

Информационно-телекоммуникационные ресурсы Дальневосточного отделения РАН для фундаментальных научных исследований в области наук о Земле

В. В. Наумова¹

Получено 30 сентября 2010; опубликовано 17 октября 2010.

В настоящее время в Дальневосточном отделении РАН на основе современных информационных технологий создается распределенная мультимедийная информационно-вычислительная среда для фундаментальных научных исследований РАН в области наук о Земле. Описанию этой среды и некоторым аспектам ее разработки и посвящена эта статья.

Ссылка: Наумова, В. В. (2010), Информационно-телекоммуникационные ресурсы Дальневосточного отделения РАН для фундаментальных научных исследований в области наук о Земле, *Вестник ОНЗ РАН*, 2, NZ10003, doi:10.2205/2010NZ000053.

Введение

Дальневосточное отделение РАН является региональным объединением научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных организаций и институтов, а также подразделений, обеспечивающих функционирование инфраструктуры научных центров, расположенных на территории Дальнего Востока, в городах Владивосток, Хабаровск, Благовещенск, Магадан, Петропавловск-Камчатский, Южно-Сахалинск. Отдельные институты отделения работают в Биробиджане, Комсомольске-на-Амуре, поселках Горностаежном (Приморский край), Паратунка (Камчатская область), а ряд филиалов – в Анадыре (Чукотский АО), пос. Стекольном (Магаданская область), пос. Мыс Шмидта (Чукотский АО), с. Забайкальском (Хабаровский край). На территории Дальнего Востока находятся 40 стационаров, полевых баз, заповедников, научных станций ДВО РАН.

В составе ДВО РАН работают 11 институтов, находящихся под научно-методическим руководством Отделения наук о Земле РАН. Эти институты расположены во всех научных центрах Отделения.

Удаленность институтов Дальневосточного отделения РАН от научных и образовательных центров России создает проблемы в обмене научной и специализированной информацией, которая необходима для выполнения исследований на современном уровне. Понимая это, руководство Дальневосточного отделения с начала 90-х годов ведет работу по развитию и внедре-

нию информационно-телекоммуникационных технологий как в отдельных научных центрах, так и в Отделении в целом. Существенным прорывом в этом направлении можно считать принятие Целевой программы “Информационно-телекоммуникационные ресурсы ДВО РАН”, которая была утверждена Президиумом Отделения в 2004 г.

Телекоммуникационная инфраструктура ДВО РАН

В 2005–2008 году в ДВО РАН в рамках этой Программы проведены большие работы в рамках создания телекоммуникационной инфраструктуры ДВО РАН [Ханчук и др., 2008].

В настоящее время телекоммуникационная структура ДВО РАН представляет собой две независимые структуры: Научно-образовательная сеть г. Владивостока (ИАПУ ДВО РАН) и Региональная сеть ДВО РАН (ВЦ ДВО РАН) (Рис. 1).

Пропускная способность каналов доступа в Интернет:

- 70 Мб/сек во Владивостоке (Научно-образовательная сеть Владивостока)
- 40 Мб/сек в Хабаровске (Региональная сеть ДВО РАН), из них:
 - 16 Мб/сек – Хабаровск;
 - 10 Мб/сек – Владивосток (ИПМТ ДВО РАН);
 - 5 Мб/сек – Южно-Сахалинск;
 - 3 Мб/сек – Благовещенск;
 - 2 и 0,5 Мб/сек (два канала) – Петропавловск-Камчатский;

¹ Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

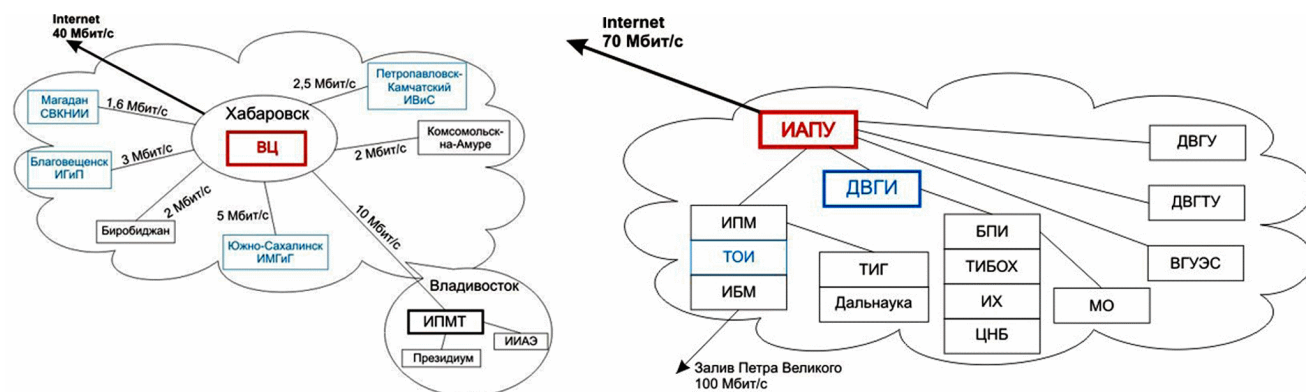


Рис. 1. Телекоммуникационная инфраструктура Дальневосточного отделения РАН (по состоянию на 2010 г.)

- 2 Мб/сек – Биробиджан, Комсомольск-на-Амуре;
- 1,6 Мб/сек – Магадан.

Поскольку большинство региональных узлов сетевой инфраструктуры ДВО РАН расположено в распределенных по территории Дальнего Востока геолого-геофизических институтах ДВО РАН, то эту телекоммуникационную инфраструктуру можно определить как распределенную среду передачи геолого-геофизических данных на Дальнем Востоке России [Наумова и Сорокин, 2007; Naumova and Sorokin, 2007].

К сети подключен ряд крупных стационаров Дальневосточного отделения РАН [Ханчук и др., 2008].

