

Введение

В последние годы в Институте вулканологии и сейсмологии (ИВиС) ДВО РАН наблюдается значительный рост объема научных данных в различных цифровых форматах, обусловленный появлением новых методов сбора, обработки и хранения данных, развитием информационных технологий и средств телекоммуникаций. Основная часть информационных ресурсов института представляет собой пространственно-координированные данные. Распределенный характер хранения, различные способы сопровождения и методы доступа существенно затрудняют поиск данных и, таким образом, снижают эффективность их использования в научных исследованиях. Решением этих проблем может стать формирование локальной инфраструктуры пространственных данных (ИПД), обеспечивающей открытый доступ пользователей к распределенным информационным ресурсам института через Интернет.

В 2006 г. Правительством РФ одобрена «Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации» (ИПД РФ) как основы интеграции национальных геоинформационных ресурсов [9]. Одним из элементов ИПД РФ должна стать академическая инфраструктура пространственных данных (АИПД) [6]. АИПД будет включать периферийные, в том числе региональные и локальные узлы, каждый из которых должен иметь свой геопортал.

Геопортал – это сайт или веб-портал с функциями управления пространственными данными и метаданными, а также предоставления доступа к данным и сервисам, связанным с этими данными [6]. Геопортал как часть ИПД должен, по крайней мере, поддерживать две функции:

- 1) поиска и отыскания пространственных данных по их метаданным в сетевой среде;
- 2) визуализации пространственных данных, в том числе в форме карт [4].

Работа по созданию геопорталов уже ведется в некоторых учреждениях Российской академии наук. Первым из них стал портал геоинформационно-аналитической системы (ИАС) «ГеоМЕТА» (<http://www.geometa.ru>), разработанный в Вычислительном

центре РАН [2]. На той же платформе создается геопортал в Институте географии (ИГ) РАН [1] (<http://asdi.igras.ru>). Разрабатываются ГИС-порталы в Институте вычислительных технологий (ИВТ) СО РАН (<http://gis.sbras.ru/issd/>), Институте вычислительного моделирования (ИВМ) СО РАН (<http://gis.krasn.ru>) [3], Тихоокеанском институте географии (ТИГ) ДВО РАН (<http://gis.dvo.ru/>). В Дальневосточном геологическом институте (ДВГИ) ДВО РАН создается ГИС-портал «Геология Дальнего Востока России» (<http://gis.fegi.ru/>) [7]. В Институте геологии и минералогии (ИГМ) СО РАН [8], Северо-Восточном комплексном научно-исследовательском институте (СВКНИИ) ДВО РАН (<http://atlas.magis.ru/>) и других организациях создан ряд геосервисов, обеспечивающих свободный доступ к ресурсам пространственных данных.

В ИВиС ДВО РАН работа над созданием тематического геопортала как единой точки доступа к вулканологическим и сейсмологическим данным и сервисам ведется с начала 2010 г. [11] (рис. 1). В данной статье подробно рассматривается архитектура и основные компоненты геопортала ИВиС ДВО РАН (система управления метаданными, коллекции данных, геосервисы) и технологические решения, использованные при их реализации.

Реализация геопортала ИВиС ДВО РАН

Архитектура геопортала (<http://geoportal.kscnet.ru>) разработана на базе свободных программных продуктов с открытым исходным кодом (GeoNetwork, GeoServer и др.), распространяемых по лицензии GPL (GNU General Public License), что соответствует рекомендациям открытого геопрофессионального консорциума (Open Geospatial Consortium, OGC – URL: <http://www.opengeospatial.org>). Все компоненты создаваемой инфраструктуры работают под управлением операционной системы Scientific Linux. В качестве HTTP-сервера используется Apache, в качестве сервера приложений – Apache Tomcat. Для хранения метаданных и данных на геопортале используется СУБД MySQL.

Ключевым элементом геопортала является система управления метаданными, предоставляющая эффективные инструменты для поиска данных и сервисов.

