

Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

С. П. Королёв, И. М. Романова, С. И. Мальковский, А. А. Сорокин, Сервис-ориентированный интерфейс для доступа к научным данным в области исследования и оперативного мониторинга состояния вулканов Камчатки и Северных Курил,

Системы и средства информ., 2018, том 28, выпуск 2, 88–98

<https://www.mathnet.ru/ssi574>

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением

<https://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 5.143.57.242

22 ноября 2025 г., 14:03:54



СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ДОСТУПА К НАУЧНЫМ ДАННЫМ В ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПЕРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВУЛКАНОВ КАМЧАТКИ И СЕВЕРНЫХ КУРИЛ*

С. П. Королёв¹, И. М. Романова², С. И. Мальковский³, А. А. Сорокин⁴

Аннотация: На территории Дальнего Востока России располагаются десятки активных вулканов, требующих непрерывного внимания ученых для анализа и контроля их состояния. В качестве вспомогательных средств в этой работе выступают информационные системы (ИС), обеспечивающие решение различных научных задач. Однако разрозненность ИС и ограниченный доступ к информации существенно ограничивают возможность проведения комплексных исследований, что чревато в итоге катастрофическими последствиями для населения и народного хозяйства. Представлено описание разработанного сервис-ориентированного программного интерфейса, реализующего взаимодействие между основными существующими ИС для взаимного использования накопленных наборов научных данных и средств их обработки при проведении исследований и оперативного мониторинга состояния вулканов Камчатки и Северных Курил.

Ключевые слова: вулканы Камчатки; мониторинг вулканов; веб-сервисы; REST-сервис; интеграция данных; базы данных

DOI: 10.14357/08696527180207

1 Введение

В настоящее время исследование окружающей среды является одним из тех направлений научно-технической деятельности, которые формируют объективные потребности в создании новых методов работы с научными данными

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-37-00026 мол.а и Комплексной программы фундаментальных научных исследований ДВО РАН «Дальний Восток» (проект 18-5-091). Для обеспечения функционирования научных информационных сервисов были использованы ресурсы ЦКП «Центр данных ДВО РАН».

¹Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, serejk@febras.net

²Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук, roman@kscnet.ru

³Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, sergey.malkovsky@gmail.com

⁴Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, alsor@febras.net

и разработки на их основе современных информационных технологий и систем. В первую очередь, это связано с активным развитием средств инструментальных наблюдений (наземных сетей наблюдения, систем дистанционного зондирования Земли и т. п.) и непрерывным совершенствованием измерительной аппаратуры. Разнообразие фундаментальных и прикладных научных задач порождает создание разрозненных, отличных по масштабу и функциональным возможностям специализированных ИС. В то же время проведение междисциплинарных исследований требует совместного анализа всех доступных массивов неоднородной информации, сформированных с применением различных программных средств и технологий. Возникает потребность в обмене данными и организации доступа к ресурсам внешних гетерогенных источников тематической информации.

Перечисленные выше утверждения справедливы для Дальнего Востока России, где расположено 70 действующих вулканов, требующих ежедневного мониторинга со стороны ученых: 30 на Камчатке и 40 на Курилах [1]. Для их исследования и систематизации накопленных данных созданы ИС, решающие широкий круг научных задач. Однако разрозненность справочной и инструментальной информации, ограниченный доступ к результатам работ существенно ограничивают возможность проведения комплексных исследований, а также увеличивают время на анализ возникающих природных событий и, как следствие, увеличивают время реакции на них, что чревато катастрофическими последствиями для населения и народного хозяйства.

В статье представлено описание разработанного сервис-ориентированного программного интерфейса, реализующего взаимодействие между основными существующими ИС для взаимного использования накопленных наборов научных данных и средств их обработки при проведении исследований и оперативного мониторинга состояния вулканов Камчатки и Северных Курил.

2 Постановка задачи

Для проведения ретроспективных исследований и оперативного мониторинга вулканической активности на Дальнем Востоке России в разное время были созданы различные специализированные ИС. Если в начале 2000-х гг. они представляли собой интернет-сайты со справочными материалами и результатами различных экспедиций и исследований, то с развитием научной телекоммуникационной [2] и инструментальной (наземной, спутниковой) инфраструктуры наблюдений стали появляться интерактивные сервисы для сбора, обработки и анализа различной измерительной информации. Среди них можно выделить несколько ИС, обладающих уникальным набором данных и средств их обработки (табл. 1).

