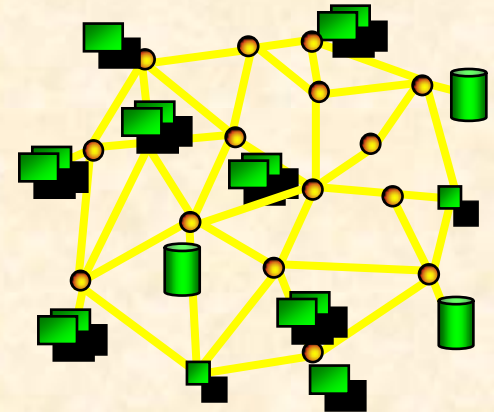


# Принципы и перспективы развития информационного портала ИГХ СО РАН



*Алмаз Я.А., Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН*

Новосибирск, декабрь 2010 г.

# ПОСТАНОВКА ВОПРОСА

Формирование информационно-аналитического геопортала связано с созданием *инфраструктуры пространственных данных (ИПД)*.

Международный опыт разработки ИПД, идеология, изложенная в Концепции создания и развития ИПД РФ, определяют три необходимых составляющих:

- базовые пространственные данные;
- стандарты представления и обмена пространственными данными;
- базы метаданных.

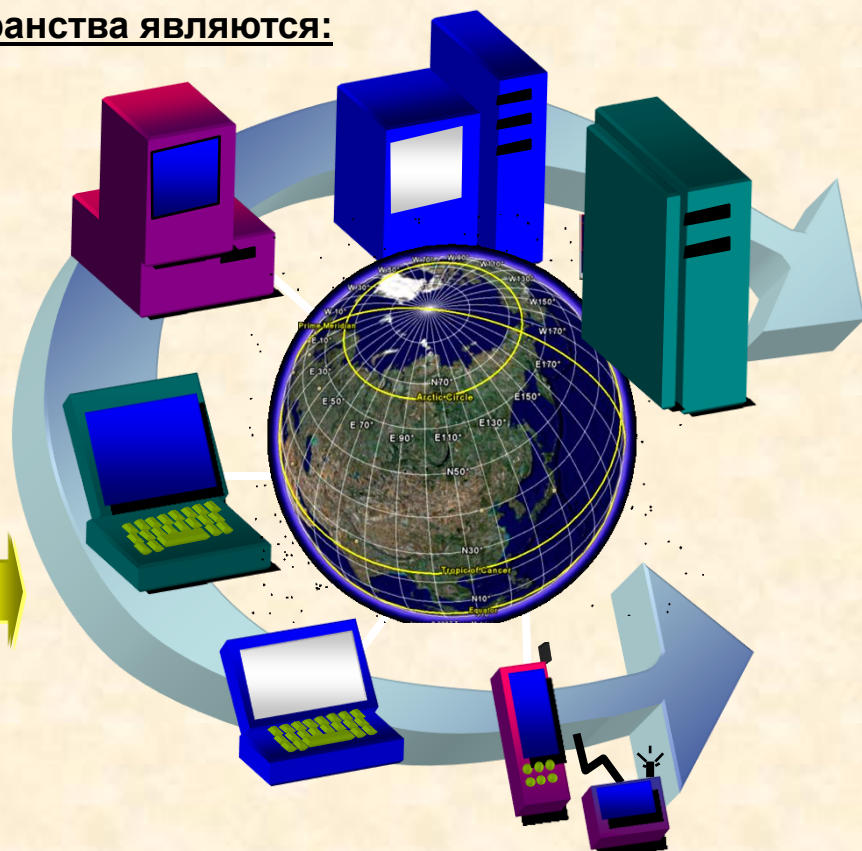
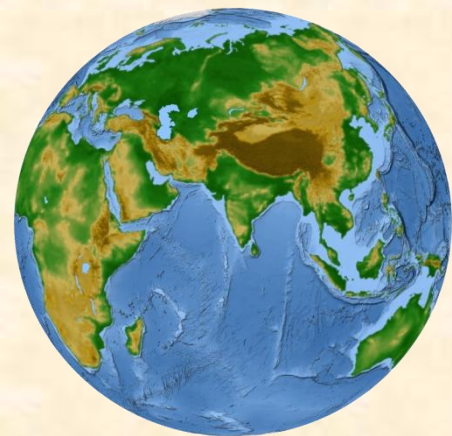
# Информатизация территориальной деятельности – основная предпосылка формирования ИПД

Информатизация общества - глобальный, общецивилизационный процесс активного формирования и широкомасштабного использования информационных ресурсов. В процессе информатизации общества происходит преобразование традиционного технологического способа производства и образа жизни в новый постиндустриальный, на основе использования кибернетических методов и средств. (*Финансовый словарь Финам*)

**Информационное пространство (global cyberspace)** – форма взаимодействия производителей и потребителей информационных ресурсов посредством информационной инфраструктуры с целью оперативной коммуникации, обмена и сохранения информационных ресурсов.

