

ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем



Технология создания единого информационного пространства недропользования

**Е. Н. Черемисина
М. Г. Суханов
А. В. Любимова**

С.-Петербург, 2011

Сегодня достигнут высокий уровень развития информационных систем и технологий, их широкое применение на всех стадиях геологоразведочного процесса для формирования различных видов геологических информационных ресурсов. Подготовлена база для получения качественно новых результатов. Развитие систем телекоммуникаций делает возможным создание и внедрение распределенных информационных систем, в том числе на основе глобальной сети Интернет

Направления развития информационно-коммуникационных технологий

- **Интеграция систем и ресурсов**
- **Технологии Интернета**
- **Обработка и интерпретация**
- **Моделирование и прогноз**

Основные задачи интегрированной системы информационного обеспечения работ по геологической изученности недр

- **Обобщение и каталогизация всех информационных ресурсов Роснедра, включая базы данных и другие информационные системы подведомственных организаций, а также информационные материалы, получаемые в рамках работ, проводимых по государственным контрактам**
- **Создание единого интерфейса пользователя**
- **Согласование структуры и данных информационных ресурсов Роснедра на основе разработки и внедрения единой системы справочников, классификаторов и кодификаторов информации по изучению недр и воспроизводству МСБ**
- **Оперативный доступ к удалённым информационным ресурсам для предоставления наиболее полной и актуальной информации по геологическому изучению недр, недропользованию и состоянию МСБ**

- **Регулярное обновление оперативной и сводной информации по объектам изученности, ГРР и НИОКР, лицензирования, геологическим учреждениям и организациям**
- **Сведение и представление всей полноты информации в унифицированную географическую информационную систему на согласованной полимасштабной картографической основе**
- **Предоставление и непосредственное использование информационных возможностей системы с рабочих мест системы на основе технологий Интернета при обеспечении разграничения доступа и защиты данных**

Система представляет собой распределённый информационно-коммуникационный комплекс существующих информационных ресурсов и специально разработанной программной инфраструктуры, обеспечивающей актуализацию и обработку информации из различных информационных систем, её выборку, автоматизированный поиск и единый централизованный доступ к ней на основе сети Интернет

**Интегрированная распределенная
информационная среда**

**Информационно-
аналитические
системы**

**Геоинформационные
системы**

**ИАС
конструктор**

**Многоцелевой
геоинформационный
сервер (МГС)**

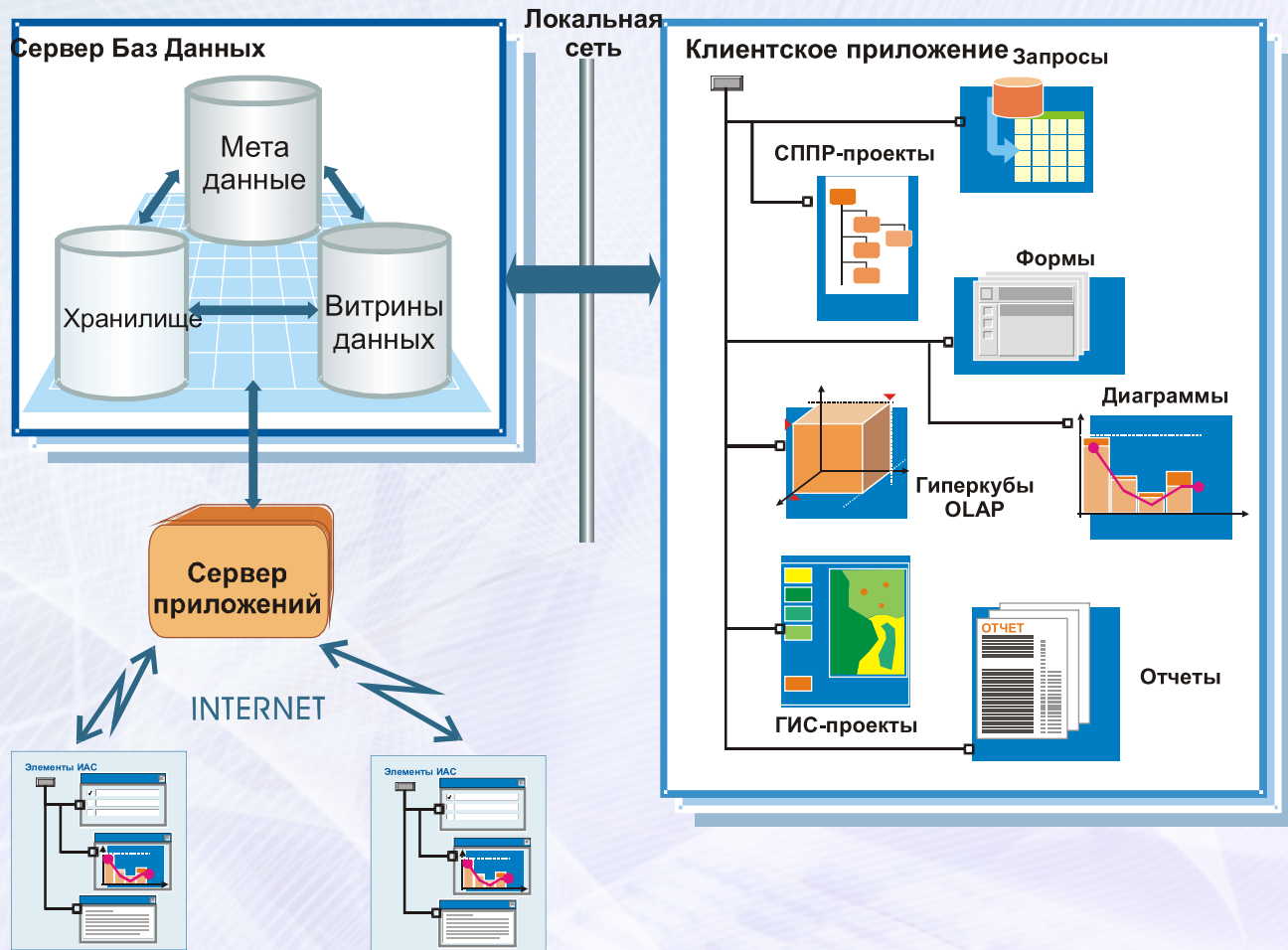
**ГИС
ИНТЕГРО**

Для обеспечения эффективного создания информационно-аналитических систем во ВНИИгеосистем была создана программно-технологическая платформа «ИАС Конструктор». Это полнофункциональная инструментальная среда разработки, позволяющая за короткие сроки создавать мощные современные информационно-аналитические системы (ИАС), которые работают как локальных вычислительных сетях, так и в сети Интернет. «ИАС Конструктор» является отражением теоретических и практических научных результатов, которые получены во ВНИИгеосистем в процессе работы по автоматизации информационно-аналитической деятельности отраслевых организаций и институтов. В основе платформы лежат современные методики и информационные технологии, позволяющие обеспечить быстрое создание, внедрение и эффективное сопровождение автоматизированных систем и баз данных

ОБОБЩЕННАЯ СХЕМА ПЛАТФОРМЫ СОЗДАНИЯ ИАС

ИАС Конструктор состоит из двух программных комплексов:

- Визуальной среды, предоставляющей возможность строить клиентскую часть информационно-аналитических систем путем добавления и настройки специальных компонентов - элементов ИАС.
- Сервера приложений для публикации информационной системы в Интернет



Основным преимуществом ИАС Конструктора является комплексность средств разработки: в единой среде, при помощи полностью визуальных средств, без программирования, создаются все элементы клиентских мест интерфейсные формы, аналитические инструменты, отчеты, ГИС-приложения, средства поддержки принятия решений. При этом создаваемые элементы клиентских мест хранятся в виде описаний в базе данных на сервере, что позволяет значительно облегчить процесс разработки и развития создаваемых систем. Уникальная особенность платформы состоит в том, что в единой среде создаются как настольные приложения windows для работы в локальных сетях, так и Web-приложения, поддерживаемые всеми популярными браузерами.

