

УДК 004.65:551.21

ИНФОРМАЦИОННАЯ ВЕБ-СИСТЕМА «ВУЛКАНЫ КУРИЛО-КАМЧАТСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ»: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

© 2012 И.М. Романова, О.А. Гирина, И.В. Мелекесцев, А.П. Максимов

*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский, 683006; e-mail: roman@kscnet.ru*

Описывается назначение, структура и содержание разрабатываемой в Институте вулканологии и сейсмологии ДВО РАН информационной системы «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги». Система позволяет интегрировать широкий комплекс данных по вулканам Камчатки, Курильских островов и омывающих морей в единую информационную среду, доступную мировому научному сообществу и широкому кругу пользователей Интернет.

Ключевые слова: информационная система, геопортал, вулканология, Курило-Камчатская островная дуга.

ВВЕДЕНИЕ

На Камчатке насчитывается ~ 7100 вулканических построек разных типов, размеров, возраста и сохранности, возникших за последние 2-2.5 млн. лет, на Курильских островах – более 800 (Новейший..., 2005). Наиболее детально исследованными среди них являются действующие и потенциально активные вулканы – «многоактивные вулканы, для которых однозначно установлено и датировано хотя бы одно извержение за последние 3000-3500 лет» (Мелекесцев и др., 2001, с. 195; Мелекесцев, 2006). В Курило-Камчатском регионе насчитывается ~ 70 таких вулканов, что составляет около 15% от общего количества действующих вулканов «Тихоокеанского огненного кольца». На Камчатке находятся и одни из наиболее активных вулканов нашей планеты, такие как Шивелуч, Ключевской, Безымянный, Карымский, сильные эксплозивные извержения которых происходят практически ежегодно. За многие годы исследований вулканов Курило-Камчатского региона в Институте вулканологии и сейсмологии (ИВиС) ДВО РАН накоплен большой объем уникальных научных данных. Для их интеграции и систематизации создается информационная система (ИС) «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» («Volcanoes of Kurile-Kamchatka Island Arc» (VOKKIA)) (Романова и др., 2011; Romanova, 2011). В данной статье

описываются цель создания системы, ее структура, содержание и текущее состояние.

ВУЛКАНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Один из первых и наиболее полных официальных ресурсов по вулканам мира – база данных (БД) Global Volcanism Program (GVP) Database Смитсоновского национального музея естественной истории (National Museum of Natural History) (Siebert, Simkin, 2002), представляющая собой дополненную электронную версию каталога (Siebert et al., 2010; Simkin, Siebert, 1994). Эта БД содержит информацию о 1546 вулканах мира, проявлявших активность в голоцене, и их извержениях. В частности, в этом каталоге содержится информация о 162 вулканах Курило-Камчатского региона, однако эти данные недостаточно детальны, а в ряде случаев нуждаются в корректировке и дополнении результатами исследований последних лет. База данных (Siebert, Simkin, 2002) стала источником исходных данных для большинства вулканологических каталогов и баз данных в сети Интернет¹.

Во многих странах на веб-сайтах вулканологических обсерваторий и других научных организаций созданы региональные каталоги

¹ <http://www.ngdc.noaa.gov/hazard/volcano.shtml>
http://volcano.oregonstate.edu/volcano_table

вулканов². Один из таких ресурсов, – на наш взгляд, наиболее содержательный и развитый по функциональным возможностям, – веб-сайт Аляскинской вулканологической обсерватории³ (Nye et al., 2012), содержащий описания 137 вулканов Аляски и Алеутской островной дуги и их извержений, а также данные различных видов мониторинга активных вулканов региона. В российском сегменте сети Интернет подобного уровня и масштаба вулканологических ИС не существует, хотя имеются публикации о намерении создания таких интегрированных специализированных ИС (Платэ, 2011).

НАЗНАЧЕНИЕ ИС VOKKIA И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

Результаты многолетних вулканологических исследований ИВиС ДВО РАН отражены в большом количестве публикаций, а в электронном виде хранятся в различных файловых архивах и коллекциях данных и частично представлены на веб-сайте ИВиС ДВО РАН⁴. Распределенный характер хранения имеющейся информации, различные способы сопровождения и методы доступа существенно затрудняют поиск данных, что снижает эффективность их использования в научных исследованиях. Решением проблемы является формирование единого информационного пространства института. С этой целью в ИВиС ДВО РАН с 2010 г. создается тематический геопортал как единая точка доступа к вулканологическим и сейсмологическим данным (Романова, 2011; Romanova, 2011). Геопортал ИВиС ДВО РАН⁵ предоставляет единый пользовательский веб-интерфейс для доступа к распределенным информационным ресурсам института – коллекциям и базам данных, картографическим сервисам. Один из главных структурных компонентов геопортала – каталог метаданных (Романова, 2010). Он содержит описания сетевых и локальных информационных ресурсов ИВиС ДВО РАН вулканологической и сейсмологической тематики и служит мощным инструментом для поиска данных.

С декабря 2010 г. в составе геопортала создается ИС «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги»⁶ (рис. 1), предназначенная для систематизации и интеграции геологических, геофизических, геохимических и других науч-

ных данных по наземным и подводным вулканам Курило-Камчатской островной дуги и омывающих морей (Романова и др., 2011; Romanova, 2011) (рис. 1). При разработке ИС были решены задачи модификации первичных научных данных в направлении их интеграции в единую информационную среду, разработки основных принципов их организации и обеспечения свободного доступа к ресурсам вулканологической тематики, представляющим интерес как для научного сообщества, так и для широкого круга пользователей Интернет. ИС должна обеспечить качество и полноту данных и возможность пополнения ее как результатами последних исследований, так и различными архивными материалами.

Объективная сложность создания такой системы связана с многоплановостью проявления вулканических процессов, индивидуальностью каждого вулкана и неповторимостью каждого отдельного извержения. Поэтому одной из первоочередных задач при разработке системы стала формализация разнородной информации по вулканам и вулканическим извержениям и выбор основных критериев для их описания.