**Основными компонентами информационного пространства являются:**

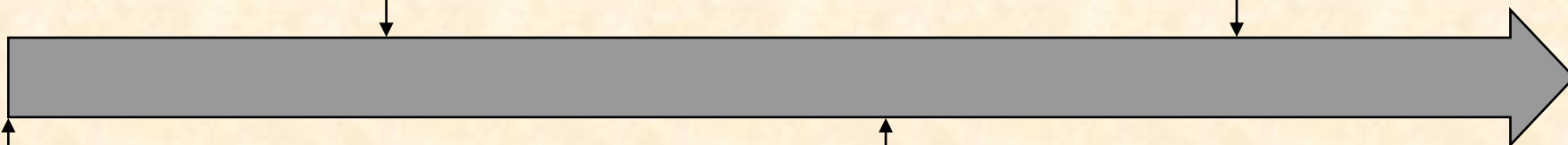
1. Пользователи
2. Информационные ресурсы
3. Средства информационного взаимодействия
4. Телекоммуникационная инфраструктура
5. Нормативно-правовая база информатизации
6. Система информационных услуг
7. Информационная культура



# Эпоха ГИС + ИПД

Объявлен конкурс  
основных положений  
Концепции инфраструктуры ПД РФ  
2004

Институтами РАН принято решение  
начать формировать инфраструктуру  
ПД в науке  
2010



Указ Президента  
У.Д. Клинтона о  
создании ИПД  
США NSDI  
1994

Начата работа  
по созданию инфраструктуры ПД РФ  
2005



Исходными данными для создания информационной системы ИГХ СО РАН служат материалы многолетней работы, наблюдений, ежегодных полевых работ, аналитических данных, полученные после обработки проб.

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН обладает фактическим материалом:

1. обширной аналитической информацией по составам горных пород различных геологических структур;
2. большим объемом геологических и геохимических данных (Иркутской область, Республика Бурятия, Читинская область, Монголия, Северо-Восток России и других регионов);
3. аналитической базой, позволяющей получать прецизионные данные о содержаниях в различных геологических средах широкого круга петрогенных и редких элементов.

# Предпосылки создания системы управления геоданными в ИГХ СО РАН

## Проблемы:

- большой объем данных
- распределенный характер хранения (ПК, локальная сеть, web-сервер)
- различные условия сопровождения и методы доступа
- отсутствие информации о наличии данных в подразделениях института
- трудоемкость поиска и подбора данных для использования
- дублирование работ по созданию данных

**Решение:** На первом этапе создать локальную инфраструктуру пространственных данных (ИПД), которая должна обеспечить хранение, поиск и представление данных на основе их структурированных описаний - метаданных

# Инфраструктуры пространственных данных

## Компоненты ИПД

- Базовые пространственные данные (БПД)
- Стандарты
- Пространственные метаданные
- Геопорталы

## Типы ИПД

- Межнациональные
- Национальные
- Межрегиональные
- Региональные
- Локальные
- Ведомственные
- Корпоративные
- Научные
- Образовательные

# Геопорталы

**Портал** – сервер, предоставляющий прямой доступ пользователям к некоторому множеству серверов, включая установленные на них информационные ресурсы, а также веб-приложения, которые реализуют веб-сервисы, соответствующие назначению портала

**Геопортал** – веб-портал, используемый для поиска и доступа к географической (геопространственной) информации и связанные с этим сервисы (визуализации, редактирования, анализа и т. п.) в Интернете

**Геопортал** – точка входа в Интернет или интранет с инструментами просмотра метаданных, поиска географической информации, ее визуализации, загрузки, распространения и, возможно, поиска геосервисов

**Геопортал** – портал для доступа к распределенным геоинформационным ресурсам, поддерживающий функции поиска пространственных данных, геосервисов и приложений по метаданным, а также визуализации данных, их загрузки, трансформирования, удаленного вызова сервисов и другие функции в соответствии с назначением геопортала

# Классификация геопорталов по пространственному охвату, назначению и целевой аудитории





Директива INSPIRE

Статья 11

1. Страны-члены ЕС должны создать и поддерживать перечисленные ниже сетевые сервисы для наборов пространственных данных и геосервисов...

- a) поисковые сервисы
- b) **сервисы визуализации**
- c) сервисы загрузки данных
- d) сервисы преобразования данных
- e) сервисы для вызова других сервисов

Визуализация ПД =  
геовизуализация

b) **сервисы визуализации**, предоставляющие, как минимум, возможности просмотра данных, навигации, скроллинга, масштабирования и оверлея данных, а также отображения легенд карт и информации о метаданных;

# Визуализация пространственных данных

- Zoom • Масштабирование
- Scroll • Скроллинг
- Undo • «Откат»
- Overlay • Графический оверлей
- Legend • Просмотр легенды
- Save • Сохранение изображения
- Info • Информация об объекте
- 3D view • Трехмерная визуализация
- Print • Печать
- etc. • и т.д.

# Функции управления:

- наборами слоев
- легендой
- знаками и их комбинациями
- масштабом
- компоновкой
- исходными геодезическими датами
- координатными системами отсчета
- картографическими проекциями

# Общие требования к геопорталу

- совместимость с большинством наиболее распространенных браузеров;
- поддержка многоязычности, включая, как минимум, кроме национального языка, английский язык;
- открытость, под которой понимается свободный доступ к ресурсам геопортала без необходимости регистрации пользователя и входа по паролю;
- идентифицируемость, то есть явное указание владельца и разработчика геопортала и его целей;
- наличие обратной связи с пользователем, в том числе форумы, блоги, группы по интересам;
- юзабилити, то есть простота достижения пользователем своей цели, например, отыскания данных или их визуализации в форме, удовлетворяющей пользователя, на что направлены средства его поддержки, включая механизм справок;
- доступность для лиц с ограниченными возможностями (это требование в полной мере считается невыполнимым, например, для слепых и слабовидящих пользователей);
- наличие трех абсолютно обязательных геосервисов, включая поиск, геовизуализацию;
- наличие информации об авторских правах, знака копирайта и других сведений, которые необходимо знать пользователю в случае повторного использования ресурсов геопортала;
- обеспечение бесперебойной круглосуточной работы геопортала;
- хороший дизайн.