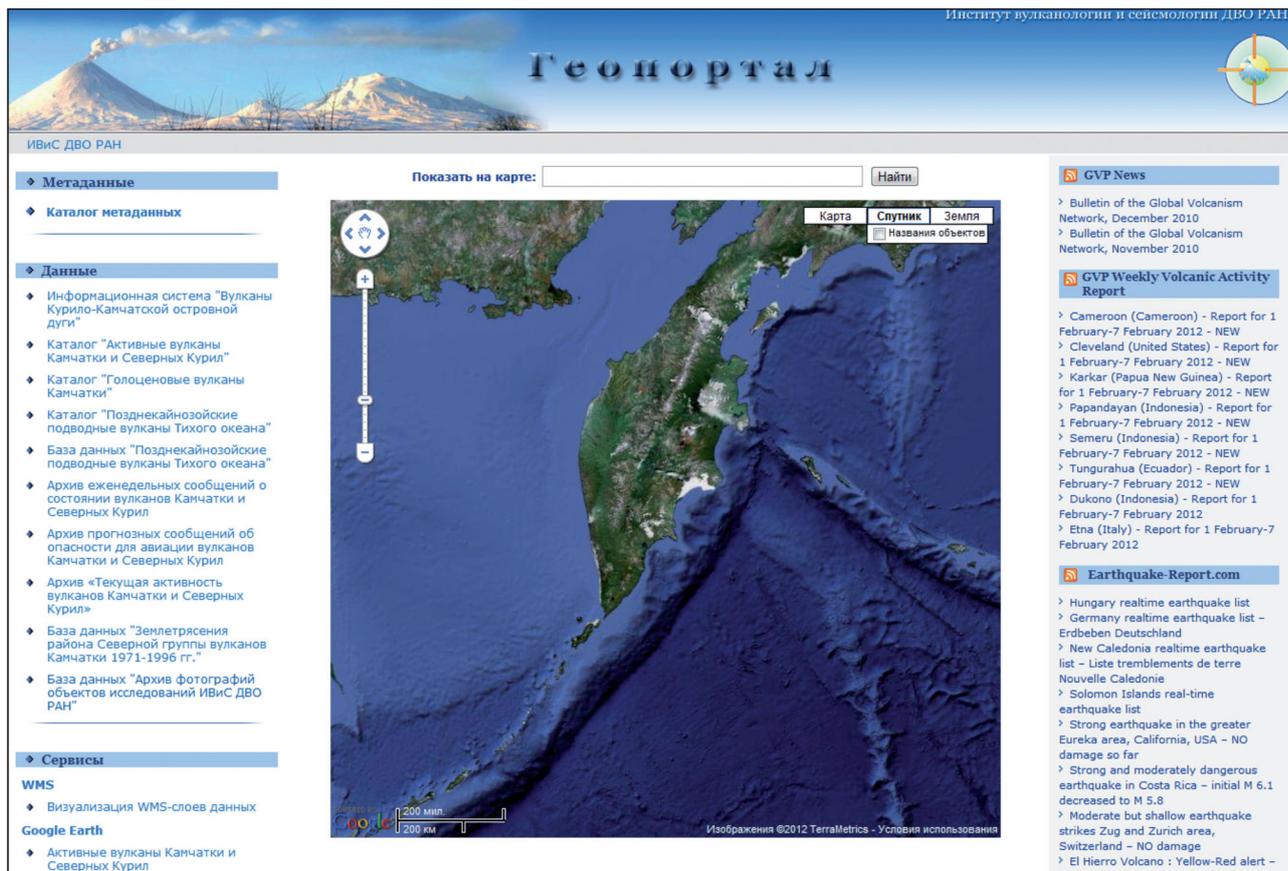


Рис. 1. Главная страница геопортала ИВиС ДВО РАН

Растровые и векторные слои пространственных данных публикуются на картографическом сервере GeoServer. Подготовка слоев в виде Esri shape-файлов для последующей публикации их на сервере ведется автономно с помощью программного обеспечения Esri ArcGIS. Реализована поддержка взаимодействия картографического сервера с СУБД MySQL, позволяющая генерировать слои на основе хранящейся в базах данных пространственной информации об объектах. Доступ к слоям пространственных данных организован с использованием технологии веб-сервисов (Open Web Services, OWS) консорциума OGC и геосервисов Google Earth и Google Map.

Система управления метаданными

Одна из основных функций геопортала – предоставление возможности поиска данных и сервисов по их описаниям – метаданным. *Метаданные* – это данные о данных, или структурированные данные, которые описывают характеристики объектов – носителей данных, способствующие идентификации, обнаружению, оценке и управлению этими данными [18]. *Пространственные метаданные* – данные о свойствах пространственных данных и связанных с ними сервисах (геосервисах), существенных с точки зрения их поиска, отыскания, оценки, приобретения и использования [5].

В ИВиС ДВО РАН работа по инвентаризации и описанию информационных ресурсов – геоинформационных систем (ГИС), баз данных (БД), коллекций данных в различных форматах (текстовом, табличном и т.д.), ведется с 2008 г.: первоначально на веб-сайте института был создан раздел с их подробными описаниями, затем – специализированная база метаданных, разработанная в среде СУБД MySQL. В феврале 2010 г. была реализована новая система управления метаданными на более современной технологической основе – с использованием программного обеспечения GeoNetwork OpenSource (URL: <http://geonetwork-opensource.org>), что стало первым этапом создания геопортала ИВиС ДВО РАН [11]. Ядром системы является каталог метаданных (<http://geoport.kscnet.ru/geonetwork/>) (рис. 2).

Описания ресурсов в каталоге систематизированы по нескольким категориям. По способу хранения данных выделены следующие категории: базы данных, наборы данных, ГИС, WMS-сервисы; по содержанию данных – карты, фотографии, видеофильмы, спутниковые снимки, публикации, материалы конференций. По тематике описываемых данных выделены такие категории, как «Вулканы и вулканопасность» и «Землетрясения и цунами». При этом описание каждого ресурса может принадлежать как одной, так и одновременно нескольким категориям.

Рис. 2. Главная страница системы управления метаданными

Стандартные средства GeoNetwork обеспечивают мощные инструменты создания, редактирования, поиска и отображения метаданных, разграничения доступа пользователей к ресурсам системы, визуализации слоев пространственных данных на встроенной интерактивной карте и другие возможности.

Регистрация метаданных в каталоге. В системе предусмотрена поддержка трех международных стандартов на содержание метаданных: ISO 19115/19119 [16, 17], FGDC [15], DC [14], что обеспечивает ей свойство интероперабельности, то есть способность взаимодействовать с внешними источниками метаданных в сети Интернет. Используется два способа регистрации метаданных в каталоге:

- онлайн-регистрация, когда метаданные создаются непосредственно в самой системе через веб-интерфейс с помощью интерактивных форм;
- подготовка метаданных в обменном формате XML с использованием оффлайновых программных средств, с последующим импортом в каталог.