С 2006 года в рамках Научно-образовательной сети Владивостока развернута эксплуатация беспроводного сегмента сети ДВО РАН в заливе Петра Великого, Японское море (узлы: г. Попова (ретрансляционный узел), МЭС ТОИ бух. Алексеева, заповедник “Кедровая Падь”, г. Туманная (ретрансляционный узел), МЭС ТОИ “Мыс Шульца”, МЭС ТИБОХ “бухта Троица”, музей Морского заповедника (Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН) (Рис. 2).



Рис. 2. Телекоммуникационная инфраструктура ДВО РАН залива Петра Великого.

Табл. 1. Вычислительные ресурсы Суперкомпьютерного центра ИАПУ ДВО РАН

Вычислительный комплекс	ALEPH	FASTRUN	MBC1000/16	MBC1000/17	MBC15K
Общие характеристики					
Кол-во узлов	4	4	16	17	42
Кол-во CPU/CORE	4/HT	4/8	16/16	34/34	84/84
Объем RAM (GB)	8	16	8	17	168
Характеристики процессора					
Модель CPU	Intel Pentium 4 3000MHz (Hyper-Threading)	AMD Athlon 64 X2 3800+ MHz (Dual-core)	Intel Pentium III 800MHz	Intel Pentium III 1000MHz	IBM PowerPC 970+ 2200MHz
Пиковая производительность (GFLOPS)	6	8	0,8	2	17,6
Общая производительность (GFLOPS)	24	32	12,8	34	739,2
Реальная производительность (% от пиковой; тест HPL)	59%–66%	58%–84%	69%–79%	54%–72%	58%–65%
Характеристики коммуникационной сети					
Тип сети	Gigabit Ethernet	Gigabit Ethernet	Gigabit Ethernet	Gigabit Ethernet	Myrinet 2000
Пиковая производительность (MB/s)	125	125	125	125	250
Реальная производительность (MB/s)	72,34	70,6	37,89	45,67	234,8

Организован спутниковый канал в п. Ключи, Камчатская обл. (Вулканостанция ИВИС), в район расположения Северной группы активных вулканов Камчатки (Рис. 3).



Рис. 3. Камчатская область, пос. Ключи, Камчатская вулканостанция Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН. Рядом со станцией спутниковая антенна, через которую организован канал связи.

Распределенные вычислительные ресурсы ДВО РАН

Вычислительные ресурсы Суперкомпьютерного центра Института автоматики и процессов управления ДВО РАН (<http://www.cc.dvo.ru>) можно представить в виде сводной таблицы (Табл. 1) [Голенков и Харитонов, 2008].

Производительность суперкомпьютеров Суперкомпьютерного центра ИАПУ ДВО РАН представлена на Рис. 4.

GRID-сеть Приморского научного центра ДВО РАН строится на базе Научно-образовательной сети г. Владивостока, объединяющей научные институты и университеты. Ряд институтов и университетов обладают собственными вычислительными ресурсами. Характерной особенностью распределения ресурсов является их сосредоточение в крупном узле Сети -Ц Академгородке. Емкость каналов связи составляет от 100 до 1000 Мбит/сек, и, таким образом, образует достаточно благоприятные условия для создания распределенной вычислительной сети. Наиболее крупным вычислительным узлом сети Академгородка является Суперкомпьютерный центр Института автоматики и процессов управления ДВО РАН,

Производительность суперкомпьютеров СЦ ИАПУ ДВО РАН

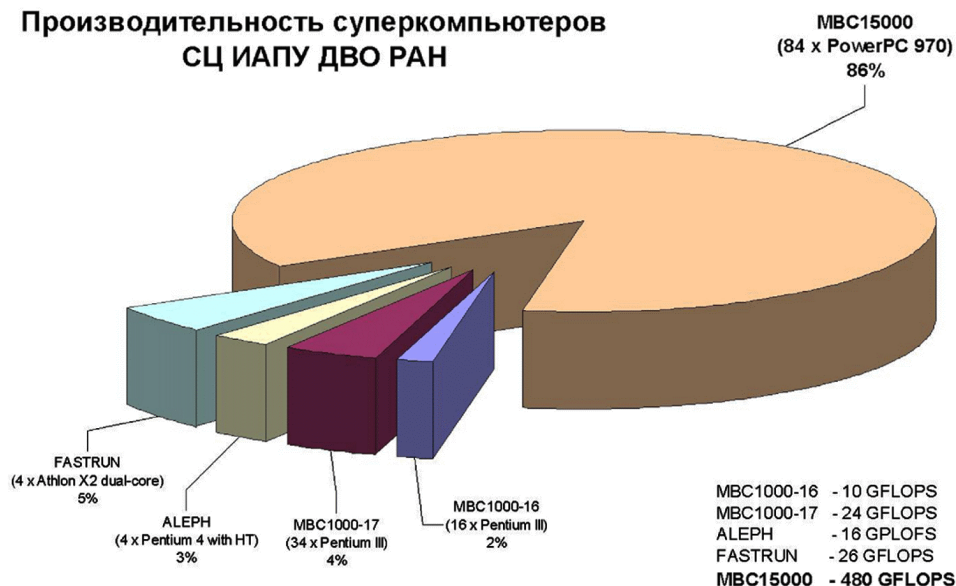


Рис. 4. Производительность суперкомпьютеров Суперкомпьютерного центра ИАПУ ДВО РАН.

на базе которого строится вся инфраструктура GRID-сети Приморского научного центра.

Распределенная мультимедийная среда ДВО РАН

В 2006 году создана Система видеоконференц-связи Дальневосточного отделения РАН [Наумова и др., 2009]. Системы видеоконференций, звукоусиления, видеопроекций – основные компоненты оснащения конференц-залов. Решения направлены на создание сбалансированного комплекса видео- и аудиокомпонентов для оперативной и комфортной работы. Клиентскими системами видеоконференцсвязи оснащены конференц-залы институтов: Вулканологии и сейсмологии, г. Петропавловск-Камчатский; Морской геологии и геофизики, г. Южно-Сахалинск; Северо-Восточного комплексного, г. Магадан; Геологии и природопользования, г. Благовещенск, а также комната переговоров в Дальневосточном геологическом институте, г. Владивосток.

