

Инфраструктура
распределенной среды
хранения, поиска и
преобразования
пространственных данных

А.В.Кошкарев (ИГ РАН)

В.М.Ряховский (ГГМ РАН)

В.А.Серебряков (ВЦ/МСЦ РАН)

Содержание

- Обзор стандартов
 - Схемы
 - Метаданные
 - Каталоги
 - Сервисы
- Распределенная архитектура пространственных данных
 - INSPIRE
 - NSDI
- Международные научные проекты
 - **OneGeology**
 - **GEON**
- Распределенная архитектура пространственных данных РАН
- ГеоМета

Стандарты ISO 191**

Инфраструктура стандартов

International Organization for Standardization (ISO) / TC 211
(Стандарты ISO 19xxx - Международный)

American National Standards
Institute (ANSI)

Federal Geographic
Data Committee (FGDC)
(Стандарты FGDC-STD-001.x-xxx)

European Committee for
Standardization (CEN) / TC 287

Open GIS Consortium (OGC)
(Стандарты GML, WFS, WMS ...)

Стандарты ISO 191xx

Главная цель серии стандартов ISO 191xx – улучшить интероперабельность географических информационных систем, т.е. возможность находить, получать и использовать информацию и средства вне зависимости от платформы. Стандарты определяют методы, средства и сервисы управления географической информацией, включая

- Определение данных
- Доступ к данным
- Представление данных
- Обмен данными.

19101 - Reference model	19124 - Imagery and gridded data components
19101-2 - Reference model - Part 2: Imagery	19125-1 - Simple feature access - Part 1: Common architecture
19103 - Conceptual schema language	19125-2 - Simple feature access - Part 2: SQL option
19104 - Terminology Introduction	19126 - Profile - FACC Data Dictionary
19105 - Conformance and testing	19127 - Geodetic codes and parameters
19106 - Profiles	19128 - Web Map server interface
19107 - Spatial schema	19129 - Imagery, gridded and coverage data framework
19108 - Temporal schema	19130 - Sensor and data models for imagery and gridded data
19109 - Rules for application schema	19131 - Data product specifications
19110 - Methodology for feature cataloguing	19132 - Location based services - Reference model
19111 - Spatial referencing by coordinates	19133 - Location based services - Tracking and navigation
19112 - Spatial referencing by geographic identifiers	19134 - Multimodal location based services for routing and navigation
19113 - Quality principles	19135 - Procedures for registration of geographical information items
19114 - Quality evaluation procedures	19136 - Geography Markup Language
19115 - Metadata	19137 - Generally used profiles of the spatial schema and of similar important other schemas
19115-2 - Metadata - Part 2: Extensions for imagery and gridded data	19138 - Data quality measures
19116 - Positioning services	19139 - Metadata - Implementation specification
19117 - Portrayal	19141 - Schema for moving features
19118 - Encoding	19142 - Web Feature Service
19119 - Services	19143 - Filter encoding
19120 - Functional standards	19144-1 - Classification Systems – Part 1: Classification system structure
19121 - Imagery and gridded data	19144-2 - Classification Systems – Part 2: Land Cover Classification System LCCS
19122 - Qualifications and Certification of personnel	19145 - Registry of representations of geographic point location
19123 - Schema for coverage geometry and functions	