В обоих случаях проводится верификация введенных данных, то есть проверка на соответствие выбранному стандарту метаданных.

Основными стандартами, используемыми для описания ресурсов в каталоге, являются стандарты ISO 19115 и ISO 19119. Для упрощения процесса регистрации метаданных в системе разработаны шаблоны, соответствующие разным категориям описываемых данных. С целью унификации значений элементов метаданных, например, ключевых слов, – используются контролируемые словари, или тезаурусы. В дополнение к уже встроенным в GeoNetwork тезаурусам загружены стандартные внешние словари Европейского агентства по окружающей среде (EEA) (Eionet GEMET Thesaurus – URL: <http://www.eionet.europa.eu/gemet/>), например, тезаурус, содержащий перечень и описание тем, определенных в приложениях I-III директивы INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community) [13], и Многоязычный тезаурус экологической терминологии (GEMET – GEneral Multilingual Environmental Thesaurus). Кроме этого, созданы и пополняются собственные словари ключевых слов, наиболее часто употребляемых при описании ресурсов ИВиС ДВО РАН. Использование тезаурусов при регистрации метаданных в каталоге позволяет повысить качество поиска данных.

Поиск метаданных. Система обеспечивает возможность простого и расширенного поиска данных по метаданным каталога. Простой поиск включает полнотекстовый атрибутивный поиск заданного слова в любом элементе метаданных. Возможен поиск данных по пространственному охвату, в котором локализованы данные: географическому региону, выбранному из выпадающего списка, или в пределах ограничивающей рамки, показанной на картографическом изображении. Расширенный поиск предоставляет возможность поиска одновременно по многим критериям: атрибутам (названию, аннотации, ключевым словам и др.), пространственному и временному охвату, категории данных, а также тематике данных из перечня тем приложений I-III директивы INSPIRE. Область поиска может быть ограничена и выбором источника метаданных. При указании локального источника будут выбраны метаданные, созданные на локальном узле, то есть узле GeoNetwork ИВиС ДВО РАН, а при указании какого-либо удаленного источника – метаданные, помещенные в каталог в процессе их автоматизированного сбора из этого источника.

Просмотр метаданных. Результаты поиска представляют собой список ссылок на найденные метаданные с возможной сортировкой по названию, популярности, рейтингу, дате изменения. Каждая ссылка в списке содержит краткую информацию о ресурсе: название, эскиз, выдержку из аннотации, ключевые слова, а также кнопку для загрузки с сервера присоединенных данных при их наличии. Возможен просмотр полного текста метаданных выбранного элемента списка в удобном для пользователя html-виде, а также непосредственно в том формате, в котором они хранятся в каталоге – обменном формате XML.

Визуализация пространственных данных. Одна из категорий каталога содержит описания WMS (Web Map Service) слоев, опубликованных на картографическом сервере геопортала. Для этой категории метаданных предоставляется возможность отображения слоев на интерактивной карте с использованием встроенного в систему сервиса визуализации.

Сбор метаданных. Важнейшая функция системы – интеграция с удаленными источниками метаданных в сети Интернет через механизм сбора метаданных (harvesting). Механизм harvesting обеспечивает копирование метаданных из удаленных источников, при этом данные, доступные для загрузки, остаются на удаленных узлах. Управляет сбором метаданных администратор системы, который определяет список удаленных источников, участвующих в сборе, критерий отбора метаданных на удаленных узлах и периодичность их синхронизации. Таким образом,

обеспечивается быстрый и удобный доступ к метаданным вулканологической тематики не только ИВиС ДВО РАН, но и других научных организаций мира. В настоящее время в каталог ИВиС ДВО РАН собираются метаданные более чем из 30 удаленных источников с выборкой из них описаний ресурсов по вулканизму и сейсмичности на Камчатке и в мире – каталогов метаданных научных институтов, центров и геологических служб, таких как:

- Институт вычислительных технологий Сибирского отделения РАН;
- Геологическая служба США (U.S. Geological Survey, USGS);
- Объединенный исследовательский институт Центра управления сейсмологическими данными, США (Incorporated Research Institutions for Seismology Data Management Center, USA);
- Национальный геофизический центр данных, США (NOAA's National Geophysical Data Center (NGDC), USA);
- Институт изучения континентов Корнелльского университета, США (Institute for the Study of the Continents, (INSTOC) Cornell University, USA);
- Геологическая служба Канады (Geological Survey of Canada);
- Национальный географический институт, Франция (Institut Géographique National, France);
- Геологический горно-металлургический институт, Перу (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Peru);
- Сейсмологическая юго-западная обсерватория, Колумбия (Observatorio Sismológico del Sur Occidente (OSSO), Colombia) и др.

Система может выступать не только в роли клиента, собирающего метаданные, но и в роли сервера, предоставляющего информацию в другие службы каталогов метаданных сети интернет. Так, например, метаданные каталога ИВиС ДВО РАН с описаниями имеющихся в институте ГИС копируются узлом GeoNetwork ДВГИ ДВО РАН (<http://gis.fegi.ru>).