Основные направления применения СВКС в ДВО РАН:

1. Заседания Президиумов и Общих собраний ДВО РАН, различных комиссий и редакционных коллегий журналов.
2. Пресс-конференции руководителей ДВО РАН, краев, областей и государства.
3. Научные конференции и семинары.
4. Лекции для молодых сотрудников и аспирантов.
5. Удаленные защиты диссертаций.

Высокое качество звука и полноэкранное видео, возможность оперативного обмена данными и документами делают видеоконференции в ДВО РАН мощным инструментом с широчайшим спектром практического применения.

Современное видение видеоконференцсвязи заключается в том, что при построении Системы образуется единое поле коллективного взаимодействия сотрудников. Неважно, где находится участник конференции и какое абонентское устройство в данный момент имеется у него под рукой: предполагается распространение возможностей конференцсвязи на любое пользовательское оборудование, в том числе ПК, стационарные и мобильные телефоны, индивидуальные и групповые ВКС-терминалы. Изменения касаются и методологии проведения конференций: от заранее планируемых сессий – к сеансам связи в любое время, в любом месте и с любыми участниками.

В рамках этой идеологии в ДВГИ ДВО РАН в 2010 г. построена серверная точка видеоконференцсвязи [Наумова и др., 2010], которая позволит решать следующие задачи:

- Осуществлять проведение многоточечных научных видеоконференций;
- Осуществлять активный доступ к видеоконференциям с персональных компьютеров научных сотрудников институтов и других пользователей Интернет;
- Реализовать режим записи и архивирования видеоконференций;
- Организовать трансляцию конференций в Интернет;

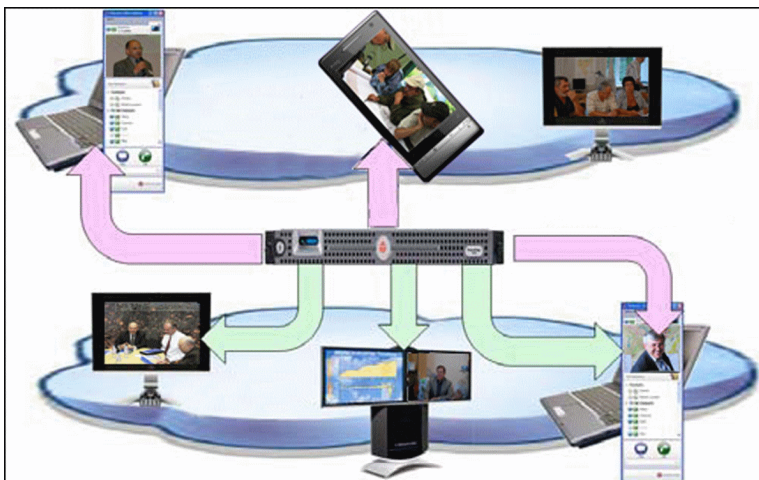


Рис. 5. При построении Системы образуется единое поле коллективного взаимодействия сотрудников.

- Решать задачи организации виртуальных лабораторий;
- Осуществлять доступ удаленных клиентов аналитических центров институтов к ПК аналитического оборудования, что дает новые возможности для организации взаимодействия аналитических центров с удаленными клиентами.

При построении Системы образуется единое поле коллективного взаимодействия сотрудников (Рис. 5).

В настоящее время нами поставлена задача создания облачного сервиса видеоконференцсвязи. Сервис строится на интеграции решений Polycom CMA Server и Microsoft Share Point.

Polycom CMA Server ДВГИ ДВО РАН решает задачу

предоставления сервиса видеоконференцсвязи в реальном времени в масштабе проекта. Используя эту систему, можно обеспечить видеосвязью личные рабочие помещения, рабочие столы, конференц-залы и мобильные устройства с помощью единого масштабируемого приложения. Простой и дружественный интерфейс клиентского программного обеспечения Polycom CMA Desktop дает возможность корпоративному пользователю начать сеанс видеосвязи с коллегами в любом месте и в любое время, просто выбрав курсором нужный контакт и нажав кнопку мыши.

Для участников виртуальных лабораторий, состоящих из территориально распределенных научных сотрудников, например, работающих вместе по одному проекту или Программе, помимо предоставления сервиса групповой видеоконференцсвязи предполагается предоставление сервиса корпоративного информационного обмена, используя мощные возможности Microsoft Share Point, в том числе и совместную работу над документами:

- Документы, задачи и календари;
- Блоги и доски объявлений;
- Интеграция электронной почты;
- Облегченное управление проектами;
- Интеграция с Outlook;
- Автономные документы и списки;
- Серверные таблицы Excel и визуализация данных.

Важной задачей этого этапа является внедрение и активное использование мобильных комплексов видеоконференцсвязи.

Мобильные комплексы видеоконференцсвязи (Рис. 6) могут использоваться для решения следующих задач:

- Организация независимой мобильной точки доступа в Интернет и телефонную сеть для крупных экспедиционных отрядов в труднодоступные районы;



Рис. 6. Мобильный мультисервисный защищенный абонентский пункт на основе аппаратно-программного модуля видеоконференцсвязи “Ирга” (ООО “Стэл КС”).

- Организация связи (видеоконференцсвязи) из мест чрезвычайных ситуаций;
- Сбор различных показаний в системах наблюдения за землетрясениями, штормовыми приливами, цунами и т.п., оперативная передача собранной информации.

Для организации прямой трансляции в Интернет проводимых видеоконференций, хранения архивных видеозаписей, а также показа изображений с видеокamera, осуществляющих мониторинг природных объектов Дальнего Востока России, в Дальневосточном геологическом институте ДВО РАН создан медиа-сервер (<http://video.fegi.ru>).

