

# Спутниковый мониторинг эксплозивного извержения вулкана Чиринкотан (Северные Курилы) в 2021 г.

**О.А. Гирина\***, **Е.А. Лупян\*\***, **Д.В. Мельников\***,  
**А.Г. Маневич\***, **А.А. Нуждаев\***,  
**А.А. Сорокин\*\*\***, **Л.С. Крамарева\*\*\*\***, **И.М. Романова\***,  
**А.В. Кашницкий\*\***, **И.А. Уваров\*\***,  
**С.И. Мальковский\*\*\***, **С.П. Королев\*\*\***

*\* Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН,  
Петропавловск-Камчатский, 683006, Россия*

*\*\* Институт космических исследований РАН, Москва, 117997, Россия*

*\*\*\* Вычислительный центр, ДВО РАН, Хабаровск, 680000, Россия*

*\*\*\*\* Дальневосточный центр «НИЦ «Планета», Хабаровск, 680000, Россия*

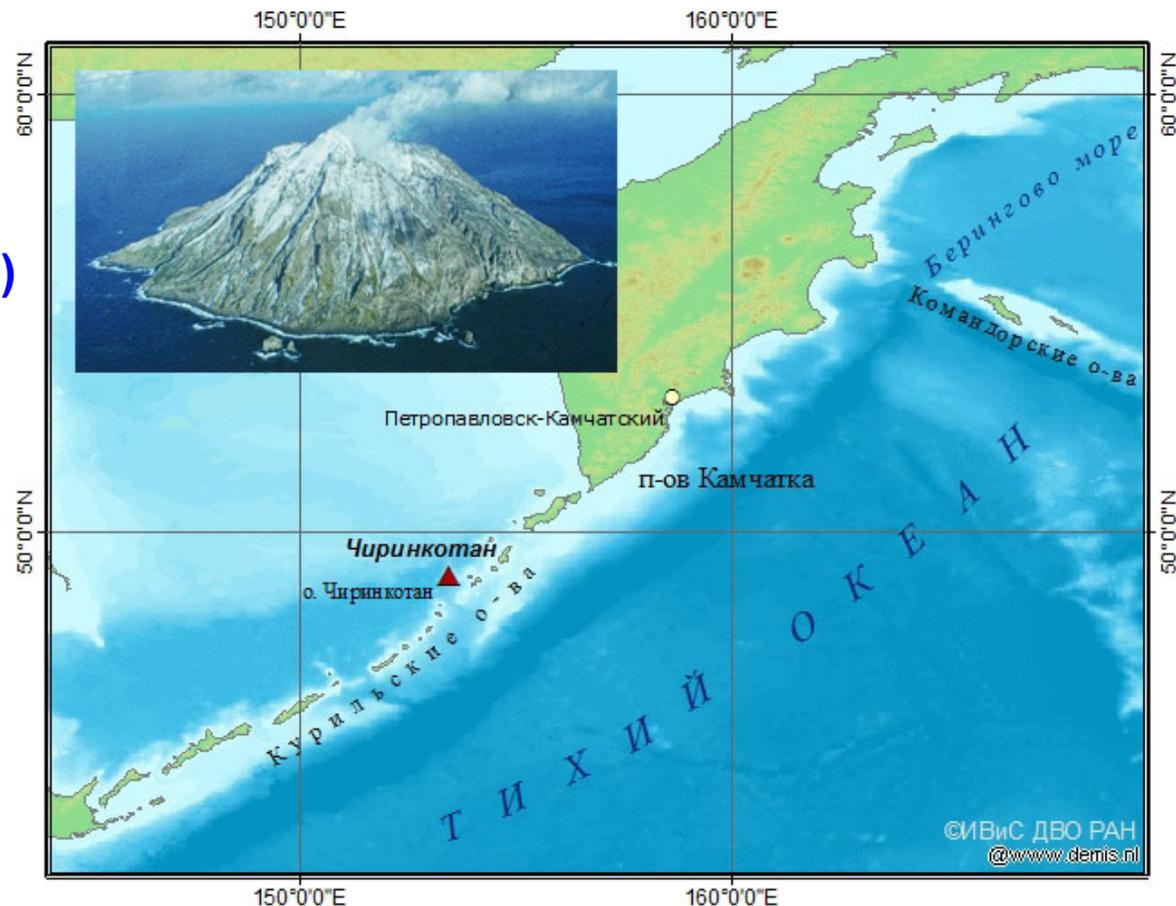


Russian Academy of Sciences  
Computing center  
Far Eastern Branch



## 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 2.5-3 км и  
площадь 6 км<sup>2</sup>. Хотя  
вулкан поднимается до  
724 м над уровнем моря  
(н.у.м.), действительная  
его высота от дна моря  
составляет около 3000 м  
(Горшков, 1967).  
На вершине вулкана  
в кратере находится  
небольшой купол  
с потоком лавы.



Эруптивная деятельность вулкана:  
эксплозивные (вулканского типа) и  
эксплозивно-эффузивные извержения  
умеренной силы. Состав пород -  
андезиты (Горшков, 1967; Федорченко  
и др., 1989).



Имеются данные  
о 9-ти извержениях  
вулкана Чиринкотан :  
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;  
08.08. – 23.08.2021  
(Гирина и др., 2021;  
Горшков, 1967;  
Иванов и др., 1979, 1980;  
Рыбин и др., 2016, 2017,  
2017а, 2018).

**Вулкан Чиринкотан на спутниковом  
снимке Sentinel 2B 23 мая 2021 г.  
в 01:02 GMT в ИС VoISatView**

 **Информационная система**  
**«Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил»**  
**VolSatView** Главная

---

