

В. В. Наумова¹, д-р геол.-мин. наук, зав. лаб., e-mail: naumova@fegi.ru,
И. Н. Горячев², вед. геолог, e-mail: ivan.n.gor@yandex.ru,
С. В. Дьяков¹, мл. науч. сотр., e-mail: sergdkv@gmail.com,
А. В. Белоусов¹, аспирант, e-mail: belousov@fegi.ru,
К. А. Платонов¹, программист, e-mail: platonov@fegi.ru

¹ Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток

² ОАО "Магадангеология", г. Магадан

Современные технологии формирования информационной инфраструктуры для поддержки и сопровождения научных геологических исследований на Дальнем Востоке России

Обсуждаются подходы и программные средства виртуальной интеграции распределенных данных для создания информационной инфраструктуры по геологии Дальнего Востока России, предназначенной для виртуализации доступа к данным из различных технологических систем с использованием единых правил и международных стандартов. Авторами рассматривается разработка новых моделей и технологий обработки существующих информационных массивов в целях построения информационной системы для поддержки научных исследований на основе формирования вторичных информационных ресурсов и новых сервисов их обработки для решения широкого круга геологических задач. На основе этих разработок осуществляется создание единой точки доступа к территориально распределенной информационной научной информации по геологии Дальнего Востока России: пространственным и спутниковым данным, научным публикациям, количественным данным, экспертным знаниям и т. п.

Ключевые слова: распределенные информационные системы, интеграция гетерогенных данных, управление доступом к информационным ресурсам

Введение

В настоящее время разработки информационных систем для поддержки научных исследований проводятся как у нас в стране, так и за рубежом. Модель информационной системы для поддержки научно-педагогической деятельности описана в работе А. М. Федотова с соавторами [1], технологии информационного обеспечения научных исследований в ИАС "Природные ресурсы Карелии" — в работе Вдовицына В. Т. и Лебедева В. А. [2], web-интеграция неоднородных научных данных и сервисов по геологии Дальнего Востока России на основе порталного решения — в работе В. В. Наумовой с соавторами [3].

Многообразие реализаций конкретных систем позволяет сегодня выделить определенные технологические закономерности. В первую очередь следует отметить широко используемую концепцию открытых систем, которая состоит в переходе к переносимым, интероперабельным и масштабируемым системам за счет применения международных и корпоративных стандартов. В многочисленных работах был показан глобальный, стратегический характер данной идеологии, ее экономическая обоснованность.

Обеспечение интероперабельности систем невозможно без строгого выполнения их разработчи-

ками соответствующих международных стандартов и рекомендаций. При этом стандартам должны соответствовать:

- протоколы и интерфейсы доступа к данным;
- поисковые языки и интерфейсы;
- схемы и форматы представления данных;
- интерфейсы визуализации однотипных данных;
- правила кодирования информации;
- правила контроля доступа к данным.

При построении подобного рода систем особую актуальность приобретают проблемы разработки и применения эффективных методов интеграции распределенной разнотипной информации, систематизации ее и организация поиска по пользовательскому запросу.

Основной целью данной работы является разработка подходов и программных средств виртуальной интеграции распределенных данных для создания информационной инфраструктуры по геологии Дальнего Востока России, предназначенной для виртуализации доступа к данным из различных технологических систем с использованием единых правил и международных стандартов. На основе разрабатываемых авторами подходов предполагается создание информационной инфраструктуры, включающей в себя единую точку доступа к разнотипной территориально распределенной геологической информации.

Основные положения проекта для создания инфраструктуры

Проектирование инфраструктуры проведено на основе анализа мирового и отечественного опыта создания и развития территориально распределенных систем и электронных каталогов. На этом этапе нами были разработаны некоторые основные положения:

1. Инфраструктура должна предоставлять пользователям наиболее достоверную геологическую информацию для использования в научных целях. К такой информации мы относим следующую информацию:

- научные публикации, в том числе и диссертации;
- количественную информацию, извлеченную из научных публикаций;

- результаты геологического картирования геологических служб мира, в том числе и Геологической службы РФ;
- результаты Международных проектов, опубликованные в открытых отчетах (например, U.S.G.S. Open-File Report);
- материалы ГИС-порталов;
- спутниковая информация из открытых источников NASA и центров спутникового мониторинга РФ, предоставляющих доступную и достоверную информацию.

2. Источники информации инфраструктуры — территориально распределенные Интернет-ресурсы, информация в которых основана на стандартизованных метаданных, и программные решения которых допускают применение стандартизованных

протоколов для ее автоматической интеграции в создаваемую инфраструктуру, а также научные материалы научных организаций, библиотек, центров данных и личные материалы сотрудников Дальневосточного геологического института ДВО РАН.

3. Территориальные границы инфраструктуры — территория Дальневосточного федерального округа РФ: 42° с. ш., 105° в. д. ... 77° с. ш., 170° з. д.

4. Интерфейс пользователя — тематический, т. е. он должен использовать понятия и сервисы, которые может понять и к которым может быстро адаптироваться пользователь-геолог.