На начало 2012 г. каталог метаданных ИВиС ДВО РАН содержит описания более 1100 информационных ресурсов, из которых около 100 записей метаданных описывают собственные ресурсы института – как сетевые (доступные в сети Интернет/интранет), так и локальные (хранящиеся на рабочих станциях сотрудников), остальные записи получены из удаленных источников.

Данные

Главная задача геопортала – предоставление единой точки входа в распределенную среду простран-

ственных данных и геосервисов ИВиС ДВО РАН. Информационные ресурсы института содержат результаты многолетних исследований по многим направлениям – вулканологических, геологических, геофизических, петрологических, геохимических, геотермических, геодезических, гляциологических и др. Большая часть этой информации размещена на веб-сайте института (<http://www.kscnet.ru/ivs>). При этом она рассредоточена по множеству тематических разделов, созданных в разные годы разными коллективами авторов. Веб-интерфейс геопортала предоставляет единую точку доступа к тем разделам сайта, в которых данные представлены в наиболее структурированном виде.

Особый интерес для пользователей сети Интернет представляют ресурсы вулканологической тематики. Уникальная информация о наземных вулканах Курило-Камчатского региона и их извержениях представлена в следующих разделах веб-сайта:

- Каталог «Активные вулканы Камчатки и Северных Курил» – включает информацию о 36 активных вулканах, для каждого вулкана приведены географические координаты, высота, дата последнего извержения, форма постройки, состав пород, возраст, опасность, известные извержения и др.
- Каталог «Голоценовые вулканы Камчатки» – содержит описания 50 вулканов, результаты их вулканолого-тефрохронологического исследования, радиоуглеродного датирования, геохимических анализов.
- Архивы Камчатской группы реагирования на вулканические извержения (Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team – KVERT) – содержат данные непрерывного визуального и спутникового мониторинга вулканов Камчатки и Северных Курил: еженедельные сообщения о состоянии вулканов (KVERT Information Releases), оперативные сообщения о пепловых выбросах и шлейфах, прогнозные сообщения для авиации об опасности вулканов и др.
- Архив фотографий фотолаборатории ИВиС ДВО РАН – содержит фотографии вулканов и других объектов исследований института, начиная с 1979 г.

Несколько разделов веб-сайта посвящены подводным вулканам Курило-Камчатской островной дуги, Командорской котловины и других регионов Тихого океана. Они содержат обобщение материалов геомагнитных и геохимических исследований, полученных в 1977-1991 гг. в 19 экспедициях НИС «Вулканолог». Один из примеров таких ресурсов – Каталог «Позднекайнозойские подводные вулканы Тихого океана», в котором собраны сведения

о 313 вулканах. Для каждого вулкана приведены координаты, минимальная глубина, зафиксированная над вершиной, относительная высота постройки.

В настоящее время основное направление развития геопортала – создание коллекций данных и разработка сервисов доступа к ним с использованием современных веб- и ГИС-технологий. Примером таких ресурсов является БД «Позднекайнозойские подводные вулканы Тихого океана» (http://geoportal.kscnet.ru/submarine_volcanoes/), созданная на основе информации о подводных вулканах, опубликованной ранее на сайте ИВиС ДВО РАН [10]. БД включает основные характеристики 313 вулканов, кроме этого для 124 подводных вулканов приведены объемы построек, для 83 вулканов – сведения о химическом составе пород, а для 23 вулканов – магнитные свойства драгированных образцов (рис. 3).

С января 2011 г. в составе геопортала разрабатывается информационная система (ИС) «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги» – «Volcanoes of Kurile-Kamchatka Island Arc» (VOKKIA) (<http://geoportal.kscnet.ru/volcanoes/>), предназначенная для систематизации широкого комплекса вулканологической информации по наземным и подводным вулканам Камчатки, Курильских островов и прилегающих акваторий (рис. 4) [12]. ИС VOKKIA обеспечит единый веб-интерфейс для доступа к вулканологическим БД и связанным с ними картографическим сервисам. Содержательная составляющая ИС основана на информации о вулканах из уже существующих электронных каталогов, баз данных и архивов ИВиС ДВО РАН и значительно расширена данными научных публикаций, а также официальных вулканологических научных сайтов сети Интернет. Система включает несколько информационных блоков, соответствующих разным типам данных: «Вулканы», «Извержения», «Мониторинг активных вулканов», «Изображения», «Интерактивные карты». На начало 2012 г. БД содержит основные сведения по 178 объектам – 172 наземным и 6 подводным вулканам, более 60 описаний исторических извержений, более 600 изображений (фотографий, карт, схем и др.). Информационный блок «Интерактивные карты» представлен картографическими WMS- и Google Earth-сервисами (рис. 5). Ввод данных и разработка веб-интерфейса системы продолжается.

