

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА "ВУЛКАНЫ КУРИЛО-КАМЧАТСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ"

Романова И.М., Мелекесцев И.В., Гирина О.А.

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

Введение

Согласно недавно опубликованной сводке И.В. Мелекесцева [9] 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. Однако подавляющее количество этих форм до настоящего времени почти не изучено.

Несколько лучше исследованы менее многочисленные, но и самые опасные для человека и хозяйственных объектов действующие вулканы – «многоактные вулканы, для которых однозначно установлено и датировано хотя бы одно извержение за последние 3000-3500 лет» [8, стр. 195]. В Курило-Камчатском регионе насчитывается 70 таких вулканов, что составляет до 15 % от общего количества действующих вулканов «Тихоокеанского огненного кольца». Здесь находятся и многие наиболее активные вулканы нашей планеты, ежегодно наблюдаются эксплозивные извержения 3–5 вулканов (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/current/>). Общая продуктивность вулканов Курило-Камчатской островной дуги составляет около 20% объема материала, извергаемого вулканами земного шара [4]. Именно действующие и потенциально активные вулканы стали первоочередным объектом описания в разрабатываемой Информационной системе (ИС).

Электронные ресурсы ИВиС ДВО РАН по вулканам Камчатки и Курил

За многие годы исследований в Институте вулканологии и сейсмологии (ИВиС) ДВО РАН накоплены уникальные научные данные по вулканам Камчатки и Курил, содержащие описания вулканов и их извержений, разнообразную геологическую информацию, данные сейсмологических, геофизических наблюдений и результаты их обработки. Постоянно обновляемыми информационными ресурсами для вулканологических исследований являются данные непрерывного визуального и спутникового мониторинга вулканов Камчатки и Северных Курил [2, 3].

Результаты научных исследований отражены в большом количестве публикаций, а в электронном виде частично представлены в различных тематических разделах веб-сайта ИВиС ДВО РАН (<http://www.kscnet.ru/ivs/>) [7]:

– Каталог «Активные вулканы Камчатки и Северных Курил» – содержит информацию о 36 активных вулканах: для каждого вулкана приведены сведения о географических координатах, высоте, дате последнего извержения, форме и структуре постройки, составе пород, возрасте, опасности, видах мониторинга, известных извержениях) (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/volcanoes/>);

– Каталог «Голоценовые вулканы Камчатки» – содержит сведения о голоценовых вулканах: результаты тефрохронологического исследования, радиоуглеродного датирования, геохимические анализы (<http://www.kscnet.ru/ivs/volcanoes/holocene/>);

– База данных (БД) «Позднекайнозойские подводные вулканы Тихого океана» содержит информацию о 312 подводных вулканах: координаты, абсолютную высоту над вершиной, относительную высоту, объемы построек, магнитные свойства и химический состав драгированных образцов (<http://www.kscnet.ru/ivs/volcanoes/submarine/>);

– Архивы Камчатской группы реагирования на вулканические извержения (Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team – KVERT) – архив еженедельных сообщений о состоянии вулканов Камчатки и Северных Курил (KVERT Information Releases) с 2005 г., архив оперативных сообщений о пепловых выбросах и пепловых шлейфах с 2010 г. и т.д. (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/updates/>).

– База данных «Архив фотографий фотолаборатории ИВиС ДВО РАН» содержит фотографии вулканов и других объектов исследований института, начиная с 1979 г. (<http://www.ivs.kscnet.ru/cgi-bin/fotogal/index.pl>) и др.

В целях систематизации, хранения пространственных данных и создания на их основе тематических карт в ИВиС ДВО РАН создаются локальные ГИС: «Новейший вулканизм Камчатки» [10], «Вулканическая опасность Курило-Камчатской островной дуги», «Геомагнитные исследования подводных вулканов Курильской островной дуги» [13] и др.