Состав международных стандартов ISO/TC211 по категориям

Стандартизация

ISO 19105, 19106, 19109, 19120,
19121, 19135

Инфраструктура

ISO 19101, 19101-2, 19103, 19104,
19107, 19108, 19123, 19129, 19130

Сервисы

ISO 19116, 19119, 19125, 19128,
19133, 19134

Пространственные координаты

ISO 6709, 19111, 19112, 19127

Сбор данных

ISO 19110, 19113, 19114, 19115, 19138

Управление данными

ISO 19115, 19110, 19139

Представление данных

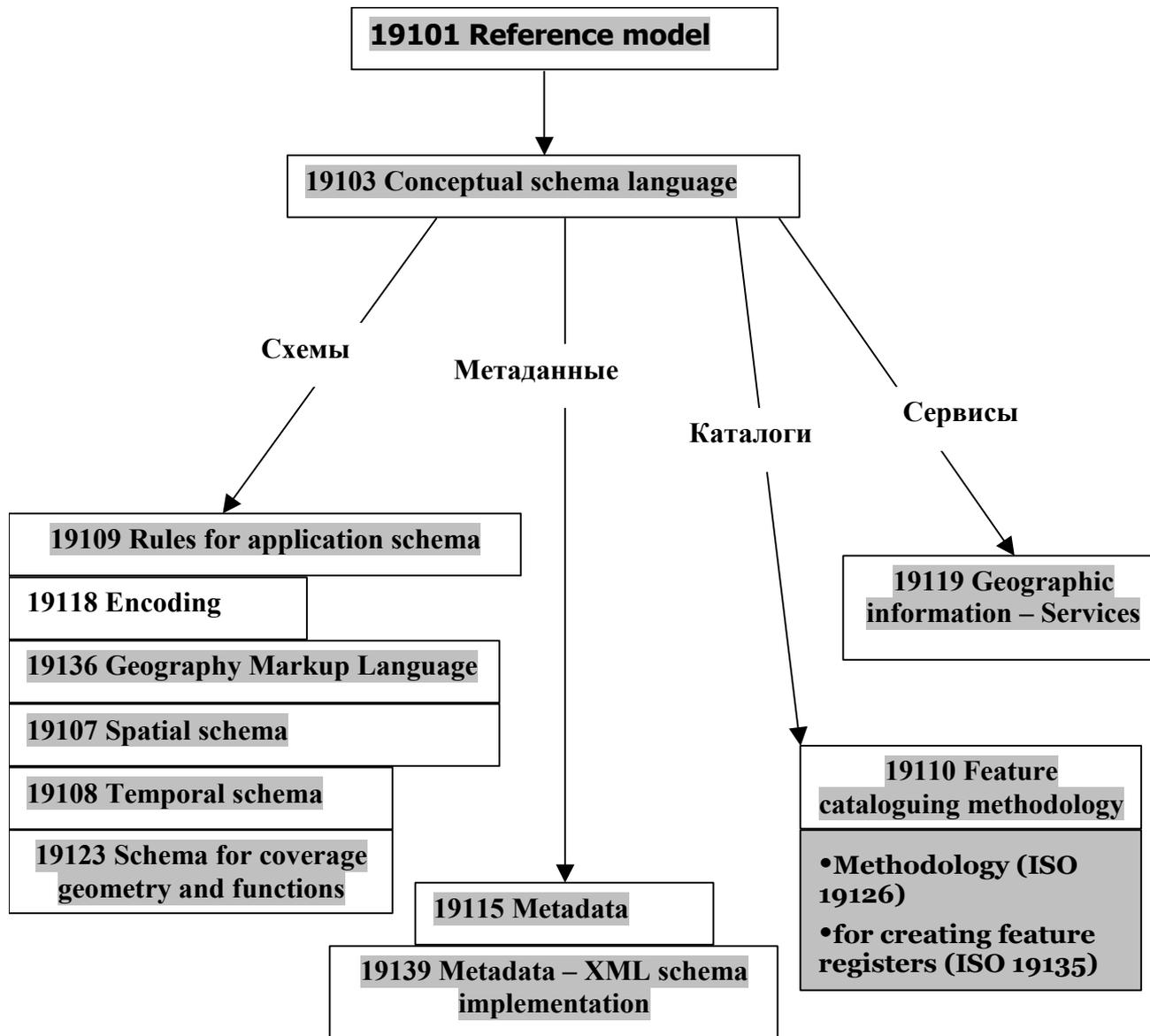
ISO 19117

Распространение данных

ISO 19115, 19118, 19131, 19136

Совместное использование данных

ISO 19115



General Feature Model ISO 19109

Определения

Концептуальная модель (conceptual model)

Модель, которая определяет понятия окружающего мира [ISO 19101]

Концептуальная схема (conceptual schema)

Формальное описание концептуальной модели [ISO 19101]

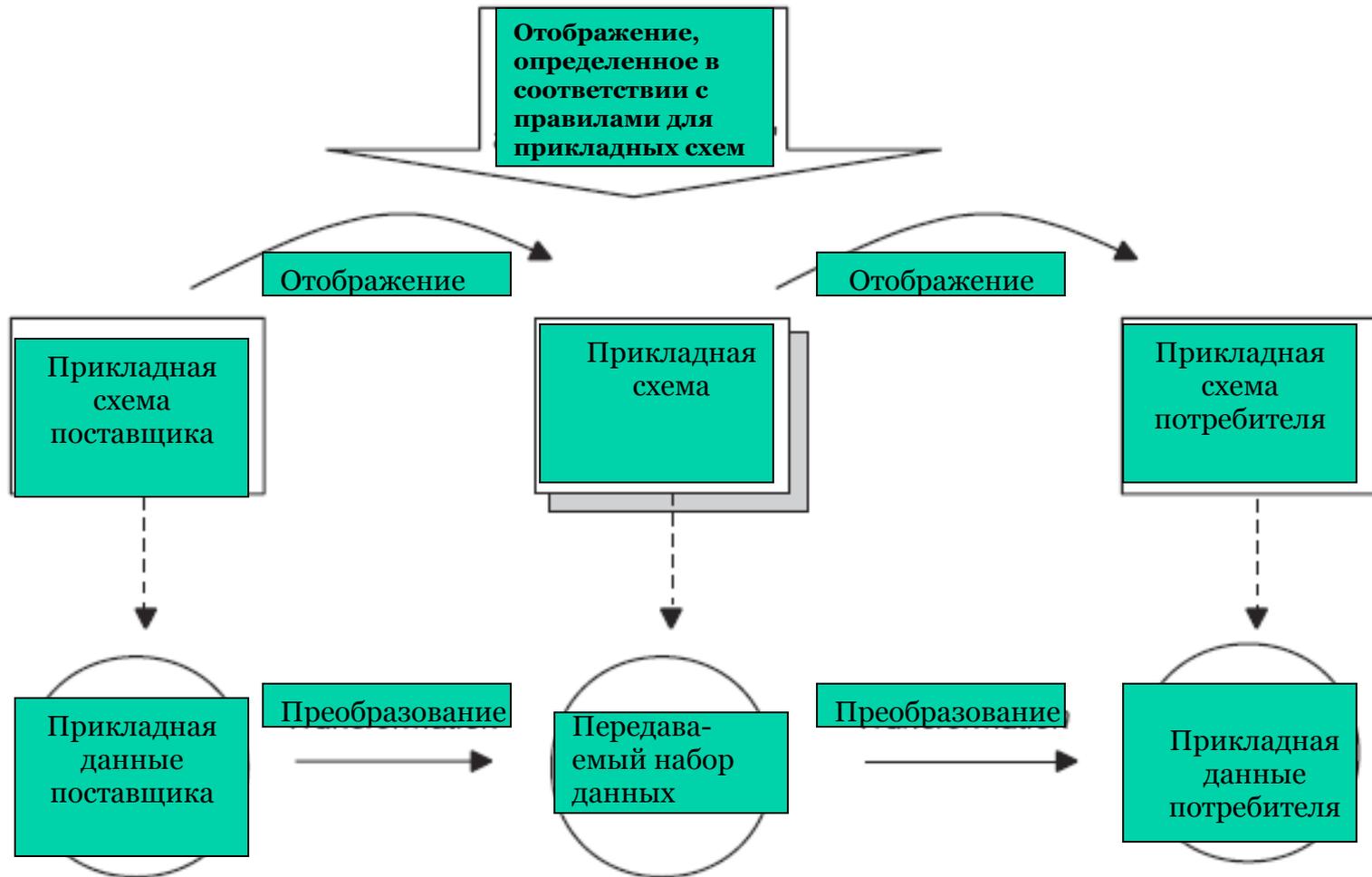
Прикладная схема (application schema)