Примером ресурсов сейсмологической тематики, представленных на геопортале, является БД «Землетрясения района Северной группы вулканов Камчатки 1971-1996 гг.» (<http://geoportal.kscnet.ru/seismo>). БД содержит результаты детальных сейсмологических наблюдений в одном из наиболее активных вулканических центров зоны субдукции

База данных "Позднекайнозойские подводные вулканы Тихого океана"



[Назад](#) | [На первое](#) | [ИВИС](#) | [КНЦ](#)

Название вулкана (номер по каталогу для КОД): Крылатка (8.4)		Регион: Курильские о-ва	
Широта: 45.2600	Долгота: 147.4160	Абсолютная высота над вершиной, м: -175.00	Объем (км ³): 140.00
Описание, литература, ссылки		Относительная высота, м: 2100.00	

Магнитные свойства драгированных пород

J_n - остаточная намагниченность; *σ*·10⁻³ - магнитная восприимчивость

порода	кол-во образцов	J _n min A/м	J _n max A/м	J _n ср. зн. A/м	σ·10 ⁻³ min СИ	σ·10 ⁻³ max СИ	σ·10 ⁻³ ср. зн. СИ	Q-фактор, ср. зн.	Примечание
Базальты	8	7.54	12.32	8.83	16.89	37.05	22.60	22.40	
Базальты измененные	5	1.67	3.46	2.10	29.99	45.67	38.81	16.50	
Андезидобазальты	6	0.23	1.22	0.81	46.66	70.33	54.38	0.56	
Андезиты	5	0.10	0.25	0.17	40.04	57.01	47.73	0.14	
Дациандезиты	5	0.02	1.10	0.08	27.32	40.28	31.78	0.12	

Химические свойства драгированных пород

СН - признак: * - измененная порода или чужеродный материал (в основном ледового разнота), ** - гомогенные включения в лавах.
 T_a - тип анализа: 0 - приведенный к одному методу анализа, 1 - XPF (рентгено-абсорбционный метод), 2 - EMP (микроспектральный анализ), 3 - ICP (метод индуктивно связанной плазмы), 4 - ICP-MS (метод индуктивно связанной плазмы + масс-спектрометрия).
 SiO₂ - CL - окислы: содержание основных окислов в процентах массы (m%). S - содержание S в ррт. п.п. - потери при прокаливании.
 Z_Fe₂O₃ - суммарное железо, приведенное к Fe₂O₃. Z_FeO - суммарное железо, приведенное к FeO.

СН	Образец	T_a	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Z_Fe ₂ O ₃	Alkaline	H ₂ O	H ₂ O-	H ₂ O+	CO ₂	Z_FeO	SO ₂	
	V17-37/1	0	49.290	0.990	17.890	4.010	4.790	0.140	5.910	11.380	2.530	1.170	0.200									
	V17-37/13	0	50.520	0.960	19.250	1.720	5.840	0.130	3.350	11.900	2.900	1.360	0.140									
	V17-37/13	0	50.790	0.930	19.030	2.270	5.390	0.130	3.850	11.750	2.840	1.320	0.140									
	V17-37/3	0	54.890	0.800	17.600	3.310	4.560	0.160	3.770	8.590	3.120	1.540	0.170									
	V17-37/4	0	54.900	0.810	17.610	3.280	4.580	0.170	3.860	8.220	3.260	1.700	0.190									
	V17-38/1	0	60.930	0.510	17.320	3.210	2.190	0.500	2.320	6.140	3.350	2.730	0.210									

Рис. 3. Пример описания вулкана в БД «Позднекайнозойские подводные вулканы Тихого океана»

Вулканы Курило-Камчатской островной дуги

Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН

ИВИС ДВО РАН Геопортал Главная Вулканы Извержения Интерактивные карты Изображения Поиск Выход

► Карымский -- вулкан --

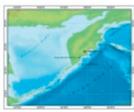
<p>Ссылки</p> <ul style="list-style-type: none"> Описание Изображения Google Earth <p>Навигация</p> <p>N ▲ ▲ ▲ ▼ ▼ ▼ S</p>	<p>Основные характеристики</p> <p>Название: Карымский</p> <p>Номер IAVCEI: 1000-13-</p> <p>Синонимы: Сопка Карымская, Березовская</p> <p>Регион: полуостров Камчатка</p> <p>Вулканический район: Восточная Камчатка</p> <p>Координаты: 54°2'55" с.ш. 159°26'36" в.д.</p> <p>Высота: 1486 м</p> <p>Статус: Действующий</p> <p>Авиационный цветовой код: ОРАНЖЕВЫЙ</p> <p>Изображение: </p> <p>Карта: </p> <p>Географическое положение: Вулкан Карымский находится в центральной части Восточной вулканической зоны Камчатки, в центральной части Большой Карымской кальдеры, севернее озера Карымского, в 115 км от г. Петропавловск-Камчатский.</p> <p>Тип постройки: Стратовулкан</p> <p>Состав пород: андезиты</p> <p>Последнее извержение: 2012</p>	<p>Краткое описание</p> <p>Конус в центре Малой Карымской кальдеры диаметром 5 км. Осложняет бывший здесь ранее стратовулкан Древний Карымский. Последний сформировался в начале позднего плейстоцена и достигал 2000 м. В начале голоцена, после серии мощных взрывов, Древний Карымский вулкан превратился в кальдеру, в которой 7450 лет назад начал расти центральный конус Карымского вулкана. В настоящее время Малая Карымская кальдера представляет собой остатки Древнего Карымского вулкана. Андезито-базальты на севере, андезиты на западе; андезиты и дациты на востоке. Вокруг Малой Карымской кальдеры распространены пемзовые покровы, занимающие территорию около 60 кв. км. Мощность их около кальдеры достигает 65 м, а объем составляет 6 куб. км. Диаметр центрального конуса 1100 м, относительная высота кальдеры 636 м [1].</p> <p>1. Апродов В.А. Вулканы. М.: Мысль, 1982. 367 с.</p> <p>Потенциальная опасность</p> <p>Потенциальную опасность при извержениях вулкана представляют пепловые облака, пеплопады, лавовые и пирокластические потоки, раскаленные лавины. Зона вулканической опасности от лавовых и пирокластических потоков и раскаленных лавин ограничена кальдерой. Высота эруптивных колонн может достигать 10 км над уровнем моря, хотя пепел при выбросах, главным образом, поднимается до 2,5-3 км над уровнем моря. Преимущественное направление распространения пепловых шлейфов от вулкана – юг, восток, юго-восток и юго-запад.</p> <p>Активность вулкана представляет опасность в основном для местных авиалиний.</p> <p>При сильных извержениях вулкана пеплопады возможны в населенных пунктах:</p> <p>с. Мильково (90 км к северо-западу от вулкана) г. Петропавловск-Камчатский (115 км к юго-юго-западу).</p>
---	--	--