Информационная система VOKKIA реализована на базе свободного программного обеспечения с открытым исходным кодом, распространяемого по лицензии GPL (GNU General Public License) – MySQL, GeoServer и др.

Система имеет модульную структуру, представленную информационными блоками, соответствующими разным типам данных. Логическая структура ИС обеспечивает согласованность и взаимодействие составляющих ее компонентов и возможность расширения системы за счет включения в нее новых блоков и новых функциональных возможностей.

ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ ДЛЯ ИС VOKKIA

На первом этапе основными источниками данных для системы VOKKIA являются каталоги и сводные труды (Влодавец, Пийп, 1957; Геология СССР, 1964; Горшков, 1957; Гущенко, 1979; Действующие..., 1991; Новейший..., 2005; Новограбленов, 1932; Огородов, 1972; Gorshkov, 1958; Siebert et al., 2010; Simkin, Siebert, 1994). Эта информация уточняется и дополняется данными из других литературных источников, в том числе результатами новых исследований, отраженных в последних научных публикациях.

Также в качестве источников информации ИС VOKKIA используются созданные ранее электронные каталоги, базы данных и архивы ИВиС ДВО РАН. Прежде всего, это тематические разделы веб-сайта и геопортала института, в которых данные представлены в наиболее структурированном виде:

² http://earthice.hi.is/page/ies_volcanoes
<http://volcanoes.usgs.gov/observatories/calvo/>

³ <http://www.avo.alaska.edu/>

⁴ <http://www.kscnet.ru/ivs/>

⁵ <http://geoportal.kscnet.ru/>

⁶ <http://geoportal.kscnet.ru/volcanoes/>

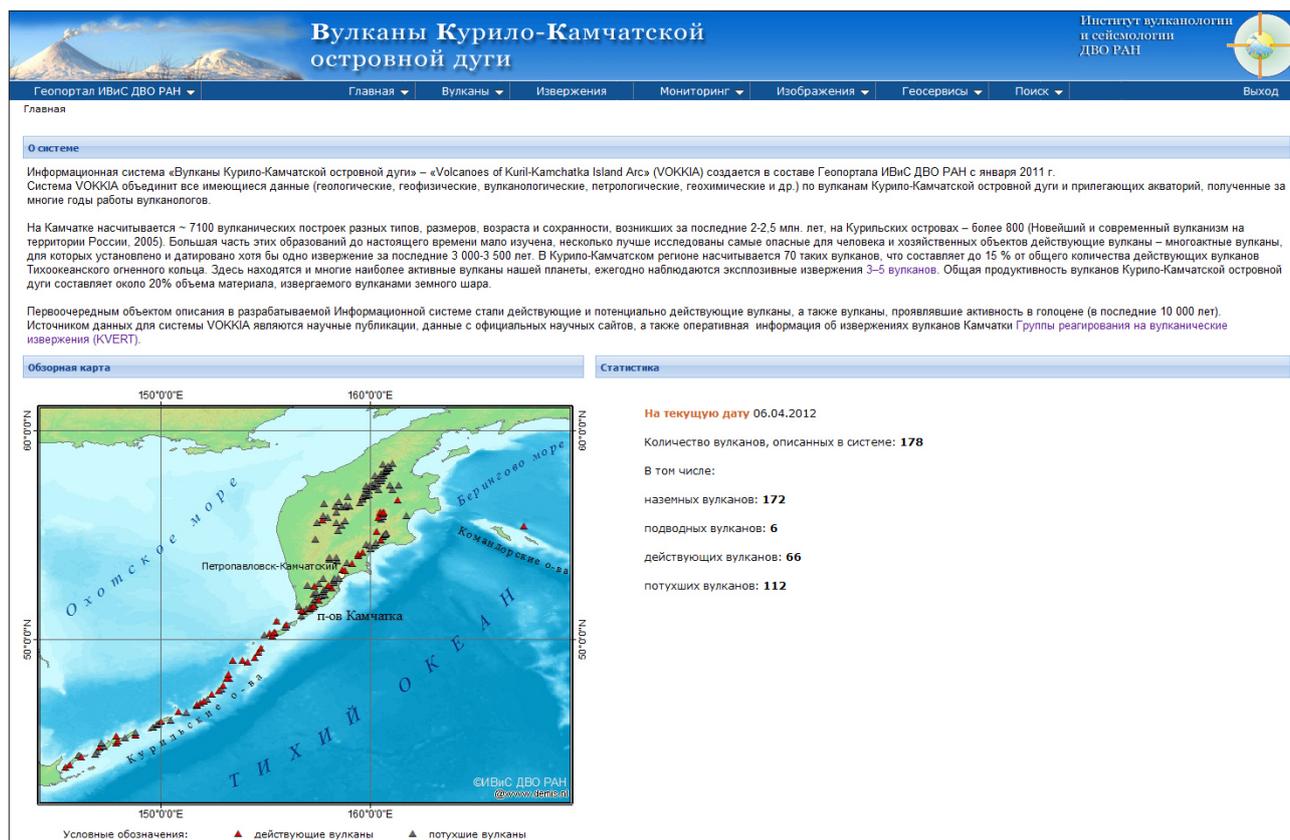


Рис. 1. Главная страница информационной системы «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги».

– каталог «Активные вулканы Камчатки и Северных Курил»⁷ – содержит информацию о 36 активных вулканах: для каждого вулкана приведены сведения о географических координатах, высоте, форме и структуре постройки, составе пород, возрасте, опасности, видах мониторинга, датах известных извержений;

– каталог «Голоценовые вулканы Камчатки»⁸ – содержит описания 50 вулканов, проявлявших активность в последние 10000 лет, а также результаты тефрохронологического исследования, радиоуглеродного датирования, геохимических анализов;

– каталог «Позднекайнозойские подводные вулканы Тихого океана»⁹ – содержит описания 313 подводных вулканов, находящихся в пределах 31 региона Тихого океана, в том числе 109 вулканов Курильской островной дуги. Для каждого вулкана приведены основные характеристики: регион, координаты, минимальная глубина, зафиксированная над его вершиной, относительная высота;

– БД «Позднекайнозойские подводные вулканы Тихого океана»¹⁰ – содержит сведения о 313 под-