Концептуальная схема для данных, требуемых одним или более приложениями [ISO 19101]

Прикладная схема

Прикладная схема – это концептуальная схема для приложений с аналогичными требованиями к данным. Прикладная схема – это базис успешного обмена данными. Она определяет возможное содержание и структуру данных. Она является также базисом для реализации специфических структур данных прикладной схемы в локальном применении. Прикладная схема, используемая для кодирования, записывается на UML в соответствии с международными стандартами 19109 и 19103. Правила кодирования определяют, как использовать стандартизованные схемы для определения типов объектов. Как поставщик, так и потребитель должны иметь доступ к прикладной схеме.

Обмен данными между прикладными схемами



Что такое ISO 19110 каталог ТИПОВ ОБЪЕКТОВ?

- Это модель для хранения типов объектов и их:
 - атрибутов;
 - операций;
 - ассоциаций.
- Предоставляет семантический контент данных.
- Включает наследование типов объектов.
- Дает связи атрибутов и операций.

Australian Antarctic Data Centre

 Search across all databases
[Advanced Search](#) | [About this database](#)

 Username:
 Password:

SCAR Feature Catalogue

[Maps, charts, and geographic information](#)
[Observational data](#)
[Online tools and guidelines](#)

This catalogue contains detailed descriptions of standard geographic features as agreed by the SCAR Antarctic Community. These features can be used within any GIS software to represent geographic data.

[Search Feature Catalogue](#)
[About](#)
[Terminology](#)
[Relationship to ISO19110](#)
[Examples of use](#)
[Archive](#)
[Search datasets & quality](#)
[About datasets & quality](#)

A word within the name or synonym of a feature type

-
- Case sensitive search
-
-
- Highlight any matches

A word within the description
Restrict to features within a theme

Restrict to features containing the attribute

SCAR Composite Gazetteer of Antarctica Feature Class

Display options

 Select all: Yes No

-
- Feature Type Name
-
-
- Definition
-
-
- The Themes of a feature type
-
-
- The Attributes of a feature type
-
-
- The Sources of a feature type
-
-
- The SCAR Class Name of a feature type

ISO 19115, Географическая информация – метаданные

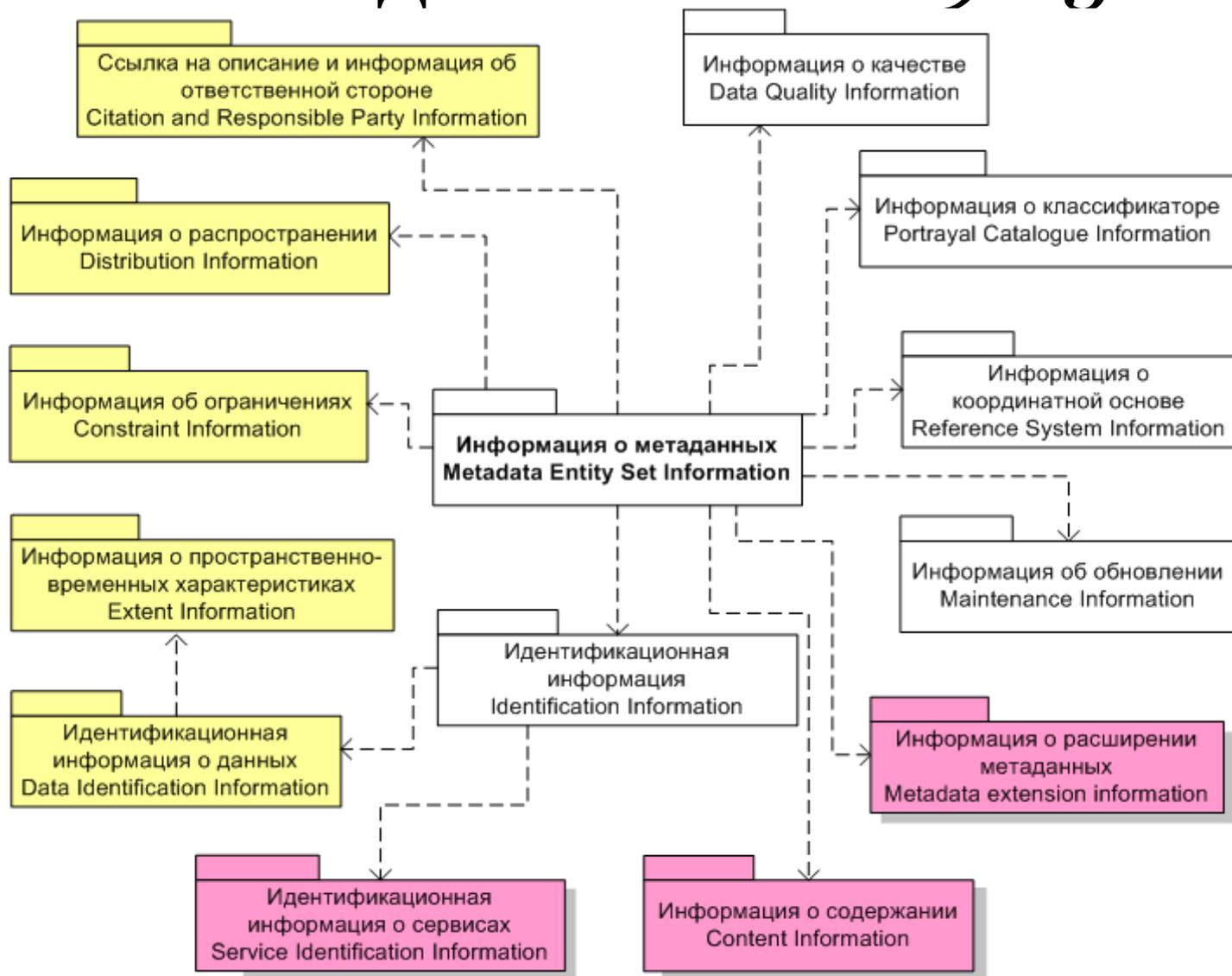
Метаданные...