Рис. 4. Пример описания вулкана в ИС «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги»

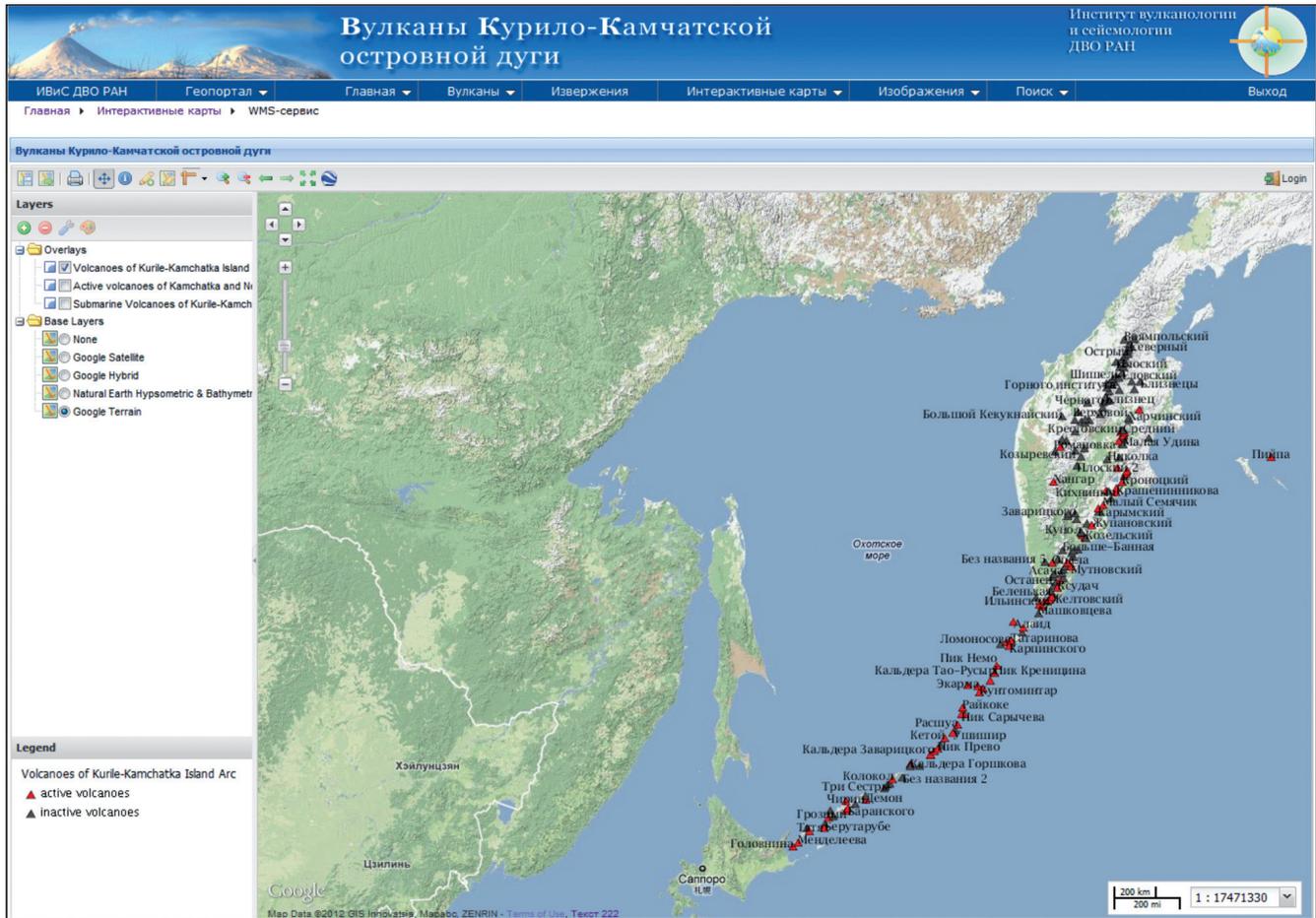


Рис. 5. WMS-сервис «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги»

Тихоокеанского подвижного пояса. В настоящее время база данных содержит сведения о ~10 000 коровых вулканических и тектонических землетрясениях района (каталог землетрясений, подробные станционные данные, архив первичных данных), схему разделения района на ряд сейсмоактивных зон, сведения о сейсмометрической сети и др.