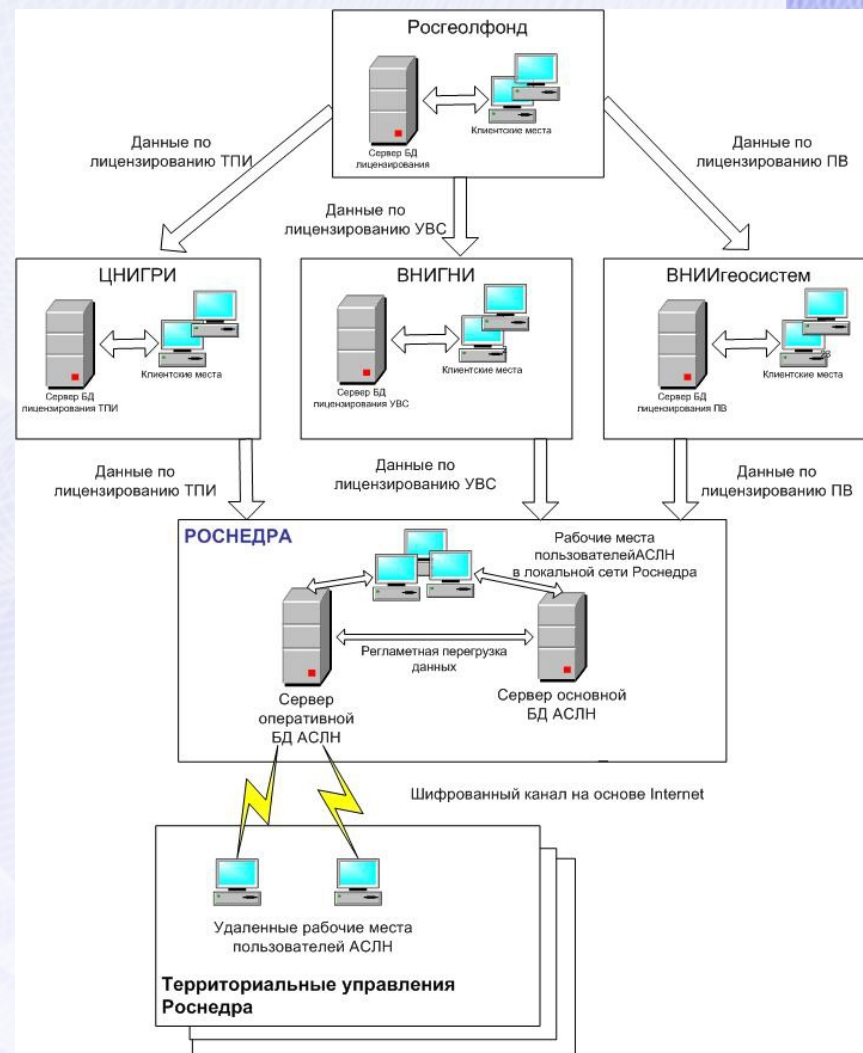


АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ (АСЛН)

Заказчик: Управление лицензирования Роснедра

Создана автоматизированная система лицензирования недропользования, включающая

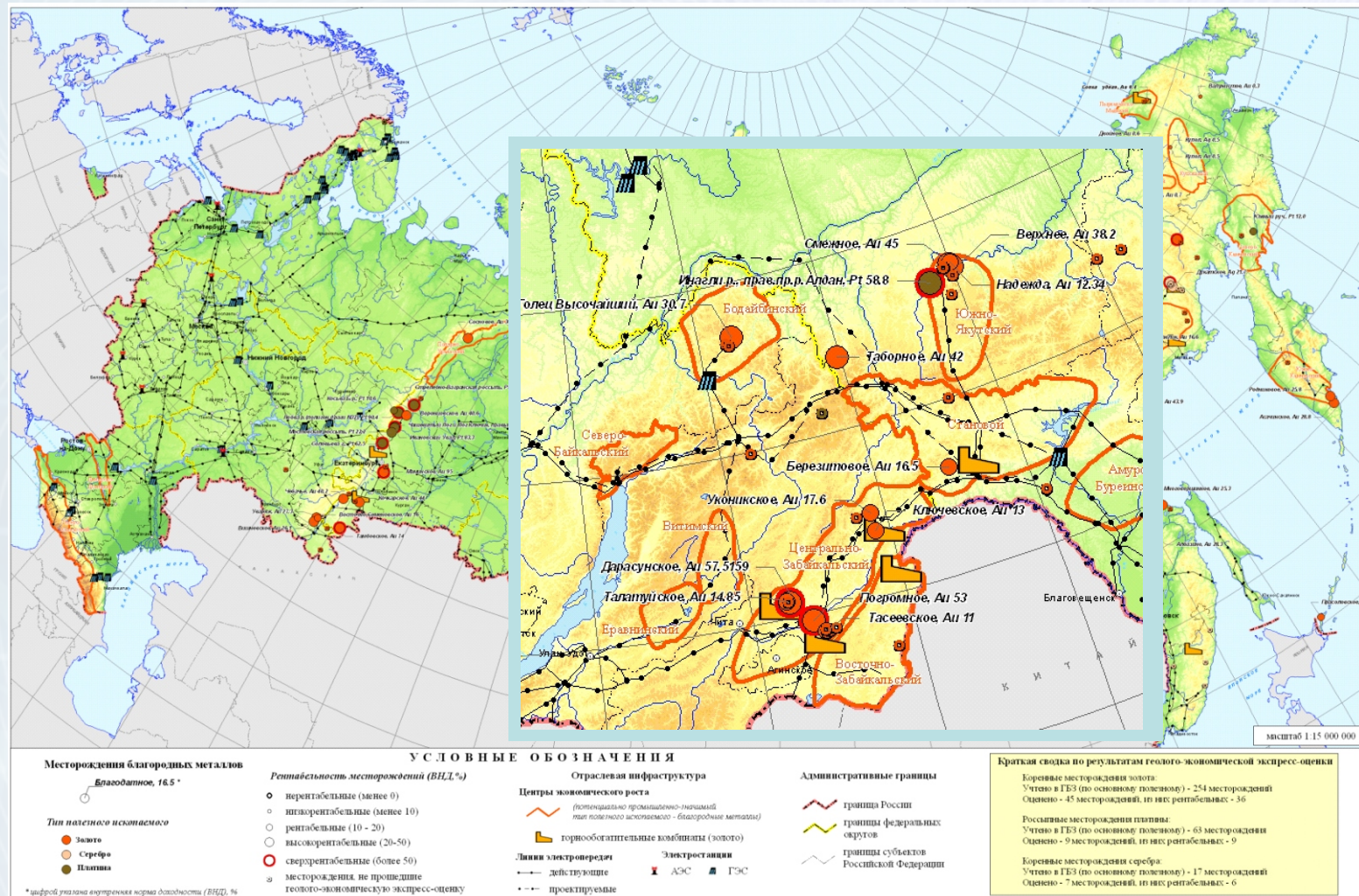
- Интегрированный банк данных по лицензиям, включающий базы данных объектов лицензирования по ТПИ, УВС, ПВ и объектов, рекомендованных к лицензированию;
- Программно-технологические и коммуникационные средства регламентированного доступа к банку данных для работы с информацией по лицензиям и объектам программ лицензирования как в локальной сети, так и в глобальной сети Интернет;
- Рабочие (клиентские) места анализа и обобщения данных, формирования выходных отчетных документов о состоянии лицензирования в Роснедра;
- Удаленные клиентские места ввода и корректировки данных для получения оперативной информации по лицензиям с территорий;
- Универсальные рабочие места ГИС для размещения, визуализации и анализа объектов программ лицензирования и участков лицензий, мониторинга выполнения лицензионных соглашений средствами пространственного анализа.