- Дают документацию о существующих внутренних для организации пространственных данных
- Обеспечивают структурный поиск и сравнение пространственных данных (каталог)
- Предоставляют конечным пользователям адекватную информацию по использованию данных в нужном контексте (документация)

Метаданные – стандарты ISO

- ISO 19115:2003 «Geographic information – Metadata»
 - Абстрактная модель UML
 - ANSI версия 12/24/2003
 - Основан на различных национальных стандартах метаданных, в т.ч. FGDC
- ISO 19139 «Geographic information – Metadata – XML schema implementation »
 - XML-модель
 - По стандарту ISO 19115
 - Редакция – spring/summer 2004
 - Принятие технических спецификаций – winter 2004-2005

Пакеты метаданных ISO 19115:2003



ISO 19136 - Geography Markup Language (GML)

GML

- XML кодирование для хранения пространственных данных
- Усиливает межплатформенный обмен пространственными данными
- Определяет схемы пространственных данных для прикладных областей
- Нет необходимости в миграции, трансляции или преобразовании данных, что снижает стоимость обмена данными
- Обеспечивает разработку GIS веб-сервисов
- Революция в мире пространственных

GeoSciML

Модель данных GeoSciML

Использование стандартов при разработке GeoSciML:

- GeoSciML формально определен с помощью UML модели, известной как прикладная схема ISO 19109
- GeoSciML построен с использованием GML – ISO19136
- GML берет геометрические спецификации из ISO19107
- GeoSciML использует метаданные в соответствии со спецификации ISO 19115
- GeoSciML использует OGC Sampling Model & OGC Observation Model для скважин и outcrops
- The GeoSciML XML схема автоматически генерируется из UML по правилам ISO19136

Что такое инфраструктура пространственных данных (ИПД)?

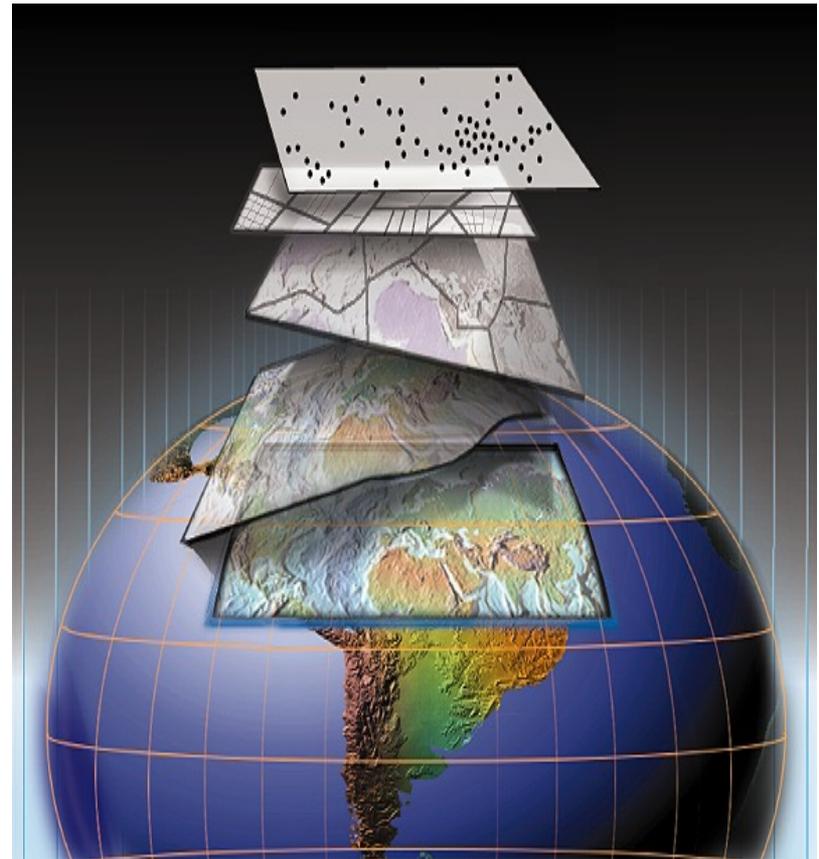
“ИПД дает базис для нахождения, оценивания и использования для пользователей и поставщиков всех уровней правительственного, коммерческого, некоммерческих организаций, научного сообщества и граждан.”