# Требования к сервисам визуализации

- Стандартизация интерфейса взаимодействия клиента и сервера, полностью соответствующего спецификации WMS консорциума OGC, Inc. и стандарту ISO
- Возможность вызова новых внешних WMS-сервисов
- Неограниченность пространственного охвата (экстента)
- Поддержка различных координатных систем отсчета (WGS-84 и т.п.) и управление ими
- Совместимость используемого визуализатора с текущими стандартами и их версиями, включая OGC-WMS, OSGEO WMS-C, WMST
- Обеспечение приемлемого времени отклика
- Отсутствие логотипов или водяных знаков в поле изображения
- Наличие подробного руководства пользователя
- Поддержка набора базовых и расширенных сервисов, служб каталогов и других сервисов, связанных с визуализацией



# Современные требования к системам управления метаданными

- соответствие международным стандартам на метаданные

ISO/TC211 «Geographic information/Geomatics» Международной организации по стандартизации:

- ISO 19115:2003 Geographic information – Metadata
  - ISO 19119:2005 Geographic information — Services
  - ISO 19139:2007 Geographic information - Metadata - XML schema implementation
- возможность обмена данными и интеграции с другими системами и каталогами метаданных сети Интернет

**Система управления метаданными**

**Каталог метаданных**

**Геопортал – единая точка доступа к геоданным ИГХ СО РАН**

# Основные возможности системы

- поддержка международных стандартов на метаданные:
  - ISO 19115/19119
  - FGDC (Federal Geographic Data Committee)
  - DC (Dublin Core)
- создание, редактирование, импорт метаданных в международных форматах с возможностью верификации
- поиск и отображение метаданных
- визуализация пространственных данных
- автоматизированный сбор метаданных из различных источников
- управление категориями, пользователями и группами пользователей
- аутентификация пользователей и разграничение доступа к ресурсам системы

# Преследуемые цели

- формирование общей структуры на основе разнородных исходных данных для их более эффективной обработки, анализа и визуализации;
- определение конкретных геоинформационных задач исходя из анализа исходных данных - выбор оптимальных программных средств и ГИС-методов, разработка требований к итоговым пространственным данным;
- итоговых картографических и непозиционных данных, их актуализация и дополнение.

# Методика

- 1) Сбор всех доступных картографических данных. Это карты разных периодов, космические снимки разного разрешения.
- 2) Обобщение материалов, выведение ошибочных данных и расхождений между разными источниками информации.
- 3) Составление моделей современного состояния объектов исследования.
- 4) Исследования на местности путем GPS-метрии.

# СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ЗНАНИЙ И СВЕДЕНИЙ

- **Карты**
- **Планы**
- **Картосхемы**
- **Космические снимки**
- **Пейзажные, сюжетные фотоснимки**
- **Портреты**
- **Диаграммы, графики, профили**
- **Тексты**
- **Копии документов**
- **Хронологические таблицы**
- **Статистические таблицы**
- **Справочные сведения**
- **Указатель наименований географических, геологических и геохимических объектов**
- **Терминологические словари**
- **Указатели литературы**



# Категории ресурсов:

- Базы данных
- Коллекции данных
- ГИС
- Интерактивные ресурсы
- Карты
- Спутниковые снимки
- Материалы конференций
- Публикации
- Видео
- Фотографии

# Планируемые шаги по наполнению ГИС:

- создание картографических основ;
- сбор данных для разработки тематического содержания карт;
- цифрование необходимых тематических слоев карт;
- формирование тематических баз данных;
- разработка проектов в среде ГИС-оболочек;
- компоновка карт, карт-врезок, рисунков, таблиц и т.д.;
- написание текстов

# Тематические Базы

- геология
- рельеф (геоморфология)
- почвы
- флора и фауна, биологическое разнообразие
- водные объекты суши
- мировой океан
- воздействие на окружающую среду
- земельные ресурсы
- водные ресурсы
- биологические ресурсы
- минерально-сырьевые ресурсы

# Поиск метаданных

## Простой поиск –

- полнотекстовый атрибутивный поиск в любом элементе метаданных
- по географическому региону из списка
- по местоположению, указанному на карте