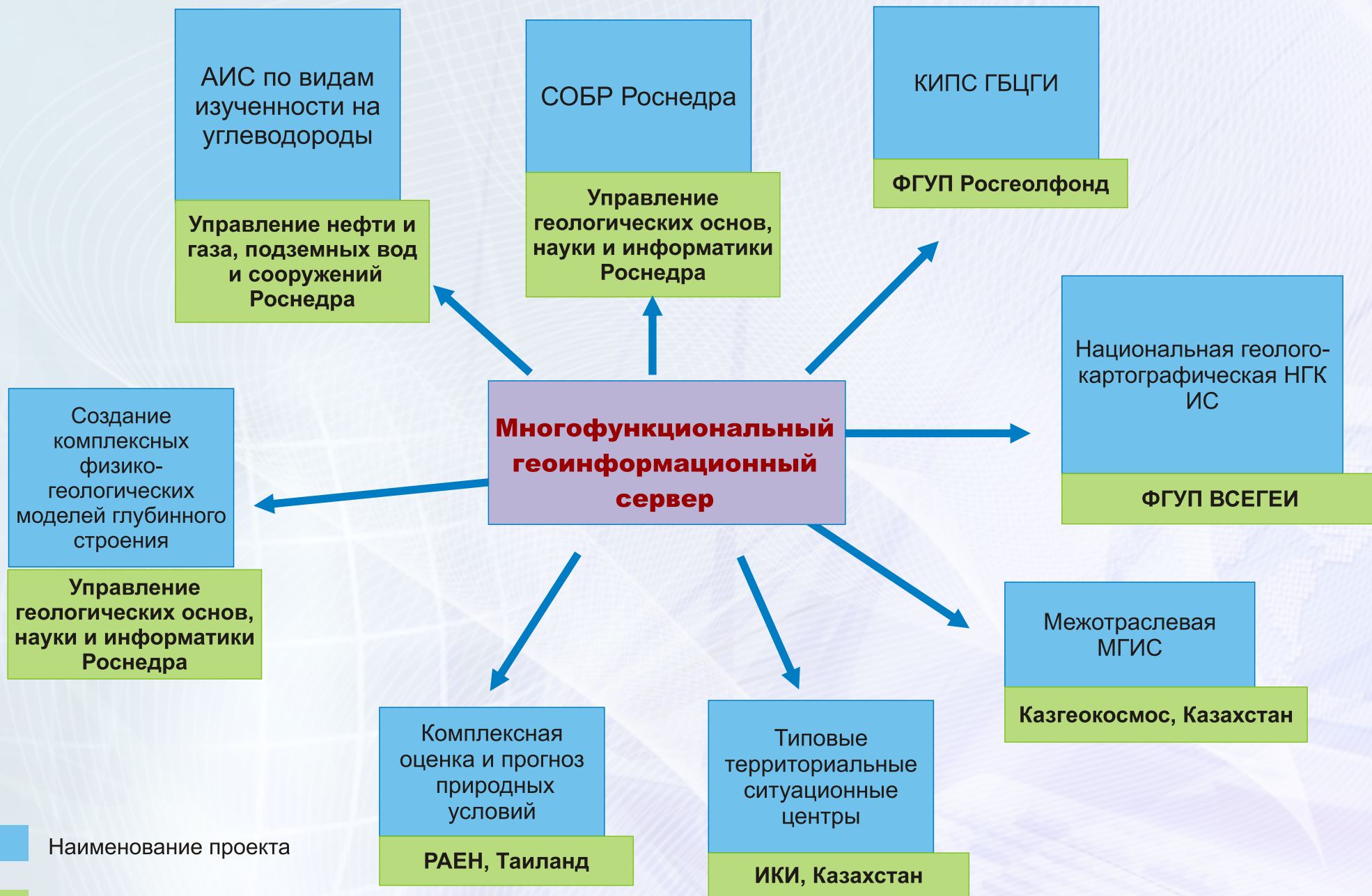


ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРИОРИТЕТНЫХ ОБЪЕКТОВ МСБ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Заказчик: Управление геологии ТПИ Роснедра

Пример карты рентабельности объектов МСБ по благородным металлам





Наименование проекта

Заказчик

Возможности МГС

- ГИС-представление БД со сложной многосвязной структурой
- полноценный картографический и традиционный доступ (таблицы, формы и т. п.)
- удалённые информационные ресурсы - интеграция поиска, картопостроения и анализа данных
- распределённая обработка (геометрические, статистические и геолого-геофизические алгоритмы)
- гибкая настройка структуры, функциональности и интерфейса пользователя

Действующие информационные системы Роснедра:

- информационная система обеспечения работ по геологическому изучению недр и воспроизводству минерально-сырьевой базы (СОБР Роснедра);
- картографическая информационно-поисковая система государственного банка цифровой геологической информации (КИПС ГБЦГИ), Росгеолфонд;
- информационно-аналитическая система сейсмической и буровой изученности на углеводородное сырьё (СЕБУРИТ РФ);
- национальная геолого-картографическая информационная система (НГК ИС), ВСЕГЕИ

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ СЕРВЕР

СОБР Роснедра:

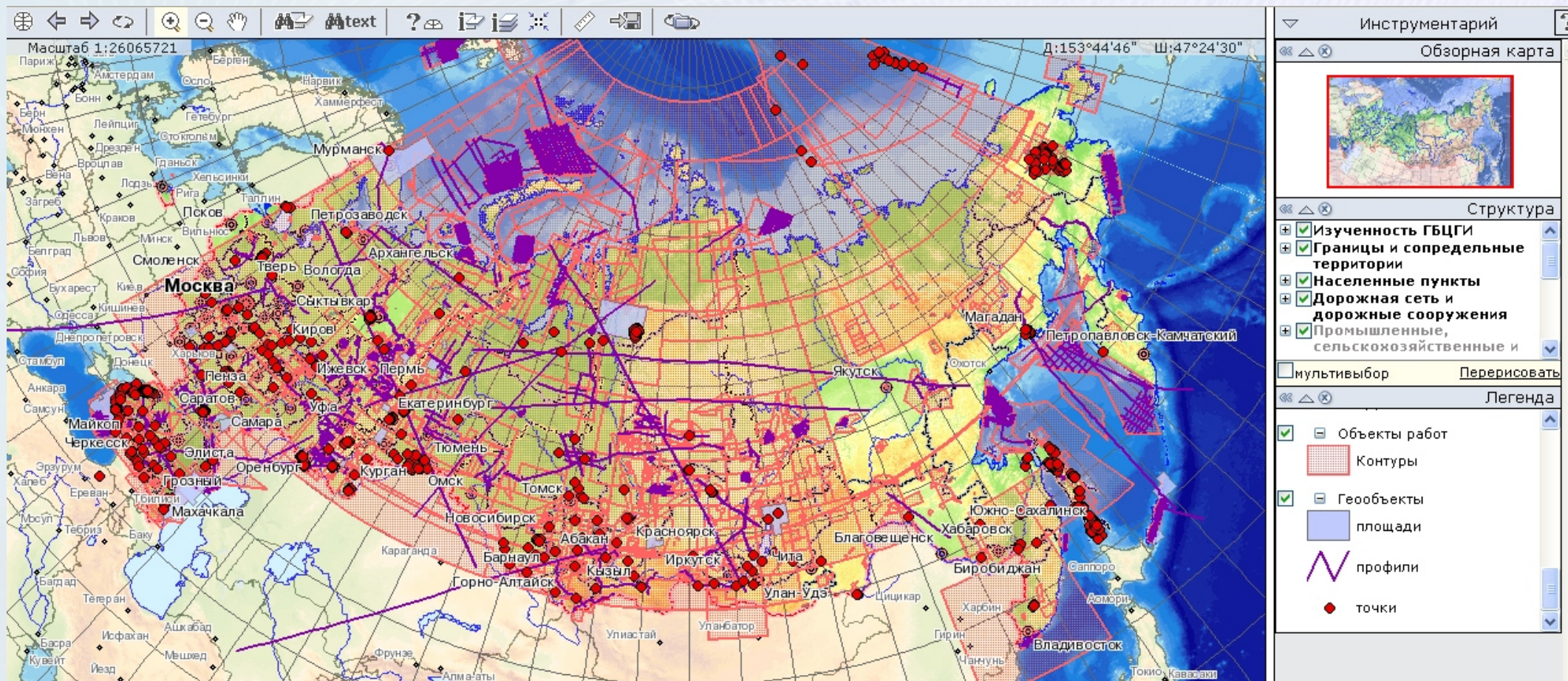
- обеспечивает интеграцию информационных систем отрасли в среде интернета;
- динамическое построение ссылок на соответствующие объекты различных систем;
- отображение объектов различных систем в унифицированной интернет-ГИС;
- единый поиск по основным атрибутам объектов различных систем;
- сохранение программного кода и функциональности каждой системы

