

# Оценка опасности эксплозивных извержений вулканов Камчатки и Северных Курил с помощью ИС VolSatView

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

*\* Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН*

*\*\* Институт космических исследований РАН*

*\*\*\* Вычислительный центр ДВО РАН*

*\*\*\*\* ДЦ ФГУП НИЦ Планета*

# На Камчатке и Северных Курилах находится 36 действующих вулканов

По данным KVERT,  
в 21 веке на Камчатке  
ежегодно происходят:

- **извержения**  
умеренной силы  
2-8 вулканов;
- **ЭКСПЛОЗИВНЫЕ**  
**СОБЫТИЯ** (выброс  
пепла  
до 7-15 км н.у.м.)  
от 5 до 20



# Извержения вулканов в 2010-2016 гг.

10 вулканов



Sheveluch

Ю. Демянчук



Klyuchevskoy



Zhupanovsky



Tolbachik Dol



Kizimen



Bezymianny



Chikurachki



Alaid

© Л. Фаур



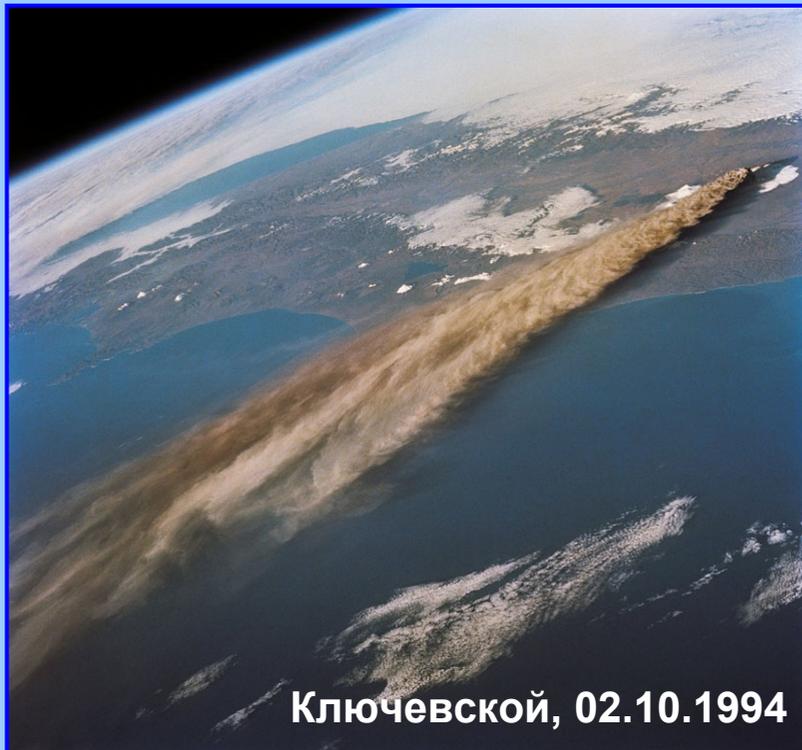
Karymsky

Фото Юдина В.В.

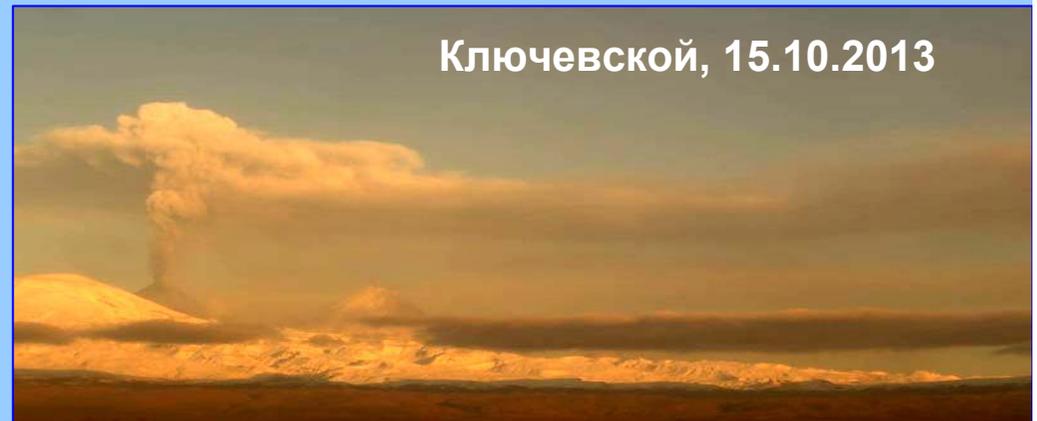


Mutnovsky

**Эксплозивные извержения вулканов являются наиболее опасными для населения и авиации в связи с высокой энергетикой вулканогенного процесса: при катастрофических извержениях пепловые тучи поднимаются до 35 км н.у.м., пепловые шлейфы протягиваются на тысячи км от вулканов.**