**Вход в систему**

Созданная информационная система (ИС) VolSatView обеспечивает специалистов-вулканологов оперативными спутниковыми данными среднего разрешения и различными информационными продуктами, получаемыми на основе их обработки, для мониторинга вулканической активности Камчатки и Курил. Кроме этого, в ИС создан и постоянно пополняется архив спутниковых данных высокого разрешения, позволяющий анализировать различные продукты извержений вулканов (отложения лавовых и пирокластических потоков и др.)

ИС VolSatView создана и поддерживается специалистами:  
[Институт Космических Исследований РАН \(ИКИ РАН\)](#)  
[Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения РАН \(ИВиС ДВО РАН\)](#)  
[Вычислительный центр Дальневосточного отделения РАН \(ВЦ ДВО РАН\)](#)  
[Дальневосточный Центр НИЦ "Планета" \(ДЦ НИЦ "Планета"\)](#)

ИС VolSatView развивается на основе многолетнего опыта мониторинга вулканической активности, накопленного в ИВиС ДВО РАН. В ИС используются технологии автоматической обработки данных, созданные в ИКИ РАН и НИЦ "Планета". Картографический интерфейс работы с данными реализован на основе технологии [GEO5MIS](#).

В настоящее время в ИС возможна работа с данными, поступающими со спутников: серии NOAA, серии Landsat, серии Метеор М; серии Ресурс П, а также Terra, Aqua, EO-1, Канопус-В №1.

Система позволяет работать как с оперативными, так и с архивными данными, накапливаемыми в VolSatView, а также с данными [ЦКП "ИКИ-Мониторинг"](#), [Объединенной системы работы с данными центров НИЦ "Планета"](#), [геопортала "Роскосмоса"](#), [АИС "Сигнал"](#).

Для работы с данными организованы информационные серверы в ВЦ ДВО РАН, ИВиС ДВО РАН и ИКИ РАН. Оперативный обмен данными между центрами сбора информации и базовыми серверами в ИС обеспечивают телекоммуникационные ресурсы Региональной компьютерной сети ДВО РАН и ИКИ РАН.

Возможности системы достаточно подробно описаны в [публикации](#).

Система создана и развивается при поддержке проектов РФФИ (11-07-12026-офи-м и 13-07-12180-офи-н). Технологии работы с данными, на основе которых создавалась и развивается система, созданы в рамках темы «Мониторинг», госрегистрация № 01.20.0.2.00164.