Дистанционный мониторинг природных объектов Дальнего Востока России в режиме реального времени

Спутниковый мониторинг

В Центре коллективного пользования регионального спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН (<http://satellite.dvo.ru/>) ведется прием и обработка информации со спутников с пространственным разрешением от 250 м [Левин и др., 2008]. Центр имеет четырехантенный комплекс приема, обработки, поставки и архивирования спутниковой информации в режиме реального времени. Источники данных: NOAA/AVHRR&ATOVs, METOP, FY-1D, AQUA&TERRA/MODIS; FY-2C, MTSAT-1R. Прием информации – 12 Гбайт/день.

При изучении земных покровов периодичность измерений составляет не реже одного раза в сутки, а при зондировании атмосферы – один раз в час и чаще. Центр располагает службой приема, обработки и поставки спутниковой информации заинтересованным пользователям, суперкомпьютерным вычислительным центром с производительностью 1,4 Терафлопс. В Центре ведется регулярный мониторинг температуры поверхности Японского и Охотского морей и северо-западной части Тихого океана. Создано программное обеспечение для организации сетевых сервисов обработки данных и интеграции ресурсов в глобальную информационную европейскую сеть EoPortal. В Тихоокеанском океанологическом институте ДВО РАН совершенствуются технологии обработки спутниковых пассивных и активных микроволновых измерений, которые используются для изучения динамических процессов в океане, а также нефтяных загрязнений, морских льдов и морских погодных систем. В Тихоокеанском институте географии ДВО РАН сконцентрированы работы по дешифрированию и анализу спутниковых изображений высокого разрешения (от 0,5 м до 20 м). В Институте вулканологии и сейсмологии и Институте морской геологии и геофизики ДВО РАН ведется регулярный спутниковый мониторинг вулканической и сейсмической активности Дальнего Востока. Специальное

конструкторское бюро средств автоматизации морских исследований ДВО РАН успешно интегрирует базы данных по разнородной информации о геофизических параметрах суши, атмосферы и океана. А Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН на базе ГИС-технологий ведет комплексные работы в области региональной геологии и гидрогеологии, металлогении, геоморфологии и геоэкологии. В Дальневосточном геологическом институте ДВО РАН исследуется возможность усвоения спутниковых данных дистанционного зондирования Земли для моделирования и оценки состояния земной коры и литосферы.

Оперативный научный мониторинг побережья и акваторий залива Петра Великого (Японское море)

На базе Океанологической информационно-аналитической системы ДВО РАН развернута пилотная версия GRID-системы оперативного мониторинга побережья и акваторий залива Петра Великого, Японское море (Тихоокеанский океанологический институт и Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН) [Фищенко и др., 2008]. В рамках этих работ с августа 2007 г. в заливе Петра Великого разворачивается система видеомониторинга, основанная на сети дистанционно управляемых по протоколу IP купольных PTZ (Panorama/Tilt/Zoom) видеокамер. Видеоинформация, полученная о состоянии поверхности прибрежных вод зал. Петра Великого в режиме реального времени, благодаря существующей телекоммуникационной инфраструктуре ДВО РАН, поступает в океанологическую информационно-аналитическую систему Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН.

Большое количество научных экспериментов выполняется на Морской экспериментальной станции на острове Попова (МЭС м. Шульца) в непосредственной близости от узлов телекоммуникационной сети. Сбор данных в Систему реализуется с использованием проводных и Wi-Fi соединений. В сеть мониторинга подключены на МЭС м. Шульца:

1. Системы регистрации: лазерный деформограф, измеритель волнения, две донные станции, широкополосная сейсмическая станция, метеостанция.
2. IP-видеокамеры:
 - видеокамера AXIS 214 (оптическое увеличение 18X, разрешение 768 × 576 точек, частота кадров до 30 Гц, PTZ-управление) с термокожухом PИH-510L-40 (класс защиты IP66, диапазон рабочих температур от +50° С до –40° С),
 - мегапиксельная видеокамера MP-5A (5 мегапикселей, максимальное разрешение кадра 2560 × 1600 отсчетов, частота кадров 9 Гц) с мегапиксельным объективом Fujinon HF75SA-1 (фокусное расстояние 75 мм).
3. Вертикальная термоантенна в б. Витязь.

4. Донный измеритель акустических шумов в б. Вятзя.

Также осуществляется оперативная доставка данных морских экспериментов, осуществляющихся на морских судах в береговые центры данных с использованием IP-радиоканалов. Результаты математической обработки видеoinформации в режиме реального времени представлены на Рис. 7.

Информационные интернет-ресурсы ДВО РАН в области наук о Земле

Каждое научное учреждение Дальневосточного отделения РАН публикует на своих официальных сайтах данные о публикациях сотрудников, о проводившихся или ведущихся научных исследованиях и проектах, о результатах исследований <http://institute.fegi.ru/febras/47-febras>. Сайты периодических изданий ДВО РАН в области наук о Земле публикуют оглавления номеров и краткие аннотации статей. В интернет-пространстве ДВО РАН есть три крупных электронных библиотеки (науки о Земле):

- InfoNet (Архив мировых журналов по наукам о Земле) – <http://infonet.dvo.ru> (Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН);
- Электронная библиотека Дальневосточного геологического института ДВО РАН – <http://institute.fegi.ru/elibrary>;
- Публикации Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН – <http://kcs.iks.ru/iv/public.htm>.

Главная перспектива этого направления переход от электронных архивов к распределенным электронным библиотекам для обеспечения наиболее полной информационной поддержки фундаментальных научных исследований, что в ближайшее время предполагается реализовать в ходе выполнения проектов Центральной научной библиотеки ДВО РАН (Рис. 8).

Пространственные интернет-ресурсы имеют 5 институтов ДВО РАН, работающие в области наук о Земле:

- Океанографическая информационно-аналитическая система ДВО РАН <http://gis.poi.dvo.ru> (Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН);
- GIS-портал Дальневосточного геологического института ДВО РАН <http://gis.fegi.ru>;
- Система управления пространственными данными и метаданными в Институте вулканологии и сейсмологии ДВО РАН <http://geoportal.kscnet.ru/geonetwork> [Романова, 2010];

- Информационно-аналитический WEB-ресурс геопространственных данных по геологии, минеральным ресурсам и биоразнообразию Магаданской области <http://neisri.ru/magobl> (Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН) [Горячев и др., 2008];

- ИС “Карта Приморского края” http://gis.dvo.ru/prim/map_r.html (Тихоокеанский институт географии ДВО РАН).