КИПС ГБЦГИ:

- обеспечивает интеграцию информационных систем отрасли в среде- визуализация всех видов изученности непосредственно из БД ГБЦГИ;
- реализация сложных пространственных и атрибутивных запросов;
- встроенный интерфейс пользователя к структурам многосвязных таблиц данных;
- находится в свободном доступе всем пользователям интернета

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ СЕРВЕР

Web-подсистема КИПС ГБЦГИ (картографическая информационно-поисковая система Государственного банка цифровой геологической информации)

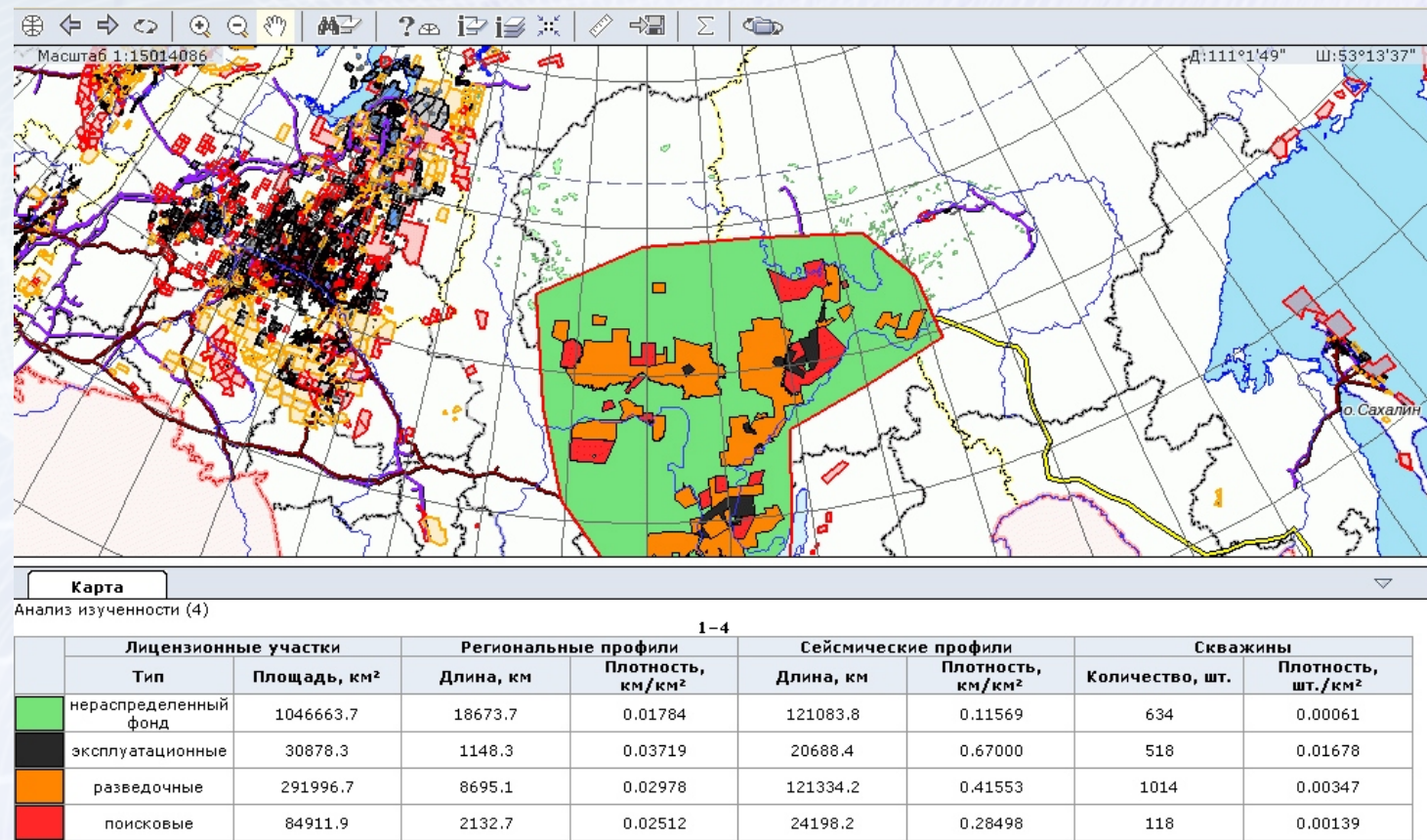


МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ СЕРВЕР

ИАС сейсмической и буровой изученности на УВС:

- обрабатывает и визуализирует одновременно более 100 000 объектов изученности;
- динамически связана с базами данных по изученности, отчётам, лицензиям;
- позволяет в режиме "он-лайн" обрабатывать вычислительные запросы пользователей

