



УДК 004.65:551.21

И. М. Романова, О. А. Гирина

*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН,  
г. Петропавловск-Камчатский  
e-mail: roman@kscnet.ru*

## Информация KVERT в сети Интернет

### Введение

Камчатская группа реагирования на вулканические извержения (KVERT — Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team) ИВиС ДВО РАН была создана в 1993 г. Целью KVERT является снижение риска столкновения самолётов с пепловыми облаками в Северной части Тихоокеанского региона с помощью своевременного обнаружения повышения активности вулканов, распознавания и отслеживания облаков вулканического пепла, оперативного оповещения администраций авиакомпаний и других организаций о появлении опасности, связанной с вулканическим пеплом [1, 2]. Сотрудники KVERT тесно работают с коллегами из АМЦ (Авиационный метеорологический центр) Елизово и Токуо VAAC (Volcanic Ash Advisory Center) для своевременного предупреждения авиации о вулканической опасности; кроме этого, рассылают VONA (Volcano Observatory Notice for Aviation) в VAACs Anchorage, Washington, Montreal и Darwin, а также в авиационные организации Тихоокеанского региона. Учёные из KVERT анализируют данные мониторинга: сейсмического (Камчатского филиала (КФ) ГС РАН) и видео-визуального, выполняют спутниковый мониторинг вулканов; назначают Авиационные цветовые коды опасности вулканов для авиации, разработанные Международной организацией гражданской авиации (ICAO — International Civil Aviation Organization); выпускают пресс-релизы о состоянии и извержениях вулканов Камчатки (с 1993 г.) и Северных Курил (с 2003 г.) [1, 2].

Информация и архивные данные KVERT доступны на сайте KVERT<sup>1</sup> и Геопортале ИВиС ДВО РАН<sup>2</sup>.

### Сайт KVERT

KVERT представлен в сети Интернет с 1998 г.: был создан официальный сайт группы, содержащий общие сведения о целях и задачах группы и т. д. [1]. За более чем 15-летнюю историю своего существования сайт KVERT претерпел несколько модификаций, значительно расширился и на сегодняшний день является одним из самых представительных и посещаемых разделов сайта ИВиС ДВО РАН (рис. 1).

В зоне ответственности группы KVERT находятся 30 действующих вулканов Камчатки и 6 — Северных Курил (на о. Атласова и о. Парамушир). С 2003 г. на сайте KVERT размещен Каталог «Активные вулканы Камчатки и Северных Курил»<sup>3</sup>, содержащий сведения об активных вулканах (название, координаты, высота, географическое положение и др.), видах их мониторинга, потенциальной опасности для авиации и населения и т. д. (рис. 2).

Для хранения описательной информации о вулканах и их текущей активности служит база данных (БД) «Активность вулканов Камчатки и Курил», созданная в среде СУБД MySQL. Разработан программный комплекс, реализованный на языках программирования PHP и JavaScript, позволяющий накапливать информацию об активности вулканов в БД и отображать её в Интернете.

В настоящее время KVERT выпускает 4 вида сообщений о состоянии и активности вулканов Камчатки и Северных Курил: VONA об изменении Авиационного цветового кода вулкана, связанного с началом/окончанием извержения или усилением его активности; или информации о пепловых шлейфах/облаках, обнаруженных в течение последних 6 часов; еженедельные пресс-релизы, включающие прогноз опасности вулканов для авиации на предстоящую неделю; ежедневные сводки о состоянии активных вулканов за прошедшие сутки; еженедельные сводки для КФ РЭС (Камчатского филиала Российского экспертного совета по прогнозу землетрясений, оценке сейсмической опасности и риска) [1, 2].

Для упрощения и повышения оперативности процесса подготовки сообщений разработано автоматизированное рабочее место дежурного оператора KVERT, находящееся в закрытой части сайта и доступное только сотрудникам группы после авторизации. Процесс создания сообщений состоит из нескольких этапов — пошагового заполнения полей веб-форм, разработанных для каждого вида сообщения, предварительного просмотра сформированного сообщения, автоматической отправки его по электронной почте всем заинтересованным службам и пользователям, сохранения сообщения в БД «Активность вулканов Камчатки и Курил».

<sup>1</sup><http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/>

<sup>2</sup><http://geoportal.kscnet.ru/>

<sup>3</sup><http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/volcano.php>

The screenshot shows the main page of the KVERT website. At the top, there is a search bar and navigation links. The main content area features a header with the KVERT logo and the title 'Камчатская группа реагирования на вулканические извержения'. Below this, there is a section titled 'Вулканы Камчатки и Северных Курил в состоянии извержения или активизации' with five volcano thumbnails: Шивелуч, Жупановский, Карымский, Ключевской, and Безымянный. The central part of the page displays a 'VOLCANO OBSERVATORY NOTICE FOR AVIATION (VONA)' for Klyuchevskoy volcano, dated 20150426/0508Z, with a current color code of 'YELLOW'. The notice includes details such as location, area, and a summary of volcanic activity. On the right side, there are additional sections for 'Внимание, пепел!' and 'Активные вулканы в Google Earth'.