ИС «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги»

С 2008 г. в ИВиС ДВО РАН ведется работа по инвентаризации информационных ресурсов и созданию их описаний – метаданных [12]. Для повышения эффективности поиска и использования данных в январе 2010 г. в ИВиС начато создание тематического геопортала как единой точки доступа к вулканологическим и сейсмологическим данным (<http://geoport.kscnet.ru/>). Ключевым элементом Геопортала является Каталог метаданных (<http://geoport.kscnet.ru/geonetwork/>). Метаданные в Каталоге соответствуют международным стандартам, что обеспечивает ему свойство интероперабельности с другими каталогами метаданных в сети Интернет. Основная часть описываемых в Каталоге данных представляет собой ресурсы вулканологической тематики: базы данных, наборы и архивы данных, геоинформационные системы (ГИС), карты, фотографии, видеофильмы, спутниковые снимки, публикации и др. [14, 15, 16].

С января 2011 г. в составе Геопортала ИВиС ДВО РАН создается ИС «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» – «Volcanoes of Kuril-Kamchatka Island Arc» (VOKKIA) (<http://geoport.kscnet.ru/volcanoes/>), которая обеспечит единый веб-интерфейс для доступа к вулканологическим БД и связанным с ними картографическим сервисам. ИС предназначена для систематизации геологических, геофизических, геохимических и других данных по наземным и подводным вулканам Курило-Камчатской островной дуги.

Содержательная составляющая ИС будет основана не только на информации о вулканах из уже существующих электронных каталогов, баз данных и архивов ИВиС, но и значительно расширена данными из литературных источников и сети Интернет. Предполагается постоянное пополнение системы данными визуального и спутникового мониторинга вулканов, которые обрабатывает группа KVERT.

Структура и содержание ИС VOKKIA

Система разрабатывается на базе свободных программных продуктов с открытым исходным кодом (СУБД MySQL, GeoServer, OpenLayers и др.). Подготовка слоев пространственных данных для публикации их в Интернет ведется с помощью программного обеспечения ESRI ArcGIS.

Планируется реализация системы на русском и английском языках.

На первом этапе ИС включает следующие блоки:

- Описания вулканов;
- Извержения вулканов;
- Мониторинг активных вулканов;
- Библиография;
- Изображения;
- Интерактивные карты.

Блок «*Описания вулканов*» представлен БД «Вулканы», содержащей основные сведения о вулканах:

- название вулкана;
- синонимы;
- номер по каталогу IAVCEI;
- географический регион;
- вулканический район;
- географические координаты вершины (наивысшей точки);
- абсолютная высота вершины;
- статус вулкана (активный, неактивный);
- дата последнего извержения;
- тип постройки;
- состав пород;
- краткое описание вулкана и др.

На июнь 2011 г. БД содержит основные сведения по 163 объектам – 157 наземным и 6 подводным вулканам, из них 53 вулкана – активные. В дальнейшем БД будет пополняться описаниями других вулканов. В частности, планируется добавить в БД данные по 109 подводным вулканам Курильской островной дуги и Командорских островов из БД «Позднекайнозойские подводные вулканы Тихого океана» [11, 13].

Основным источником для формирования структуры и заполнения полей таблиц БД стал Каталог «Volcanoes of the World» [17]. Эти данные будут уточняться и дополняться в соответствии с другими литературными [1, 5, 6, 9 и др.] и иными официальными источниками. Названия и синонимы

вулканов на русском языке соответствуют их написанию в [6, 9], на английском – в [17]. Координаты вершин вулканов соответствуют их значениям в [17], для 36 активных вулканов Камчатки и Северных Курил координаты уточнены с помощью геосервиса Google Earth.

Веб-интерфейс системы обеспечивает возможность просмотра основных сведений о вулканах (рисунок), выборки объектов по отдельным критериям – названию, региону, статусу и др., а также расширенного многокритериального поиска по совокупности полей.

Блок «Извержения вулканов» представлен БД «Извержения», предназначенной для систематизации сведений об исторических и современных извержениях вулканов.