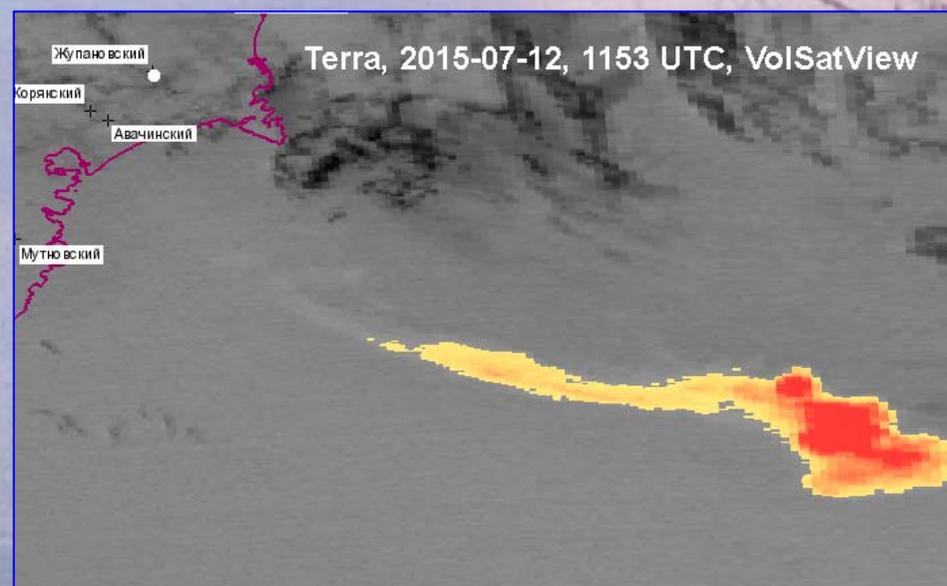
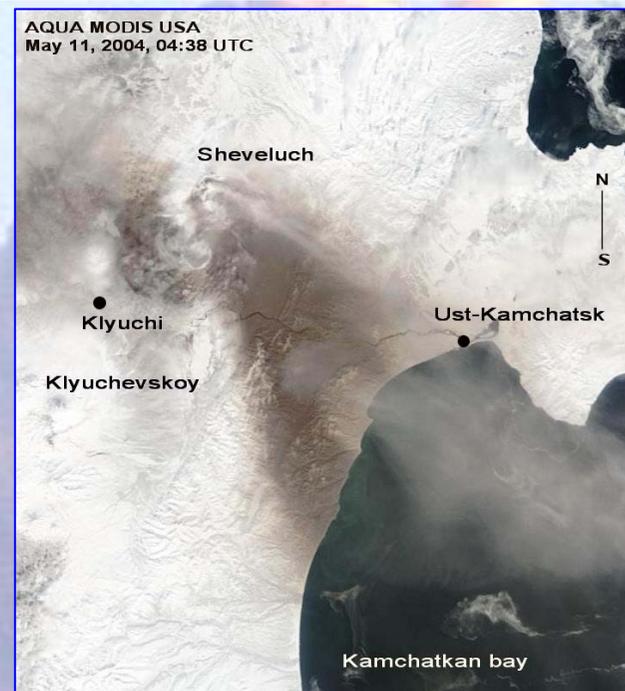
**Безымянный 30 марта 1956 г.**



**Эксплозивные извержения вулканов Камчатки обладают рядом особенностей:**

- удаленность большинства вулканов от городов и поселков;
- пеплопады распространяются на огромные территории;
- в процессе извержений происходят крупные изменения атмосферы, в том числе преобразование ее газового состава в результате выделения большого количества тепловой энергии и выноса вулканогенных газов и аэрозолей, которые позволяют получить наибольшую часть информации о них только дистанционными методами.