--The SDI Cookbook

<http://www.gsdi.org>

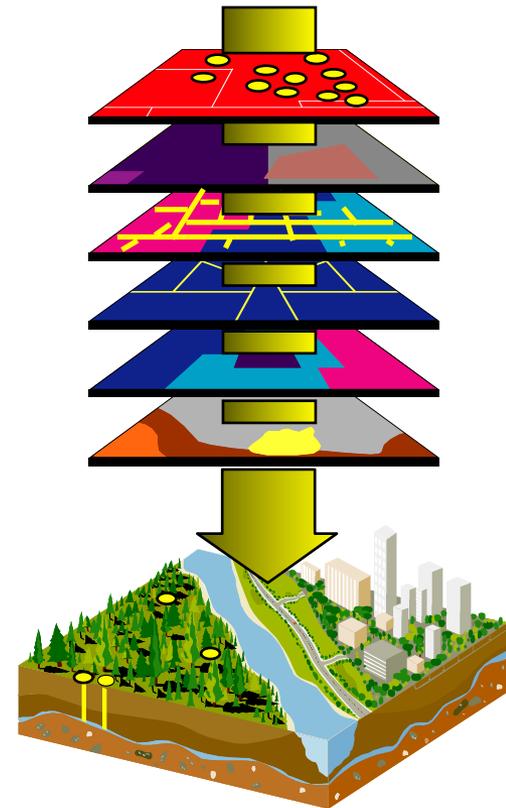
Кто нуждается в доступе к географической информации?

- Land Records Adjudication
- Disaster Response
- Transportation Management
- Water, gas & electric planning
- Public Protection
- Defense
- Natural Resource Management
- Telecommunications Infrastructure
- Economic Development
- Civic Entrepreneurs
- Regional Stewards



Зачем строить ИПД?

- Генерировать данные единожды, использовать многократно во многих приложениях
- Кооперация поставщиков данных
- Управление на месте
- Разделение стоимости создания и поддержки данных
- Поддержка устойчивого экономического, социального и экологического развития



Польза от ИПД

- Участники (поставщики и пользователи) известны и могут взаимодействовать
- Базовые и специализированные карты и сервисы легко находятся и могут быть доступны
- Для принятия решений имеется доступ к правильной информации и визуальным моделям

Польза от ИПД (2)

- Возможность участия частного сектора в продаже и распространении данных
- Возможность для сообществ всех уровней участвовать в экономии усилий
- Большая информированность граждан
- Растущий доступ к распределенной информации в соответствии со стандартами

Структура поддерживает:

- Совместную разработку наборов пространственных объектов, их представления и общих атрибутов
- Сбор, конвертирование и приведение информации к общим стандартам данных совместно с форматами кодирования для упрощения обмена
- Представление объектов реального мира в разных масштабах пространства и времени с помощью **feature identifier and generalization**

Национальная инфраструктура пространственных данных: концепции и компоненты - NSDI

NSDI Clearinghouse Network and geodata.gov portal

- Поддерживает стандартизованный распределенный поиск всех национальных коллекции метаданных для поиска данных и карт через унифицированный интерфейс
- Механизм бесплатного информирования для обеспечения доступа к данным.
- Поиск пространственных данных по полям и полному тексту в метаданных и по категориям
- Доступ к полным данным через веб сервисы

INSPIRE

Принципы доступа к данным

- Стандартизация доступа к данным предполагает:
 - Определение модели, используемой для описания данных
 - Принятие форматов кодирования данных
 - Соглашения по протоколам доступа к данным
- Организации должны стремиться идентифицировать способы упрощения обмена данными

INSPIRE Directive

Директива INSPIRE – основной элемент европейского законодательства по созданию европейской инфраструктуры пространственных данных. Она вошла в силу 15th May 2007. Хотя это законодательство предназначено для поддержки европейской политики по окружающей среде, оно имеет более широкое влияние на то, как может стать доступной пространственная информация по крайней мере для граждан. INSPIRE предоставляет интегрированные сервисы пространственной информации, которые позволят пользователям находить и получать доступ к пространственной информации из широкого диапазона источников в Европе. Ожидается некоторая степень интероперабельности из различных источников. В число конечных пользователей сервисов INSPIRE входят разработчики политики, планировщики и руководители на европейском, национальном и местном уровнях, а также и широкая публика. Сервисы включают каталог и метадата сервисы для идентификации информационных ресурсов, визуализации слоев, перекрытия информации из различных источников и временной анализ.

Директива INSPIRE

Директива 2007/2/ЕС Европейского парламента и Совета Европы от 14 марта 2007 г. по созданию инфраструктуры пространственной информации ЕС (INSPIRE)

Приложение I

1. Системы координат
2. Регулярные географические сетки
3. Географические названия
4. Административные единицы
5. Адреса
6. Земельные участки
7. Транспортные сети
8. Гидрография
9. Особо охраняемые территории