Незарегистрированные пользователи могут оценить возможности системы в демонстрационном режиме с использованием логина *demo* и пароля *demo*.

Login пользователя:  
 Пароль:

**Ежедневный спутниковый мониторинг вулканов Камчатки и Курил с 2014 г. проводится с помощью информационной системы “Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил” (VolSatView) созданной совместными усилиями специалистов ИВиС ДВО РАН, ИКИ РАН, ВЦ ДВО РАН и ДВ НИЦ Планета (Гирина и др., 2018, 2019; Gordeev et al., 2016).**

**Для мониторинга вулканов в VolSatView имеются оперативно обновляемые данные среднего и низкого разрешения спутниковых систем: NOAA-18/19 (прибор AVHRR), Terra и Aqua (MODIS), Suomi NPP и JPSS-1 (VIIRS), Sentinel 3A и 3B (SLSTR), Himawari-8 (AHI). В рамках мониторинга Ключевского доступны для анализа ~ 200 спутниковых снимков в сутки. Детальное изучение извержений проводится с помощью спутников высокого разрешения: Landsat-7 (ETM+), Landsat-8 (OLI и TIRS), Канопус-В (MCC, PSS), Ресурс–1/2 (Геотон; КШМСА-ВР и КШМСА-СР), EO-1 (Hyperion), Sentinel 2B (MSI).**

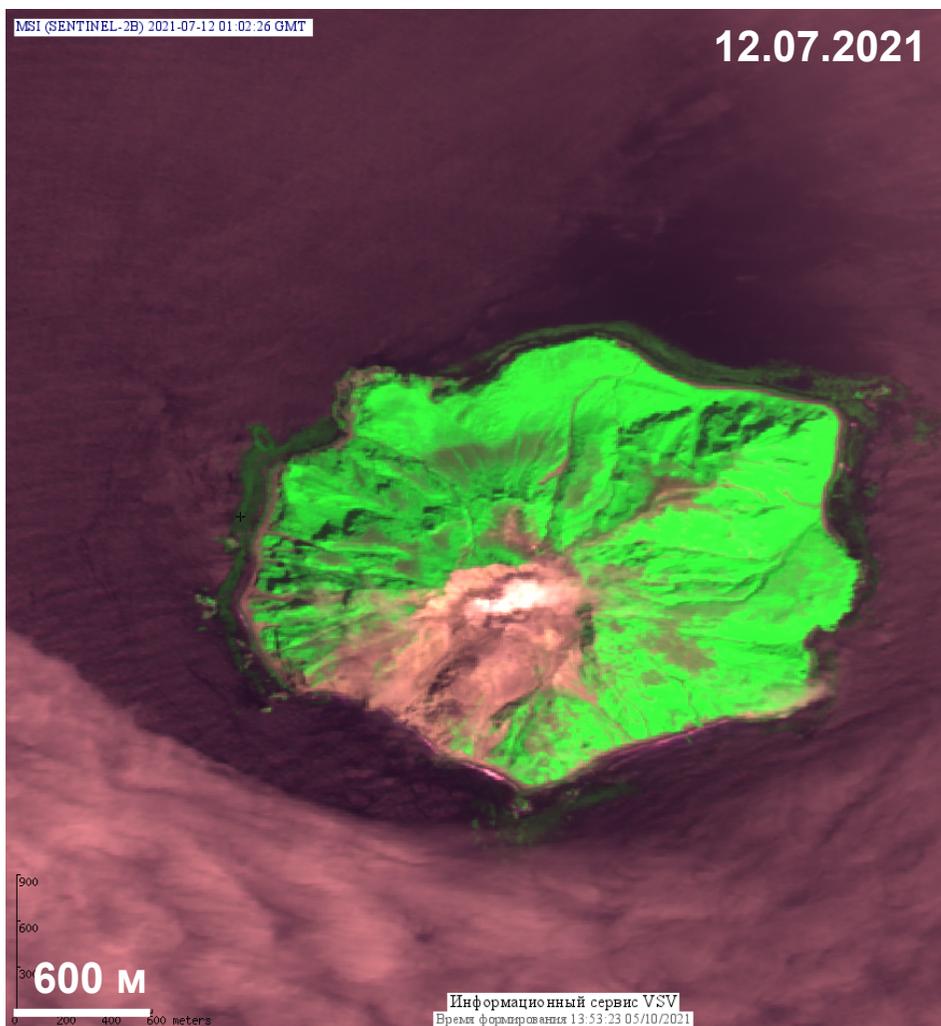


# KVERT



Спутниковый мониторинг **вулкана Чиринкотан** проводила Камчатская группа реагирования на вулканические извержения (KVERT - Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team, <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/>)