5. В основе предлагаемого подхода лежит слабосвязанная блочная инфраструктура, различающаяся по типам геологических данных: пространственных, количественных, библиографических и базирующихся на экспертных знаниях. В каждом отдельном информационном блоке инфраструктуры для интеграции, хранения и поиска данных применяются различные подходы и технологические решения.

6. В инфраструктуре должна быть реализована единая точка доступа ко всем типам данных через единый поисковый интерфейс.

Концептуальная схема инфраструктуры представлена на рис. 1.

Единая точка доступа к виртуальной информационной инфраструктуре по геологии Дальнего Востока России реализована на основе порталного решения <http://fareastgeology.ru> (рис. 2).

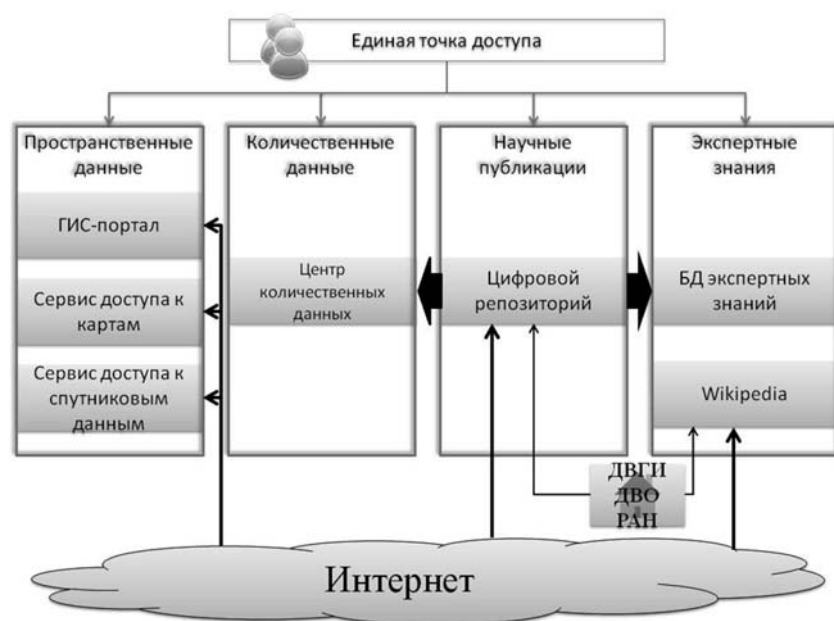


Рис. 1. Концептуальная схема информационной инфраструктуры для поддержки и сопровождения научных геологических исследований на Дальнем Востоке России

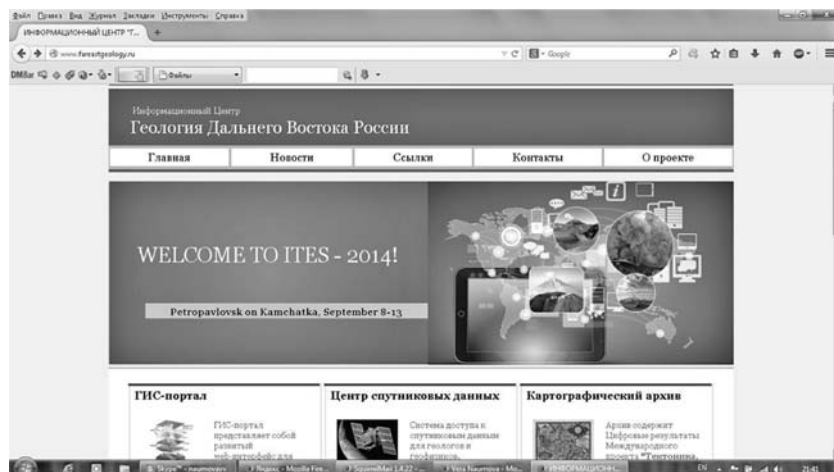


Рис. 2. Главная страница портала

Ниже рассмотрены основные компоненты инфраструктуры.

ГИС-портал (<http://gis.fareastgeology.ru>)

Портал представляет собой развитый web-интерфейс для организации единой точки входа к территориально распределенным пространственным данным по геологии Дальнего Востока России и сервисам их обработки [4].

Объекты портала — ГИС-системы, представленные метаданными, которые описаны в одном из стандартных форматов (ISO 19115/19139, FDGC, ГОСТ) и доступны в сети Интернет по стандартным протоколам OGC (WMS, WFS).

Технологическая платформа: GeoNetwork (каталог GeoNetwork 2.6.4 и GeoServer 2.1.3) + собственные модули.

Тезаурусы: географические объекты, геологические объекты, стратиграфический возраст.

Тематические разделы: вулканология; география, рельеф; геодинамика и тектоника; геофизика; геохимия; гидрогеология; литология и седиментология; месторождения полезных ископаемых; минерагения; общая и региональная геология; петрология; сейсмология; стратиграфия и палеонтология.

На рис. 3 представлена функциональная схема ГИС-портала "Геология Дальнего Востока России".

Рассмотрим основные сервисы ГИС-портала.