## Расширенный поиск -

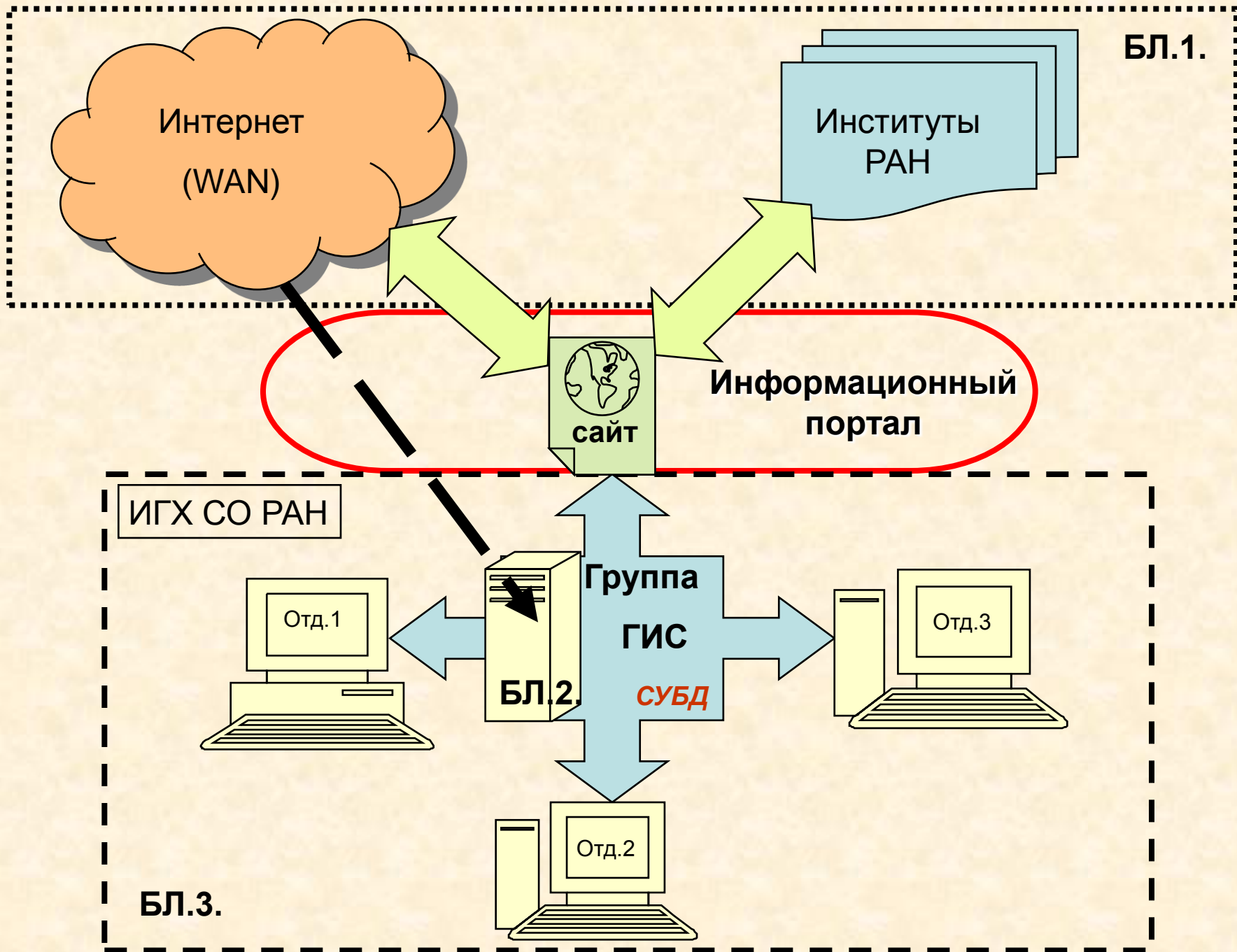
возможность поиска одновременно по многим критериям:

- атрибутам (названию, аннотации, ключевым словам и др.)
- пространственному охвату
- временному охвату
- категории
- источнику метаданных (локальному или удаленному)

# Основные функции геоportала

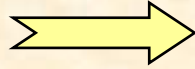
- широкий набор возможностей по администрированию геоportала и распределению доступа к нему через Web-интерфейс;
- предоставление сервисов хранения и обмена данными;
- загрузка и выгрузка ПД;
- поиск ГИС-ресурсов по каталогу метаданных геоportала;
- встроенный картографический Web-клиент для просмотра картографических Web-служб;
- формирование готовых наборов карт;
- поддержка аналитических функций;
- возможность подключения к геоportалу из «настольных» ГИС;
- управление выкопировкой геоданных;
- публикация реляционных и картографических данных в сети Интернетобеспечение единого унифицированного доступа к данным;
- регистрация пользователя и т.д.





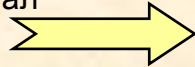
## Блок 1:

Интернет, Данные  
Институтов РАН



## Блок 2:

Официальный сайт и  
Информационный портал  
ИГХ СО РАН,  
Обслуживание и хранение  
БД Института;

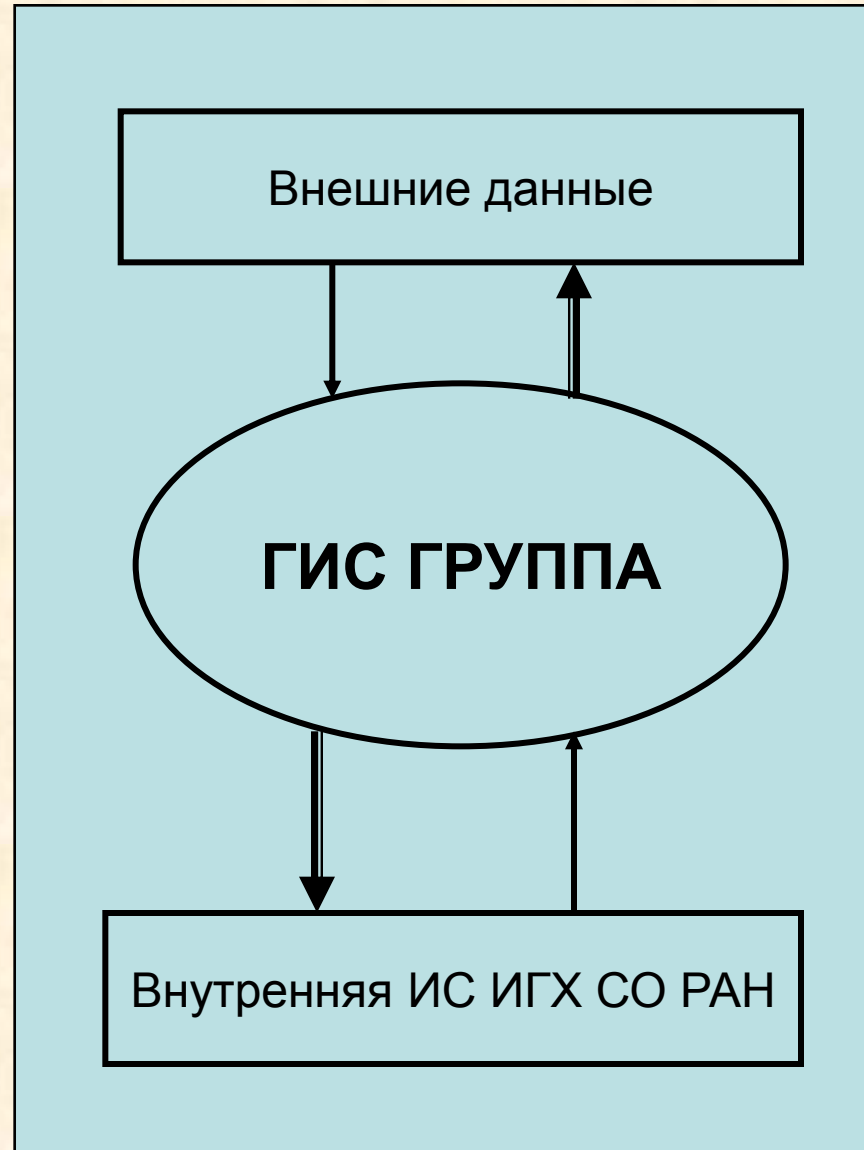
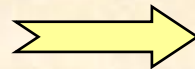