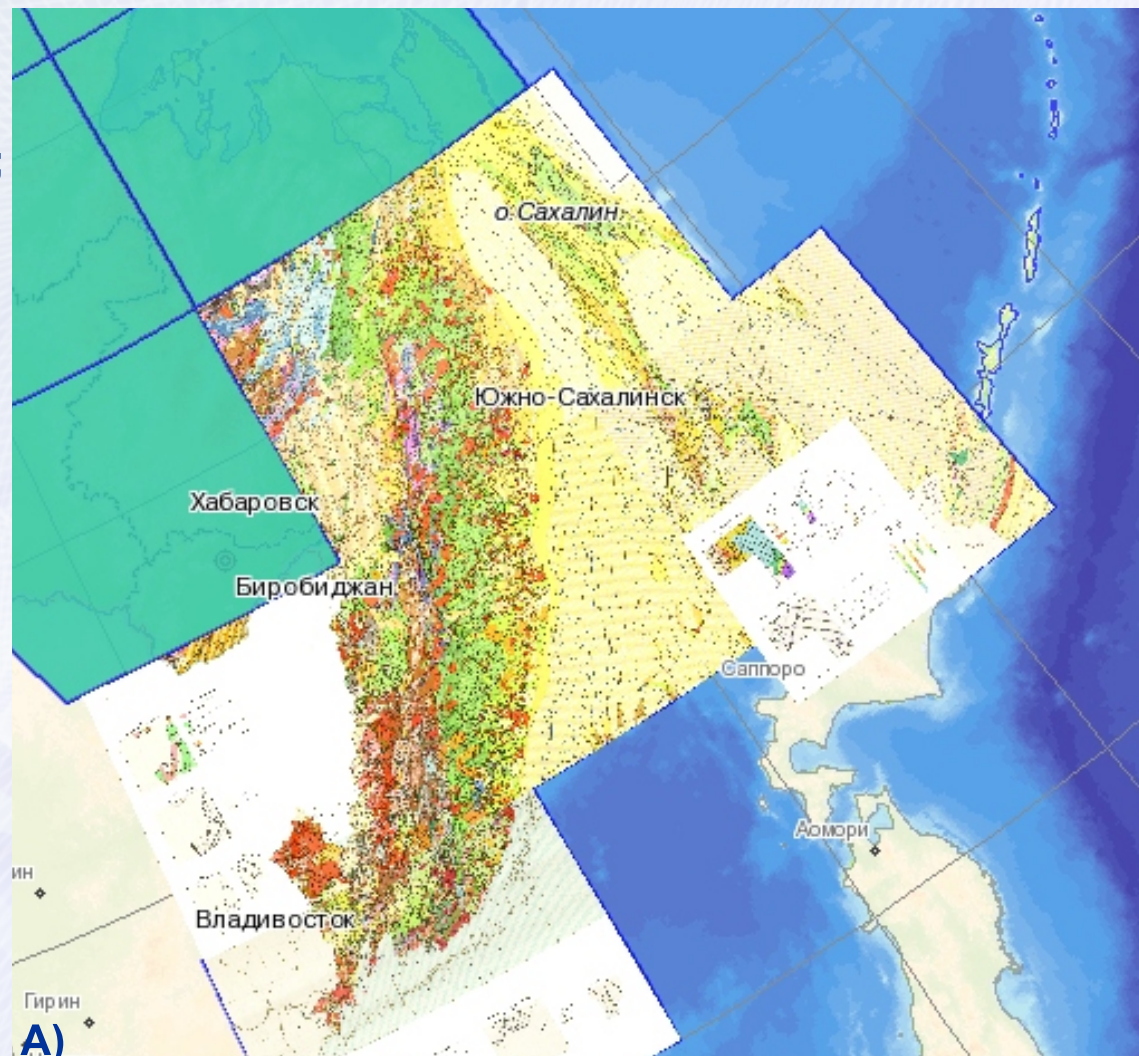
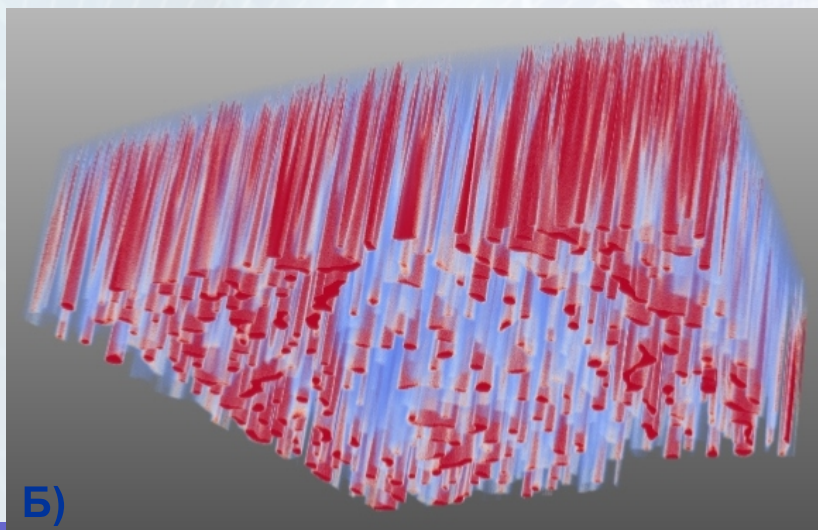
Характер изученности лицензионных участков и нераспределенного фонда недр



МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ СЕРВЕР

Перспективные проекты:

- поиск и обмен данными в международных форматах GeoSciML в рамках НГК ИС и портала OneGeology (а);
- распределённые вычисления и моделирование в геофизических задачах;
- трёхмерная визуализация и обработка геолого-геофизических данных в среде интернета (б)



Создание единой геоинформационной среды для анализа геолого-геофизических данных и принятия управленческих решений по южной части сибирской платформы

Управление геологии нефти и газа, подземных вод и сооружений Роснедра

Создание пространственных комплексных физико-геологических моделей строения земной коры юго-востока Западной Сибири и юга Восточной Сибири по данным геофизических исследований (МОВ-ОГТ и МТЗ) на опорных (1-СБ, 3-СБ) и региональных (Восток-10, Восток-12, Восток-15, Восток-16) геолого-геофизических профилях и площадных гравимагнитных съемок

Управление геологических основ, науки и информатики Роснедра

**ГИС
ИНТЕГРО**

Разработать элементы технологии построения 3D геолого-структурных моделей верхней части земной коры на основе комплексных ретроспективных геолого-геофизических данных на примере листа R-52 (Тикси)»

Управление геологических основ, науки и информатики Роснедра

Разработка и создание унифицированных моделей верхней части земной коры Сибирского региона и специализированных подразделов раздела «Методическое сопровождение работ по созданию государственной сети опорных геолого-геофизических профилей» в Атласе «Опорные геолого-геофизические профили России

Субподряд ВСЕГЕИ

Разработать и апробировать технологию интегрированного анализа разнометодной геохимической, дистанционной геолого-геофизической информации для решения геологических задач

Управление геологических основ, науки и информатики Роснедра

Наименование проекта

Заказчик

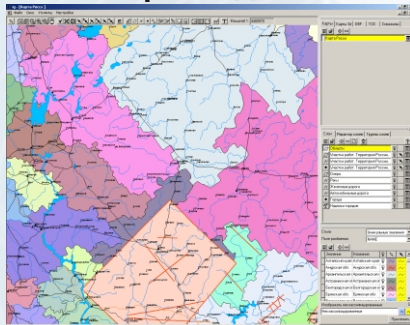
Отечественная компьютерная система ГИС

разработанная в лаборатории геоинформатики ВНИИгеосистем, является специализированной геоинформационной системой, предназначенной для решения задач картопостроения, прогноза полезных ископаемых и моделирования геологического строения земной коры.

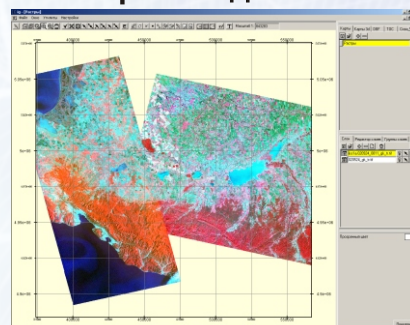
Основное преимущество **ГИС ИНТЕГРО** заключается в возможности хранения и визуализации разных видов информации и наличии специализированных модулей работы с геолого-геофизической и геохимической информацией.

Модули обработки геофизической информации, анализа данных и решения прогнозных задач содержат много эффективных процедур обработки данных.