Шлейф пепла от влк. Шивелуч



Пепловый шлейф от влк. Жупановский

Для изучения эксплозивных извержений вулканов и оперативной оценки их опасности для авиации и населения *(в том числе направления и скорости распространения пепловых облаков и шлейфов)* проводится постоянный мониторинг районов активных вулканов с использованием данных всех доступных видов наблюдений (визуальных, видео, спутниковых и др.), интегрированных на основе ИС «Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил (VolSatView)», созданной в 2011-2016 гг. и продолжающей развиваться совместными усилиями специалистов ИВиС ДВО РАН, ИКИ РАН, ВЦ ДВО РАН и ДВ НИЦ Планета.

**Информационный сервис**  
**«Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил»**  
**VolSatView**

Главная

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 [GEOGINTS](#).

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

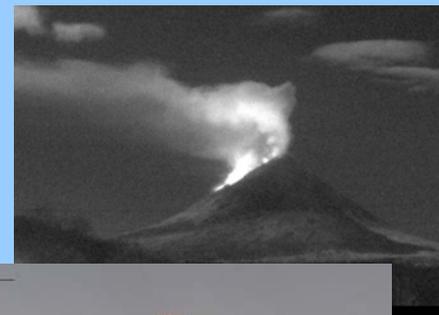
Система позволяет работать как с оперативными, так и с архивными данными, накапливаемыми в VolSatView, а также с данными ЦКП "ИКИ-Мониторинг", объединенной системы работы с данными центров НИЦ "Планета", геопортала "Роскосмоса", АИС "Сигнал".

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.

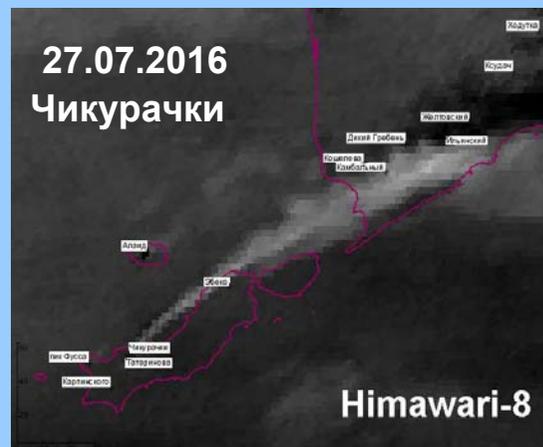
Возможности системы достаточно подробно описаны в [публикациях](#).

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

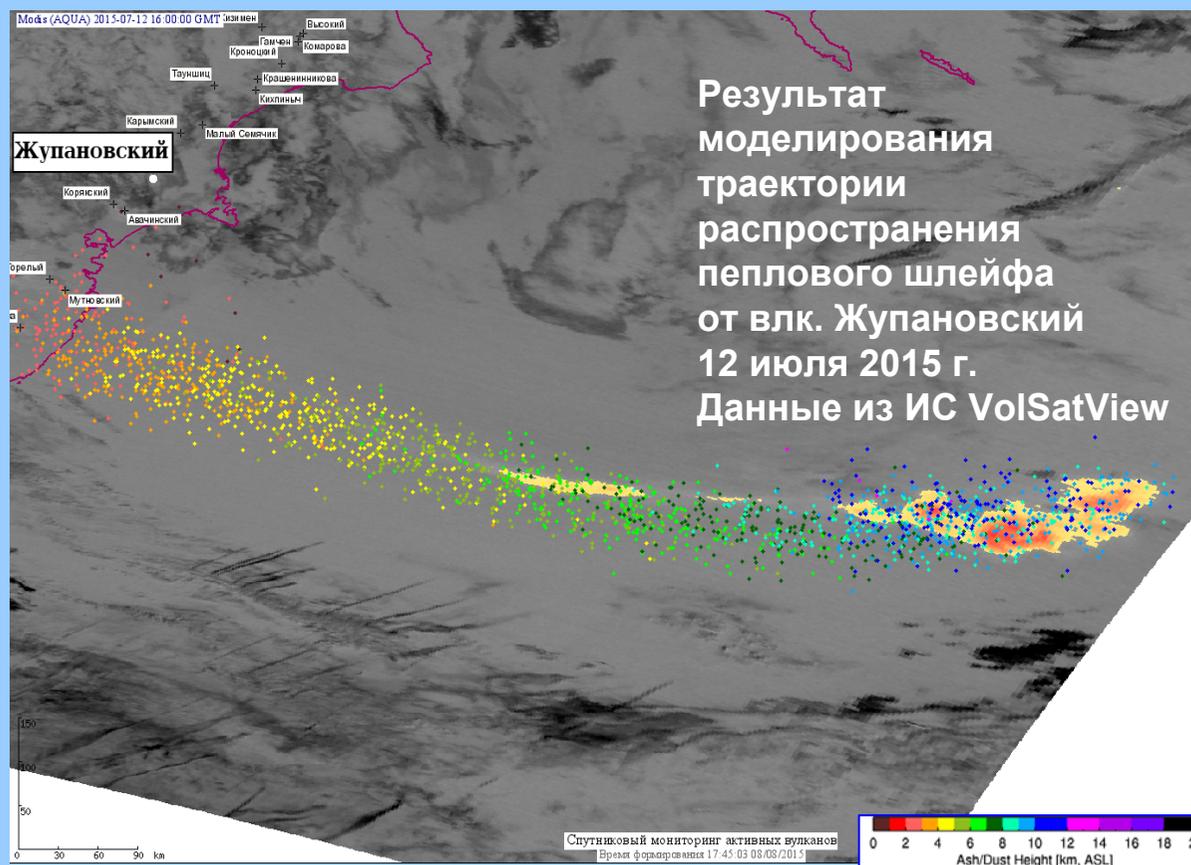
© ИКИ РАН, ИВиС ДВО РАН, ВЦ ДВО РАН, ДЦ НИЦ "Планета", 2011-2016