водных вулканах из вышеописанного каталога. Кроме этого, в БД приведены: для 124 подводных вулканов – объемы построек, для 83 вулканов – сведения о химическом составе пород, а для 23 вулканов – магнитные свойства драгированных образцов (Рашидов и др., 2010);

– веб-сайт «Геофизические исследования подводных вулканов Курильской островной дуги»¹¹ – содержит многочисленные оригинальные карты и графики аномального магнитного поля, батиметрические и структурные карты, фрагменты записей эхолотного промера и непрерывного сейсмоакустического профилирования, результаты интерпретации геолого-геофизических исследований;

– веб-сайт «Подводный вулканизм Курильской островной дуги: геодинамические условия и формирование геохимической специфики»¹² – содержит данные о петрогеохимических характеристиках пород вулканов;

– архивы Камчатской группы реагирования на вулканические извержения (Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team (KVERT)) с данными непрерывного визуального и спутнико-

⁷ <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/volcanoes/>

⁸ <http://www.kscnet.ru/ivs/volcanoes/holocene/>

⁹ http://www.kscnet.ru/ivs/grant/grant_04/catalogue.html

¹⁰ http://geoportal.kscnet.ru/submarine_volcanoes/

¹¹ http://www.kscnet.ru/ivs/grant/grant_05/kurily/

¹² http://www.kscnet.ru/ivs/grant/grant_06/06-3-A-08-326/

вого мониторинга вулканов Камчатки и Северных Курил¹³ – содержат бюллетени о прогнозах опасности вулканов для авиации на русском языке с 2003 г., еженедельные сообщения о состоянии вулканов (KVERT Information Releases) на английском языке с 2005 г., оперативные сообщения о пепловых выбросах и пепловых шлейфах на английском языке с 2010 г. и т.д. (Гирина, Гордеев, 2007);

– БД «Архив фотографий фотолаборатории ИВиС ДВО РАН»¹⁴ – содержит фотографии вулканов и других объектов исследований института, начиная с 1979 г.

Кроме этого, предполагается, что источниками данных для системы VOKKIA станут и локальные информационные ресурсы ИВиС ДВО РАН, размещенные на персональных рабочих станциях сотрудников института: базы данных – «Действующие вулканы мира», «Анализы пород вулканов Камчатки», «Каталог подводных вулканов Курильской островной дуги» и т.п., созданные в разные годы разными коллективами авторов с помощью СУБД Microsoft Visual FoxPro и Microsoft Office Access; геоинформационные системы – «Новейший вулканизм Камчатки» (Пономарева и др., 2008), «Вулканическая опасность Курило-Камчатской островной дуги» (Муравьев и др., 2010), «Геоманнитные исследования различных типов проявлений позднекайнозойского подводного вулканизма в Тихом океане» (Рашидов и др., 2010), «Геоманнитные исследования подводных вулканов Курильской островной дуги» (Романова и др., 2010) и др., реализованные в среде ESRI ArcGIS; многочисленные архивы и коллекции вулканологических данных в различных цифровых форматах.

СТРУКТУРА ИС VOKKIA

На сегодняшний день ИС включает следующие информационные блоки: «Вулканы», «Извержения», «Мониторинг», «Изображения», «Геосервисы».

Блок «Вулканы» представляет основные сведения о вулканах. Для каждого вулкана приведены название, синонимы, номер по каталогу (Siebert et al., 2010), географический регион, вулканический район, географические координаты вершины, абсолютная высота вулканической постройки, статус вулкана (действующий, потенциально активный или потухший), период активности, тип постройки, состав пород, краткое описание вулкана, список использованной литературы и др. Для действующих вулканов, –

первоочередных объектов описания в разрабатываемой ИС, – дополнительно приводятся координаты и название активного центра (если они не совпадают с координатами вершины или названием вулкана), дата последнего известного извержения, сведения о потенциальной опасности и другие характеристики. При отнесении вулкана к этой категории авторы руководствовались списком действующих вулканов Камчатки и Курил, приведенным в (Новейший..., 2005, Мелекесцев, 2006).

Названия и синонимы вулканов на русском языке соответствуют их написанию в сводных трудах (Горшков, 1957; Новейший..., 2005), на английском – в каталоге (Siebert et al., 2010; Simkin, Siebert, 1994) с некоторыми изменениями согласно сложившейся традиции их употребления в отечественной вулканологии (Действующие..., 1991 и др.).

Координаты наземных вулканов, приведенные в различных источниках, не всегда совпадают. Поэтому за координаты вершин этих вулканов мы приняли координаты наивысших точек вулканических построек, определенные нами с помощью геосервиса Google Earth.

Веб-интерфейс этого блока системы обеспечивает возможность выборки вулканов по названиям и синонимам, а также расширенного многокритериального поиска по совокупности полей – региону, вулканическому району, координатам, статусу, составу пород и др. В результате пользователь получает список вулканов, удовлетворяющих условиям поиска, из которого можно перейти к странице описания вулкана, выбранного из списка (рис. 2). Возможен просмотр информации по выбранному вулкану из других блоков системы.

На март 2012 г. ИС VOKKIA содержит описания 178 объектов – 172 наземных и 6 подводных вулканов, в том числе 66 действующих. Пополнение системы описаниями вулканов продолжается. В частности, планируется включить информацию по подводным вулканам Курильской островной дуги из вышеперечисленных информационных ресурсов, посвященных подводному вулканизму.