Информационные системы VOKKIA и KVERT являются источниками базовой метаинформации по исследуемым объектам и возникающим событиям, а ИС «Сигнал» и VolSatView агрегируют на своей платформе архивы различных инструментальных данных, а также средства для их обработки.

Таблица 1 Информационные системы для исследования и оперативного мониторинга вулканов Камчатки и Северных Курил

Название ИС	Основное назначение
1. VOKKIA (Volcanoes of Kurile-Kamchatka Island Arc — Вулканы Курило-Камчатской островной дуги) [3]	Интеграция гетерогенных научных (описательных, количественных, пространственных) данных по вулканам Курило-Камчатской островной дуги и их историческим извержениям
2. KVERT (Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team — Камчатская группа реагирования на вулканические извержения) [4]	Автоматизация процесса подготовки сообщений KVERT о текущей активности вулканов, в том числе оперативных сообщений VONA (Volcano Observatory Notice for Aviation) о пепловых шлейфах и изменении АЦК, обеспечение хранения данных и возможности их статистического анализа
3. «Сигнал» [5, 6]	Автоматизация операций, связанных с работой сетей инструментальных наблюдений ДВО РАН, в том числе системы видеонаблюдения за вулканами Камчатки и системы компьютерного моделирования распространения пепловых облаков
4. VolSatView (Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил) [7]	Оперативный мониторинг вулканической активности на основе данных дистанционного зондирования Земли

Перечисленные ИС по своим функциональным возможностям и назначению дополняют друга, одновременно с этим возникает задача обмена результатами исследований и доступа к первичной справочной информации. Требуется организовать взаимодействие между системами, на базе которых уже развиты необходимые научные компетенции, сформированы архивы данных и выстроена соответствующая вспомогательная программно-аппаратная инфраструктура. Современным и эффективным подходом к решению указанной задачи, используемым сегодня в ведущих мировых научных центрах данных (IRIS Data Management Center¹, NASA Coordinated Data Analysis System², UCAR Research Data Archive³), является создание веб-сервисов [8–10].

Использование универсальных стандартов и протокола HTTP(s) позволяет с минимальными временными затратами без внесения существенных изменений в программный код систем сформировать новые виды информационных продуктов, повысить оперативность и достоверность проводимых исследований.

¹<http://service.iris.edu>.

²<https://cdaweb.sci.gsfc.nasa.gov/WebServices/REST>.

³https://rda.ucar.edu/#!apps_api_desc.

На основе этих принципов и с учетом особенностей рассматриваемых прикладных ИС была предложена архитектура работы сервиса и разработан набор вспомогательных программных средств.

3 Архитектура и принципы работы сервиса

Программой основой для реализации веб-сервиса выступает ИС «Сигнал». Из баз данных (БД) ИС VOKKIA и KVERT в нее поступает справочная информация об активных вулканах и оперативные данные об их состоянии. К оперативной информации относятся Авиационные цветочные коды (АЦК) — коды опасности вулканов для авиации, а также данные о пепловых выбросах, содержащиеся в оперативных VONA-сообщениях [1]. Передача указанных данных организована посредством statement-based репликации соответствующих таблиц БД, где система управления БД (СУБД) ИС VOKKIA и KVERT (MariaDB) является master-сервером, а СУБД ИС «Сигнал» (MySQL) — slave-сервером (рис. 1).

Такой подход обладает следующими преимуществами:

- данные доступны сразу в момент их публикации, не требуется периодически проверять наличие новой информации;
- схема информационного взаимодействия серверов устойчива к перерывам в работе каналов связи благодаря заложенным в основу MySQL-репликации алгоритмам;