Директива INSPIRE

Приложение II

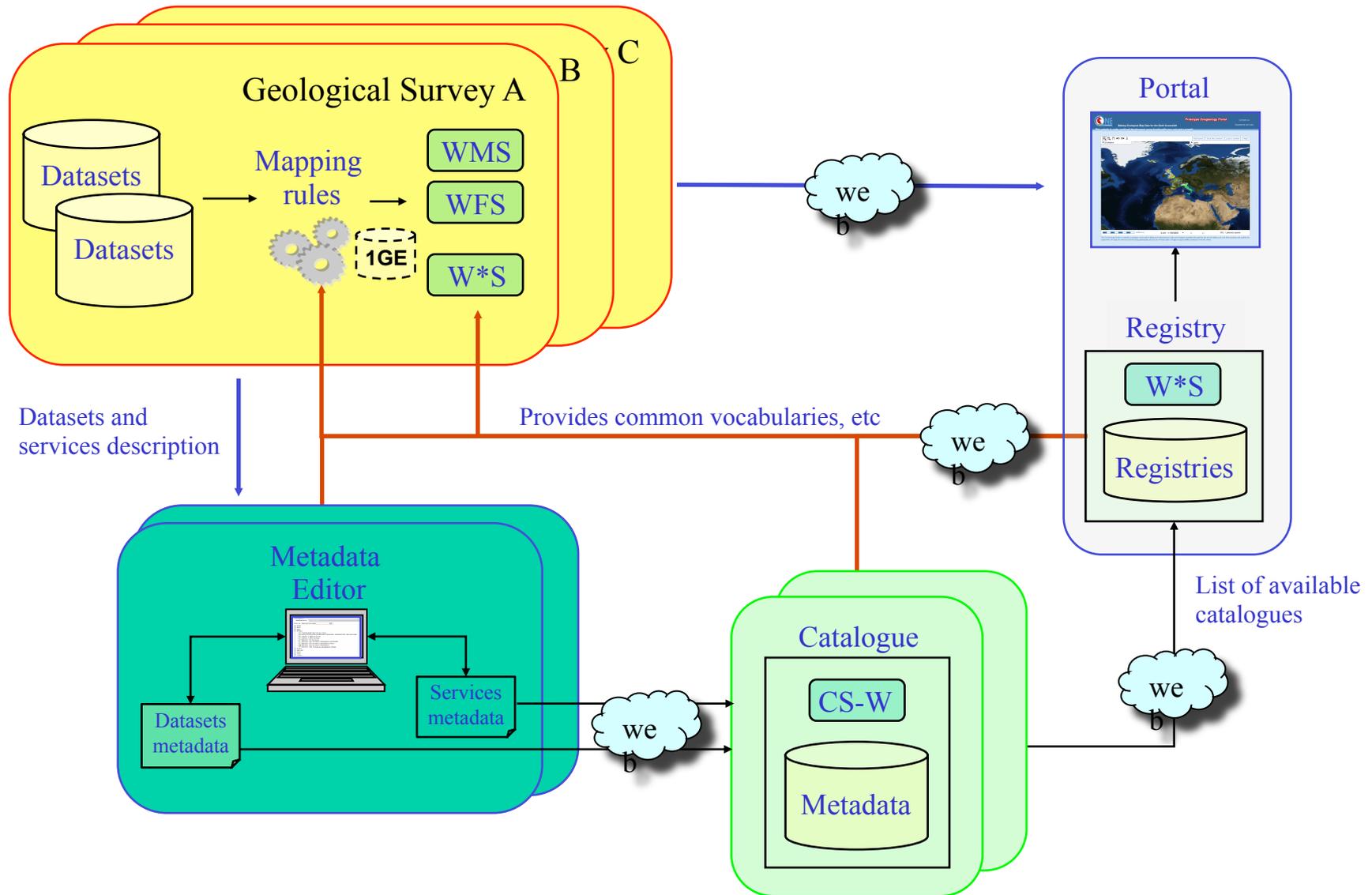
- 1. Рельеф.** Цифровые модели рельефа суши, ледниковых покровов и дна океанов и морей. Включают отметки высот земной поверхности, батиметрические данные и положение береговых линий.
- 2. Земной покров.** Физическое и биологическое покрытие земной поверхности, включая искусственные образования, сельскохозяйственные угодья, леса, природно-техногенные объекты, заболоченные места, переувлажненные земли и водные объекты.
- 3. Ортоизображения.** Ортотрансформированные аэро- или космические снимки поверхности Земли.
- 4. Геология.** Геологические данные, классифицированные по составу и структуре, включая скальные породы, водоносные пласты и геоморфологические характеристики.

Директива INSPIRE

Приложение III

1. Статистические единицы
2. Строения (здания и сооружения)
3. Почвы
4. Землепользование
5. Здравоохранение и безопасность среды обитания
6. Коммунальное хозяйство и социальные службы
7. Объекты экологического мониторинга
8. Производство и индустриальные сооружения
9. Объекты сельского хозяйства и аквакультуры
10. Демография
11. Управление территориями / Ограничения / Особые зоны
12. Зоны природных рисков
13. Атмосферные условия
14. Метеорология
15. Океанографические объекты
16. Морские регионы
17. Биогеографическое районирование
18. Местообитания и биотопы
19. Биологическое разнообразие
20. Энергетические ресурсы
21. Минеральные ресурсы

Архитектура среды



OneGeology-Europe

OneGeology-Europe

Цели:

- Соединить вместе доступные через веб интероперабельные пространственные наборы данных для всей Европы в масштабе 1:1 миллион [20 стран]
- Разработать гармонизированную спецификацию для основных данных геологических карт и существенно продвинуться в направлении гармонизации наборов данных
- Ускорить разработку и использование зарождающегося международного стандарта обмена геологическими данными – [GeoSciML](#)
- Усилить повторное использование и доработку широким спектром пользователей и идентифицировать, документировать и распространить стратегии для уменьшения технических и бизнес барьеров для повторного использования
- Отработать многоязыковые аспекты доступа через многоязычный портал

“приближать геологические данные ближе к конечному пользователю”

OneGeology-Europe

OneGeology-Europe and INSPIRE:

- Цель одна: развитие **INSPIRE**
- Это достигается:
 - метаданные:
 - *ISO 19115/19119*
 - Тестовый набор уже опубликованных правил реализации метаданных (Regulations)
 - Спецификация данных с помощью модели данных *GeoSciML*
 - сервисы: поиска, просмотра и загрузки
 - Совместное использование данных: анализ практики *European Geological Surveys*
 - Мониторинг веб сервисов
 - *Общее правило: использование правил реализации INSPIRE везде, где можно*