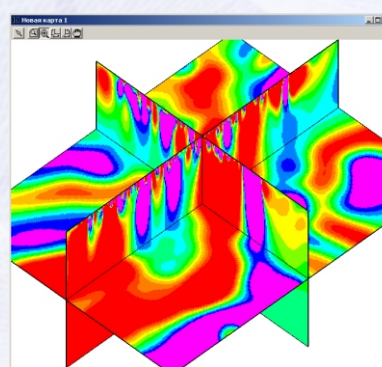
Векторные данные



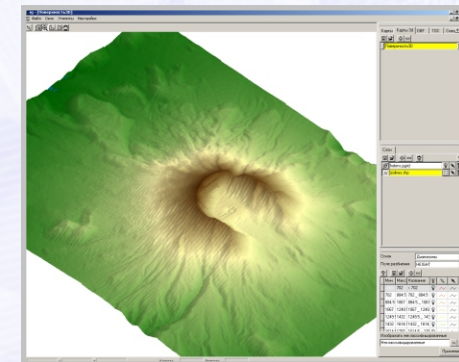
Растровые данные



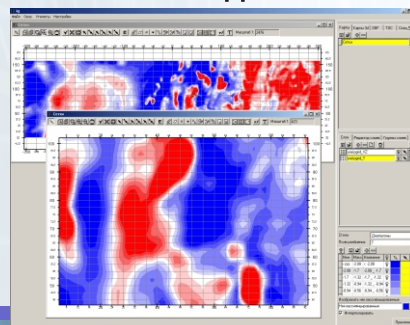
Трёхмерные сети



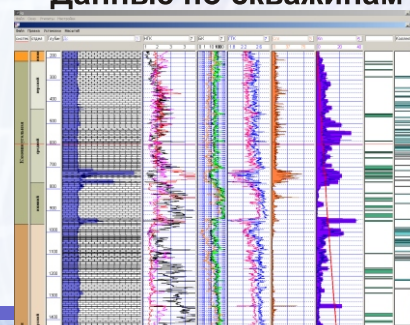
Поверхности



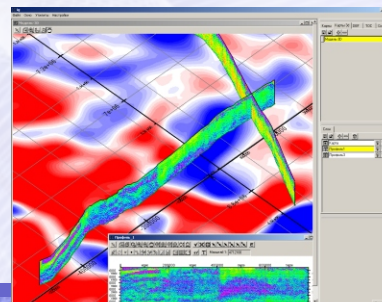
Сеточные данные



Данные по скважинам

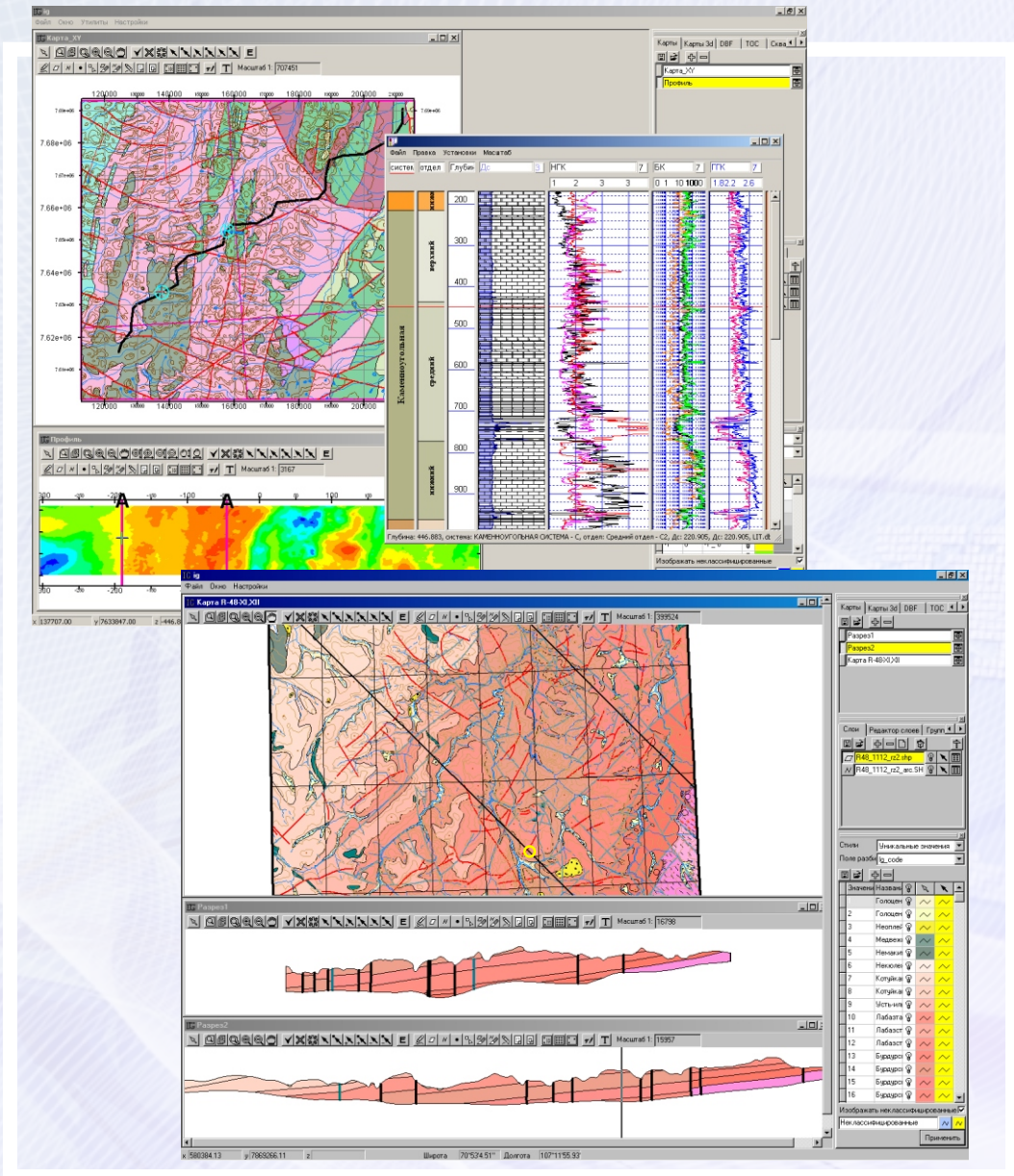


Профиля



Инновационные аспекты ГИС ИНТЕГРО

- возможность визуализации объектов различной пространственной локализации (карты, разрезы, скважины, 3D модели)
- синхронизация в рамках многооконной системы, в том числе окон, содержащих объекты различной пространственной локализации
- поддержка топологической корректности карт и наличие редактора, поддерживающего как внутрислойную, так и межслойную топологию
- наличие программных блоков для решения специализированных геологических задач
- инструментарий 3D моделирования по геолого-геофизическим данным, в том числе на основе мелкомасштабной информации



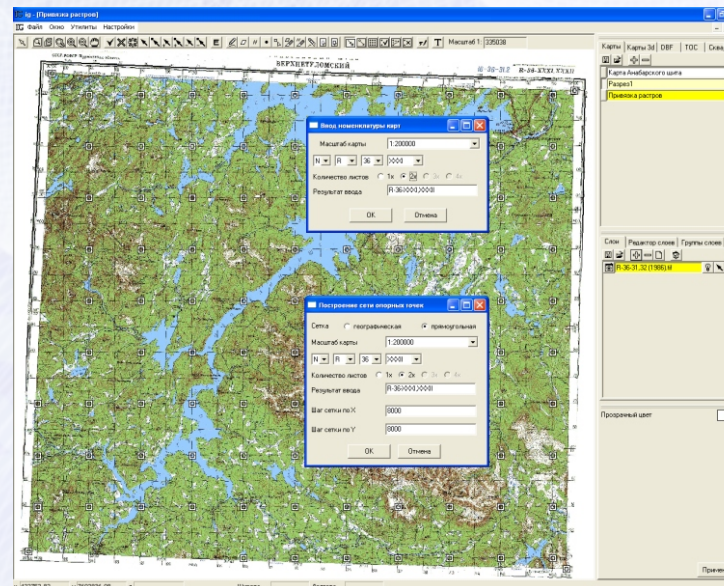
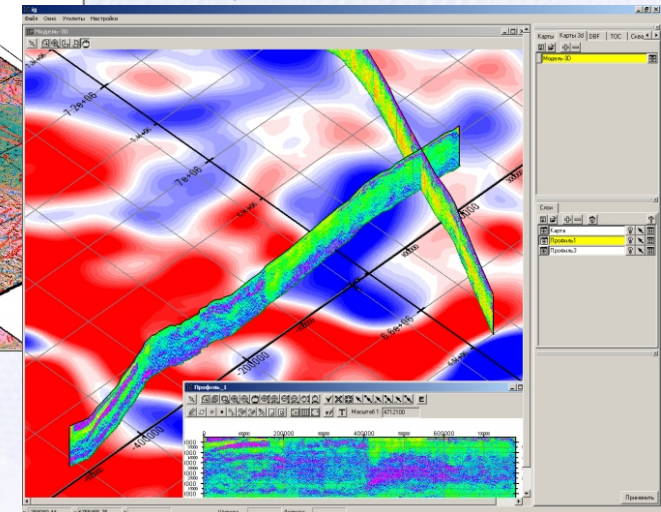
Возможности

- удобный интерфейс, позволяющий комфортно работать специалистам геологам, включает широкий набор инструментов для визуализации и обработки геоданных:
- совместная визуализация данных различной пространственной локализации (скважина – разрез – карта – объем)
- позиционирование и синхронизация курсоров в нескольких окнах
- векторизация по растру в полуавтоматическом режиме
- объектное редактирование с поддержкой внутри- и межслойной топологии
- подбор проекции, привязка растров



СОВМЕЩЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ R-48-XI, XII И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ ПО ЭТОЙ ЖЕ КАРТЕ.

