

## Спутниковый мониторинг вулканов Камчатки и Северных Курил

Гирина О.А. (1), Мельников Д.В. (1), Маневич А.Г. (1), Гордеев Е.И. (1)

(1) Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, Россия

На Камчатке и Северных Курилах расположено 36 действующих вулканов, ежегодно здесь наблюдаются извержения 3-8 вулканов. С развитием космонавтики, в Институте вулканологии стали появляться снимки поверхности Камчатки и Курил с метеорологических спутников, а также фотографии вулканов, сделанные космонавтами с орбитальной станции Мир. Регулярный спутниковый мониторинг вулканов начал выполняться Камчатской группой реагирования на вулканические извержения (KVERT) в сотрудничестве с коллегами из Аляскинской вулканологической обсерватории (США) с 1997 г. (Gordeev, Girina, 2014). Необходимость такого мониторинга была обусловлена следующими причинами: расположение многих активных вулканов в труднодоступных районах, далеко от населенных пунктов; отсутствие сейсмических станций на большинстве действующих вулканов (например, и в 21 веке на Камчатке сейсмостанции имеются только на десяти из тридцати активных вулканов); потребность в ежечасной оценке состояния вулканов и авиатрасс, пролегающих в Курило-Камчатском регионе (имеется ли угроза перемещения пепловых облаков или шлейфов в зоны расположения международных и местных авиалиний) и т.д. С 2002 г. ученые KVERT проводят обработку и анализ первичных снимков различных спутниковых систем (MTSAT, NOAA (AVHRR), TERRA и AQUA (MODIS) и др.) близко к реальному времени для выявления пепловых шлейфов и термальных аномалий на активных вулканах.

С созданием в 2011 г. информационной системы Мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил (VolSatView) вулканологи получили не имеющие аналогов в мире возможности спутниковых наблюдений за активными вулканами. VolSatView, объединяя широкий спектр данных различных спутниковых систем (среднего и низкого разрешения (NOAA 18, 19 (AVHRR), TERRA и AQUA (MODIS), Suomi NPP (VIIRS), METEOR-M2, Himawari-8) и высокого разрешения (Landsat 7 (ETM+), Landsat 8 (OLI и TIRS), Канопус-В (МСС и ПСС), Ресурс 1 и 2 (Геотон; КШМСА-ВР и КШМСА-СР), EO-1 (Hyperion), Sentinel 1A, 2A и др.), поступающих из разных источников, позволяет непосредственно в web-интерфейсе с помощью созданных специальных инструментов совместно обрабатывать оперативную и ретроспективную спутниковую информацию, сопоставлять ее с видеоинформацией, выполнять моделирование распространения пепловых шлейфов, классифицировать различные вулканогенные объекты и т.д. (Gordeev et al., 2016). VolSatView дает возможность решать задачи разного уровня – от оперативного мониторинга активности вулканов до фундаментальных проблем вулканологии. Активность вулканов продолжается и актуальность решения проблемы -как работает вулкан - остается. Для выполнения этой задачи, а также определения потенциальной опасности для населения и авиоперевозок каждого вулкана, поиска предвестников их эксплозивных извержений, необходимо продолжать долговременные дистанционные наблюдения за вулканами региона; изучать изменения их активности с течением времени; сопоставлять работу вулканов, поставляющих на поверхность земли эруптивные продукты сходного и контрастного составов.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект № 16-17-00042).

**Ключевые слова:** вулкан, эксплозивное извержение, Камчатка, Северные Курилы, дистанционные исследования, спутниковые данные, информационная система, VolSatView

### Литература:

1. Литература
2. Gordeev E.I., Girina O.A. Volcanoes and their hazard to aviation // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2014. Vol. 84. No. 1. P. 1-8. doi: 10.1134/S1019331614010079
3. Gordeev E.I., Girina O.A., Lupyan E.A., Sorokin A.A., Kramareva L.S., Efremov V.Yu., Kashnitskii A.V., Uvarov I.A., Burtsev M.A., Romanova I.M., Mel'nikov D.V., Manevich A.G., Korolev S.P., Verkhoturov A.L. The VolSatView information system for Monitoring the Volcanic Activity in Kamchatka and on the Kuril Islands // J. Volcanol. Seismol. 2016. Vol. 10. No. 6. P. 382-394. doi: 10.1134/S074204631606004X
4. References
5. Gordeev E.I., Girina O.A. Volcanoes and their hazard to aviation // Herald of the Russian Academy of Sciences, 2014, Vol. 84, No. 1, pp. 1-8. doi: 10.1134/S1019331614010079
6. Gordeev E.I., Girina O.A., Lupyan E.A., Sorokin A.A., Kramareva L.S., Efremov V.Yu., Kashnitskii A.V., Uvarov I.A., Burtsev M.A., Romanova I.M., Mel'nikov D.V., Manevich A.G., Korolev S.P., Verkhoturov A.L. The VolSatView information system for Monitoring the Volcanic Activity in Kamchatka and on the Kuril Islands // J. Volcanol. Seismol., 2016, Vol. 10, No. 6, pp. 382-394. doi: 10.1134/S074204631606004X