Для каждого извержения указаны: даты начала и окончания, предвестники, состав пород, объем изверженных продуктов (лавы и пирокластики), энергия, краткое описание, библиография и т.д. Источниками информации об извержениях служат [1, 4, 15 и др.] и данные группы KVERT. Веб-интерфейс обеспечивает возможность поиска и отображения данных об извержениях по названию вулкана, дате, ключевым словам и т.д. База данных – в стадии заполнения.

Блок «Мониторинг активных вулканов» сегодня представлен БД «Активные вулканы Камчатки и Северных Курил», содержащей сведения о 36 активных вулканах, в дальнейшем планируется дополнить ее информацией об остальных активных вулканах региона.

БД содержит сведения об опасности вулканов, видах мониторинга, Авиационных цветовых кодах, еженедельные KVERT Releases – сообщения о состоянии вулканов, рапорты о пепловых выбросах и шлейфах и т.п. Веб-интерфейс для доступа к БД – в стадии разработки.

Блок «Библиография» в настоящее время реализован с использованием установленной в ИВиС ДВО РАН автоматизированной библиотечной системы «Ирбис» (<http://irbis.kscnet.ru>) – по каждому вулкану предусмотрена возможность отобразить библиографические ссылки на литературные источники, включая аннотации. Начато создание специализированной БД «Библиография» в рамках рассматриваемой ИС.

Блок «Изображения» сегодня представлен с помощью созданной ранее на сайте института БД «Архив фотографий фотолаборатории ИВиС ДВО РАН» (<http://www.ivs.kscnet.ru/cgi-bin/fotogal/index.pl>). Ведутся работы по созданию в составе ИС БД «Изображения» для хранения не только фотографий, но и различных карт, схем, графиков.

Вулканы Курило-Камчатской островной дуги

Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН

Вулканы ▾ Google Earth ▾ Поиск Геопортал ▾ ИВиС ДВО РАН

Вулканы ▸ Названия ▸ Авачинский

Ссылки	Основные характеристики	Краткое описание
<ul style="list-style-type: none"> Описание Литература Фотографии Google Earth 	<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°50'13" в.д.</p> <p>Высота: 2741 м</p> <p>Статус: Активный</p> <p>Авиационный цветовой код: ЗЕЛЁНЫЙ</p> <p>Изображение: </p> <p>Карта: </p> <p>Местоположение: Вулкан входит в цепь из пяти вулканов северо-западного простирания, начинающую с юга Восточный вулканический пояс. Расположен в 25-30 км к северо-востоку от г. Петропавловск-Камчатский и г. Елизово.</p> <p>Последнее извержение: 1991</p> <p>Тип постройки: Стратовулкан</p> <p>Состав пород: базальт, андезитобазальт, андезит, дацит</p>	<p>Авачинский вулкан образует водораздел между р. Авача и р. Налычева. Стратовулкан типа Сомма-Везувий диаметром 20 км. Сомма (2100-2300 м) позднелейстоценового возраста. До образования соммы высота вулкана превышала 5 км. В среднем голоцене произошел направленный на юг взрыв вулкана с выбросом в долину р. Авачи 12 куб. км породы. В результате взрыва сомма была разбита радиальными юго-западными разломами. Сектор (отроги соммы Монастырь и Сарай) между разломами (по Елизовской и Халактырской сухим рекам) был опущен на 400~500 м. Диаметр образовавшейся кальдеры достигал 5 км. В позднем голоцене (5000 лет назад) в ней стал расти центральный конус Авачинского вулкана. Его относительная высота около 700 м. На вершине центрального конуса активный кратер диаметром 400 м. Его южные края образованы лавами, извергнутыми в 1938 г. [1].</p> <p>При извержении 1991 г. кратер заполнился лавой.</p> <p>1. Апродов В.А. Вулканы. М.: Мысль, 1982. 367 с.</p>

Рис. 1. Пример веб-страницы Информационной системы «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги», отображающей основные характеристики и краткое описание вулкана.