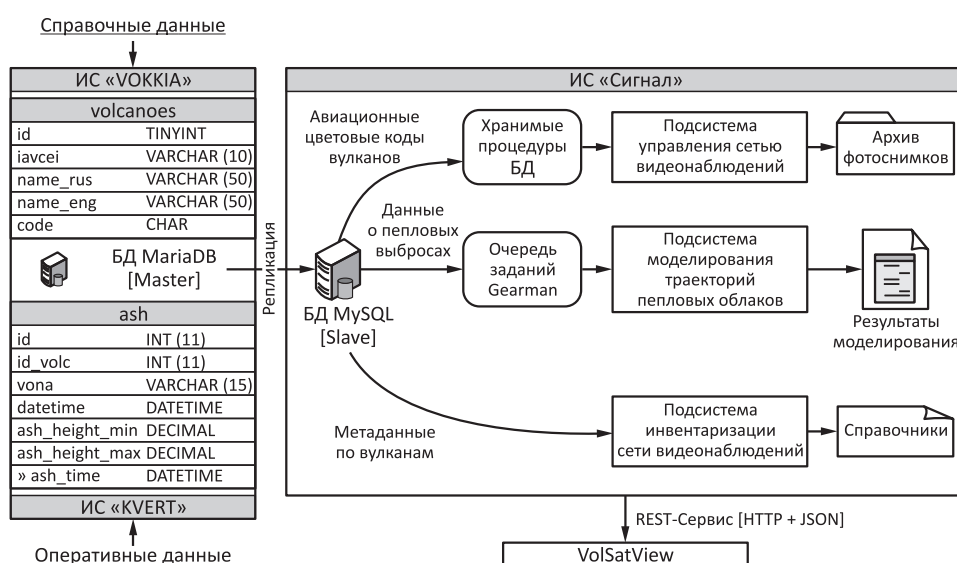


Рис. 1 Общая схема работы сервиса

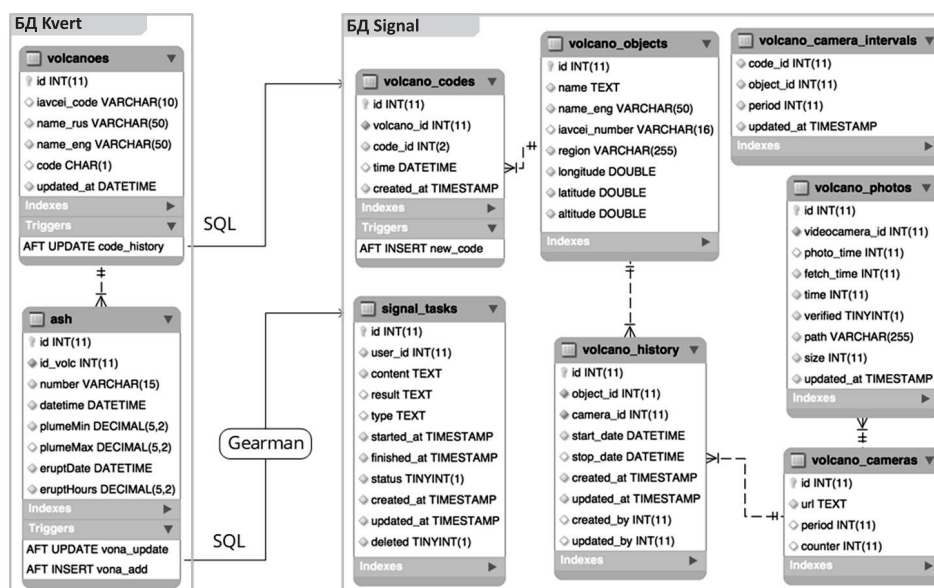


Рис. 2 Схема данных для slave-сервера ИС «Сигнал»

– программная реализация не требует больших временных затрат и перерыва в работе ИС.

На slave-сервере ИС «Сигнал» исходные данные синхронизируются с промежуточной БД Kvert, содержащей таблицы volcanoes и ash. С помощью триггеров данные из нее передаются в основную БД сервиса Signal, на основе которой осуществляется обработка поступающей информации: изменение интервала фотосъемки вулкана в зависимости от его АЦК и постановка задания на расчет траектории распространения пеплового облака при извержении вулкана (рис. 2).

При обновлении АЦК в таблицу Signal.volcano_codes добавляется соответствующая запись. Идентификатор вулкана и его АЦК передаются триггером в хранимую процедуру, выполняющую следующую последовательность действий (рис. 3):

- (1) производится поиск всех видеокамер, осуществляющих наблюдение за данным вулканом;
- (2) для каждой видеокамеры по таблице volcano_camera_intervals определяется интервал съемки, соответствующий данному АЦК;
- (3) найденное значение интервала устанавливается в качестве текущего для данной камеры.