Взаимосвязь

Блока 1 с Блоком 2

## Блок 3:

Внесение имеющихся  
данных, Использование  
запрашиваемых данных из  
Блока 1





# Возможности

- Портал:
  - интеграция, сбор, поиск ГИС-метаданных,
  - каталогизация (в том числе ГИС) ресурсов
- ГИС-часть:
  - предоставление доступа к распределенным ГИС-данным по стандартным интерфейсам,
  - визуализация карт, редактирование элементов и т.д.
- Инфраструктурная часть:
  - распределённое хранение (ГИС-)данных

## **Реализация информационного геопортала предполагает наличие:**

1. комплекса соответствующих технических средств (сервер HP DL180 G6 );
2. системы средств управления техническим комплексом (программные средства);
3. организационно-методическое обеспечение, увязывающее реализацию всех действий;
4. персонала, в рамках обеспечения определенной функции деятельности.



## Сравнение типов СУБД с поддержкой пространственных запросов

	SQL Server	MySQL	PostgreSQL/PostGIS
ОС	Windows	Windows, Linux, Unix, Mac	Windows , Linux, Unix, Mac
Свободно лицензируемые просмотрщики и редакторы	Встроен в SQL Manager	gvSIG	OpenJump, QuantumGIS, gvSIG, uDig
Проприетарные (коммерческий) просмотрщики и редакторы геоданных	Manifold, Safe FME Objects, ESRI ArcGIS 9.3 (Server SDE)	Safe FME Objects	Manifold, FME Objects, ESRI ArcGIS 9.3
Картографические Web инструменты	Manifold, MapDotNet, ArcGIS 9.3 (частично UMN MapServer,	UMN MapServer, GeoServer, MapGuide Open Source	Manifold, MapDotNet, ArcGIS 9.3, UMN MapServer, GeoServer, FeatureServer,
Функции для работы с геоданными	только 2D и 3D	только 2D	2D, отчасти 3D
Пространственные индексы	Основанные на B-деревьях	R-деревья, доступны только для таблиц MyISAM	GIST - вариант R-дерева
Геодезия – поддержка вычислений в сферических координатах	Да	Нет	Нет (В процессе реализации. Появится в ближайшее время.)

# Главные проектные направления

1. Использование централизованного хранения данных.
2. Использование открытых операционных и программных систем (начиная от операционной системы и заканчивая специализированными программными продуктами)
3. соблюдение стандартов OGC (Некоммерческая организация Консорциум «The Open Geospatial Consortium, Inc»).

# Структура базы данных



Паспорт объекта
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уникальный идентификатор записи (ID)</li> <li>• Учреждение</li> <li>• Автор</li> <li>• Дата</li> <li>• Публикации</li> <li>• Регион</li> <li>• Район/Структура/Комплекс</li> <li>• Объект (свита, массив)</li> <li>• Тип породы</li> </ul>

### Структура паспорта объекта

Таблица геометрии и координат
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уникальный идентификатор записи (ID)</li> <li>• Point_X</li> <li>• Point_Y</li> <li>• Point_Z</li> <li>• Geometry</li> </ul>

### Структура таблицы геометрии и параметров координатной системы

Таблица атомно-абсорбционного анализа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уникальный идентификатор записи (ID)</li> <li>• Co</li> <li>• Ni</li> <li>• Cr</li> <li>• V</li> <li>• Cu</li> <li>• Zn</li> </ul>

Таблица количественного атомно-эмиссионного анализа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уникальный идентификатор записи (ID)</li> <li>• Zn</li> <li>• Pb</li> <li>• Sn</li> <li>• Ti</li> <li>• Ge</li> <li>• Ag</li> <li>• Mo</li> <li>• Cu</li> <li>• B</li> </ul>

Таблица ICP-MS анализа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уникальный идентификатор записи (ID)</li> <li>• Sc</li> <li>• V</li> <li>• Cr</li> <li>• Co</li> <li>• Ni</li> <li>• Cu</li> <li>• Zn</li> <li>• Ga</li> <li>• Gr</li> <li>• Rb</li> <li>• Sr</li> <li>• Y</li> <li>• Zr</li> <li>• Nb</li> <li>• Mo</li> </ul>