Интернет-портал “Геология Дальнего Востока России”

В интернет-пространстве России практически полностью отсутствуют профессиональные научные тематические коммуникаторы, используя которые можно найти ту или иную геологическую информацию. Мы называем научным *www*-коммуникатором научный сайт, который может и не являться официальным сайтом научного учреждения и/или организации РАН, но имеет входящие ссылки с и/или исходящие ссылки на множество официальных и других научных сайтов. Во многих случаях создание серьезного коммуникатора может простыми средствами решить задачу организации поиска необходимой информации.

Таким образом, в настоящее время необходимо создание высокорейтингового централизованного ресурса, который взял бы на себя роль *www*-коммуникатора и стал бы единой точкой входа к геолого-геофизическим ресурсам не только Дальневосточного отделения РАН, но и к мировым ресурсам по геологии Дальнего Востока.

Портал по геологии Дальнего Востока создается на основе Информационного сервера Дальневосточного геологического института Дальневосточного отделения РАН (ДВГИ ДВО РАН), долгоживущего (с 1997 г.) и достаточно раскрытого ресурса зоны RU (<http://www.fegi.ru>). Сервер имеет высокий индекс цитирования Yandex = 2500, Page Rank Google = 6.

Портал создается на основе существующих и вновь строящихся тематических ресурсов Дальневосточного геологического института ДВО РАН в сети Интернет [Наумова и др., 2010].

В Дальневосточном геологическом институте ДВО РАН проведена большая работа по интеграции собственных и внешних тематических интернет-ресурсов по геологии Дальнего Востока. Интеграция проведена двумя этапами. Сначала интегрированы между собой однородные ресурсы и созданы различные тематические сайты и порталы. Затем неоднородные по информации и программному обеспечению сайты и порталы интегрируются в единое порталное решение.

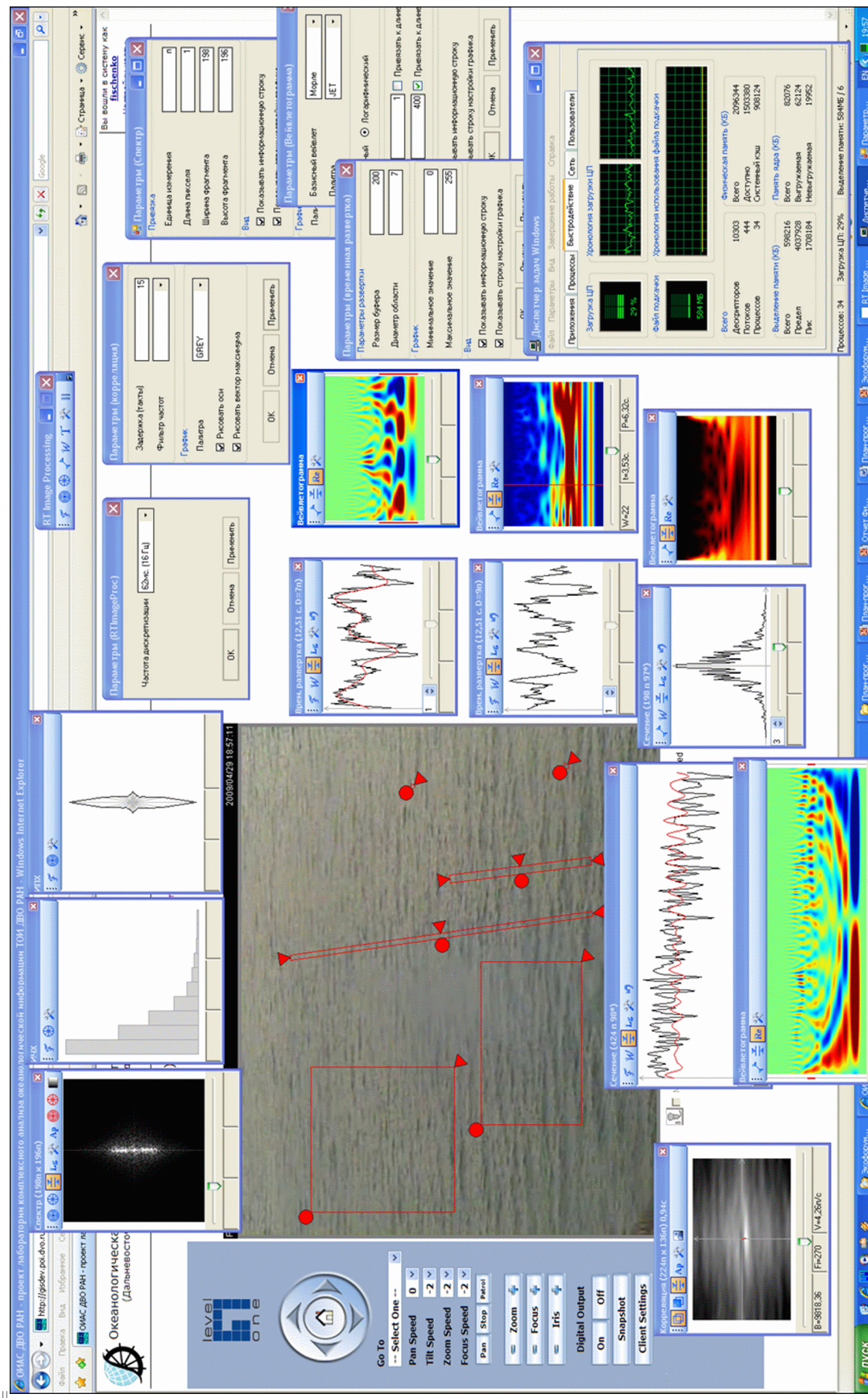


Рис. 7. Результаты математической обработки видеoinформации в режиме реального времени.