Связи между видеокамерами и вулканами, за которыми ведется наблюдение, определяются по таблице volcano_history. Интервалы фотосъемки изображений

```

CREATE PROCEDURE `update_camera_interval_by_code` (IN `volcano_id` int, IN `code` int)
COMMENT 'Updates camera periods for given volcano and its current code'
BEGIN
  DECLARE done INT DEFAULT FALSE;
  DECLARE cam_id INTEGER;
  DECLARE new_period INTEGER;
  DECLARE volcano_history CURSOR FOR SELECT camera_id
                                     FROM volcano_history
                                     WHERE object_id = volcano_id
                                     AND stop_date IS NULL;

  DECLARE CONTINUE HANDLER FOR NOT FOUND SET done = TRUE;
# Iterate all volcano current cameras
  OPEN volcano_history;
  read_loop: LOOP
    SET done = FALSE ;
    FETCH volcano_history INTO cam_id;
    IF done THEN
      LEAVE read_loop;
    END IF;
# Get period for camera for current code
    SET new_period = (SELECT period
                     FROM volcano_camera_intervals
                     WHERE code_id IN (code,0)
                     AND object_id IN (cam_id,0)
                     ORDER BY code_id ASC, object_id DESC
                     LIMIT 1);
# Set new interval to camera
    UPDATE volcano_cameras SET period = new_period WHERE id = cam_id;
  END LOOP read_loop;
  CLOSE volcano_history;
END

```

Рис. 3 Процедура БД Signal, управляющая расписанием сбора фотоснимков вулканов

с каждой камеры могут настраиваться как независимо для каждой камеры (в этом случае в таблице `volcano_camera_intervals` поле `code_id` принимает значение 0), так и глобально для каждого АЦК (в этом случае в таблице `volcano_camera_intervals` поле `object_id` принимает значение 0). Значение интервала, установленное для камеры, имеет высший приоритет по отношению к глобальному значению, установленному для АЦК.

Данные из сообщений VONA, содержащие основные характеристики каждого извержения (дата и время, длительность, высота пеплового облака и т. п.), передаются в таблицу `Kvert.ash`, где на их основе для каждого события формируются задания на моделирование траектории движения пеплового облака. Задания представляют собой JSON-объекты (JavaScript Object Notation), которые с помощью UDF-расширения для СУБД MySQL¹ передаются на сервер очереди Gearman², где далее обрабатываются подсистемой моделирования ИС «Сигнал» [10]. Полученные результаты публикуются в сводных каталогах совместно со справочной, оперативной и инструментальной информацией, доступной через пользовательский интерфейс ИС «Сигнал».

¹<https://launchpad.net/gearman-mysql-udf>.

²<http://gearman.org>.

4 Интерфейс для доступа к данным

Важной задачей веб-сервиса является организация удаленного доступа к консолидированному набору данных по вулканам и результатам работы специализированных подсистем ИС «Сигнал» для внешних пользователей, в роли которых выступают сторонние ИС. Интерфейс взаимодействия с ресурсами веб-сервиса реализован в соответствии с концепцией REST [8] на основе фреймворка Yii2 [9]. Работа с ним осуществляется путем обращения по протоколу HTTP(S) к адресу <http://api.signal.febras.net/<url>>, где `<url>` — относительный адрес, обозначающий вид запрашиваемого набора данных. На данный момент в таком формате доступна информация, представленная в табл. 2.

При поиске фотоснимков также указываются параметры GET-запроса (табл. 3).

Поиск фотоснимков в архиве ведется по заданным вулканам и видеокамерам для временного периода [time – 1,5 ч; time + 1,5 ч].

При успешном выполнении запроса результат возвращается в формате JSON. Он является текстовым, имеет простую (по сравнению, например, с XML) разметку, поддерживается большим числом языков программирования и программных библиотек. На рис. 4 представлены примеры взаимодействия с сервисом.

