вулканизм Курильской островной дуги. М.: Наука, 1967. 288 с.
- Гущенко И.И.* Извержения вулканов мира. М.: Наука, 1979. 473 с.
- Данченко В.Я., Рыбин А.В., Штейнберг Г.С.* Рениеносная минерализация на Курильских островах // Тихоокеанская геология. 1999. Т. 18. № 4. С. 85–98.
- Дегтерев А.В., Рыбин А.В., Разжигаева Н.Г.* Исторические извержения вулкана Пик Сарычева (о. Матуа, Центральные Курильские острова) // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2011. № 1. Вып. № 17. С. 102–119.
- Ефремов В.Ю., Гирина О.А., Крамарева Л.С. и др.* Создание информационного сервиса «Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил» // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 5. С. 155–170.
- Иванов Б.В., Кирсанов И.Т., Хренов А.П. и др.* Действующие вулканы Камчатки и Курильских островов в 1978–1979 гг. // Вулканология и сейсмология, 1979. № 6. С. 94–100.
- Кирсанов И.Т., Серафимова Е.К., Сидоров С.С. и др.* Извержение вулкана Эбеко в марте-апреле 1963 г. // Бюллетень вулканологических станций. 1964. № 36. С. 66–72.
- Котенко Т.А., Сандмирова Е.И., Котенко Л.В.* Извержение вулкана Эбеко (Курильские острова) в 2016–2017 гг. // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2018. № 1. Вып. 37. С. 32–42.
- Котенко Т.А., Котенко Л.В., Сандмирова Е.И. и др.* Извержение вулкана Эбеко в январе-июне 2009 г. (о. Парамушир, Курильские острова) // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле, 2010. Вып. 15. № 1. С. 56–68.
- Котенко Т.А., Котенко Л.В., Сандмирова Е.И. и др.* Эруптивная активность вулкана Эбеко в 2010–2011 гг. (о. Парамушир) // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2012. № 1. Вып. 19. С. 160–167.
- Котенко Т.А., Котенко Л.В., Шапарь В.Н.* Активизация вулкана Эбеко в 2005–2006 гг. (остров Парамушир, Северные Курильские острова) // Вулканология и сейсмология. 2007. № 5. С. 3–13.
- Меняйлов И.А., Никитина Л.П., Будников В.А.* Активность вулкана Эбеко в 1987–1991 гг.: характер извержений, особенности их продуктов, опасность для г. Северо-Курильск // Вулканология и сейсмология. 1992. № 5–6. С. 21–33.
- Меняйлов И.А., Никитина Л.П., Храмова Г.Г.* Газо-гидротермальное извержение вулкана Эбеко в феврале-апреле 1967 г. // Бюллетень вулканологических станций. 1969. № 45. С. 3–6.
- Рыбин А.В., Дегтерев А.В., Дудченко И.П. и др.* Комплексные исследования на острове Матуа в 2017 году // Геосистемы переходных зон. 2017а. № 4 (4). С. 21–30.
- Рыбин А.В., Чибисова М.В., Дегтерев А.В., Гурьянов В.Б.* Вулканическая активность на Курильских островах в XXI в. // Вестник ДВО РАН. 2017б. № 1. С. 51–61.
- Рыбин А.В., Чибисова М.В., Дегтерев А.В.* Активность вулканов Курильских островов в 2016 г. // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле, 2017в. № 1. Вып. 33. С. 83–88.
- Скрипко К.А., Филькова Е.М., Храмова Г.Г.* Состояние вулкана Эбеко летом 1965 г. // Бюллетень вулканологических станций. 1966. № 42. С. 42–55.

- Федорченко В.И., Абдурахманов А.И., Родионова Р.И.* Вулканизм Курильской островной дуги: геология и петрогенезис. М.: Наука, 1989. 239 с.
- Шилов В.Н.* Извержение вулкана Пик Сарычева в 1960 году // Труды СахНИИ. 1962. Вып. 12. С. 143–149.
- Korzhinsky M.A., Tkachenko S.I., Shmuovich K.I. et al.* Discovery of pure rhenium mineral at Kudriavy volcano // *Nature*. 1994. V. 369. P. 51–52.
- Rybin A.V., Karagusov Y.V., Izbekov P.E. et al.* Monitoring of active volcanoes of the Kurile Islands: Present and future.// The 2nd International Conference on Volcanic Ash and Aviation Safety. June 21–24, 2004, Washington, USA. P. 55–61.
- Siebert L., Simkin T. Kimberly P.* Volcanoes of the World. University of California Press, 2011. 568 p.

THE 2017 ACTIVITY OF THE KURILE ISLANDS VOLCANOES

A.V. Rybin, M.V. Chibisova, A.V. Degterev

Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, 693022

The paper provides data characterizing the volcanic activity in the Kurile Islands in 2017. The authors studied eruptions of Ebeko Volcano (Paramushir Island), Chirinkotan (Chirinkotan Island) and intensification of activity of Sarychev Peak (Matua Island) and Kudryavy (Iturup Island) volcanoes.

Keywords: Kurile Islands, volcanoes, volcanic activity, eruptions, satellite images, SVERT.