Блок «Извержения» предназначен для систематизации сведений об исторических и доисторических извержениях вулканов. Сейчас идет работа по вводу данных об исторических извержениях – произошедших на памяти людей и имеющих документальные свидетельства (для Камчатки и Курильских островов – это период с конца XVII - начала XVIII в. по настоящее время). Для описания каждого извержения предусмотрены следующие характеристики: даты начала и окончания, предвестники, объем изверженных продуктов (лавы и пирокластики),

¹³ <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/>

¹⁴ <http://www.kscnet.ru/cgi-bin/fotogal/index.pl>

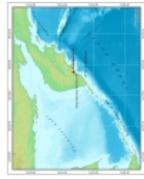
<p>Ссылки</p> <ul style="list-style-type: none"> Описание Извержения Изображения Google Earth <p>Видеонаблюдение</p> <ul style="list-style-type: none"> Веб-камера 	<p>Основные характеристики</p> <p>Название: Авачинский</p> <p>Номер IAVCEI: 1000-10-</p> <p>Синонимы: Авачинская сопка, вулкан Авача</p> <p>Регион: полуостров Камчатка</p> <p>Вулканический район: Восточная Камчатка</p> <p>Координаты: 53°15'22" с.ш. 158°50'10" в.д.</p> <p>Высота: 2751 м</p> <p>Статус: Действующий</p> <p>Авиационный цветовой код: ЗЕЛЁНЫЙ</p> <p>Изображение: </p> <p>Карта: </p> <p>Географическое положение: Вулкан находится к северу от Авачинской бухты, в 25-30 км от г. Петропавловск-Камчатский и Елизово. Входит в состав Авачинской группы вулканов, начинающую с юга Восточный вулканический пояс.</p> <p>Тип постройки: Стратовулкан</p> <p>Состав пород: базальты, андезитобазальты, андезиты, дациты</p> <p>Последнее извержение: 1991</p>	<p>Краткое описание</p> <p>Стратовулкан типа Сомма-Везувий диаметром 20 км. Высота соммы в восточной части 2317 м. Экцентрично расположенный действующий конус возвышается над краем соммы на 400—1000 м. В основании конус имеет диаметр около 4 км, венчается кратером диаметром 350 м. Атрио заполнено ледником, спускающимся в разные стороны пятью языками.</p> <p>Список литературы</p> <p>Геология СССР. Т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова. - М.: Недра. 1964. 734 с.</p> <p>Действующие вулканы Камчатки. в 2-х т. - М.: Наука. 1991.</p> <p><i>Заварицкий А.Н.</i> Вулкан Авача на Камчатке. - М.: Наука. 1977. 308 с.</p> <p>Новейший и современный вулканизм на территории России. - М.: Наука. 2005. 604 с.</p> <p>Потенциальная опасность</p> <p>Потенциальную опасность при извержениях вулкана представляют пепловые облака, пеплопады, лавовые и пирокластические потоки, раскаленные лавины, лахары. Зона опасности от лавовых и пирокластических потоков, раскаленных лавин не превышает 10 км от вулкана. Для городов Петропавловск-Камчатский, Елизово и других, расположенных вблизи вулкана населенных пунктов, опасность представляют лахары и пеплопады.</p> <p>Вулкан представляет потенциальную опасность для международных и местных авиалиний, проходящих в районе Камчатки, т.к. высота пепловых выбросов может достигать 10-15 км над уровнем моря, протяженность пепловых шлейфов – сотен км в различных направлениях от вулкана.</p> <p>Пеплопады возможны в:</p> <ul style="list-style-type: none"> г. Петропавловск-Камчатский (27 км к юго-юго-западу от вулкана) г. Елизово (30 км к западу-юго-западу от вулкана) г. Вилочинск (55 км к юго-западу)
---	---	---

Рис. 2. Пример веб-страницы «Описание вулкана» (вулкан Авачинский).

их состав, энергия, индекс эксплозивности (VEI – Volcanic Explosivity Index), высота эруптивной колонны, краткое описание и др. (рис. 3). Описание сопровождается соответствующим списком литературы. Источниками данных об извержениях являются каталоги (Влодавец, Пийп, 1957; Горшков, 1957; Гущенко, 1979; Siebert et al., 2010; Simkin, Siebert, 1994). Эти данные дополняются и уточняются по литературным источникам, посвященным конкретным активным вулканам и их извержениям, а также данными группы KVERT.

Веб-интерфейс обеспечивает возможность поиска данных об извержениях по названию вулкана, дате, ключевым словам и другим характеристикам. В настоящее время в системе с различной степенью детальности описано 58 исторических извержений вулканов.

возможность просмотра в режиме реального времени изображений, получаемых с веб-камер ИВиС ДВО РАН и Камчатского филиала (КФ) ГС РАН, установленных для видеонаблюдения за самыми активными вулканами Камчатки. В дальнейшем этот блок системы может быть расширен данными Сахалинской группы реагирования на вулканические извержения (Sakhalin Volcanic Eruption Response Team – SVERT)¹⁵, а также данными других видов мониторинга активных вулканов, проводимых в ИВиС ДВО РАН и КФ ГС РАН¹⁶.

Блок «Изображения» включает фотографии вулканов и их извержений, рисунки, карты, схемы, графики, спутниковые и аэрофотоснимки, а также видео-изображения в различных форматах (рис. 4). Каждое изображение сопровождается сведениями об

Вулканы Курило-Камчатской островной дуги

Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН

Геопортал ИВиС ДВО РАН | Главная | Вулканы | Извержения | Мониторинг | Изображения | Геосервисы | Поиск | Выход

Вулканы > По алфавиту > Извержения > Авачинский

Ссылки: Описание, Извержения, Изображения, Google Earth, Видеонаблюдение, Веб-камера