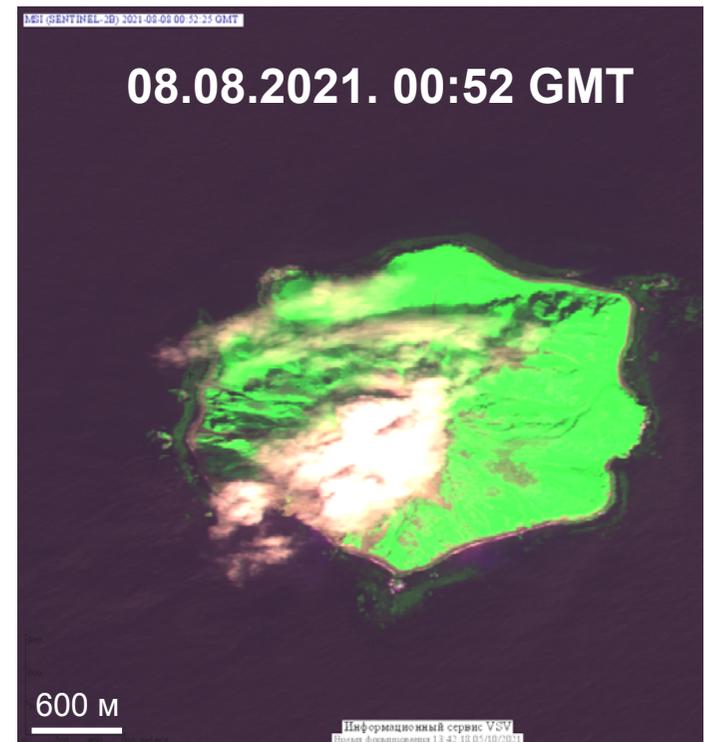
Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, выполняющая с 2010 г. функции **Вулканологической обсерватории Российской Федерации** (WOVO № 290111-300001) по обеспечению информацией о вулканической деятельности на Дальнем Востоке международного аэронавигационного сообщества (Гирина и др., 2018; Gordeev, Girina, 2014; Gordeev et al., 2016).