Петрографическое описание шлифов
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уникальный идентификатор записи (ID)</li> <li>• описание <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура</li> <li>• текстура</li> </ul> </li> <li>• количественный минеральный состав</li> <li>• порода</li> <li>• параметры съемки</li> <li>• комментарии</li> </ul>

Силикатный анализ (XA)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уникальный идентификатор записи (ID)</li> <li>• SiO2</li> <li>• TiO2</li> <li>• Al2O3</li> <li>• Fe2O3</li> <li>• FeO</li> <li>• MnO</li> <li>• MgO</li> <li>• CaO</li> <li>• Na2O</li> <li>• K2O</li> <li>• P2O5</li> <li>• H2O-</li> <li>• H2O+</li> <li>• CO2</li> <li>• S</li> <li>• Сумма</li> </ul>

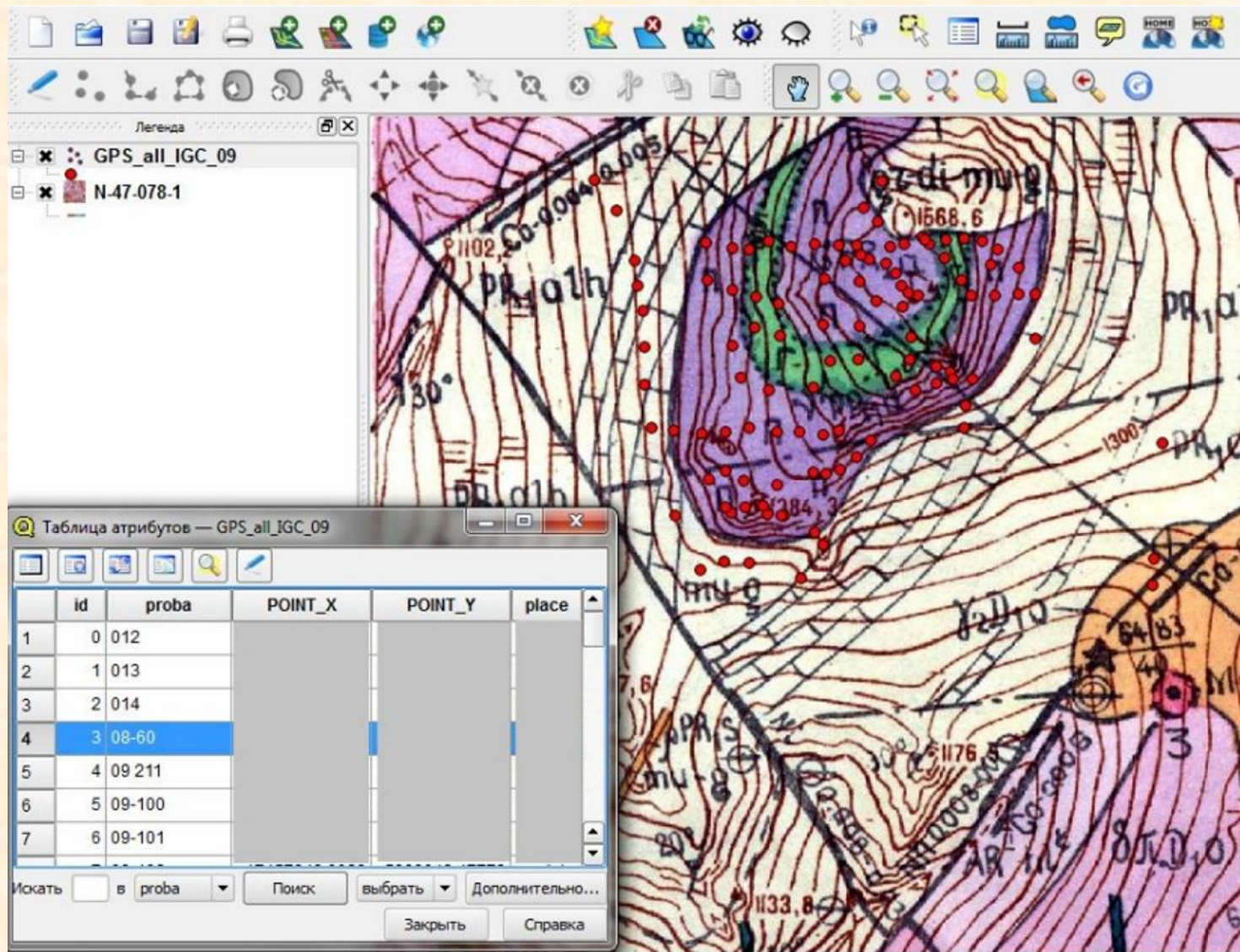
Таблица силикатного РФА анализа (RFA)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уникальный идентификатор записи (ID)</li> <li>• SiO2</li> <li>• TiO2</li> <li>• Al2O3</li> <li>• Fe2O3(общее)</li> <li>• FeO</li> <li>• MnO</li> <li>• MgO</li> <li>• CaO</li> <li>• Na2O</li> <li>• K2O</li> <li>• P2O5</li> <li>• PPP</li> <li>• Ba+Ce</li> <li>• Sr</li> <li>• Zr</li> <li>• Сумма</li> </ul>

Таблица микроэлементного РФА анализа (VRA)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уникальный идентификатор записи (ID)</li> <li>• Ba</li> <li>• Sr</li> <li>• Zr</li> <li>• Nb</li> <li>• Y</li> <li>• Ni</li> <li>• Co</li> <li>• Cr</li> <li>• V</li> <li>• Cu</li> <li>• Zn</li> <li>• U</li> <li>• Th</li> </ul>