1. Сервисы администратора:

- сервис управления данными обеспечивает автоматизированную загрузку данных из внешних каталогов и серверов, а также ручное занесение данных в базу метаданных и пространственных данных (БД). БД призвана объединить пространственные данные из различных источников, в том числе данные РАН, Геологических служб США, Японии и др., содержит достаточно полную информацию о пространственной геолого-геофизической информации на территории Дальнего Востока России;
- сервис управления сервисами включает в себя интеграцию с порталом удаленных тематических сервисов, а также стыковку сервисов между собой;
- сервис управления пользователями осуществляет обеспечение подсистемы безопасности ГИС-портала: авторизацию пользователей, контроль доступа и др.

2. Сервисы пользователя:

- поисковые сервисы обеспечивают:
 - навигацию пользователей по доступным информационным ресурсам;
 - сквозной полнотекстовый поиск;

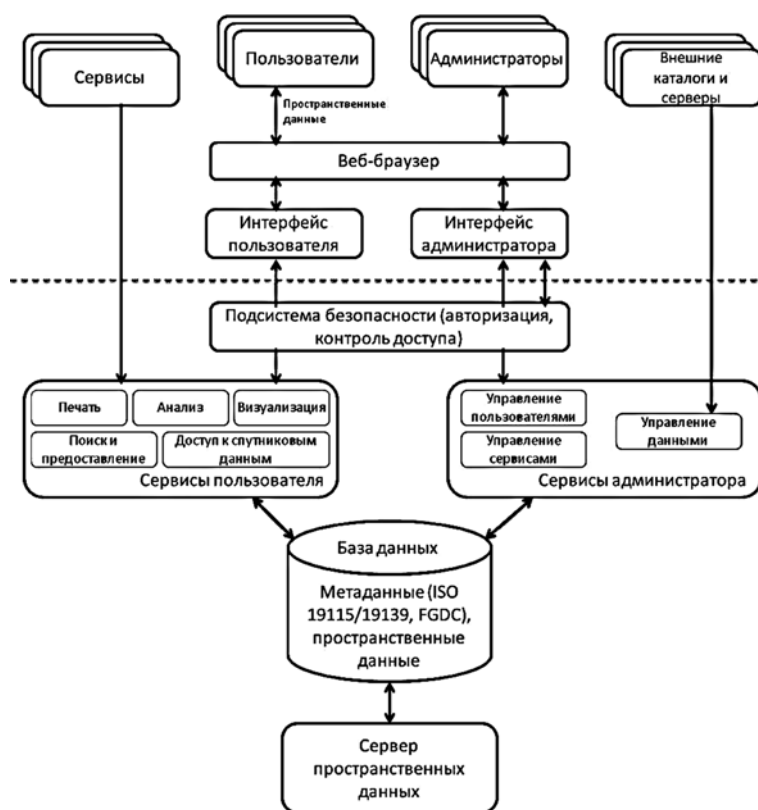


Рис. 3. Функциональная схема ГИС-портала "Геология Дальнего Востока России"

- поиск по географическому положению объектов (по карте, региону РФ, координатам);
- поиск по стратиграфическому возрасту;
- многокритериальный поиск;
- сервис визуализации на глобусе Google Earth предназначен для визуализации пространственных данных на псевдотрехмерном глобусе;
- на портале реализована возможность интеграции на пользовательскую карту слоев пространственных объектов из различных источников (цифровые топографические карты, различные тематические карты, и др.), т. е. реализована возможность конструирования произвольного пользовательского картографического контента.

Сервис доступа к картографической информации (<http://map.fareastgeology.ru>)

В настоящее время на сервисе (рис. 4) организован по пользовательскому запросу доступ к материалам:

- Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ);
- международного проекта "OneGeology";
- международного проекта "Тектоника, минеральные ресурсы и металлогенезис Северо-Восточной Азии" и другим картографическим материа-



Рис. 4. Сервис доступа к картографической информации

лам Дальневосточного геологического института ДВО РАН;

- институтов Дальневосточного отделения РАН (Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института ДВО РАН (СВКНИИ), Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (ИВИС), Тихоокеанского института географии ДВО РАН (ТИГ);
- Геологической службы США (USGS).

Геолого-картографический ресурс по региональной геологии ВСЕГЕИ в настоящее время включает в себя:

- базу данных государственных геологических карт, раздел Геопривязанные растровые материалы (2014 г. ГК-200/1 — территория Дальневосточного ФО, ГК-1000/2 — территория РФ и стран СНГ);
- ГИС-пакеты оперативной геологической информации ГИС-атласа "Недра России" (по федеральным округам и субъектам федерации);
- картографические материалы сводного и обзорного картографирования, созданные при проведении работ по государственным контрактам и в рамках выполнения международных проектов;
- цифровой каталог электронных материалов изданных комплектов государственных геологических карт масштаба 1:1 000 000 (третье поколение), государственных геологических карт масштаба 1:200 000 (второе поколение).