Сегодня VolSatView позволяет анализировать временные ряды данных, работать не только с оперативно поступающими спутниковыми данными и их долговременными архивами, но и с данными видеонаблюдений за вулканами Камчатки, метеоинформацией, результатами вычислительного моделирования траекторий пепловых облаков и шлейфов.



Оперативные данные о пепловых шлейфах от вулканов



# В VolSatView осуществлена интеграция с ИС VOKKIA (ИВиС ДВО РАН) и АИС Сигнал (ВЦ ДВО РАН), позволяющая выполнять прогнозирование распространения пепловых облаков в атмосфере для снижения опасности авиаперевозок при взрывных извержениях вулканов в регионе

VolSatView

↓  
KVERT

↓  
Signal

↓  
KVERT

↓  
VolSatView

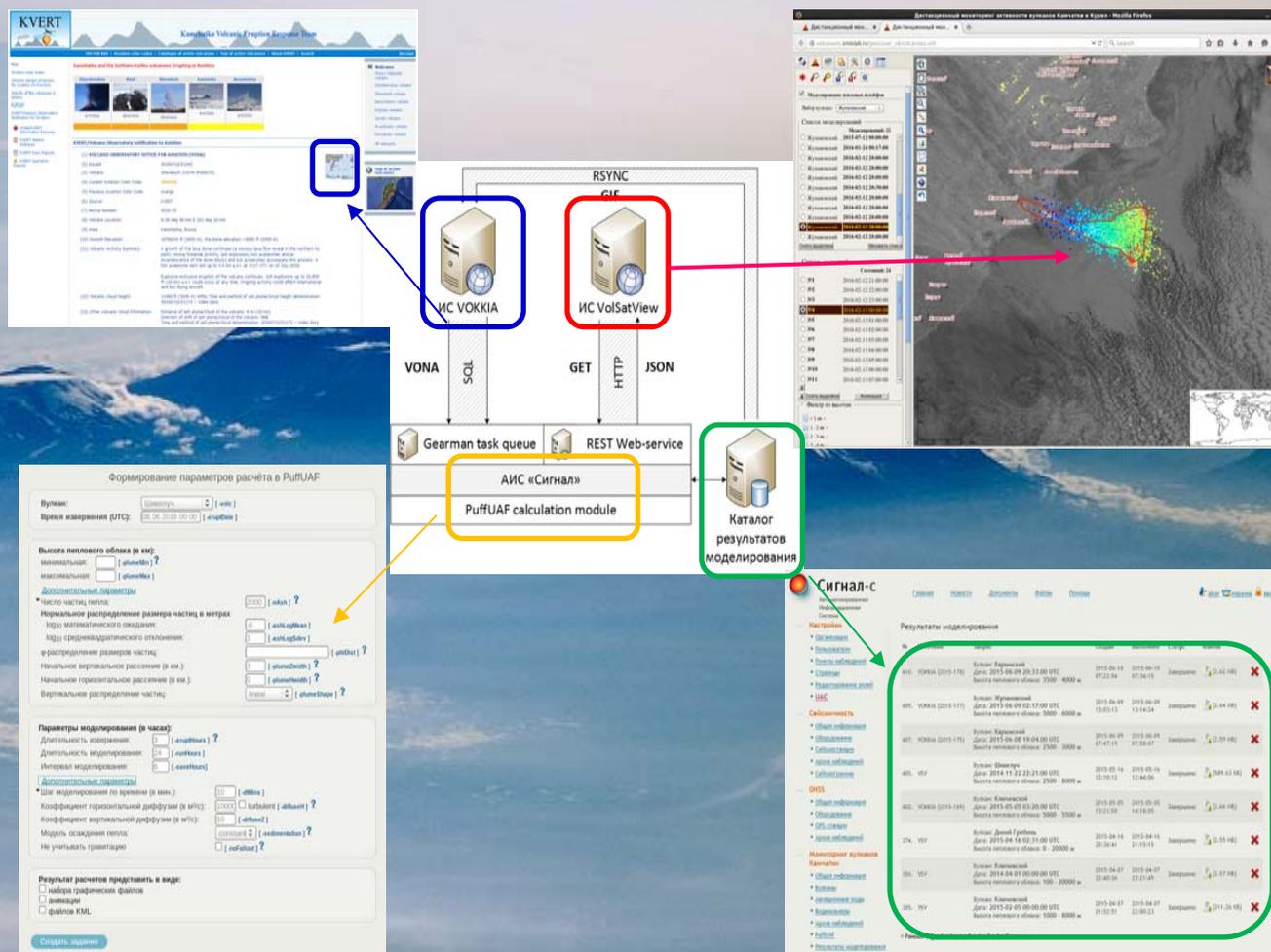
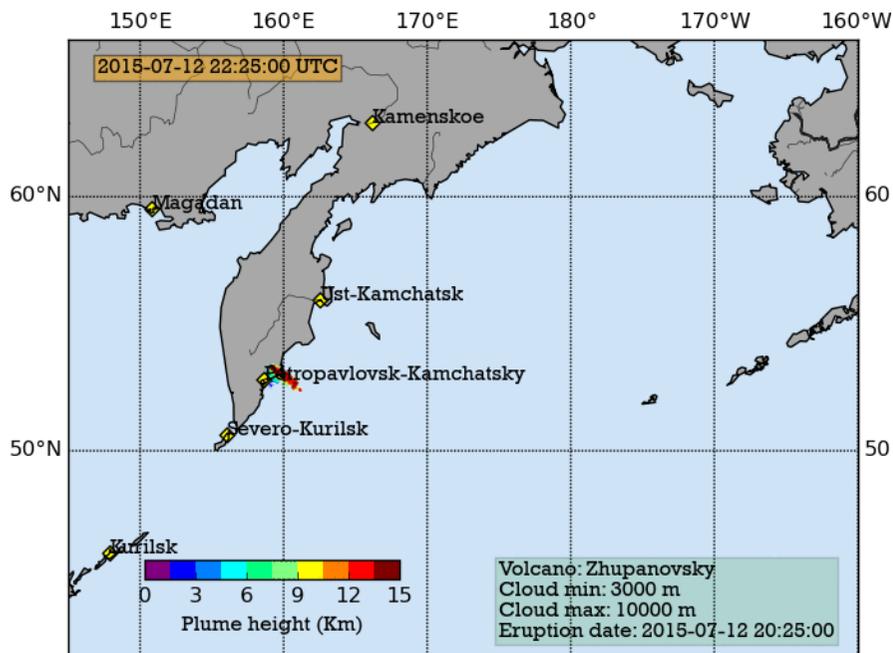
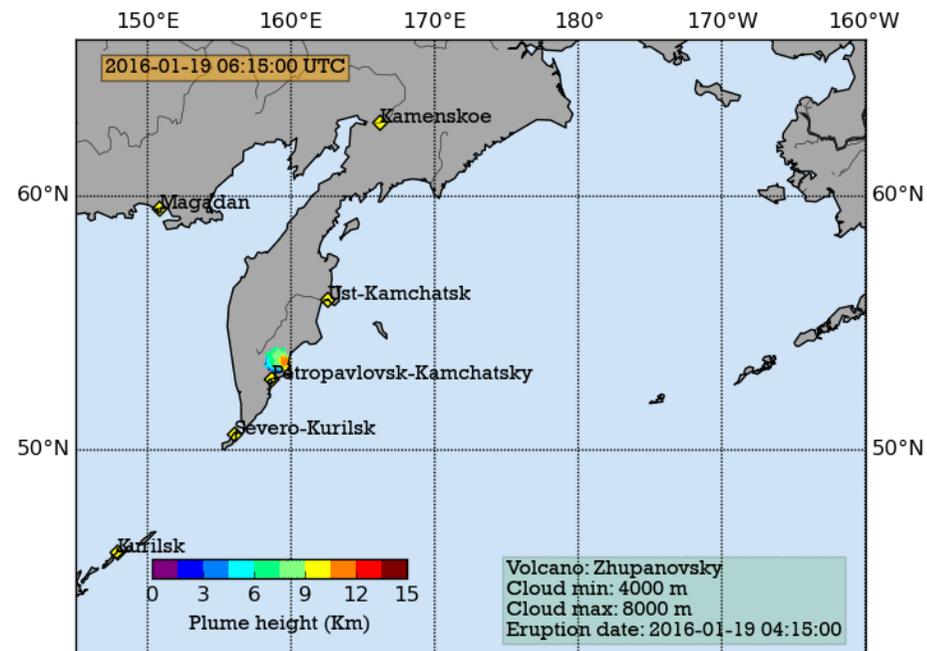