Таблица щелочных элементов (фотометрия пламени)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уникальный идентификатор записи (ID)</li> <li>• K</li> <li>• Na</li> <li>• Li</li> <li>• Rb</li> <li>• Cs</li> </ul>

### Структура таблиц анализов и атрибутов объектов





Работа с данными из базы через qGIS

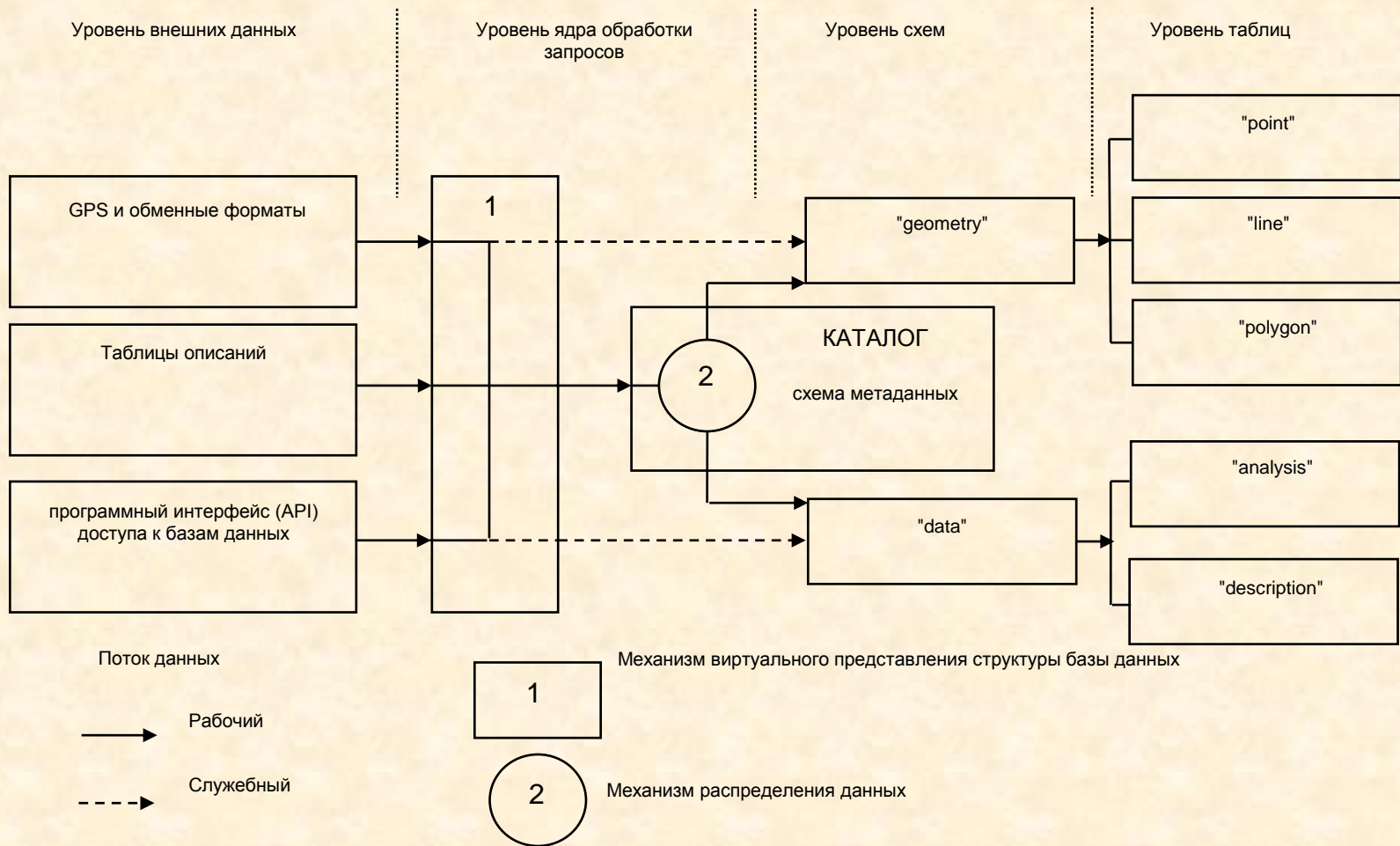
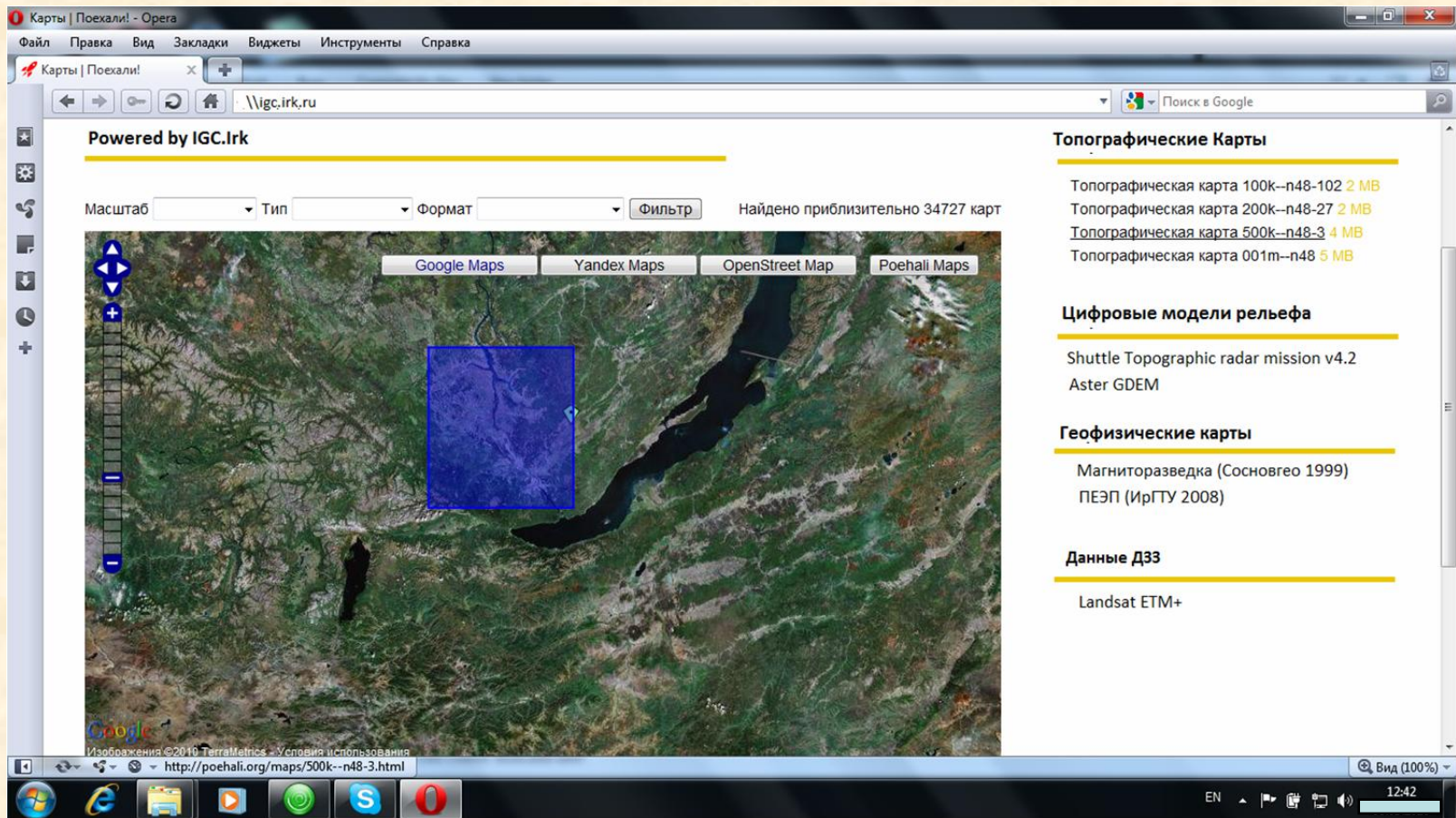