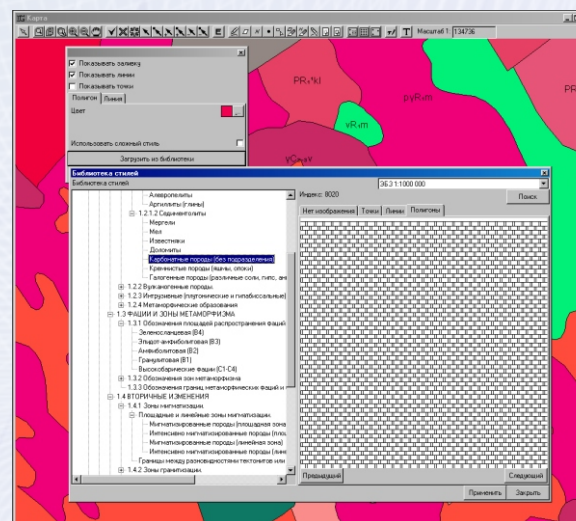
СОВМЕЩЕНИЕ ДАННЫХ ГРАВИРАЗВЕДКИ И СЕЙМОРАЗВЕДКИ (СЕЙСМОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ) ПО РЕГИОНАЛЬНЫМ ОПОРНЫМ ПРОФИЛЯМ 1-СБ И 3-СБ (ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ).



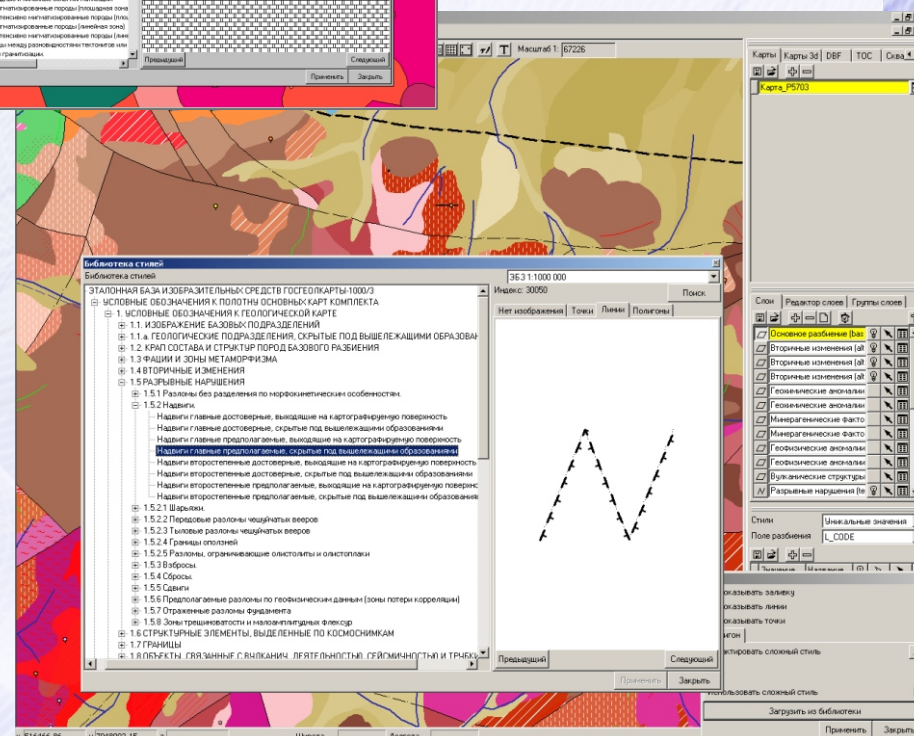
Автоматизированная привязка растровых и векторных изображений

Возможности

- встроенный макроязык программирования для формирования собственных алгоритмов и пакетов обработки
- использование электронной базы знаков (эталонных геологических условных обозначений)
- гибкий состав системы (возможность добавления программных блоков, предназначенных для решения прикладных задач природопользования)
- наличие развитой 3D среды
- расширенный аналитический аппарат по сравнению с универсальными ГИС, позволяющий решать специфические задачи природопользования



Модуль импорта ЭБЗ в систему ГИС Карта
Модуль визуализации стилей ЭБЗ



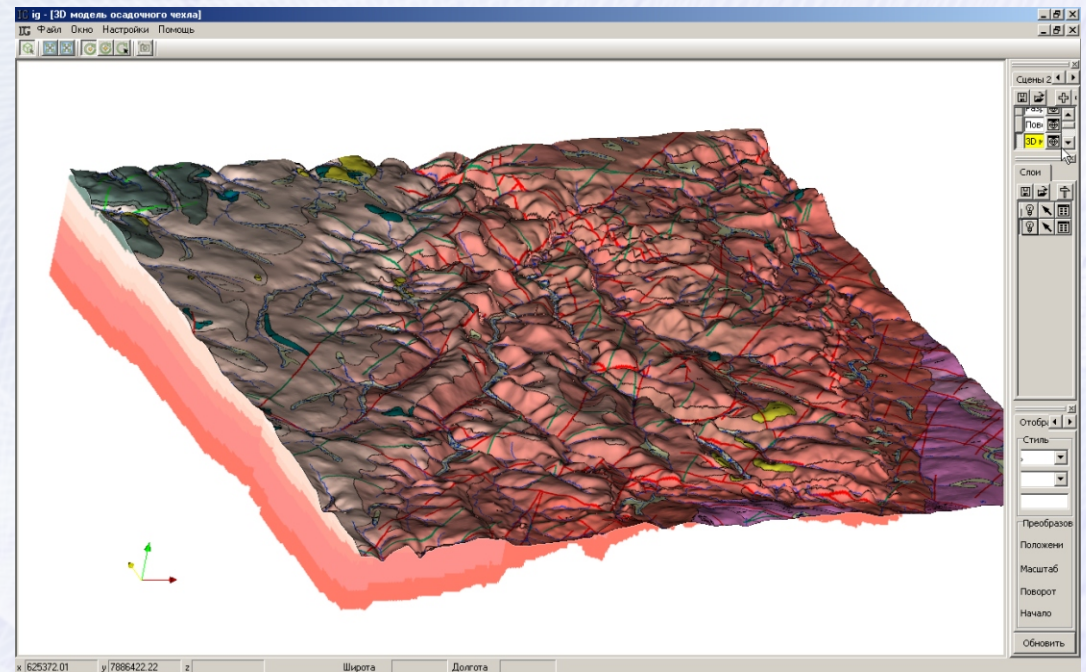
На базе ГИС ИНТЕГРО

создаются готовые технологические комплексы для решения прикладных задач

Базовый пакет содержит средства ввода и редактирования электронных карт, пространственной привязки и перепроецирования. Обеспечивает работу с векторными, растровыми, табличными и сеточными данными. Позволяет работать с профилями и разрезами.

□ **3-D блок** содержит трехмерный вьюер векторной и сеточной информации, дает возможность вырезать двумерные данные по трехмерным и погрузить двумерные данные различной локализации в трехмерные сцены.

□ **Блок построения госгеолкарты** предназначен для поддержки геологического картопостроения, содержит связь с ЭБЗ, импорт данных из принятых в НРС форматов, процедуры генерализации.