Рис. 1. Главная страница сайта KVERT

В случае выпуска VONA о пепловом выбросе или шлейфе, в БД поступает также детальная информация о событии — время, высота пепловой колонны, продолжительность события, направление и протяжённость пеплового шлейфа, источник данных и т. д. Для сотрудников группы в этой части сайта разработаны инструменты графического представления и анализа данных из БД (рис. 3).

Одновременно с рассылкой по почте KVERT-сообщения становятся доступными пользователям в открытой части сайта<sup>4</sup> (рис. 1), они имеют статус официальной публикации.

На 5 марта 2015 г. БД содержит 1552 сообщения, выпущенные группой KVERT с июня 2011 г. Пользовательский веб-интерфейс сайта позволяет просматривать текущие KVERT-сообщения, а также сообщения за выбранную дату из БД. Обеспечена возможность выборки по запросу пользователя как всех видов сообщений для всех вулканов, так и сообщений только определённого вида или только для указанного вулкана. Кроме этого, возможен просмотр сообщений (в формате.txt или.html) из архивов 2000–2011 гг., приведённых с этой целью к единой файловой системе хранения. Архив VONA

и еженедельных пресс-релизов формируется с января 2005 г., еженедельных сводок для КФ РЭС — с 2003 г., оперативных сообщений — с февраля 2010 по январь 2015 г., ежедневных сводок — с февраля 2000 г.

Сайт KVERT широко известен в мире, многие информационные агентства, средства массовой информации и научные организации используют информацию группы KVERT в своих публикациях, например, МГУ, геологический факультет<sup>5</sup>, Аляскинская вулканологическая обсерватория США<sup>6</sup>, NASA<sup>7</sup>, Смитсоновский институт<sup>8</sup> и др.

### Информация KVERT в Геопортале ИВиС ДВО РАН

Научный Геопортал ИВиС ДВО РАН функционирует в сети Интернет с начала 2010 г.<sup>9</sup>. Геопортал представляет собой единую точку доступа к распределённым вулканологическим и сейсмологическим пространственным данным (ПД) и геосервисам — сервису поиска данных по метаданным, сервису

<sup>4</sup><http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/>

<sup>5</sup><http://wiki.web.ru/wiki/>

<sup>6</sup><http://avo.alaska.edu/>

<sup>7</sup><http://www.earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/>

<sup>8</sup>[http://www.volcano.si.edu/reports\\_weekly.cfm](http://www.volcano.si.edu/reports_weekly.cfm)

<sup>9</sup><http://geoportal.kscnet.ru/>

English

**KVERT: АКТИВНЫЕ ВУЛКАНЫ КАМЧАТКИ И СЕВЕРНЫХ КУРИЛ**

ИВиС ДВО РАН На первую Авиационные цветовые коды Каталог активных вулканов Карта активных вулканов О группе KVERT Поиск

Поиск

На первую

Авиационные цветовые коды (АЦК)

Текущая активность вулканов (фото)

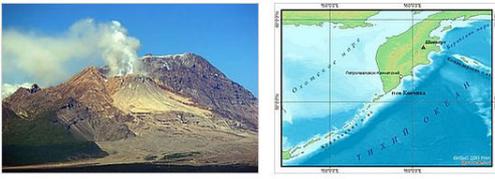
Прогноз для авиации опасности вулканов

VONA/KVERT-сообщения о вулканической активности (Volcano Activity Notifications) (in English):

- VONA/KVERT-сообщения об усилении активности вулканов
- Ежедневные KVERT-сообщения
- Ежедневные KVERT-сообщения
- KVERT-рапорты о пелловых выбросах и шлейфах

### Вулкан Шивелуч

Номер GVP	300270
Номер IAVCEI	1000-27-
Местоположение	56°38'10" с.ш., 161°18'54" в.д.
Последнее извержение	2015
Высота	3283 м



**Местоположение**

Вулкан расположен на пересечении Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг, на расстоянии 50 км от п. Ключи и 450 км от г. Петропавловск-Камчатский.

Google Earth

**Форма и структура**

Шивелуч – один из наиболее крупных вулканов Камчатки. Он включает три основных структуры: вулкан Старый Шивелуч, древнюю кальдеру и активный вулкан Молодой Шивелуч. Высота лавового купола Молодого Шивелуча – 2500 м.