Навигация: N, ↑, ↑, ↓, ↓, S

Вулкан Авачинский. Извержения

1737	1772	1779	1827	1855	1878	1881	1894	1901	1909	1926	1938	1945	1991	2001
<p>Начало: 1991/1/13 Окончание: 1991/1/30 Продолжительность: 18 дней</p> <p>Краткая характеристика: в центральном кратере, эксплозивное вулканическое, эффузивное (лавовые потоки), экструзивное (лавовый купол), грязевые потоки</p> <p>VEI: 2 Объем лавы: $1.270 \times 10^7 \text{ м}^3$ Объем тефры: $0.070 \times 10^7 \text{ м}^3$ Объем лавы и тефры: $1.34000 \times 10^7 \text{ м}^3$</p> <p>Продукты извержения: андезитобазальты</p> <p>Описание: Эксплозивно-эффузивное извержение. Ход извержения. 1 стадия (13-18 января): 13 января - 3 взрыва высотой до 3 км над кратером; 14-18 января - умеренная до сильной пеплогазовая и взрывная активность с выбросом раскаленного материала, горячие обломочные лавины, излияние лавы, грязе-каменные лавины, и грязевые потоки. Высота эруптивной колонны достигала 3 км над кратером, высота выбросов бомб - ~0.5 км. В результате извержения на югов склоне конуса образовался лавовый поток около 1600 м длиной, а кратер вулкана был заполнен лавой. 2 стадия (19-30 января): умеренная и слабая пеплогазовая и пароговая активность. После 30 января - слабая fumarольная деятельность.</p> <p>Состав продуктов извержения. В пеплах 13 января присутствует как ювенильный, так и резургентный материал. Ювенильный материал представлен светлыми коричнево-серыми пемзовидными андезитами (57.1% SiO₂), сложенными вкрапленниками плагиоклаза орто- и клинопироксенов, титаномагнетитом и основной массой на 90% состоящей из светлого прозрачного стекла. Продукты извержения после 13 января имели андезитобазальтовый состав (55.2-56.5% SiO₂) при том же наборе вкрапленников, но отличаются большей кристалличностью и темным непрозрачным стеклом. В целом, продукты извержения относятся к низкокальциевым известково-щелочным высокоглиноземистым двупироксеновым андезитобазальтам (Иванов и др., 1995).</p> <p>Источники: Иванов Б.В., Флеров Г.Б., Масуренков Ю.П. и др. Динамика и состав продуктов извержения Авачинского вулкана в 1991 г. // Вулканология и сейсмология, 1995, №4-5, с.5-27.</p>														

Рис. 3. Пример веб-страницы «Описание извержения» (вулкан Авачинский, извержение 1991 г.).

Блок «Мониторинг» на сегодняшний день представлен файловыми архивами группы KVERT. Они содержат данные непрерывного визуального и спутникового мониторинга активных вулканов Камчатки и Северных Курил (о. Атласова и о. Парамушир): еженедельные сообщения о состоянии вулканов, включающие прогноз опасности вулканов для авиации и текущие Авиационные цветовые коды, рапорты о пепловых выбросах и пепловых шлейфах, другие оперативные данные. Реализована

авторами, копируйте, дате создания, ссылкой на источник, текстовыми комментариями. Веб-интерфейс системы обеспечивает возможность поиска изображений по названию вулкана, дате создания изображения, ключевым словам, автору и другим критериям. На сегодняшний день в систему загружено более 1000 изображений.

¹⁵ URL: <http://www.imgg.ru/ru/svert.html>

¹⁶ URL: <http://www.emsd.ru/>

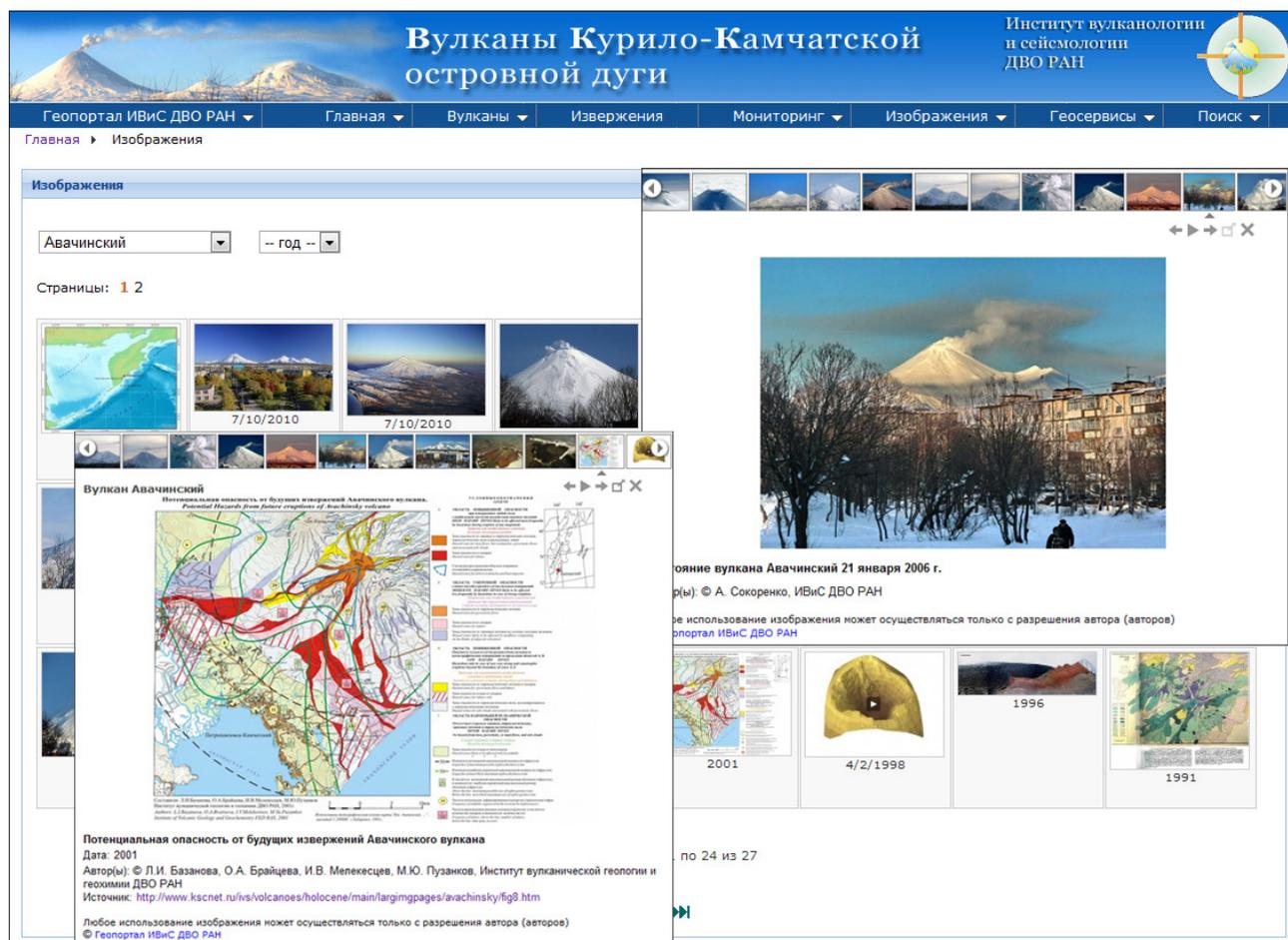


Рис. 4. Пример веб-страницы «Изображения» (вулкан Авачинский).