Таблица 2 Виды наборов данных, предоставляемых веб-сервисом

URL	Набор данных
/volcanoes	Общий список вулканов
/volcanoes/#id	Информация по вулкану с идентификатором #id
/cameras	Общий список видеокамер
/cameras/#id	Информация по видеокамере с идентификатором #id
/photos	Поиск фотоснимков вулканов
/tasks	Каталог результатов моделирования
/tasks/#id	Информация о задаче с идентификатором #id

Таблица 3 Параметры запроса для поиска в архиве фотоснимков

Параметр	Назначение
volcano_id	Список идентификаторов вулканов, разделенных запятыми
camera_id	Список идентификаторов видеокамер, разделенных запятыми
time	Дата и время, для которых ведется поиск, задается в формате YYYYMMDDHHIISS, где YYYY — 4 цифры года, MM — номер месяца с ведущим нулем, DD — день месяца с ведущим нулем, HH — часы с ведущим нулем, II — минуты с ведущим нулем, SS — секунды с ведущим нулем

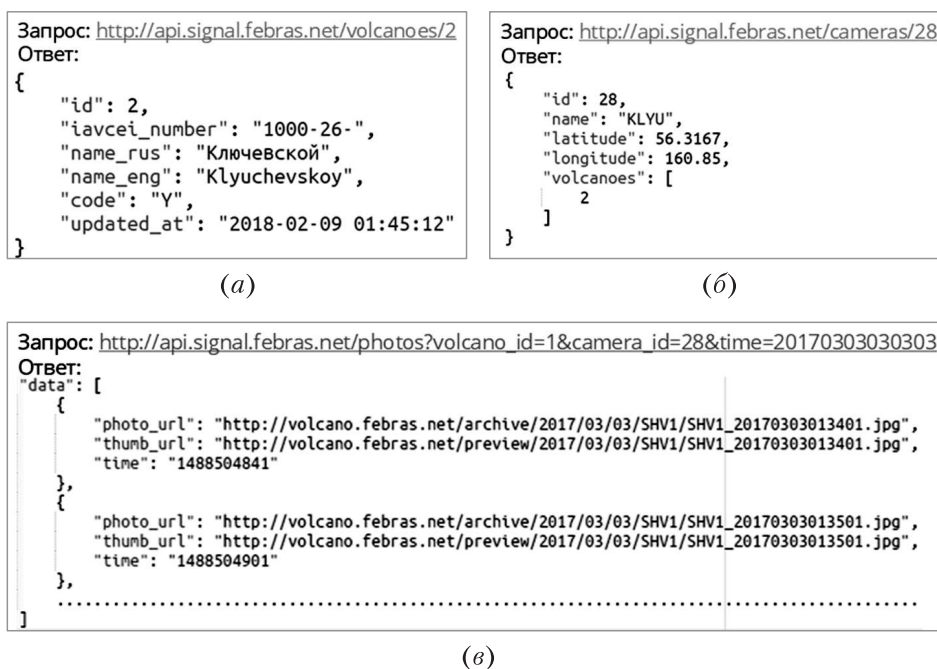


Рис. 4 Пример взаимодействия с веб-сервисом для получения информации: (а) по объектам наблюдения; (б) по сети наблюдений; (в) из архива изображений

С применением разработанных интерфейсов реализовано взаимодействие между ИС VolSatView и «Сигнал». Все доступные структурированные наборы научных данных и результаты работы специализированных подсистем ИС «Сигнал» (см. табл. 2) передаются в ИС VolSatView, где представляются уже в составе собственных пользовательских интерфейсов и программных решений. Это позволяет, в частности, проводить совместный анализ данных результатов компьютерного моделирования траекторий распространения пепловых облаков и фактических данных наблюдений, полученных средствами дистанционного зондирования Земли [7, 10].

5 Заключение

Разработанный RESTful веб-сервис позволил сформировать универсальный инструмент для централизованного доступа к разнородным научным данным в области исследования и оперативного мониторинга состояния вулканов Камчатки и Северных Курил. В рамках исследования были реализованы программные средства для обмена данными и работы с ресурсами ведущих специализированных ИС. Это позволило расширить качественные и количественные возможности

прикладных систем, создать новые средства для совместного анализа результатов обработки различных видов оперативных наблюдений и справочной информации.

Дальнейшее развитие веб-сервиса связано с подключением новых источников данных, содержащих информацию о результатах исследований вулканов Камчатки и Северных Курил, а также с внедрением новых средств обработки и представления инструментальных данных.