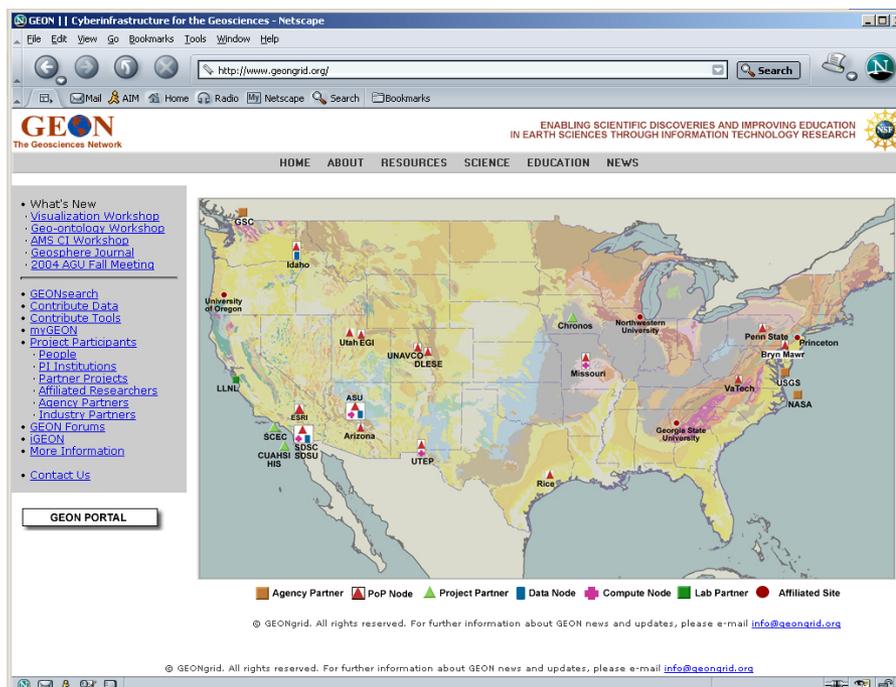
The Geosciences Network (GEON) (USA)

- Разработка распределенной сервисно-ориентированной системы для публикации, обмена, интеграции, анализа и визуализации геопространственных данных, онтологий, средств обработки, приложений и моделей



<http://geongrid.org>

- Обеспечение совместных исследований научного сообщества в перспективных областях наук о Земле



The Geosciences Network (GEON)

The GEOsciences Network (GEON) project was established in 2002 under the Information Technology Research (ITR) program of the National Science Foundation. The initial participants include principal investigators (PI' s) from 15 institutions. Since then GEON has linked with a number of other geoinformatics and cyberinfrastructure efforts and has developed cross-project affiliations that leverage technology, expertise, and science across a broad range of science projects.

Инфраструктура распределенной среды хранения, поиска и преобразования пространственных данных

*А.В. Кошкарев¹, В.М. Ряховский²,
В.А. Серебряков³*

На сайте семинара

Распределенная архитектура пространственных данных РАН

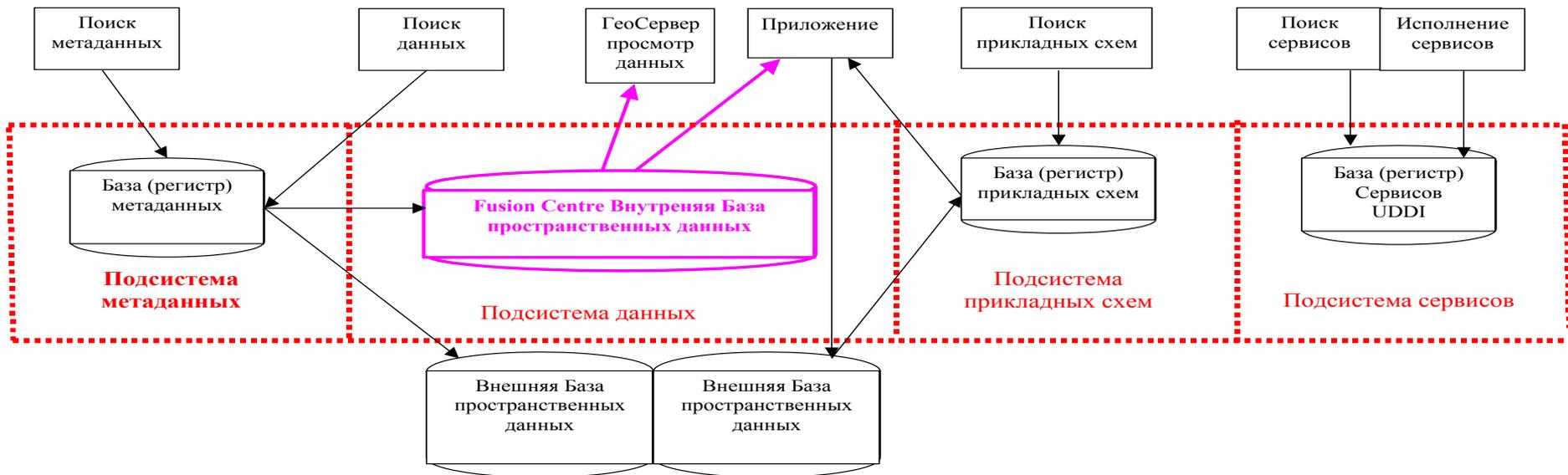
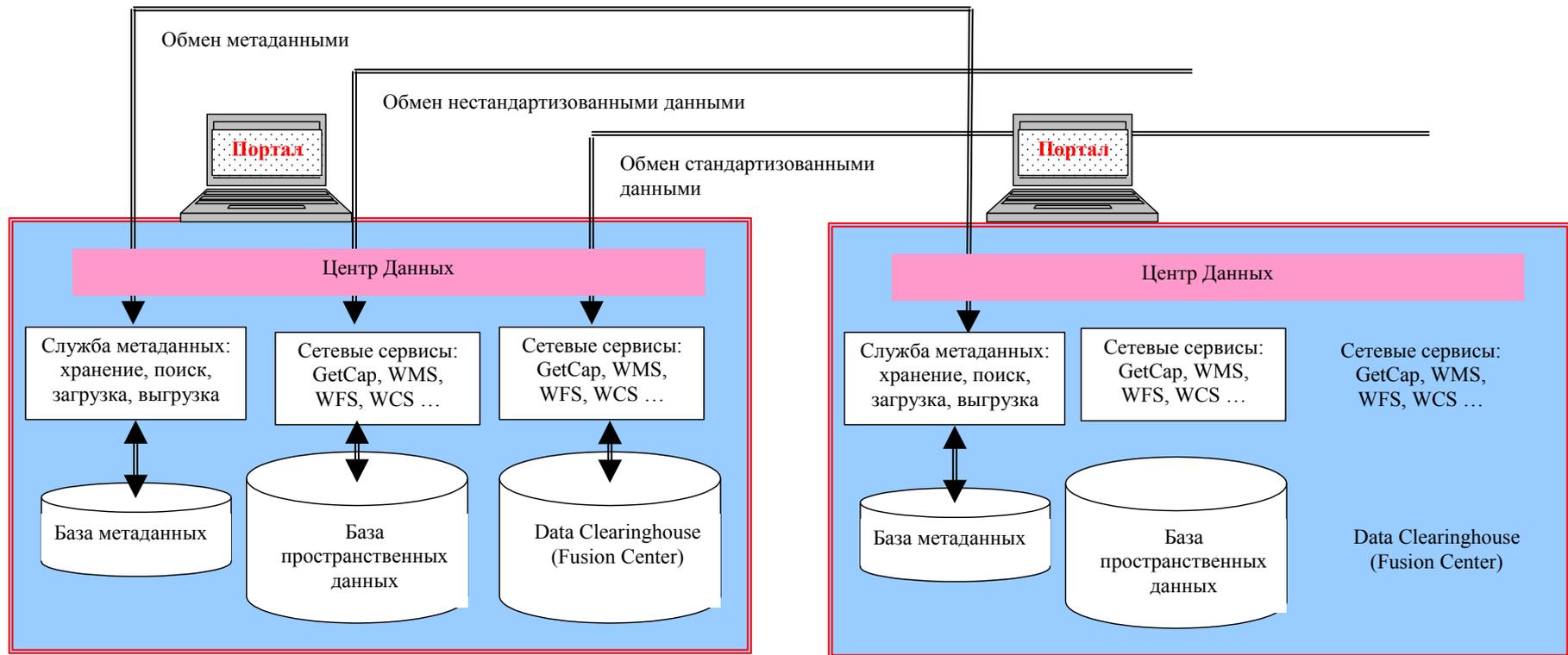