Геосервисы

Одна из важных функций геопортала – обеспечение доступа к различным геосервисам. На данный момент реализовано несколько картографических WMS- и Google Earth-сервисов визуализации пространственных данных.

WMS-сервисы дают возможность отображать растровые и векторные слои, опубликованные не только на локальном, но и на удаленных картографических серверах, а с помощью интегрирования данных из различных источников – создавать интерактивные тематические карты. На рис. 5 показана интерактивная карта «Вулканы Курило-Камчатской островной дуги», созданная в рамках ИС VOKKIA.

Основные возможности этого сервиса включают навигацию по изображению, его прокрутку и масштабирование, отображение легенды. Кроме этого, сервис содержит инструмент идентификации, позволяющий получить информацию об объекте из связанной со слоем атрибутивной таблицы БД, а также инструменты измерения расстояний и площадей.

На геопортале используется и другой способ визуализации пространственных данных – с помощью веб-интерфейсов, реализованных на основе геосервиса Google Earth. Так, Google Earth-сервис, созданный в рамках БД «Позднекайнозойские подводные вулканы Тихого океана», позволяет получить представление о местоположении изучаемых объектов на поверхности земного шара и их основных характеристиках, а также заглянуть вглубь океана на примере виртуального тура по подводным вулканам Идзу-Бонинской островной дуги (рис. 6). В аналогичном сервисе информационной системы VOKKIA реализована интерактивная трехмерная визуализация наземных вулканов с возможностью их виртуального облета.

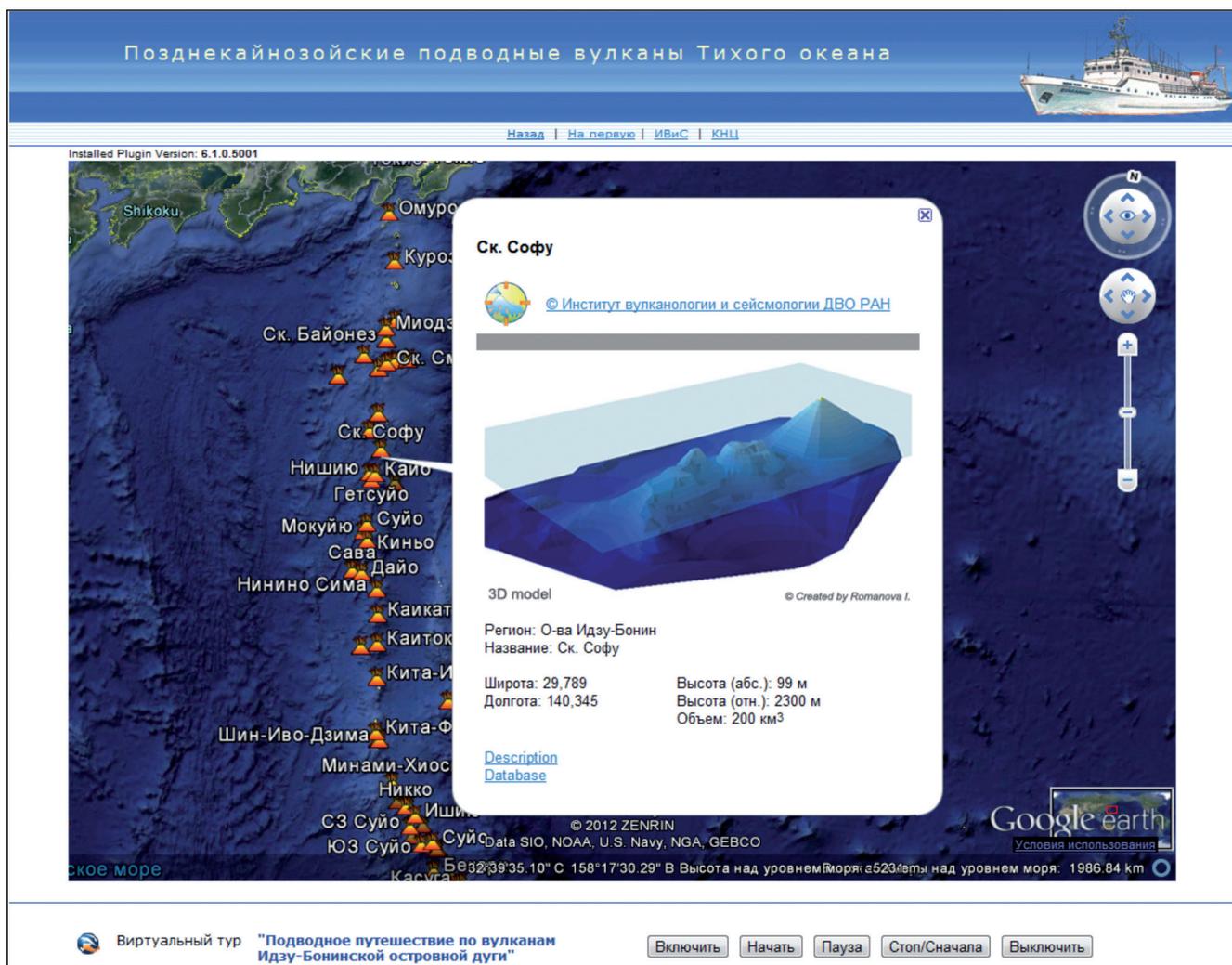


Рис. 6. Google Earth-сервис «Позднекайнозойские подводные вулканы Тихого океана»

Заключение

Создание геопортала в ИВиС ДВО РАН на базе свободно распространяемых программных продуктов с открытым исходным кодом может служить примером одного из возможных технических решений формирования периферийного узла академической инфраструктуры пространственных данных.