Литература

1. Гордеев Е. И., Гирина О. А. Вулканы и их опасность для авиации // Вестник РАН, 2014. Т. 84. № 2. С. 134. doi: 10.7868/S0869587314020121.
2. Сорокин А. А., Макогонов С. В., Королев С. П. Информационная инфраструктура для коллективной работы ученых Дальнего Востока России // Научно-техническая информация. Сер. 1: Организация и методика информационной работы, 2017. № 12. С. 14–16.
3. Романова И. М., Гирина О. А., Максимов А. П., Мелекесцев И. В. Создание комплексной информационной веб-системы «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» (VOKKIA) // Информатика и системы управления, 2012. № 3(33). С. 179–187.
4. Гирина О. А., Гордеев Е. И. Проект KVERT — снижение вулканической опасности для авиации при эксплозивных извержениях вулканов Камчатки и Северных Курил // Вестник ДВО РАН, 2007. № 2. С. 100–109.
5. Королёв С. П., Сорокин А. А., Верхотуров А. Л., Коновалов А. В., Шестаков Н. В. Автоматизированная информационная система для работы с инструментальными данными региональной сети сейсмологических наблюдений ДВО РАН // Сейсмические приборы, 2014. Т. 50. № 3. С. 30–41.
6. Sorokin A. A., Korolev S. P., Romanova I. M., Girina O. A., Urmanov I. P. The Kamchatka volcano video monitoring system // 6th Workshop (International) on Computer Science and Engineering. — Tokyo, Japan, 2016. P. 734–737.
7. Гордеев Е. И., Гирина О. А., Луян Е. А., Сорокин А. А., Крамарева Л. С., Ефремов В. Ю., Кашицкий А. В., Уваров И. А., Бурицев М. А., Романова И. М., Мельников Д. В., Маневич А. Г., Королев С. П., Верхотуров А. Л. Информационная система VOLSATVIEW для решения задач мониторинга вулканической активности Камчатки и Курил // Вулканология и сейсмология, 2016. № 6. С. 62–77. doi: 10.7868/S0203030616060043.
8. Richardson L., Amundsen M., Ruby S. RESTful web APIs. — O'Reilly Media, 2013. 408 p.
9. Safronov M., Winesett J. Web application development with Yii2 and PHP. — Packt Publishing, 2014. 406 p.
10. 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 эксплозивных извержениях вулканов Камчатки // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2016. Т. 13. № 4. С. 9–19. doi: 10.21046/2070-7401-2016-13-12-9-19.

Поступила в редакцию 10.03.18

SERVICE-ORIENTED INTERFACE TO ACCESS SCIENTIFIC DATA FOR STUDY AND STATE OPERATIONAL MONITORING OF VOLCANOES OF KAMCHATKA AND NORTHERN KURILES

S. P. Korolev¹, I. M. Romanova², S. I. Malkovsky¹, and A. A. Sorokin¹

¹Computing Center, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 65 Kim U Chen Str., Khabarovsk 680000, Russian Federation

²Institute of Volcanology and Seismology, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 9 Piip Blvd, Petropavlovsk-Kamchatsky 683006, Russian Federation

Abstract: On the territory of the Russian Far East, there are dozens of active volcanoes, requiring continuous attention of scientists for analysis and control of their condition. To provide solutions of various scientific problems, different information systems were implemented. However, disunity of information systems and limited data exchange between them limit the possibility of carrying out complex studies. This may result in disastrous consequences for the population and different fields of people's activities. The article describes the developed service-oriented software interface that implements interaction between the main existing information systems. The mutual use of accumulated sets of scientific data and processing instruments improves research and operational monitoring of the state of volcanoes in Kamchatka and Northern Kuriles.

Keywords: volcanoes of Kamchatka; volcano monitoring; Web services; REST-service; data integration; databases

DOI: 10.14357/08696527180207

Acknowledgments

The work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant No. 16-37-00026 mol_a) and the Comprehensive Program of Basic Scientific Research of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences "Far East" (project 18-5-091). To ensure the functioning of scientific information services, the resources of the Datacenter of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences have been used.