Рис. 1. Основные компоненты архитектуры

Распределенная архитектура пространственных данных РАН



Организации РАН, в которых ведутся работы в этом направлении

- ВЦ РАН, Вычислительный Центр, Москва.
- ГЦ РАН, Геофизический Центр, Москва.
- ГГМ РАН, Государственный Геологический музей, Москва
- ИГ РАН, Институт географии, Москва.
- ИГ СО РАН, Институт географии, Иркутск.
- ИДСТУ СО РАН, Институт динамики систем и теории управления, Иркутск.
- ТИГ ДВО РАН, Тихоокеанский институт географии, Владивосток.
- ДВГИ ДВО РАН, Дальневосточный геологический институт, Владивосток.
- СВКНИИ ДВО РАН, Северо-Восточный комплексный НИИ, Магадан.
- ИВЭП СО РАН, Институт водных и экологических проблем, Барнаул.

Цели и задачи ГеоМЕТА

- Обеспечить сбор и обмен метаданными между участниками
- Обеспечить интеграцию информации и приложений
- Предоставить единую точку входа в распределенную геоинформационную среду

Главный портал системы GeoMETA / The GeoMETA Discovery Portal - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://gmdev.umeta.ru/gis_min/allres.html

Главный портал системы GeoMETA ...

ПОРТАЛ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ GEOMETА

Интегральная аналитическая геоинформационная система

[Главная страница](#) | [Войти](#) | [Регистрация](#)



АВТОРИЗАЦИЯ

Логин:

Пароль:

[Забыли пароль?](#)

[Регистрация](#)

НАВИГАЦИЯ

- Главная
- ГИС
 - [Каталог ресурсов](#)
 - [Информация о "свободных" слоях](#)
 - [Поиск метаданных](#)
 - [Тематические разделы](#)
- Сервисы
 - [Форумы](#)
- Расширенный поиск
 - [Персон](#)
 - [Организаций](#)
 - [Публикаций](#)
 - [Проектов](#)

Каталог ресурсов

- 1. Нефтяные месторождения России** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 2. Maps** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 3. NP** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 4. Байкал и Ольхонский регион** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 5. Валдай** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 6. Вулканизм острова Тенериф** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 7. Геодинамическая карта России** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 8. Геодинамический глобус** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 9. Геологическая карта России** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 10. Геологическая карта России - 2** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 11. Карта месторождений золота и платины России** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 12. Крупные и супер-крупные месторождения** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 13. Металлогенический атлас Докенбрия, Австралия** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 14. Мировые залежи минералов** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))
- 15. Цифровая топографическая карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000** ([Просмотреть в ГИС-клиенте](#))

[Главная](#) | [Контакты](#)
Система GeoMETA, 2008г.



Done

Start | Total C... | 3 Micr... | Inbox f... | Главн... | EN | 9:27

Интеграция технологий

- ГИС-часть:
 - предоставление доступа к распределенным ГИС-данным по стандартным интерфейсам,
 - визуализация карт, редактирование элементов,
...
- Инфраструктурная часть:
 - распределённое хранение (ГИС-)данных,
 - ресурсоёмкие вычисления, ...
- Портал:
 - интеграция, сбор, поиск ГИС-метаданных,
 - каталогизация (в том числе ГИС) ресурсов,
 - управление потоками работ по обработке ГИС-данных, ...

Архитектура ГеоМЕТА