Блок «Геосервисы» представлен двумя видами картографических веб-сервисов – WMS (Web Map Service)-сервисами, основанными на стандартах открытого геопространственного консорциума (Open Geospatial Consortium, OGC)¹⁷, и Google Earth-сервисами, реализованными с использованием геоинтерфейса Google Earth.

WMS-сервис, показанный на рис. 5, представляет собой интерактивную карту «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги». Основные возможности этого сервиса – навигация по изображению, его масштабирование, отображение легенды, инструмент идентификации, позволяющий получить информацию о выбранном на карте объекте из связанной со слоем атрибутивной таблицы БД, а также инструменты измерения расстояний и площадей.

Интерактивная карта включает следующие слои: «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» (разным цветом отображаются действующие и потухшие вулканы), «Действующие вулканы Курило-Камчатской островной дуги»

(цвет условного знака соответствует текущему Авиационному цветовому коду вулкана), «Подводные вулканы Курильской островной дуги». В качестве базового слоя использована растровая карта рельефа и растительного покрова Natural Earth II¹⁸. Пользователь имеет возможность включить/отключить отображение тех или иных слоев, а также добавить на интерактивную карту дополнительные слои, опубликованные не только на локальном картографическом сервере ИВиС ДВО РАН, но и на удаленных картографических серверах. Полученное на карте изображение может быть сохранено в формате PDF.

Google Earth-сервисы включают некоторые основные функции WMS-сервисов (навигация, масштабирование, идентификация) и предоставляют дополнительную возможность 3D-отображения объектов. На рис. 6 показан Google Earth-сервис визуализации вулкана с возможностью его виртуального облета.

ИС VOKKIA предоставляет единый веб-интерфейс ко всем составляющим ее информационным блокам и, таким образом, обеспечи-

¹⁷ Open Geospatial Consortium – <http://www.opengeospatial.org>

¹⁸ <http://www.naturalearthdata.com>

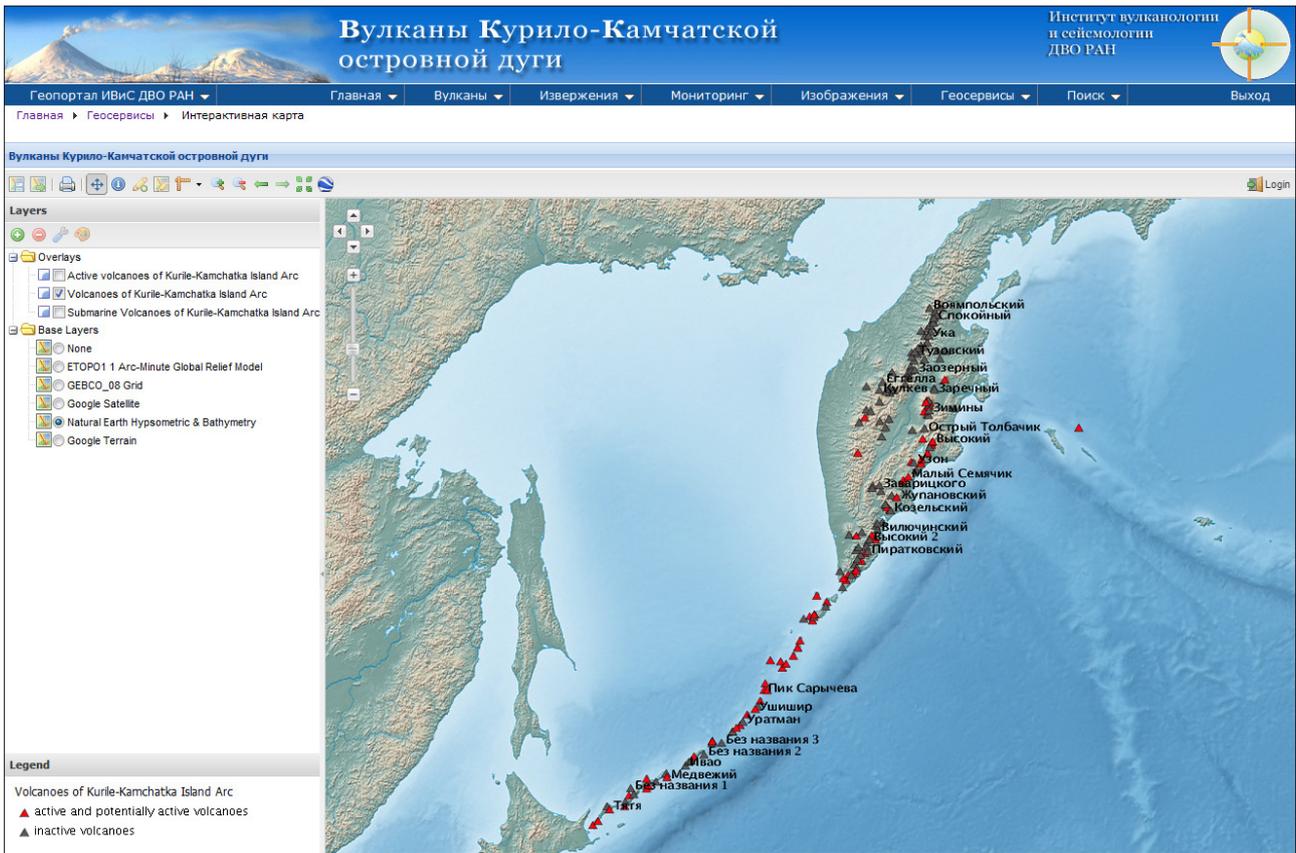


Рис. 5. WMS-сервис «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги».