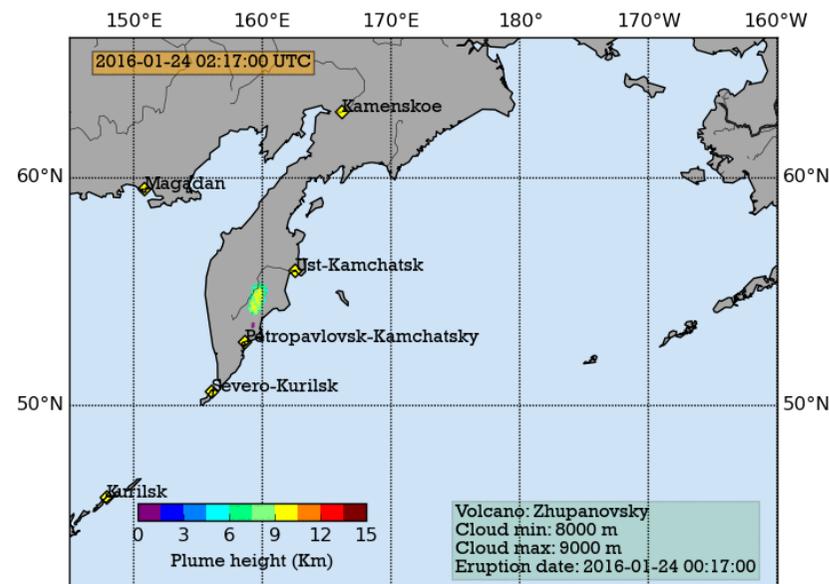
Рис. 3, 4, 5 из статьи: Сорокин А.А., Королев С.П., Гирина О.А., Балашов И.В., Ефремов В.Ю., Романова И.М., Мальковский С.И. Интегрированная программная платформа для комплексного анализа распространения пепловых шлейфов при взрывных извержениях вулканов Камчатки // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. Т. 13. № 4. С. 9-19. doi: 10.21046/2070-7401-2016-13-4-9-19



Simulation results presented can be viewed as preliminary, requiring additional inspections and investigations. Simulation is carried out using puffUAF model and NOAA meteorological data. Information services for data collecting and processing and presenting the results of calculations were implemented in AIS "Signal" software platform



Simulation results presented can be viewed as preliminary, requiring additional inspections and investigations. Simulation is carried out using puffUAF model and NOAA meteorological data. Information services for data collecting and processing and presenting the results of calculations were implemented in AIS "Signal" software platform



Simulation results presented can be viewed as preliminary, requiring additional inspections and investigations. Simulation is carried out using puffUAF model and NOAA meteorological data. Information services for data collecting and processing and presenting the results of calculations were implemented in AIS "Signal" software platform