Блок «Интерактивные карты» сегодня содержит картографические сервисы, реализованные на основе геосервиса Google Earth. С их помощью можно получить представление о местоположении вулканов на поверхности земного шара и их основных характеристиках.

Заключение

ИС «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» объединит все имеющиеся данные (геологические, геофизические, вулканологические, петрологические, геохимические и др.) по вулканам Камчатки и Курил, полученные за многие годы работы вулканологов. Она позволит систематизировать широкий комплекс вулканологической информации и предоставит инструменты для поиска и анализа данных. Это даст возможность, например, оценивать состояние и прогнозировать характер будущей активности вулканов, исторические извержения которых неизвестны (потенциально активных вулканов Тауншиц, Хангар, Ходутка, Дикий Гребень); рассмотреть периодичность активности 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. Апродов В.А. Вулканы. М.: Мысль, 1982. 367 с.
2. Гирина О.А. Проект KVERT в сети Интернет // Современные информационные технологии для научных исследований. Материалы Всероссийской конференции, Магадан, 20-24 апреля 2008 г. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. С. 49-50.
3. О.А. Гирина, Е.И. Гордеев. Проект KVERT - снижение вулканической опасности для авиации при эксплозивных извержениях вулканов Камчатки и Северных Курил. // Вестник ДВО РАН. 2007. № 2. С. 100-109.
4. Гордеев Е.И., Чебров В.Н., Сеньюков С.Л. и др. Информационные ресурсы для вулканологических исследований на Камчатке // Открытое образование. М. 2010. № 5. С. 73-83.
5. Гущенко И.И. Извержения вулканов мира (каталог). – М.: Наука. 1979. 476 с.
6. Действующие вулканы Камчатки. В 2-х т. – Москва.: Наука. 1991.
7. Казанцев В.А., Романова И.М., Филиппов Ю.А., Леонова Т.В. Состояние и перспективы развития веб-портала КНЦ ДВО РАН // Современные информационные технологии для научных исследований. Материалы Всероссийской конференции. 20-24 апреля 2008 г., г. Магадан. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. С. 53-54.
8. 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. 2001. С. 191-203.
9. Новейший и современный вулканизм на территории России / Отв. ред. Н.П. Лаверов; Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта. - М.: Наука, 2005. 604 с.
10. 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.
11. Рашидов В.А., Романова И.М., Бондаренко В.И., Палуева А.А. (2010). Информационные технологии в геомагнитных исследованиях позднекайнозойских подводных вулканов Тихого океана, Росс. ж. наук о Земле, 11, RE3001, doi:10.2205/2009ES000358.
12. Романова И.М. База метаданных информационных ресурсов ИВиС ДВО РАН. Материалы конференции, посвященной Дню вулканолога, 30-31 марта 2009. г. Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2010. С. 199-203.
13. 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
14. Романова И.М. Система управления метаданными для информационного обеспечения вулканологических исследований // Материалы IX научной конференции по тематической картографии «Тематическое картографирование для создания инфраструктур пространственных данных». Иркутск, 9-12 ноября 2010 г. Иркутск: Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2010. С. 114-117.
15. Романова И.М. Система управления метаданными в Институте вулканологии и сейсмологии ДВО РАН как инструмент интеграции вулканологических данных // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2010б. № 1. Вып. 15. С. 145-155.
16. Романова И.М. Создание системы управления пространственными данными и метаданными в ИВиС ДВО РАН на базе открытого программного обеспечения GeoNetwork // Материалы Всероссийского семинара «Современные информационные технологии для фундаментальных научных исследований РАН в области наук о Земле». 8-11 апреля 2010. 2010а. <http://seminar2010.fegi.ru/tezis/>
17. Simkin T., Siebert L. Volcanoes of the World // Smithsonian Institution. Washington DC. 1994. 350 p.