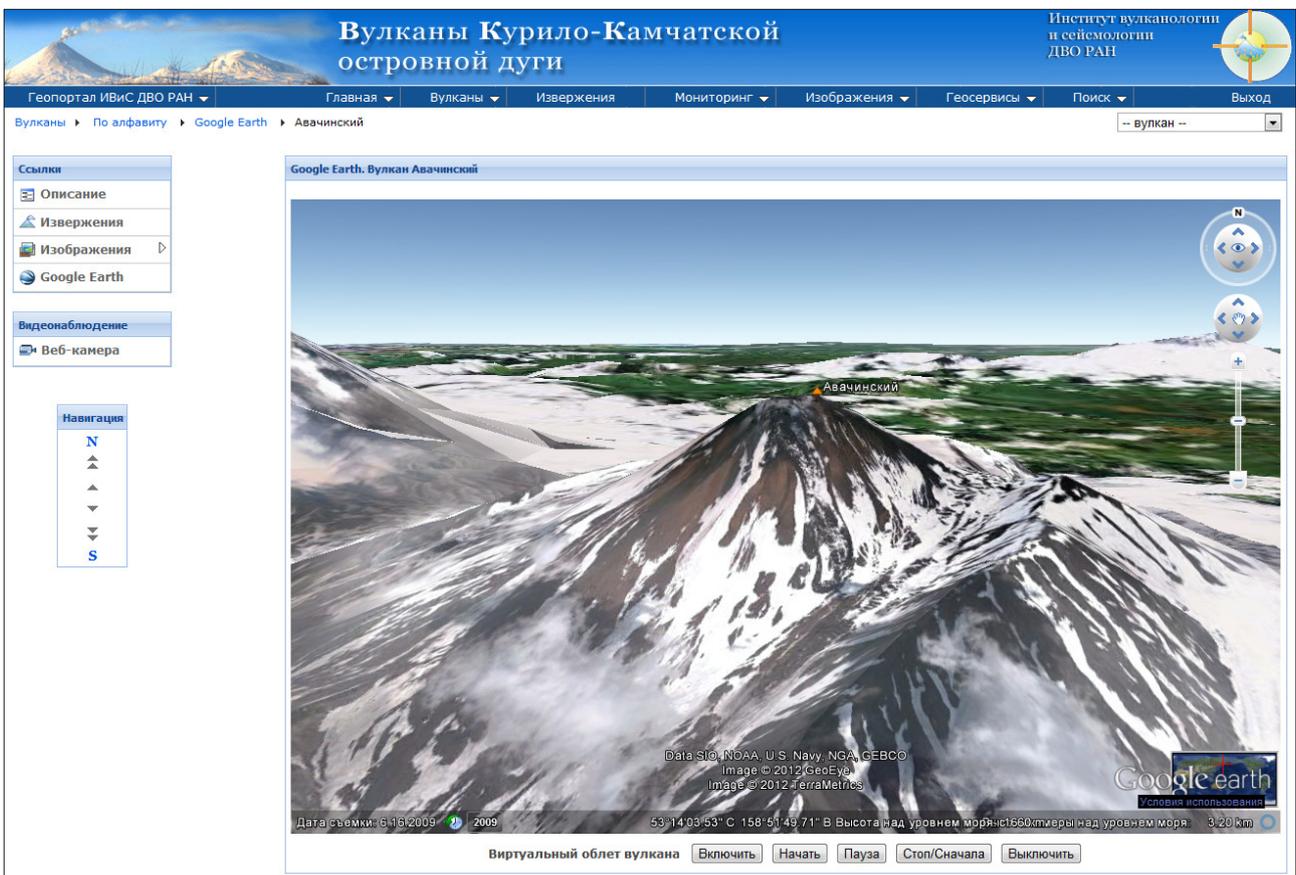


Рис. 6. Google Earth-сервис «Виртуальный облет вулканов» (вулкан Авачинский).

вает удобный доступ к разнородным атрибутивным данным и связанным с ними картографическим сервисам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ИС «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» позволяет систематизировать широкий комплекс вулканологических данных по вулканам Камчатки, Курильских островов и омывающих морей и интегрировать их в единую информационную среду, доступную мировому научному сообществу и широкому кругу пользователей Интернет.

ИС VOKKIA предоставляет инструменты для поиска и анализа информации из различных направлений исследований, связанных с вулканизмом Курило-Камчатского региона. Это дает возможность, например, оценивать состояние и прогнозировать характер будущей активности вулканов; изучать периодичность активности вулканов Камчатки и Курил в историческом ракурсе; определять степень опасности вулканов, непрерывно извергающихся на протяжении десятков или сотен лет и т.д.

Дальнейшее развитие и модификация ИС VOKKIA будут направлены на уточнение и детализацию уже загруженных в систему описаний вулканов и извержений, дальнейшую подготовку и ввод данных, создание новых информационных блоков: «Библиография», «Петрология», «Тэфрохронология» и др. Планируется создание англоязычной версии ИС.

Создание системы VOKKIA позволит поднять вулканологические исследования, проводимые в ИВиС ДВО РАН, на современный информационный уровень, что является требованием времени.

Авторы выражают благодарность студентам С.О. Боровкову (КамГУ им. Витуса Беринга), Д.А. Карпенюку (КГТУ) и сотруднику ИВиС ДВО РАН С.Э. Васильеву, принявшим большое участие в работе по вводу данных в ИС VOKKIA. Авторы признательны коллегам из ИВиС ДВО РАН Т.В. Леоновой, Н.П. Егоровой, Н.К. Гавриловой, М.В. Мазнабиевой и Н.В. Борисенко за большую работу, связанную с развитием библиотечной системы ИРБИС и составлением тематических картотек, используемых при подборе литературных источников по вулканам и извержениям, а также А.В. Сокоренко, Ю.В. Демянчуку, к.г.-м.н. М.Г. Белоусовой, Н.П. Смелову и другим сотрудникам за фотографии, предоставленные для системы VOKKIA. Авторы благодарны к.т.н. В.А. Рашидову за внимательное прочтение рукописи и конструктивные замечания.