## Моделирование пепловых шлейфов на базе программы PUFFUAF (<https://www.uaf.edu/>) выполнено в ВЦ ДВО РАН

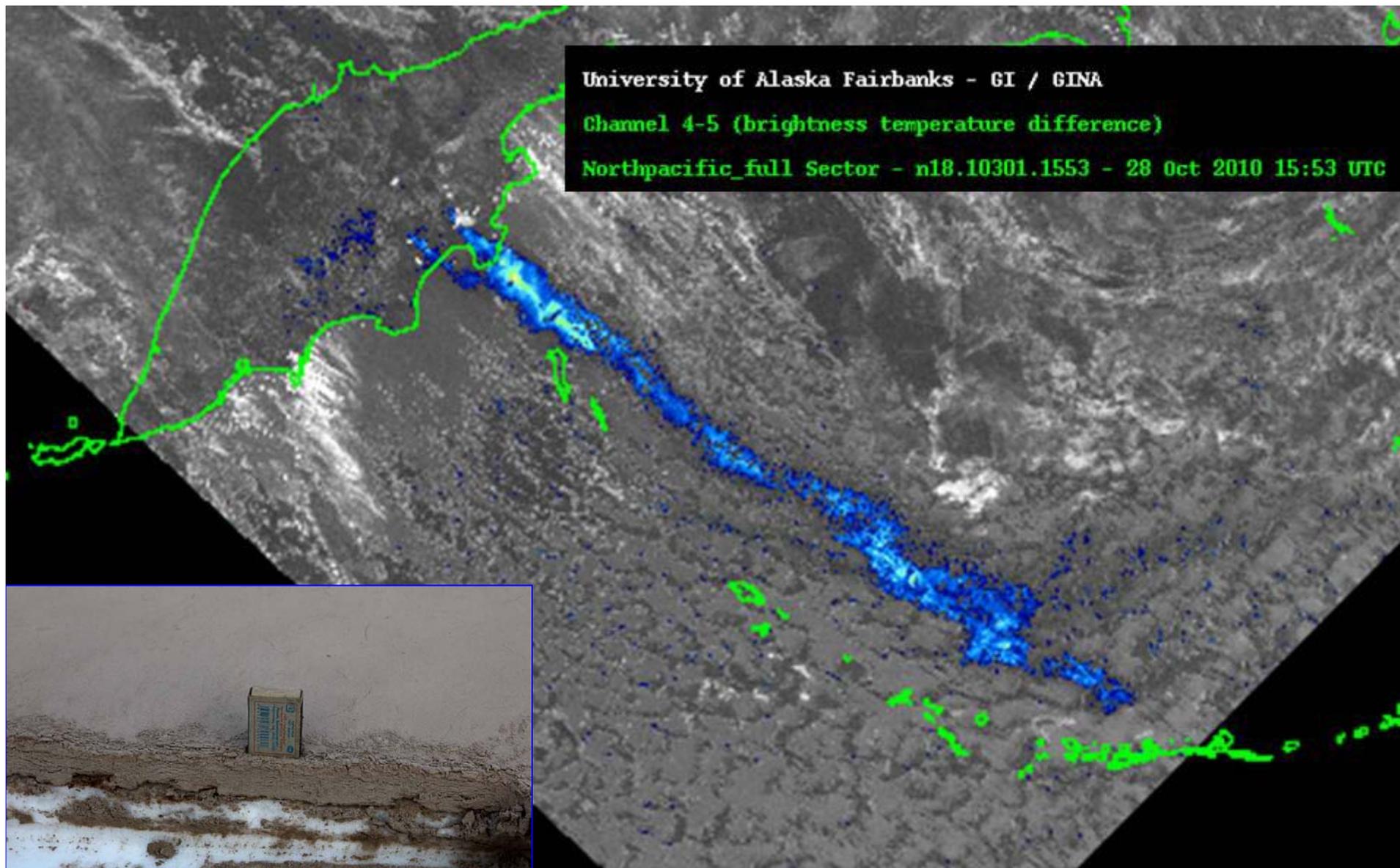


Информационный сервис для моделирования траектории движения эруптивных облаков и шлейфов

**Комплексный анализ всей вышеуказанной информации о вулканах Камчатки и Северных Курил совместно с историческими данными об их извержениях позволяет оперативно оценивать изменение характера эксплозивной активности каждого из извергающихся вулканов, определять направление и протяженность распространения пепловых шлейфов, выделять территории на склонах и у подножия вулканов, наиболее подверженные распространению пирокластических потоков, то есть оперативно давать объективную оценку опасности эксплозивных извержений для авиации и населения.**