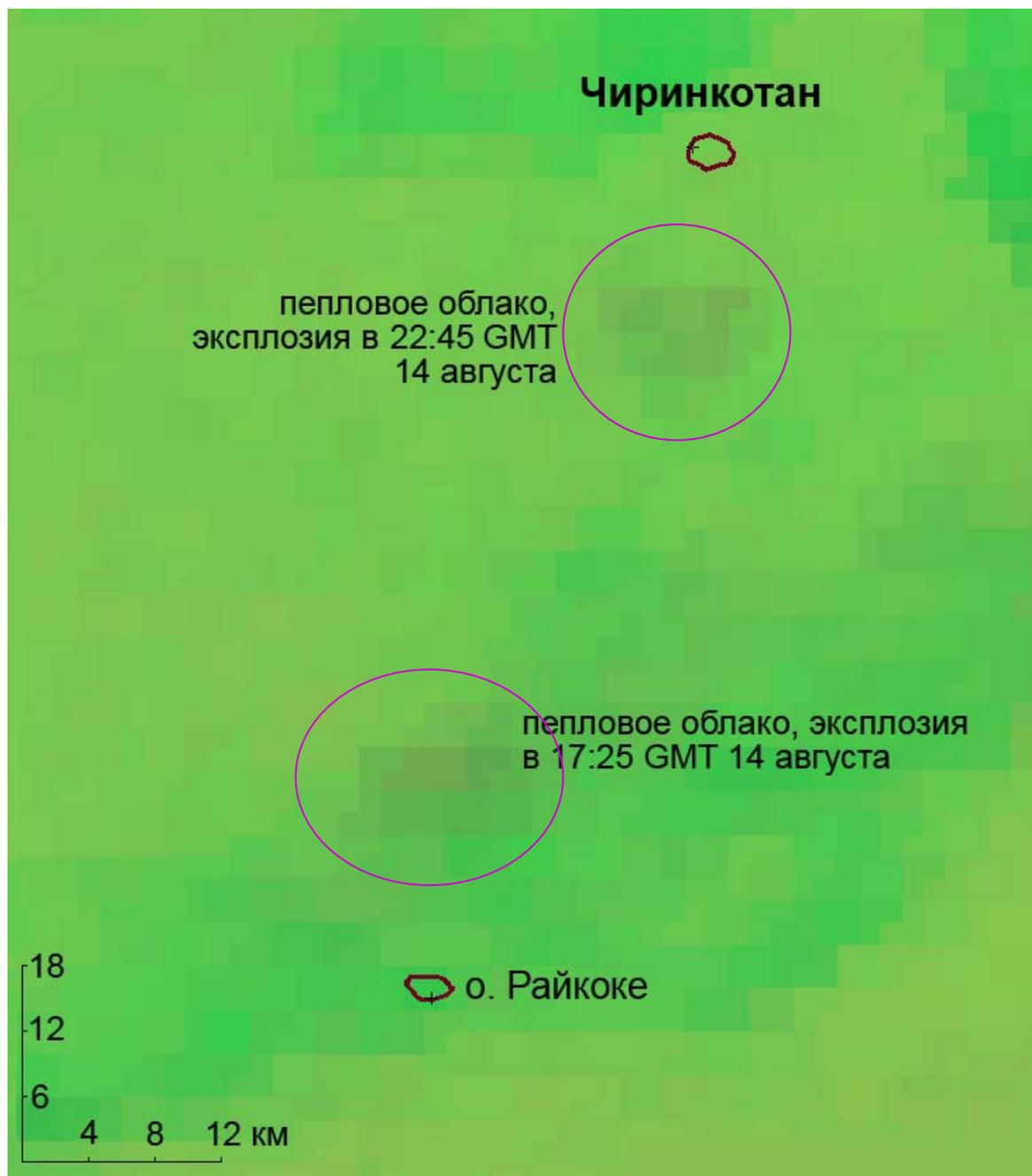


**Состояние вулкана Чиринкотан 12 июля и 6 августа 2021 г. по данным спутника Sentinel 2B и 2A**

В 2021 г. взрывчатое извержение умеренной силы **влк. Чиринкотан** с выносом пепла до 4.5 км н.у.м. продолжалось с 08 по 23 августа.

Первое сообщение об извержении вулкана поступило из Токио VAAC (Volcanic Ash Advisory Center) в 08:52 GMT 8 августа ([https://ds.data.jma.go.jp/svd/vaac/data/TextData/2021/20210808\\_29026000\\_0001\\_Text.html](https://ds.data.jma.go.jp/svd/vaac/data/TextData/2021/20210808_29026000_0001_Text.html)). Согласно данным со спутника Himawari-8 из ИС VolSatView, **взрывчатое событие** с выносом пепла до 2.5 км н.у.м. **началось** в 06:45 GMT 8 августа, пепловый шлейф протянулся до 86 км на запад-юго-запад от вулкана.