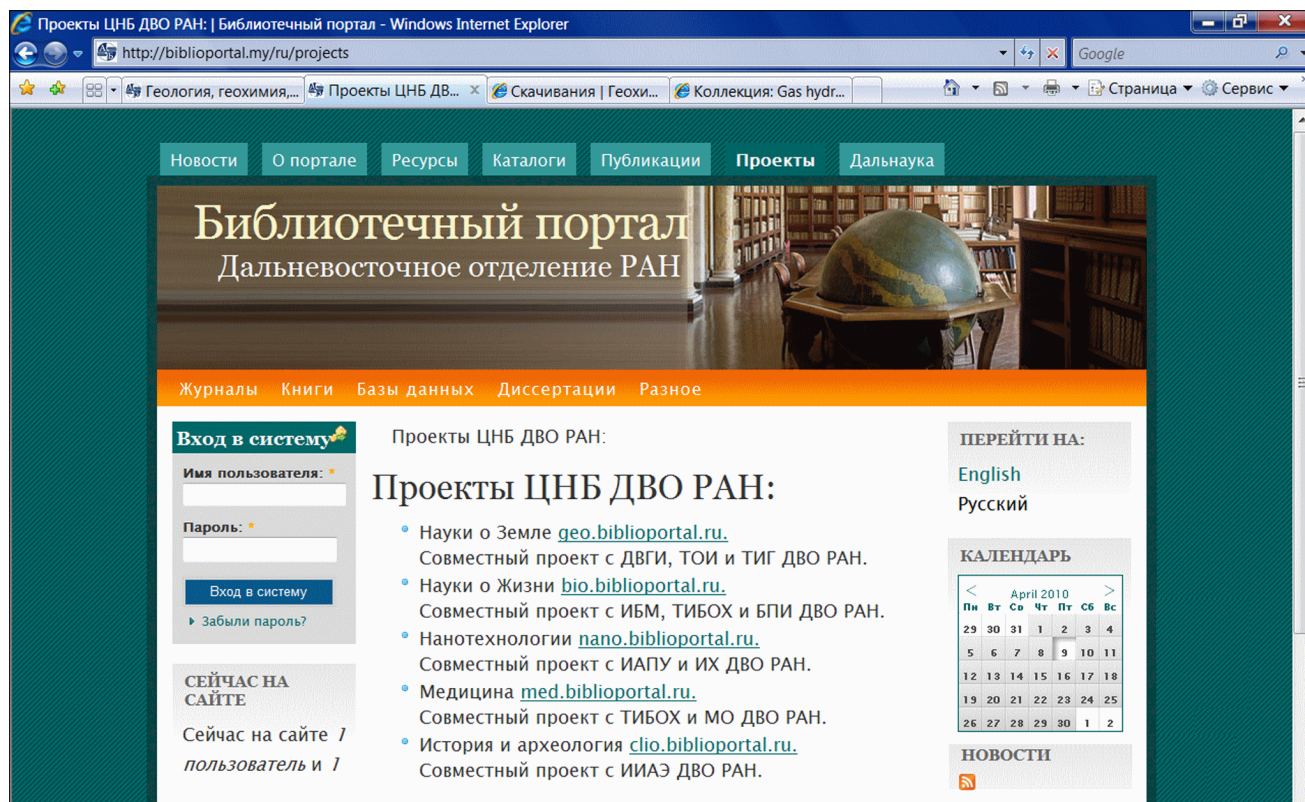


Рис. 8. Строящийся библиотечный портал Дальневосточного отделения РАН (<http://bibliportal.ru>).

Интеграция библиотечных ресурсов

Электронная библиотека ДВГИ работает в Интернет с 2000 г. (<http://institute.fegi.ru/elibrary>). В 2009 г. проведена коренная реконструкция библиотеки.

Основные разделы библиотеки:

1. Монографии;
2. Статьи;
3. Путеводители;
4. Авторефераты диссертаций;
5. Учебные пособия.

Основные темы:

- Геммология;
- Геодинамика и тектоника;
- Геоинформатика;
- Геохимия;
- Гидрогеология;
- Гляциология, инженерная геология;

- Информатика;
- Литология и седиментология;
- Математические методы;
- Металлогения, рудные месторождения;
- Минералогия;
- Общая и региональная геология;
- Петрология;
- Стратиграфия и палеонтология;
- Физико-химические методы.

Интеграция экспертных геологических знаний

100 ученых из институтов наук о Земле Дальневосточного отделения РАН: Дальневосточного геологического, Тектоники и геофизики, Геологии и природопользования, Северо-Восточного комплексного, Вулканологии и сейсмологии, Морской геологии и геофизики, Тихоокеанского института географии являются авторами монографии «Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России», на основе которой построена

интернет-энциклопедия “Геология Дальнего Востока России” (<http://wiki.fegi.ru>).

Монография представляет собой наиболее полную современную сводку по тектонике, геодинамике, сейсмичности, магматизму и полезным ископаемым Дальневосточной окраины России. Основой для характеристики магматизма, металлогенического районирования и типизации месторождений полезных ископаемых послужила концепция аккреционной тектоники. Детально охарактеризованы основные структуры и магматические пояса, показана современная геодинамика и сейсмичность территории, расшифровано ее глубинное строение. Наиболее полно описаны явления сдвиговой тектоники и процессов формирования трансформных окраин континентов. Всесторонне освещены разнообразные рудные и россыпные месторождения благородных, цветных, редких и черных металлов, а также редких земель. В книге рассмотрена тектоническая и металлогеническая эволюция активных, пассивных и трансформных континентальных окраин и островных дуг с позднего архея до современности.

Портальное решение основано на технологии wiki. В результате работ построен портал, структуру и содержимое которого пользователи могут сообщать изменять с помощью инструментов, предоставляемых порталом. Разрешение на регистрацию пользователей и, соответственно, на возможность внесения изменений, дополнений дается администратором.