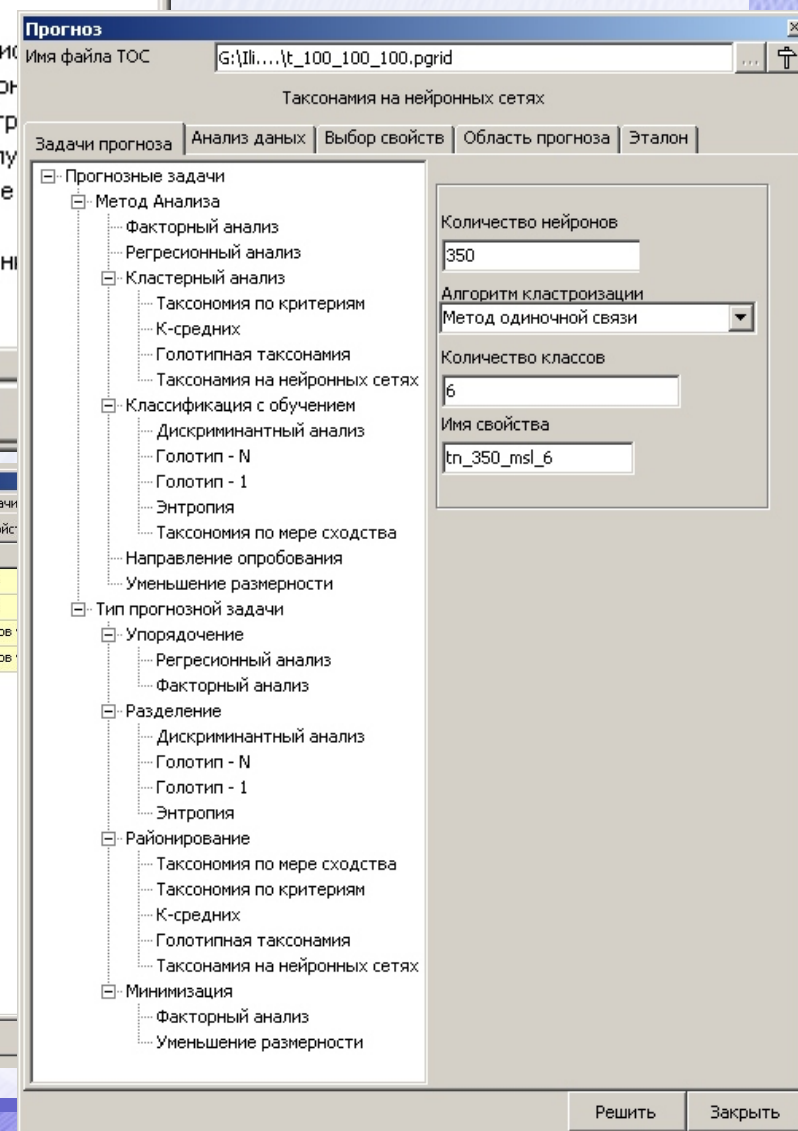
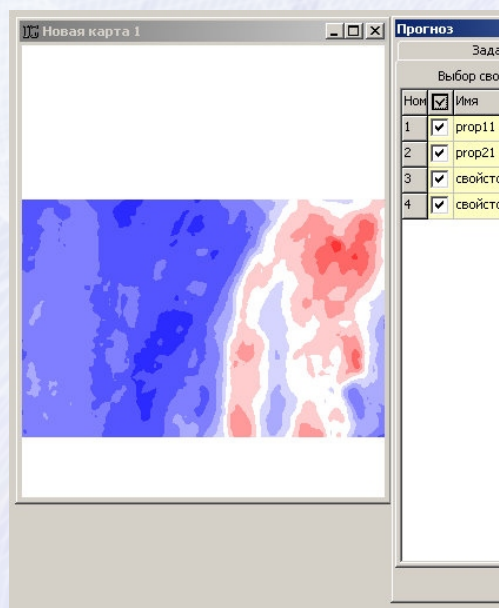
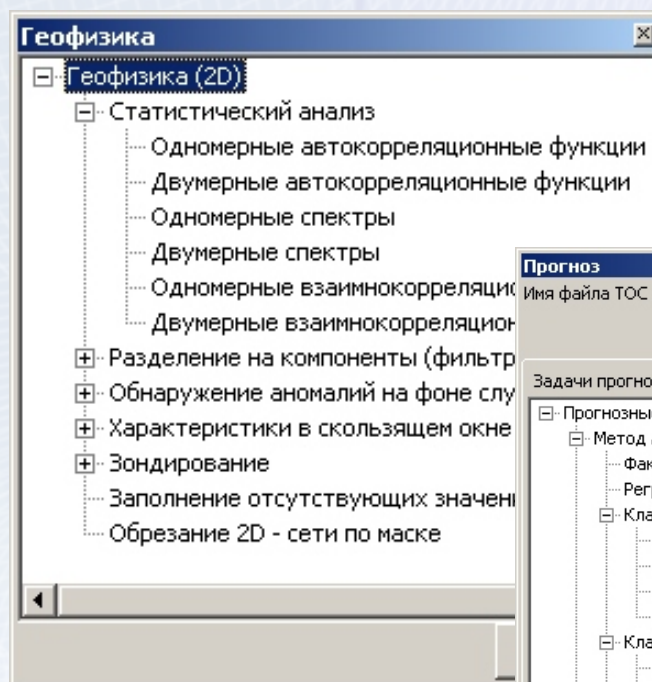
Трехмерная модель осадочного чехла, лист R48-XI, XII

Геофизический блок

позволяет совершать многочисленные оконные пересчеты двумерных и трехмерных сетей, принятые в геофизике. Эти пересчеты могут применяться и для информации иной природы. В ближайшее время будет дополнен процедурами решения прямых и обратных задач гравии и магниторазведки.

Прогнозный блок

содержит подблок анализа данных, процедуры факторного и регрессионного анализа, многообразные классификационные процедуры. Блок оснащен методикой постановки и решения геологопрогнозных задач.



Аналитический аппарат прогнозного блока

широкий спектр алгоритмов и инструментальных функций для проведения математической, вероятностно-статистической и эвристической обработки данных, обеспечивающих:

- формальный анализ качества данных на полноту и непротиворечивость
- распознавание образов и районирование по набору характеристик

Решаемые задачи

- автоматизированное создание карт геологического содержания
- аналитическая обработка геофизических данных
- построение комплексных 2D и 3D моделей земной коры
- прогноз полезных ископаемых
- геолого-экономический подсчет запасов
- прогноз и оценка экологических ситуаций

ГИС ИНТЕГРО дает возможность работать с данными других программных продуктов:

Arc/Info, ArcView, Surfer, AutoCAD (поддержка форматов shp, dxf, gen, grd, bmp, wmf, Arc/Info Grid).

Пользователи ГИС ИНТЕГРО

Система **ГИС ИНТЕГРО** успешно использовалась на практике в работе таких организаций как Федеральное агентство РФ по недропользованию (Роснедра), Комитет геологии и недропользования Республики Казахстан, Казгеокосмос, Красноярскгеолсъёмка, Южгеология; компаний Норникель, Полюс Голд, Бурятзолото.

ГИС ИНТЕГРО также используется более чем в 30 геологических организациях России и Казахстана.

**В настоящее время проводится широкое внедрение системы
в организации отрасли. ГИС ИНТЕГРО
передана на апробацию в следующие организации:
ВСЕГЕИ, ЦНИГРИ, ЗАО «НПП ВИРГ Рудгеофизика»,
ОАО «Амургеология», РУП «Белгеология» Белорусь,
ОАО «Магадангеология», ФГУПП «Кавказгеолсъёмка»,
ОАО «Приморгеология», БелНИГРИ,
ГОУ ВПО «ИГУ» Геологический факультет,
ОАО «Компания вотемиро», ГНЦ ФГУПП «Южморгеология»,
ФГУП «ВНИИОкеангеология им. И. С. Грамберга»,
ФГУП «Дальгеофизика»,
МГУ им. М. В. Ломоносова Географический факультет,
ФГУП «ВНИГРИуголь», ЮНЦ РАН, ФГУНПП «Геолразведка»**

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТРАСЛИ

- **Необходимость обновления и расширения нормативно-методической базы работ по информатике**
- **Контроль качества и сертификация информационных ресурсов**
- **Дублирование информационных потоков и функциональной нагрузки между организациями**
- **Затруднен обмен информационными ресурсами**
- **Появление дублирующих и несовместимых между собой информационных систем сбора и обработки данных**
- **Отсутствие финансово-организационной основы полноценного внедрения разработок в производственные организации отрасли**
- **Отсутствие единой политики и комплекса организационных мероприятий по подготовке кадров**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