Проект "OneGeology" является инициативой организаций геологических служб (ОГС) по всему миру, начатой в Брайтоне, Великобритания, в 2007 г. С тех пор "OneGeology" является лидером в разработке геологических картографических данных онлайн с помощью нового международного стандарта — геологического языка обмена, известного как "GeoSciML" [5]. Через картографический портал "OneGeology" и сеть Интернет в 2012 г. был открыт свободный доступ к геологическим картам мас-

штаба 1:1 000 000 территории России и стран СНГ. С момента открытия этого ресурса зарегистрировано более 25 млн обращений к этим картам пользователей из разных стран. В ближайшие несколько лет планируется разместить на картографическом портале "OneGeology" материалы Атласа геологических карт стран СНГ масштаба 1:2 500 000, геологические карты Циркумполярной Арктики и Евразии масштаба 1:5 000 000, геологические карты масштаба 1:200 000 стран СНГ. Поэтому организация доступа к этой информации представляется нам актуальной задачей.

Картографические материалы международного проекта "Тектоника, минеральные ресурсы и металлогенезис Северо-Восточной Азии", в котором принимали участие сотрудники лаборатории информационных технологий ДВГИ ДВО РАН, как и другие картографические материалы Института, доступны через пользовательский запрос к FTP-серверу.

Сервис доступа к спутниковым данным (<http://sputnik.fareastgeology.ru>)

По пользовательскому запросу сервис осуществляет доступ к данным, находящимся на серверах Центра спутникового мониторинга Института автоматизации и процессов управления ДВО РАН, а также на серверах Геологической службы США:

- к данным спутниковой топографии;
- данным ИК каналов радиометров TIRS, AVHRR, MODIS;
- данным измерений видимых каналов спутников Aqua, Terra, Suomi NPP, спутников серии Landsat.

Система содержит сервисы обработки спутниковых данных: атмосферной коррекции, преобразования систем координат в систему координат ГИС пользователя, объединения спутниковых снимков и т. п.

При предоставлении данных конечному пользователю используется несколько распространенных форматов данных, ориентированных на экспорт в ГИС-форматы, а также формат MATLAB.

Наборы данных, предоставляемые пользователям, упакованы в архив rar. Все данные предоставляются в исходном разрешении, без потерь при сжатии. Каждый файл набора представлен в трех форматах:

- GeoTIFF — для пользователей ГИС и для использования в редакторах для растровых изображений: Adobe Photoshop, Irfan View и др.;
- ERSI ASCII Grid format — для усвоения данных в MATLAB и для обработки программами пользователя;

- Pro — формат для быстрого просмотра данных с помощью небольшой программы Glance.

Сервис доступа к спутниковым данным на территорию Дальнего Востока России [6, 7] создается для решения ряда научных геологических задач:

- получения информации о спектральных характеристиках подстилающей поверхности;
- выделения и классификации объектов поверхности Земли на основе измерений спектральных характеристик;
- наблюдения за восходящим от поверхности Земли тепловым потоком в окнах пропускания атмосферы;
- выделения аномалий поля теплового излучения, связанного с процессами, происходящими под земной поверхностью (рис. 5).

Решение каждой из этих задач требует предварительной подготовки данных, связанной с устранением влияния сторонних факторов, а именно, точности географической привязки, искажений, вызванных рельефом наблюдаемого района, влияния атмосферы.

Таким образом, сервис доступа к спутниковым данным обладает следующими функциями обработки данных:

1. *Коррекция географической привязки.* Выполняется на этапе преобразования системы координат исходного изображения в систему географических координат пользователя с помощью библиотеки GDAL на основе задания контрольных точек (GCP).

2. *Ортотрансформация изображения.* Проводится с помощью приложений комплекса программ OSSIM (Open Source Software Image Map) с применением данных о рельефе STRM или ASTER GDEM.

3. *Атмосферная коррекция.* Выполняется с помощью утилит ГИС GRASS, которые, в свою очередь, используют модель распространения солнечного излучения 6S с привлечением осредненных метеорологических данных NCEP.

4. *Определение спектральных характеристик подстилающей поверхности.* Подразумевает возможность получения данных об отражающей способности поверхности Земли в данной точке по данным нескольких радиометров. Очевидно, что в связи с недостаточным спектральным разрешением радиометров высокого разрешения непосредственный переход от данных спутниковых измерений к спектральным функциям отклика невозможен, но возможность расчета обобщенных индексов (NDVI, карбонатного, кварцевого, мафического индексов)

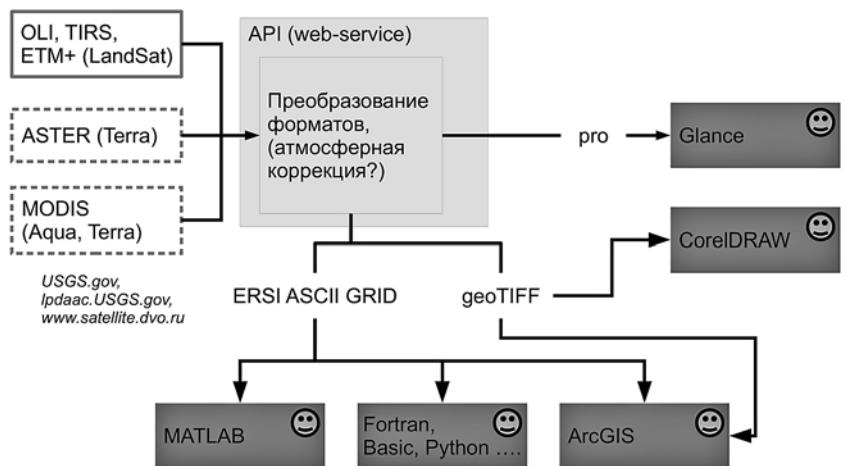


Рис. 5. Обобщенная схема спутникового сервиса инфраструктуры

и сопоставления их с модельными значениями была бы полезна.