**Породы**

Андезиты, дациты, андезитобазальты, базальты

**Возраст**

~ 60,000 – 70,000

**Ссылки**

- Текущая активность (фото)
- Информационная система Вулканы Курило-Камчатской островной дуги (VOKKIA)
- Каталог голоценовых вулканов Камчатки
- Литература по вулкану

**Авиационный цветовой код**

**ОРАНЖЕВЫЙ**

**Последние VONA/KVERT сообщения**

- 2015, Апрель 25, 01:00 UTC
- 2015, Апрель 24, 03:58 UTC
- 2015, Апрель 24, 00:02 UTC
- 2015, Апрель 23, 06:01 UTC
- 2015, Апрель 22, 04:28 UTC
- 2015, Апрель 21, 02:39 UTC
- 2015, Апрель 20, 05:00 UTC
- ...

Все VONA/KVERT сообщения

**Опасность вулкана**

Потенциальную опасность представляют связанные с эксплозивными извержениями вулкана пелловые облака, пеллопады, пирокластические потоки, раскаленные лавины и лагары.

Вулкан представляет потенциальную опасность для международных и местных авиалиний, проходящих в районе Камчатки, т.к. высота его пелловых выбросов может достигать 3-20 км над уровнем моря, пелловые облака могут протягиваться на сотни км от вулкана в различных направлениях.

Пеллопады возможны в населённых пунктах: Ключи (50 км на юго-запад от вулкана) Усть-Камчатск (90 км на восток-юго-восток) Усть-Хайризово (260 км на запад-северо-запад)

**Мониторинг**

сейсмический, видео (веб-камера), спутниковый, визуальный

Веб-камеры

**Извержения**

2015	1993/4/21-1993/4/22
2013/1/2/3	1980/8-2015
2010/1/0/27-2010/1/0/29	1964/1/1/2
2007/3/2/9	1944/11-1950/4
2005/9/22	1896
2005/2/27-2005/2/28	1879/7-1883
2004/5/9-2004/5/10	1854/2/18-1854
2001/5/19-2001/5/22	1790-1810

Рис. 2. Страница вулкана Шивелуч на сайте KVERT

визуализации ПД и тематическим интерактивным картам [3] и, таким образом, решает задачу интеграции гетерогенных научных данных института в единое информационное пространство, доступное пользователям сети Интернет.

Одно из направлений развития геопортала – создание коллекций данных в формате веб-ориентированных БД и информационных систем (ИС) и разработка сервисов доступа к ним с использованием современных веб-ГИС технологий. Так например, в 2011 г. разработана и продолжает развиваться информационная веб-система «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» – «Volcanoes of Kurile-Kamchatka Island Arc» (VOKKIA)<sup>10</sup>, предназначенная для систематизации и интеграции геологических, геофизических, геохимических и других научных данных по наземным и подводным вулканам региона, в том числе об исторических извержениях активных вулканов [5]. Система VOKKIA имеет масштабируемую модульную структуру, представленную на сегодняшний день следующими информационными блоками: «Вулканы», «Извержения», «Породы», «Мониторинг», «Библиография», «Изображения», «Геосервисы».

Блок «Мониторинг» системы VOKKIA содержит сведения о текущем состоянии и Авиационных цветовых кодах, назначаемых действующим вул-

канам Камчатки и Курильских островов учёными KVERT и SVERT (Sakhalin Volcanic Eruption Response Team), прогнозе опасности вулканов для авиации, данные видеонаблюдений в режиме реального времени за активными вулканами Камчатки с помощью веб-камер ИВиС ДВО РАН и КФ ГС РАН, спутниковые снимки MTSAT-2 с пелловыми шлейфами из архива Токуо VAAC<sup>11</sup> и др. Здесь также представлены результаты непрерывного визуального и спутникового мониторинга вулканов Камчатки и Северных Курил группы KVERT (рис. 4).

В момент выпуска VONA об изменении Авиационного цветового кода какого-либо вулкана информация об этом синхронно обновляется на интерактивной карте «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» блока «Геосервисы» ИС VOKKIA<sup>12</sup>.

Сотрудники группы KVERT регулярно пополняют блок «Изображения» ИС VOKKIA фотографиями, отражающими моменты извержений или другой активности вулканов – лавовые потоки, пелловые выбросы и шлейфы и т. д. и представляющими интерес как для специалистов-вулканологов, так и для обычных пользователей Интернет.