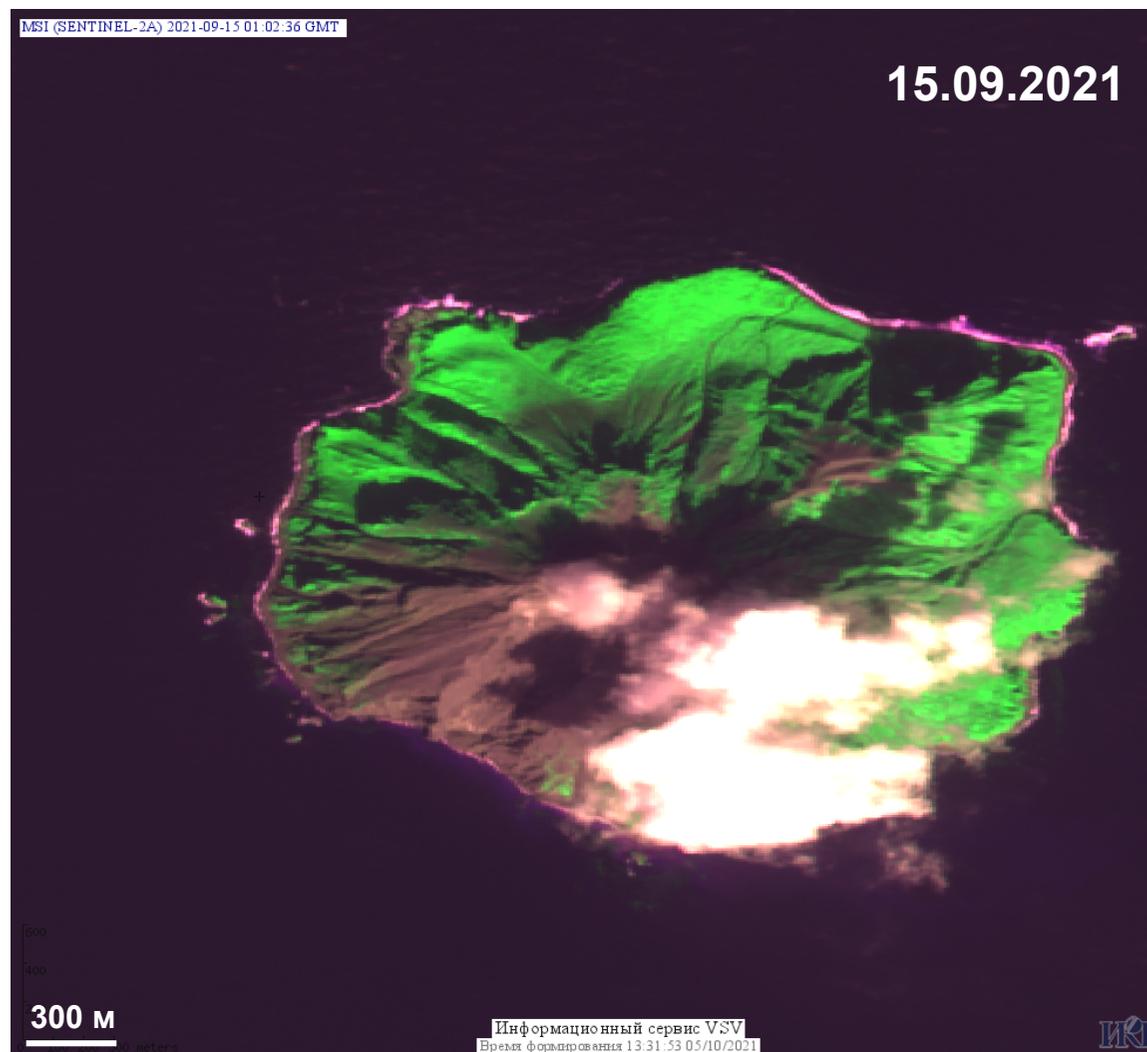
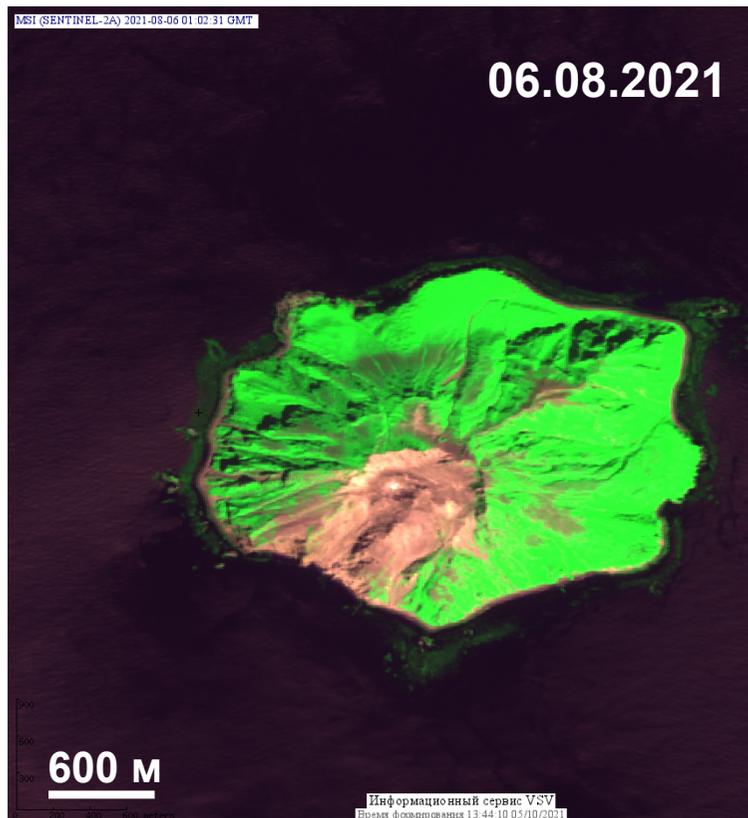
## Эксплозивные события 14 августа