Публикация пространственных метаданных и данных ИВиС ДВО РАН на создаваемом геопортале обеспечит возможность их эффективного поиска в сети Интернет и сделает их доступными мировому научному сообществу. Благодаря механизму сбора метаданных из удаленных источников, каталог метаданных предоставит быстрый и удобный доступ к распределенной пространственной вулканологической и сейсмологической информации, хранящейся не только в ИВиС ДВО РАН, но и в других научных организациях в разных точках мира. Таким образом,

геопортал обеспечит интеграцию информационного пространства ИВиС ДВО РАН в глобальное информационное научное пространство.

Автор выражает благодарность к.т.н. Ю.А. Филиппову (ИВиС ДВО РАН) и к.г.н. А.В. Кошкарёву (ИГ РАН) за поддержку, конструктивные замечания и интерес к работе.

Ключевые слова: стандарты, система управления метаданными, инфраструктура пространственных данных, геопортал, геоинформационные сервисы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакланов П.Я., Ермошин В.В., Комедчиков Н.Н. и др. Геоинформационные технологии для территориального планирования и регионального управления // Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт: мат-лы Международной конференции «ИнтерКарто-ИнтерГИС 17», Белокураха,

- Денпасар, 14-19 декабря 2011 г. – Барнаул : ИВЭП СО РАН, 2011. – С. 147-150.
2. Бездушный А.Н., Вершинин А.В., Динь Ле Дат и др. Пространственные метаданные в системе «ГеоМЕТА» // Пространственные данные. – 2008. – № 2. – С. 16-25, 68 (начало) ; № 3. – С. 26-29 (окончание).
3. Кадочников А.А. Веб-сервисы и приложения для геоинформационного интернет- портала Института вычислительного моделирования Сибирского отделения РАН // Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт : мат-лы Международной конференции «ИнтерКарто-ИнтерГИС 17», Белокураха, Денпасар, 14-19 декабря 2011 г. – Барнаул : ИВЭП СО РАН, 2011. – С. 93-97.
4. Кошкарев А.В. Геоортал как инструмент управления пространственными данными и геосервисами // Пространственные данные. – 2008. – № 2. – С. 6-14.
5. Кошкарев А.В. Экспертиза проекта Положения о ИПД на территории Республики Татарстан. – URL: <http://www.gisa.ru/83032.html> (дата обращения 27.02.2012).
6. Кошкарев А.В., Ряховский В.М., Серебряков В.А. Инфраструктура распределенной среды хранения, поиска и преобразования пространственных данных // Современные информационные технологии для фундаментальных исследований РАН в области наук о Земле : мат-лы Всероссийского семинара, г. Владивосток, 6-11 апреля 2010 г. – URL: http://seminar2010.fegi.ru/tezis/doc_download/3 (дата обращения 15.02.2012).
7. Наумова В.В., Горячев И.Н., Платонов К.А. Web-интеграция неоднородных научных данных и сервисов по геологии Дальнего Востока России на основе порталного решения // Геоинформатика. – 2011. – № 1. – С. 56-62.
8. Пчельников Д.В., Макарова Ю.Е. Организация доступа к WMS-ресурсам. // Геоинформатика: технологии, научные проекты : тезисы II Международной конференции, Барнаул, 20-25 октября 2010 г. – Барнаул : Изд-во АРТ. – 2010. – С. 81.
9. Распоряжение Правительства РФ от 21.08.2006 № 1157-р (вместе с «Концепцией создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации»). – 11 с. – URL: <http://government.consultant.ru/page.aspx?8411;880387> (дата обращения 15.02.2012).
10. Рашидов В.А., Романова И.М., Бондаренко В.И., Палуева А.А. Информационные технологии в геомагнитных исследованиях позднекайнозойских подводных вулканов Тихого океана // Росс. ж. наук о Земле. – 2010. – № 11, RE3001, doi:10.2205/2009ES000358.
11. 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.
12. 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.
13. Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 Establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). – URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:en:PDF> (дата обращения 15.02.2012).
14. Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1. – URL: <http://dublincore.org/documents/dces/> (дата обращения 07.02.2013).
15. Federal Geographic Data Committee. FGDC-STD-001-1998. Content standard for digital geospatial metadata (revised June 1998). Federal Geographic Data Committee. Washington, D.C. – URL: http://www.fgdc.gov/standards/projects/FGDC-standards-projects/metadata/base-metadata/v2_0698.pdf (дата обращения 07.02.2013).
16. ISO 2003. ISO 19115:2003(E) Geographic information – Metadata. International Organization for Standardization. – URL: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=26020 (дата обращения 07.02.2013).
17. ISO 2005. ISO 19119:2005 – Geographic information – Services. International Organization for Standardization. – URL: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=39890 (дата обращения 07.02.2013).
18. Task Force on Metadata. – URL: <http://www.libraries.psu.edu/tas/jca/ccda/tf-meta3.html> (дата обращения 15.02.2012).