References

1. Gordeev, E. I., and O. A. Girina. 2014. Volcanoes and their hazard to aviation. *Her. Rus. Acad. Sci.* 84(1):1–8. doi: 10.1134/S1019331614010079.
2. Sorokin, A. A., S. I. Makogonov, and S. P. Korolev. 2017. The information infrastructure for collective scientific work in the Far East of Russia. *Scientific Technical Information Processing* 44(4):302–304. doi: 10.3103/S0147688217040153.
3. Romanova, I. M., O. A. Girina, A. P. Maksimov, and I. V. Melekestsev. 2012. Sozdanie kompleksnoy informatsionnoy veb-sistemy "Vulkany Kurilo-Kamchatskoy ostrovnoy dugi" (VOKKIA) [Creation of complex information Web system "Volcanoes of the Kurile-Kamchatka island arc" (VOKKIA)]. *Informatika i sistemy upravleniya* [Information Science and Control Systems] 3(33):179–187.

4. Girina, O. A., and E. I. Gordeev. 2007. Proekt KVERT — snizhenie vulkanicheskoy opasnosti dlya aviatsii pri eksplozivnykh izverzheniyakh vulkanov Kamchatki i Severnykh Kuril [KVERT project: Reduction of volcanic hazards for aviation from explosive eruptions of Kamchatka and Northern Kuriles volcanoes]. *Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences* 2:100–109.
5. Korolev, S. P., A. A. Sorokin, A. L. Verkhoturov, A. V. Kononov, and N. V. Sheshtakov. 2015. Automated information system for instrument data processing of the regional seismic observation network of FEB RAS. *Seism. Instr.* 51(3):209–218. doi: 10.3103/S0747923915030068.
6. Sorokin, A. A., S. P. Korolev, I. M. Romanova, O. A. Girina, and I. P. Urmanov. 2016. The Kamchatka volcano video monitoring system. *6th Workshop (International) on Computer Science and Engineering*. Tokyo, Japan. 734–737.
7. Gordeev, E. I., O. A. Girina, E. A. Lupyan, A. A. Sorokin, L. S. Kramareva, V. Yu. Efremov, A. V. Kashnitskii, I. A. Uvarov, M. Burtsev, I. M. Romanova, D. V. Mel'nikov, A. G. Manevich, S. P. Korolev, and A. L. Verkhoturov. 2016. The VolSatView information system for monitoring the volcanic activity in Kamchatka and on the Kuril Islands. *J. Volcanol. Seismol.* 10(6):382–394. doi: 10.1134/S074204631606004X.
8. Richardson, L., M. Amundsen, and S. Ruby. 2013. *RESTful web APIs*. O'Reilly Media. 408 p.
9. Safronov, M., and J. Winesett. 2014. *Web application development with Yii2 and PHP*. Packt Publishing. 406 p.
10. Sorokin, A. A., S. P. Korolev, O. A. Girina, I. V. Balashov, V. Yu. Efremov, I. M. Romanova, and S. I. Malkovsky. 2016. Integrirovannaya programmnaya platforma dlya kompleksnogo analiza rasprostraneniya peplovykh shleyfov pri eksplozivnykh izverzheniyakh vulkanov Kamchatki [The integrated software platform for a comprehensive analysis of ash plume propagation from explosive eruptions of Kamchatka volcanoes]. *Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa* [Current Problems in Remote Sensing of the Earth from Space] 13(4):9–19. doi: 10.21046/2070-7401-2016-13-12-9-19.

Received March 10, 2018

Contributors

Korolev Sergey P. (b. 1985) — scientist, Computing Center, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 65 Kim U Chen Str., Khabarovsk 680000, Russian Federation; serejk@febras.net

Romanova Iraida M. (b. 1961) — leading programmer, Institute of Volcanology and Seismology, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 9 Piip Blvd, Petropavlovsk-Kamchatsky 683006, Russian Federation; roman@kscnet.ru

Malkovsky Sergei I. (b. 1983) — scientist, Computing Center, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 65 Kim U Chen Str., Khabarovsk 680000, Russian Federation; sergey.malkovsky@gmail.com

Sorokin Aleksei A. (b. 1980) — leading scientist, Computing Center, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 65 Kim U Chen Str., Khabarovsk 680000, Russian Federation; alsor@febras.net