На спутниковом снимке  
Himawari-8 в 01:00 GMT  
15 августа

можно наблюдать  
одновременно два  
пепловых облака,  
перемещавшихся  
на юго-запад от вулкана:

- 1) размером 12x12 км  
в 65 км (азимут 202°)  
(2-е событие - 17:25 GMT),
- 2) размером 8x10 км  
в 20 км от вулкана  
(азимут 196°)  
(3-е событие - 22:45 GMT).

Данные из ИС VolSatView



**Общая площадь пеплопадов в течение извержения превышала 55 тыс. км<sup>2</sup>, в т.ч. на острове – около 3 км<sup>2</sup>.**

## Заключение

1. Эксплозивное извержение влк. Чиринкотан в 2021 г. продолжалось с 8 по 23 августа включительно.
2. 8, 9, 10, 15, 17, 18, 22 и 23 августа отмечались единичные эксплозии, 14 августа произошло три эксплозивных события.
3. Эксплозивные события нередко предваряла мощная парогазовая активность вулкана, однако явных признаков их подготовки не было отмечено.
4. Слабая термальная аномалия в районе вулкана фиксировалась 8, 9, 20, 21 и 23 августа, максимальная величина разности температур аномалии и фона составляла 6,5 °С
5. Основные направления перемещения пепловых облаков от вулкана в августе 2021 г. – запад, юго-запад, восток и юго-восток.
6. Общая площадь пеплопадов в течение извержения превышала 55 тыс. км<sup>2</sup>, в т.ч. на острове – около 3 км<sup>2</sup>. Неоднократно пепел Чиринкотана выпадал на о-вах Райкоке, Матуа, Расшуа, Экарма, Шиашкотан, Харимкотан и Онекотан.
7. Для этого извержения VEI оценивается как 2.
8. 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.

**Детальное описание извержения Влк. Чиринкотан** стало возможным благодаря ежедневному мониторингу вулкана с помощью спутниковых данных в ИС VolSatView и видеонаблюдений. Отметим, что работа ИС VolSatView 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) (Лупян и др., 2014, 2019; Sorokin et al., 2017). Видеомониторинг вулканов Камчатки проводится с помощью алгоритмов и компьютерной системы, разработанных, в том числе, в рамках гранта РФФИ № 20–37–70008.

**Об этом извержении опубликована статья:**

**Гирина О.А., Маневич А.Г., Мельников Д.В., Нуждаев А.А., Кашницкий А.В., Уваров И.А., Романова И.М., Сорокин А.А., Мальковский С.И., Королев С.П., Крамарева Л.С. 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: 10.21046/2070-7401-2021-18-5-321-327**