Список литературы

- Влодавец В.И., Пийп Б.И.* Каталог действующих вулканов Камчатки // Бюлл. вулканол. станции. 1957. № 25. С. 5-95.
- Геология СССР. Т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Часть I. Геологическое описание. М.: Недра. 1964. 734 с.
- 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.
- Горшков Г.С.* Каталог действующих вулканов Курильских островов // Бюлл. вулканол. станции. 1957. № 25. С. 96-178.
- Гущенко И.И.* Извержения вулканов мира (каталог). М.: Наука, 1979. 476 с.
- Действующие вулканы Камчатки. В 2-х томах. М.: Наука, 1991. Т. 1. 302 с. Т. 2. 415 с.
- Мелекесцев И.В.* Действующие и потенциально активные вулканы Курило-Камчатской островной дуги в начале XXI в.: этапы исследований, определение термина «действующий вулкан», будущие извержения и вулканическая опасность // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2006. № 1. Вып. 7. С. 15-35.
- Мелекесцев И.В., Брайцева О.А., Пономарева В.В.* Новый подход к определению понятия «действующий вулкан» // Геодинамика и вулканизм Курило-Камчатской островодужной системы. Петропавловск-Камчатский: ИВГиг ДВО РАН, 2001. С. 191-203.
- Муравьев Я.Д., Клименко Е.С., Дмитриева Ю.А.* К созданию ГИС «Вулканоопасность» // ArcReview. 2010. № 2. Вып. 53. С. 12-13.
- Новейший и современный вулканизм на территории России / Отв. ред. Н.П. Лаверов. М.: Наука, 2005. 604 с.
- Новограбленов П.Т.* Каталог вулканов Камчатки // Изв. гос. географ. о-ва. 1932. Т. XIV. Вып. 1. С. 88-99.
- Огородов Н.В.* Каталог вулканов Срединного хребта // Вулканы и четвертичный вулканизм Срединного хребта Камчатки. М.: Наука, 1972. С. 119-190.
- Платэ А.Н.* Специализированная интегрированная информационная система для исследования областей современного вулканизма // Вулканология и сейсмология. 2011. № 3. С. 73-78.
- Пономарева В.В., Мельников Д.В., Романова И.М.* Геоинформационная система «Новейший вулканизм Камчатки» // Современные информационные технологии для научных исследований. Материалы Всероссийской конференции, Магадан, 20-24 апреля 2008 г. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. С. 105-106.

- Рашидов В.А., Романова И.М., Бондаренко В.И., Палуева А.А.* Информационные технологии в геомагнитных исследованиях позднекайнозойских подводных вулканов Тихого океана // Российский журнал наук о Земле. 2010. № 11, RE3001, doi:10.2205/2009ES000358.
- Романова И.М.* Система управления метаданными в Институте вулканологии и сейсмологии ДВО РАН как инструмент интеграции вулканологических данных // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2010. № 1. Вып. 15. С. 145-155.
- Романова И.М.* Геопортал ИВиС ДВО РАН для интеграции вулканологических и сейсмологических данных // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто-ИнтерГИС 17». Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Белокураха, Денпасар, 14-19 декабря 2011 г. Барнаул: ИВЭП СО РАН, 2011. С. 97-102.
- Романова И.М., Мелекесцев И.В., Гирина О.А.* Информационная система «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» // Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России. Труды Третьей научно-технической конференции. Петропавловск-Камчатский. 9-15 октября 2011 г. / Отв. ред. В.Н. Чебров. Обнинск: ГС РАН, 2011. С. 395-398.
- Романова И.М., Рашидов В.А., Бондаренко В.И., Палуева А.А.* Геоинформационная система «Геомагнитные исследования подводных вулканов Курильской островной дуги» // Труды Второй региональной научно-технической конференции «Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России» 11-17 октября 2009 г., Петропавловск-Камчатский. Петропавловск-Камчатский: КФ ГС РАН, 2010. С. 288-292.
- Gorshkov G.S.* Catalogue of the active volcanoes of the World including solfatar fields. P. VII. Kurile island. Inter. Volcanological Assoc. Napoli, Italia. 1958. 99 p.
- Nye C.J., Bul K.F., Schaefer J.R. et al.* Volcanology FY12 project descriptions, in DGGS Staff, Alaska Division of Geological & Geophysical Surveys Annual Report: Alaska Division of Geological & Geophysical Surveys Annual Report 2011-D. 2012. P. 62-69.
- Romanova I.M.* IVS FEB RAS Geoportal as a single point of access to volcanological and seismological data // 7 th Biennial Workshop on Japan-Kamchatka-Alaska Subduction Processes (JKASP). August 25-30, 2011, Petropavlovsk-Kamchatsky. P. 71. – http://www.kscnet.ru/ivs/slsecret/jkasp_2011/abstr/abs33.pdf.
- Siebert L., Simkin T.* Volcanoes of the World: an Illustrated Catalog of Holocene Volcanoes and their Eruptions. Smithsonian Institution, Global Volcanism Program Digital Information Series, GVP-3. 2002. – <http://www.volcano.si.edu/world/>.
- Siebert L., Simkin T., Kimberly P.* Volcanoes of the World. Third edition. Smithsonian Institution. Washington DC. University of California Press. 2010. 551 p.
- Simkin T., Siebert L.* Volcanoes of the World. Second edition. Smithsonian Institution. Washington DC. Geoscience Press, Inc. Tucson, Arizona. 1994. 350 p.

INFORMATION SYSTEM «VOLCANOES OF THE KURILE-KAMCHATKA ISLAND ARC»: CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECT

I.M. Romanova, O.A. Girina, I.V. Melekestsev, A.P. Maximov

Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS

The article describes purpose, structure and content of an information system «Volcanoes of the Kurile-Kamchatka island arc» which is being developed in the Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS. The system will allow integration of wide range of data on volcanoes in Kamchatka, Kurile Islands and adjacent seas into a single information environment available for the world scientific community and for Internet users.

Keywords: information system, geoportal, volcanology, Kurile-Kamchatka island arc.