Сущность концепции wiki заключается в следующем:

- Wiki предлагает всем пользователям редактировать любую страницу или создавать новые страницы на wiki-сайте, используя обычный web-браузер без каких-либо его расширений.
- Wiki поддерживает связи между разными страницами за счет почти интуитивно понятного создания ссылок на другие страницы и отображения того, существуют данные страницы или нет.
- Wiki не является тщательно изготовленным сайтом для случайных посетителей. Напротив, wiki стремится привлечь посетителей к непрерывному процессу создания и сотрудничества, который постоянно меняет вид сайта.

Wiki характеризуется такими признаками:

- Возможность многократно править текст посредством самой wiki-среды (сайта), без применения особых приспособлений на стороне редактора.
- Особый язык разметки – так называемая wiki-разметка, которая позволяет легко и быстро размечать в тексте структурные элементы и гиперссылки, форматировать и оформлять отдельные элементы.
- Учет изменений (версий) страниц: возможность сравнения редакций и восстановления ранних.
- Проявление изменений сразу после их внесения.

- Разделение содержимого на именованные страницы.
- Гипертекстовость: связь страниц и подразделов сайта через контекстные гиперссылки.
- Множество авторов. Некоторые wiki могут править все посетители сайта.

Базовые каталоги энциклопедии:

- Теоретические основы тектонического, геодинамического и металлогенического анализа;
- Общая характеристика рельефа Дальнего Востока России;
- Глубинное строение и сейсмичность Востока России;
- Кратоны и орогенные пояса Востока России;
- Магматические пояса и зоны типовых геодинамических обстановок;
- Осадочные бассейны Востока России;
- Типы месторождений полезных ископаемых;
- Металлогенические пояса и рудные районы Востока России;
- Сдвиговые дислокации и их роль в процессах магматизма и рудообразования в условиях трансформной окраины Азии;
- Геодинамические реконструкции и металлогения Востока России;
- Тектоническая схема Дальнего Востока России;
- Литература;
- Фотогалерея.

Интеграция пространственных данных и сервисов

Пространственные геологические данные – один из видов информационных ресурсов, имеющих свои особенности, которые определяют специфику их размещения в Интернет, поиска, отображения, обмена и использования. К этим особенностям относятся: графическое представление пространственных карт в виде цифровых карт, их координатная привязка к земной поверхности и множество характеристик, связанных с графическими объектами.

С точки зрения пользователей ГИС-портал является единой точкой доступа прежде всего к метаданным. Он обеспечивает поиск необходимой пространственной информации по ее описанию, а также непосредственное получение геоданных и работу с цифровыми картами. С другой стороны, ГИС-портал – это технология и программное обеспечение одноплузового web-доступа для

поиска, передачи и использования геоданных и сервисов в любом пункте глобальной сети Интернет, а также размещения информации об имеющихся у пользователей данных. Портальное решение позволяет решить три основных задачи:

1. Объединение пространственных ресурсов от разных производителей на всех уровнях интеграции: от глобального до территориального или локального.
2. Обеспечение поиска и доступа к необходимой информации простыми средствами, не требующими специализированного программного обеспечения и подготовки.
3. Упорядочение пространственной информации в общедоступные каталоги, пригодные для автоматического формирования и исследования.

Структура организации портала должна включать три основных компонента:

- Каталог метаданных, где пользователи производят поиск данных и размещают сведения об имеющихся у них данных;
- ГИС-узлы, где опубликованы пространственные данные;
- ГИС-пользователи, которые осуществляют поиск данных, а затем соединяются с ГИС-узлами, где эти данные расположены, для использования доступных данных и сервисов.

В настоящее время в глобальной сети Интернет находится большое количество пространственной информации по различным аспектам геологии Дальнего Востока на всех уровнях масштабности. Это результаты глобальных проектов Геологических служб США, Японии, КНР, Канады и др. А также пространственная информация геологических институтов РАН по этой территории. Поэтому задача интеграции пространственных данных по геологии Дальнего Востока на основе единого ГИС-портала является актуальной.

В 2010 г. в Дальневосточном геологическом институте ДВО РАН реализован ГИС-портал “Геология Дальнего Востока России” (<http://gis.fegi.ru>). Портал разработан на основе свободно распространяемого программного обеспечения с открытым программным кодом – GeoNetwork Opensource и GeoServer.

Географический регион – Дальневосточный федеральный округ:

- Республика Саха (Якутия);
- Камчатский край;
- Приморский край;
- Хабаровский край;
- Амурская область;

- Магаданская область;
- Сахалинская область;
- Еврейская автономная область;
- Чукотский автономный округ.

Категории Каталога метаданных ГИС портала ДВГИ ДВО РАН:

- Вулканология;
- География, рельеф;
- Геодинамика и тектоника;
- Геофизика;
- Геохимия;
- Гидрогеология;
- Глубинное строение, сейсмичность;
- Литология и седиментология;
- Металлогения, рудные месторождения;
- Общая и региональная геология;
- Петрология;
- Стратиграфия и палеонтология.

Единица информации – ГИС или электронная карта. Сбор информации осуществляется из собственных ресурсов ДВГИ ДВО РАН, а также из внешних ресурсов: мировых центров данных, мировых геологических служб, университетов, институтов РАН и из других источников. Стандарт метаданных – ISO 19115.

Стандартные возможности GeoNetwork предоставляют пользователям возможность осуществления простого и расширенного поиска метаданных.

Простой поиск:

- полнотекстовый поиск по всем атрибутам метаданных;
- по географическому региону из списка;
- по местоположению, указанному на карте.

Многокритериальный поиск может осуществляться по:

- атрибутам (названию, аннотации, ключевым словам);
- пространственному охвату;
- временному охвату;
- каталогам (локальному и/или удаленным);
- категориям.

На ГИС-портале стандартными средствами GeoNetwork реализовано отображение метаданных, средствами InterMap Viewer – отображение карт. Нами реализован поиск по геологическому времени.



Рис. 9. Портал “Геология Дальнего Востока России” – единая точка входа к распределенным неоднородным геологическим ресурсам по геологии Дальнего Востока России.