5. *Определение параметров теплового излучения Земли.* Это определение само по себе несложно, но вклад собственного излучения Земли в общее количество энергии пренебрежимо мало (около 0,1 %), и определить его с достаточной точностью в настоящее время невозможно, если не говорить о вулканической активности. Вместе с тем, дневной ход температур связан с теплоемкостью верхнего слоя поверхности Земли. С 1978 по 1980 г. в рамках программы исследования космического пространства США проводился эксперимент HCMM (Heat Capacity Mapping Mission) по измерению теплоемкости поверхности Земли. В настоящее время можно повторить данный эксперимент, используя данные спутника Suomi NPP, обладающие высокой точностью 0,1 °С, приемлемым разрешением (350 м) и сканирующим один и тот же район поверхности Земли в 13 ч дня и в 1 ч ночи.

Цифровой репозиторий (<http://repository.fareastgeology.ru>)

Цифровой Интернет-архив (репозиторий) [8] интегрирует из различных территориально распределенных источников научные публикации по геологии Дальнего Востока России. Необходимые для репозитория публикации находятся:

- в цифровых репозиториях научных институтов и университетов;
- электронных библиотеках, в том числе и в научной электронной библиотеке eLibrary.ru;
- в полнотекстовых научных базах данных;
- в каталогах научных библиотек, в том числе и в каталоге Центральной научной библиотеки Дальневосточного отделения РАН и на других ресурсах.

Технологическое решение основано на портале метаданных (рис. 6). В качестве базовой программной среды выбран Dspace, который обладает достаточной для наших целей функциональностью: удобной системой каталогов, наличием сервера сбора метаданных OAI-PMH, полнотекстовым поиском, основанным на поисковом инструменте Apache Lucene или Apache Solr, разграничением прав пользователей и поддержкой протокола доступа LDAP, а также возможностью управления и хранения цифрового материала любого типа.

Портал собирает библиографические описания из других репозитариев (по протоколу OAI-PMH), а также из библиотечных каталогов (по протоколу Z39.50 или используя функцию экспорта системы управления библиотекой). Реализована также технологическая возможность сбора метаданных из полнотекстовых научных баз данных, таких как научная электронная библиотека eLibrary.ru и ScienceDirect.

Релевантность собранных данных обеспечивается фильтрацией на основе морфологического поиска в записях метаданных необходимых значений УДК.

Центр количественных данных (<http://data-center.fareastgeology.ru>)

Большое число научных геологических публикаций содержит таблицы исходных достоверных количественных данных. Автоматическое выделение из текстов таблиц, а также сопутствующей им информации, организация хранения и предоставление данной информации пользователям — актуальная задача.

Центр предоставляет открытый доступ к количественным данным из научных публикаций по геологии Дальнего Востока. В качестве источника научных публикаций для этой Системы мы рассматриваем Репозиторий (см. описание выше), который интегрирует метаданные о научных публикациях из различных источников.

На этапе внесения данных в Систему используются как метаданные, так и полный текст статьи в формате pdf. Из полного текста извлекается следующая информация: таблица с количественными данными, заглавие, примечание, абзац ссылки. Важной информацией, связанной с нахождением новых научных публикаций, содержащих количественные данные, являются подписи к рисункам, содержащие ссылки на эти публикации.

В заглавиях и примечаниях к геологическим таблицам содержится важная тематическая информация, связанная с количественными данными, такая как: название геологических пород и минералов, название и расположение геологических тел и месторождений полезных ископаемых и т. п., методы анализа и лаборатории, в которых они проводились.