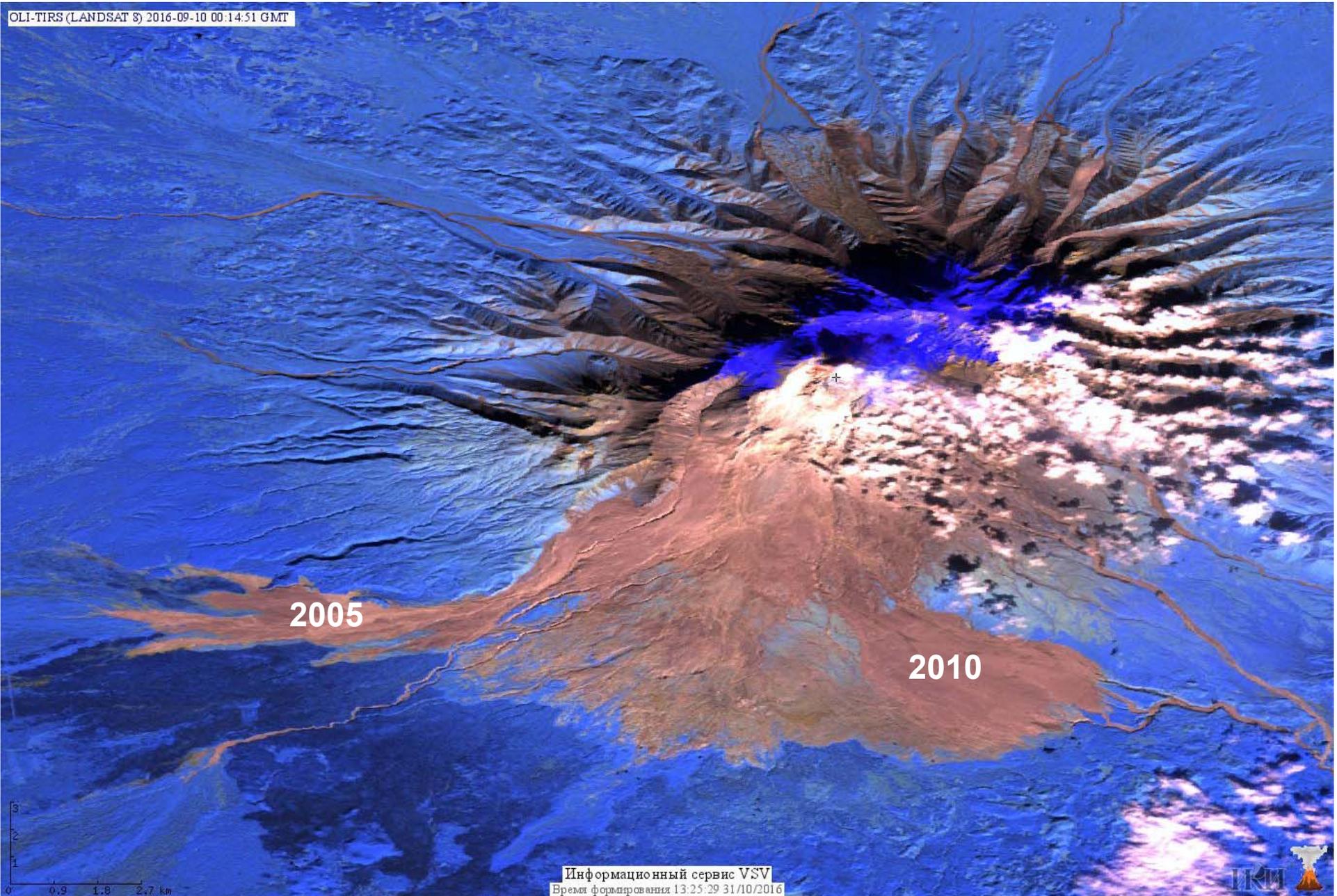
**влк. Шивелуч на снимке Landsat**



Слой пепла в 5 км от п. Усть-Камчатск  
(в 80 км от вулкана)

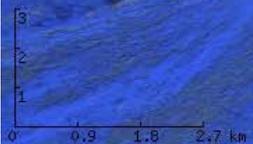
Пепловый шлейф от  
влк. Шивелуч 28 октября 2010 г.

OLI-TIRS (LANDSAT 8) 2016-09-10 00:14:51 GMT



2005

2010



Информационный сервис VSV  
Время формирования 13:25:29 31/10/2016







**Спасибо за внимание!**

**Работа выполнена при поддержке  
Российского научного фонда:  
грант № 16-17-00042**