Интеграция мультимедийных данных

Необходимость создания медиа-сервера ДВГИ ДВО РАН <http://video.fegi.ru> связана с организацией хранения видеoinформации, получаемой при проведении научных видеоконференций, а также для организации потоковой трансляции в Интернет различных научных конференций с использованием технологий видеоконференц-связи [Наумова и др., 2009].

Интеграция интернет-ресурсов

Необходимость создания целостного интегрального информационного поля пользователя, которое состоит из совокупности инструментальных средств, аналитических методов, описаний и геоданных, необходимых для проведения прикладных и фундаментальных исследований в науках о Земле отмечалась в статье Н. П. Лаверова с соавторами [Лаверов и др., 2008]: “Подход к созданию целостного интегрального информационного поля пользователя в области наук о Земле реализует архитектуру системы взаимосвязанных порталов, каждый из которых отвечает либо за определенную широкую предметную область, либо за отдельные аспекты технологического функционирования всей системы. Система порталов связана гиперссылками и представляет собой единую распределенную структуру, взаимодействие в которой основано на эффективном обмене метаинформацией и ресурсами”.

Нами сделан дальнейший шаг в области интеграции неоднородных геологических порталов между собой. Предлагаемое решение основано на технологиях web-интеграции.

Основная цель создания портала “Геология Дальнего Востока России” (Рис. 9) состоит в организации единой точки входа к неоднородным тематическим ресурсам Дальневосточного геологического института ДВО РАН,

что реализуется в разработке поискового механизма по всем сайтам, входящим в портал. Поиск данных осуществляется в трех режимах: поиск по ключевым словам, по географическим областям и по каталогу. Поиск реализуется обращениями к поисковым средам сайтов. Визуализация поисковых запросов осуществляется как в среде сайтов, так и на портале. Таким образом, нами реализуются два типа интеграции: на уровне данных и на уровне представления.

Таким образом, сегодня можно констатировать тот факт, что в Дальневосточном отделении РАН на основе современных информационных технологий создается распределенная мультимедийная информационно-вычислительная среда для фундаментальных научных исследований РАН в области наук о Земле.

Литература

- Голенков, Е. А., Д. И. Харитонов (2008), Ресурсы суперкомпьютерного центра ИАПУ ДВО, *Материалы Всероссийской конференции “Современные информационные технологии для научных исследований”*, Магадан, 20–24 апреля 2008 г., 81–83, СВНЦ ДВО РАН, Магадан.
- Горячев, Н. А., И. С. Голубенко, Б. Ф. Палымский, А. С. Зинкевич (2008), ГИС в геологических исследованиях Северо-Востока, *Открытое образование*, No. 4(069), 73–78.
- Лаверов, Н. П., Ю. М. Арский, Г. И. Савин, А. Б. Жижченко (2008), Интегральное информационное поле в науках о Земле, *Вестник РАН*, 78(10), 875–879.
- Левин, В. И., Е. А. Голенков, Г. В. Тарасов, Д. И. Харитонов (2008), Анализ перспективных направлений развития GRID-технологий в Приморском сегменте Сети ДВО, *Материалы Всероссийской конференции “Современные информационные технологии для научных исследований”*, Магадан, 20–24 апреля 2008 г., 79–81, СВНЦ ДВО РАН, Магадан.
- Левин, В. А., А. И. Алексанин, М. Г. Алексанина, П. Б. Бабяк (2008), Состояние дел и перспективы развития ЦКП регионального спутникового мониторинга

- окружающей среды ДВО РАН в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, *Открытое образование*, No. 4, 23–29.
- Наумова, В. В., А. А. Сорокин (2008), Корпоративная сеть ДВО РАН – распределенная среда передачи геологических данных на Дальнем Востоке России, *Тектоника и металлогения Северной Циркум-Пацифики и Восточной Азии: Материалы Всеросс. Конф. с международным участием, посвящ. памяти Л. М. Парфенова, Хабаровск, 11–16 июня 2007 г., Под общей редакцией А. И. Ханчука*, 250–252, ИТиГ ДВО РАН, Хабаровск.
- Наумова, В. В., И. Н. Горячев, К. А. Платонов (2010), Web-интеграция неоднородных научных данных и сервисов по геологии Дальнего Востока России на основе порталного решения, *Геоинформатика*, No. 3, (в печати).
- Наумова, В. В., А. А. Сорокин, И. Н. Горячев (2009), Видеоконференцсвязь-мультимедийный сервис Корпоративной сети Дальневосточного отделения РАН, *Информационные технологии*, No. 4, 66–70.
- Наумова, В. В., А. И. Ханчук, А. Д. Гвишиани, А. М. Мерзлый, И. Н. Горячев (2010), Видеоконференцсвязь Отделения наук о Земле РАН: текущее состояние и перспективы развития, *Открытое образование*, No. 5, (в печати).
- Романова, И. М. (2010), Система управления метаданными в Институте вулканологии и сейсмологии ДВО РАН как инструмент интеграции вулканологических данных, *Вестник КРАУНЦ, Науки о Земле*, No. 1(15), (в печати).
- Фищенко, В. К., А. В. Голик, С. Г. Антушев (2008), О проекте корпоративной океанологической информационно-аналитической системы ДВО РАН и задаче развертывания глобальной GRID-инфраструктуры Отделения, *Открытое образование*, No. 4(069), 47–65.
- Ханчук, А. И., В. В. Наумова, А. А. Сорокин (2008), Корпоративная сеть ДВО РАН – высокотехнологичная интеграция научных подразделений, *Вестник РАН*, 78(4), 298–303.
- Naumova, V. V., A. A. Sorokin (2000), Geological data transferring network in the Russian Far East, *Materials of the International Conference “50 Anniversary of the International Geophysical Year and Electronic Geophysical Year”, 16–19 September 2007, Suzdal, Russian Federation*, 20, Geophysical Center RAS, Moscow.
-
- В. В. Наумова, Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия. (naumova@fegi.ru)