Схема потоков данных, обрабатываемых системой





Пробный вариант интерфейса информационного портала.

## На данный момент сервер содержит:

1. Топографические карты масштаба 1:200 000
2. Рельеф SRTM (цифровая модель рельефа Земли пространственным разрешением 90 м, по результатам Shuttle radar topographic mission)
3. Рельеф Aster GDEM (цифровая модель рельефа Земли пространственным разрешением 30 м, основанная на данных радиометра Aster спутника Terra)
4. Данные дистанционного зондирования Земли радиометром ETM+ (разрешение до 15 м, спутник Landsat 7)
5. WMS-слои Google, OpenStreetMaps.

## **Взаимодействие с передовыми достижениями**

1. распределенные базы данных,
2. распределенные вычисления,
3. стандарты взаимодействия открытых систем.

# Принципы

- 1) внедрение стандартов обмена геоданными и создание общедоступного каталога геоинформационных ресурсов и служб;
- 2) документирование информационных ресурсов, то есть создание метаданных, без которых невозможно создать каталог и обеспечить эффективный поиск геоданных;
- 3) создание Web-каталога геоинформационных ресурсов и связанного с ним портала, как общую «точку входа» в инфраструктуру.

Доступ к каталогу осуществляется через информационный портал, включающий инструменты поиска по метаданным, предварительного просмотра найденных наборов данных, указатели названий и т.п.



## Заключение

1. Для разработки стандартизированных описаний будут использоваться принципы системности, формализации и унификации информации при создании распределенной информационно-аналитической системы на основе ГИС для междисциплинарных исследований
2. Разработка пилотного варианта программной системы для формирования и ведения базы данных
3. Интеграция с функциями различных ГИС и библиотек
4. Система ввода и редактирования карт и данных
5. Система управления метаданными:
  - а) способствует кооперации и координации усилий при создании данных в ИГХ СО РАН и повышению эффективности их поиска
  - б) позволит создать инфраструктуру для публикации и поиска пространственных данных института в сети Интернет, что сделает доступными их мировому научному сообществу
  - в) предоставит единую точку доступа к пространственной информации, которая хранится в разных точках мира
6. Создаваемая ИС позволит интегрировать информационное пространство ИГХ СО РАН в глобальное информационное научное пространство
7. Продолжение работ в области использования геоинформационных технологий, производство цифровых и электронных продуктов

# Выводы

1. Обоснование понятия «информационного пространства» важно в методологическом аспекте, поскольку объединяет пользователей и ИПД в единую социально-технологическую систему.
2. Современное состояние информационного пространства позволяет сделать вывод, что его материальную основу составляют сайты субъектов, организаций и сообществ, а также тематические порталы (социальные, правительственные, ведомственные и т.п.), некоторые из них обеспечены картографическими сервисами и приложениями.
3. Транзакционная активность любого Web-узла информационного пространства обусловлена актуальностью публикуемых ресурсов для решения широкого круга территориальных задач.
4. Наибольшей востребованностью характеризуются базовые пространственные данные – цифровые и растровые топографические карты, планы, космоснимки и т.п.



***Благодарю за внимание!***

*almaz@igc.irk.ru*