Рис. 6. Функциональная схема цифрового репозитария

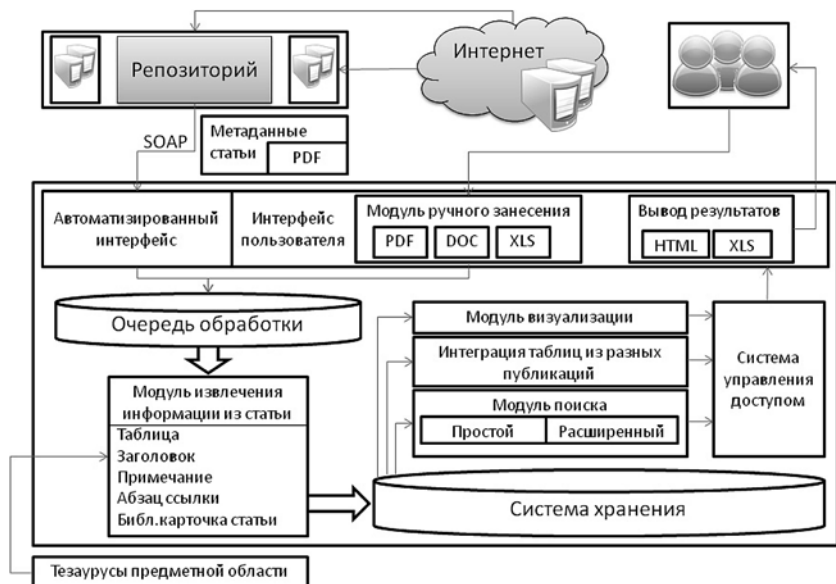


Рис. 7. Функциональная схема центра количественных данных

Система реализуется в программной среде CMS Drupal 7.28 [9]. Функциональная схема представлена на рис. 7.

Портал геологического сообщества "Геология Дальнего Востока" (<http://wiki.fareastgeology.ru>)

Портал реализован по принципу Википедии: структуру и содержимое портала пользователи могут самостоятельно изменять с помощью инструментов, предоставляемых самим сайтом. Форматирование текста и вставка различных объектов в текст осуществляются с использованием вики-разметки.

В основе данного ресурса лежит коллективная (более 100 авторов) монография "Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России" [10, 11], которая представляет собой наиболее полную сводку по тектонике, геодинамике, сейсмичности, магматизму и полезным ископаемым Дальневосточной окраины России.

Этот портал может представлять собой источник для получения экспертных знаний о геологии Востока России.

Реализация информационной инфраструктуры для поддержки и сопровождения научных геологических исследований на Дальнем Востоке России

Инфраструктура строится на основе нескольких слабосвязанных подсистем, обеспечивающих интеграцию территориально распределенных данных и информационных систем: картографической информации, спутниковых данных, научных публикаций, количественных данных и экспертных знаний из различных источников, а также доступ к этим данным на основании тематического запроса [12, 13].

Обобщенная технологическая схема информационной инфраструктуры для поддержки и сопровождения научных геологических исследований на Дальнем Востоке России представлена на рис. 8.

Модуль формирования запросов имеет возможность использовать информацию тематического блока инфраструктуры, содержащего геологические тезаурусы, такие как: стратиграфический возраст, географический объект, геологический объект, что позволяет пользователю конкретизировать запрос на уровне привычных геологических понятий. Модуль агрегации результатов поиска осуществляет запрос к различным блокам инфраструктуры и содержит

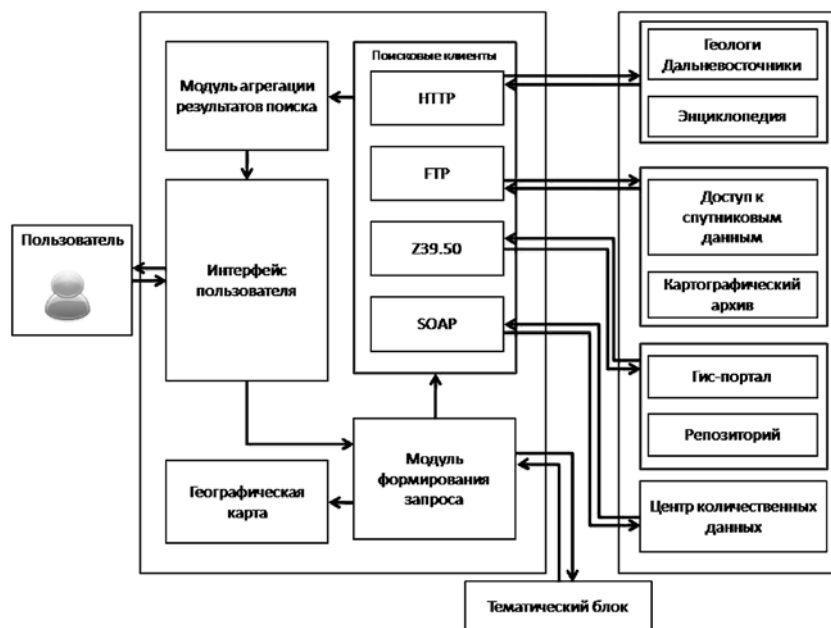


Рис. 8. Обобщенная технологическая схема инфраструктуры

различные поисковые клиенты, необходимые для организации сквозного поиска.

Развиваемый интерфейс пользователя — тематический, основанный на геологических понятиях.

Заключение

Создаваемая информационная инфраструктура для поддержки и сопровождения научных геологических исследований на Дальнем Востоке России представляет собой блочную платформу для интеграции неоднородных источников геологической информации и сервисов их обработки, доступных как мировому научному сообществу, так и сотрудникам институтов Дальневосточного отделения РАН. Инфраструктура имеет единую точку входа (WWW-портал), которая предоставляет пользователям и ученым в области геологии следующие возможности:

- доступ к разнотиповым научным геологическим ресурсам Дальнего Востока России через сеть Интернет;
- легкость нахождения специализированных данных с использованием тематических запросов, а также сервисов их обработки;
- визуализация результатов поиска, в том числе и на картографической основе;
- удобство в распространении геологических данных и сервисов на уровне данных (метаданных), соответствующих международным стандартам и протоколам.