Размещение информации группы KVERT об активности вулканов Камчатки и Курил не только на своём официальном сайте, но и в Геопортале

<sup>10</sup><http://geoportal.kscnet.ru/volcanoes/>

<sup>11</sup><http://ds.data.jma.go.jp/svd/vaac/data/>

<sup>12</sup><http://geoportal.kscnet.ru/volcanoes/geoservices/google.php>

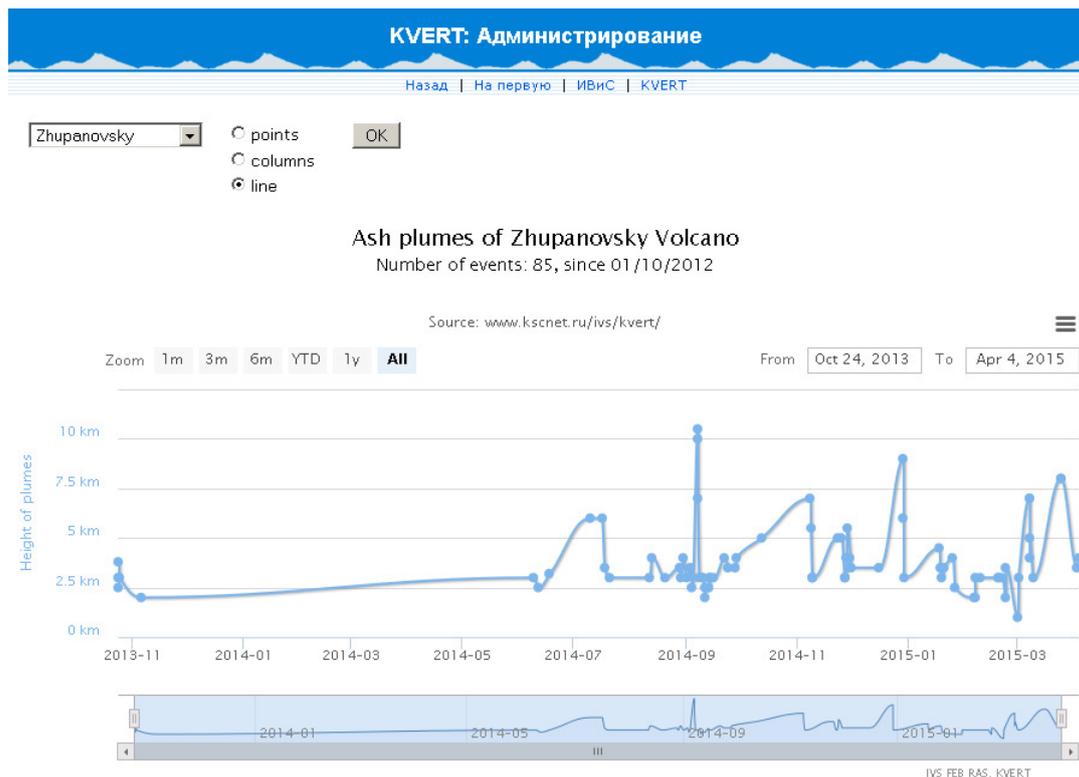


Рис. 3. Пример графического представления данных из БД на сайте KVERT — изменение высоты пепловых шлейфов во время извержения вулкана Жупановский.

Рис. 4. Пример веб-страницы «Текущая активность» (вулкан Ключевской) в ИС VOKKIA.

ИВиС ДВО РАН значительно расширяет её пользовательскую аудиторию и вместе с тем помогает рассматривать оперативные данные о состоянии вулканов в комплексе с другой вулканологической информацией, имеющейся в ИС VOKKIA. Комплексный анализ данных различных исследова-

ний, связанных с вулканизмом Курило-Камчатского региона, даёт возможность, например, оценивать состояние и прогнозировать характер будущей активности вулканов; изучать периодичность извержений вулканов Камчатки и Курил в историческом ракурсе; определять степень опасности вулканов, непрерывно извергающихся на протяжении десятков или сотен лет и т. д.

#### Список литературы

1. *Гирина О.А.* Камчатской группе реагирования на вулканические извержения (KVERT) — 20 лет // Вулканизм и связанные с ним процессы. Материалы региональной конференции, посвящённой Дню вулканолога, 28–29 марта 2013 г. Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН. 2014. С. 36–41.
2. *Гордеев Е.И., Гирина О.А.* Вулканы и их опасность для авиации // Вестник Российской академии наук. 2014. Т. 84. №2. С. 134–142.
3. *Романова И.М.* Геопортал ИВиС ДВО РАН как единая точка доступа к вулканологическим и сейсмологическим данным // Геоинформатика. 2013. №1. С. 46–54.
4. *Романова И.М., Гирина О.А., Максимов А.П., Мелекесцев И.В.* База данных «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги и их извержения» // Свидетельство о государственной регистрации базы данных. Рег. №2012 621 071 от 16 октября 2012 г.
5. *Романова И.М., Гирина О.А., Мелекесцев И.В., Максимов А.П.* Информационная веб-система «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги»: текущее состояние и перспективы развития // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2012. №1. Вып. 19. С. 128–137.