Информационная инфраструктура для поддержки и сопровождения научных геологических исследований на Дальнем Востоке России в настоящее

время находится на стадии дальнейшей разработки и развития, а также наполнения информационным материалом.

Предполагается, что пользователями инфраструктуры будут научные сотрудники, которым необходимо использовать предлагаемые ресурсы и сервисы портала при решении научных задач по геологии и геофизике Дальнего Востока, а также преподаватели университетов для использования в образовательном процессе.

Работа выполняется при финансовой поддержке Программы № 7 Отделения наук о Земле РАН (2012–2014 гг.), гранта РФФИ № 14-07-00068.

Список литературы

1. Федотов А. М., Барахнин В. Б., Жижимов О. Л., Федотова О. А. Модель информационной системы для поддержки научно-педагогической деятельности // Вестник НГУ. Сер. "Информационные технологии". 2014. Т. 12. Вып. 1. С. 89–101.
2. Вдовицын В. Т., Лебедев В. А. Технологии информационного обеспечения научных исследований в ИАС "Природные ресурсы Карелии" // Информационные ресурсы России. 2012. № 1. С. 7–12.
3. Наумова В. В., Горячев И. Н., Платонов К. А. Web-интеграция неоднородных научных данных и сервисов по геологии Дальнего Востока России на основе портального решения // Геоинформатика. 2011. № 1. С. 56–62.
4. Наумова В. В., Горячев И. Н. ГИС-портал "Геология Дальнего Востока России": интеграция пространственных данных и сервисов // Геоинформатика. 2013. № 2. С. 12–19.
5. Комас М., Petrov O., Brekhov G. State and development Prospects of the International Project OneGeology in Eurasia // Modern Information Technologies in Earth Sciences: Proceedings of the International Conference, Petropavlovsk on Kamchatka, September 8–13, 2014. Vladivostok: Dalnauka, 2014. P. 26.
6. Дьяков С. Е., Наумова В. В. Система обеспечения геологических научных исследований на Дальнем Востоке России данными спутниковых измерений // Дистанционное зондирование окружающей среды: Научные и прикладные исследования в Азиатско-Тихоокеанском регионе (RSAP2013): тезисы докладов международной конференции, 24–27 сентября 2013 г., Владивосток. Владивосток: Дальнаука, 2013. С. 60–61.
7. Gordeev E. I., Naumova V. V., Diakov S. E. Remote Sensing for Scientific Research in Earth Sciences in Russian Far East // Proceedings of the International Conference on Telecommunications and Remote Sensing, Luxembourg, 26–27 June, 2014. Bulgaria. SciTePress. 2014. P. 17–20.
8. Naumova V. V., Belousov A. V. Digital repository "Geology of the Russian Far East" — an open access to the spatially distributed online scientific publications // Russian Journal of Earth Sciences. 2014. V. 14, N. 1. P. 1–8.
9. Platonov K. A. Development of Center of Quantitative data on Geology of the Russian Far East // Modern Information Technologies in Earth Sciences: Proceedings of the International Conference, Petropavlovsk on Kamchatka, September 8–13, 2014. Vladivostok: Dalnauka, 2014. 129 p.
10. Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России. Кн. 1. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 1–572.
11. Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России. Кн. 2. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 573–981.
12. Наумова В. В. Информационная инфраструктура для поддержки и сопровождения научных исследований в области наук о Земле на Дальнем Востоке России: текущее состояние и перспективы развития // Вестник Московского государственного университета им. С. Ю. Витте. Образовательные ресурсы и технологии, 2014–2015. № 8. С. 119–128.
13. Naumova V. V., Goryachev I. N., Dvakov S. V., Belousov A. B., Platonov K. A. Modern technologies for development of the information infrastructure supporting scientific geological investigations in the Russian Far East // Modern Information Technologies in Earth Sciences: Proceedings of the International Conference, Petropavlovsk on Kamchatka, September 8–13, 2014. Vladivostok: Dalnauka, 2014. 129 p.

V. V. Naumova¹, Head of Lab., e-mail: naumova@fegi.ru,
I. N. Goryachev², Lead Geologist, e-mail: ivan.n.gor@yandex.ru,
S. V. Dyakov¹, Junior Researcher, e-mail: sergdkv@gmail.com,
A. B. Belousov¹, Graduate Student, e-mail: belousov@fegi.ru,
K. A. Platonov¹, Programmer, e-mail: platonov@fegi.ru

¹ Far East Geological Institute Far East Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok

² Kompany "MagadanGeology", Magadan

Modern Technologies for Development of the Information Infrastructure Supporting Scientific Geological Investigations in the Russian Far East

In article approaches and software of virtual integration of distributed data to create an information infrastructure for Geology of the Far East of Russia, designed for virtualization to access data from different technological systems using common rules and international standards are discussed. The authors set themselves the task to design an information infrastructure that would support researches and make possible solution of a wide circle of geological problems using secondary sources of information and new services of their processing as the basis. To achieve the task, development of new models and techniques of the already existing array of data processing is considered with the aim of further development of a unified access point to geographically-distributed scientific data on geology of the Russian Far East, such as: satellite images, GPS databases, scientific publications, quantitative data, expertise and so on.

Keywords: distributed information systems, the integration of heterogeneous data access control to information resources

References

1. **Fedotov A. M., Barahnin V. B., Zhizhimov O. L., Fedotova O. A.** Model' informacionnoj sistemy dlja podderzhki nauchno-pedagogičeskoj dejatel'nosti. *Vestnik NGU. Ser. "Informacionnye tehnologii"*. 2014. V. 12. Vyp. 1. P. 89–101.
2. **Vdovycn V. T., Lebedev V. A.** Tehnologii informacionnogo obespechenija nauchnyh issledovanij v IAS "Prirodnye resursy Karelii". *Informacionnye resursy Rossii*. 2012. N. 1. P. 7–12.
3. **Naumova V. V., Gorjachev I. N., Platonov K. A.** Web-integracija neodnorodnyh nauchnyh dannyh i servisov po geologii Dal'nego Vostoka Rossii na osnove portal'nogo reshenija. *Geoinformatika*. 2011. N. 1. P. 56–62.
4. **Naumova V. V., Gorjachev I. N.** GIS-portal "Geologija Dal'nego Vostoka Rossii": integracija prostranstvennyh dannyh i servisov. *Geoinformatika*. 2013. N. 2. P. 12–19.
5. **Komac M., Petrov O., Brekhov G.** State and development Prospects of the International Project OneGeology in Eurasia. *Modern Information Technologies in Earth Sciencgs: Proceedings of the International Conference, Petropavlovsk on Kamchatka, September 8–13, 2014*, Vladivostok: Dalnauka, 2014. P. 26.
6. **D'jakov S. E., Naumova V. V.** Sistema obespechenija geologičeskikh nauchnyh issledovanij na Dal'nem Vostoke Rossii dannymi sputnikovyh izmerenij. *Distancionnoe zondirovanie okružhajushhej sredy: Nauchnye i prikladnye issledovanija v Aziatsko-Tihookeanskom regione (RSAP 2013): tezisy dokladov mezhdunarodnoj konferencii*, 24–27 sentjabrja 2013. Vladivostok. Vladivostok: Dal'nauka, 2013. P. 60–61.
7. **Gordeev E. I., Naumova V. V., Diakov S. E.** Remote Sensing for Scientific Research in Earth Sciences in Russian Far East. *Proceedings of the International Conference on Telecommunications and Remote Sensing, Luxembourg, 26–27 June, 2014*. Bulgaria: SciTePress. 2014. P. 17–20.
8. **Naumova V. V., Belousov A. V.** Digital repository "Geology of the Russian Far East" — an open access to the spatially distributed online scientific publications. *Russian Journal of Earth Sciences*. 2014. V. 14, N. 1. P. 1–8.
9. **Platonov K. A.** Development of Center of Quantitative data on Geology of the Russian Far East. *Modern Information Technologies in Earth Sciences: Proceedings of the International Conference, Petropavlovsk on Kamchatka, September 8–13, 2014 — Vladivostok*. Dalnauka, 2014. 129 p.
10. **Geodinamika, magmatizm i metallogenija Vostoka Rossii**. Kn. 1. Vladivostok: Dal'nauka, 2006. P. 1–572.
11. **Geodinamika, magmatizm i metallogenija Vostoka Rossii**. Kn. 2. Vladivostok: Dal'nauka, 2006. P. 573–981.
12. **Naumova V. V.** Informacionnaja infrastruktura dlja podderzhki i soprovoždenija nauchnyh issledovanij v oblasti nauk o Zemle na Dal'nem Vostoke Rossii: tekushhee sostojanie i perspektivy razvitija. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta im. S. Ju. Vitte. Obrazovatel'nye resursy i tehnologii*. 2014–2015. N. 8. P. 119–128.
13. **Naumova V. V., Goryachev I. N., Dyakov S. V., Belousov A. B., Platonov K. A.** Modern technologies for development of the information infrastructure supporting scientific geological investigations in the Russian Far East. *Modern Information Technologies in Earth Sciences: Proceedings of the International Conference. Petropavlovsk on Kamchatka, September 8–13, 2014*. Vladivostok. Dalnauka, 2014. 129 p.

Адрес редакции:

107076, Москва, Стромьинский пер., 4

Телефон редакции журнала (499) 269-5510

E-mail: it@novtex.ru

Технический редактор *Е. В. Конова*.

Корректор *Е. В. Комиссарова*.

Сдано в набор 07.05.2015. Подписано в печать 23.06.2015. Формат 60×88 1/8. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 8,86. Заказ ИТ715. Цена договорная.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-15565 от 02 июня 2003 г.

Оригинал-макет ООО "Авансед солюшнз". Отпечатано в ООО "Авансед солюшнз".

119071, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 19, стр. 1.
