

Система ПАНГЕЯ® - компьютерные технологии для творческой работы геолога-геофизика

■ АО «Пангея», г. Москва.

Работа интерпретатора в геофизике – это всегда творчество, это всегда проверка многочисленных идей и предположений. И неслучайно, в ходу поговорка – «Два геолога – три мнения». Однако, решение должно быть всегда обосновано фактическими данными. Именно поэтому инструмент геофизика должен, с одной стороны, быть удобным и производительным, а с другой – иметь возможность реализации новых идей и алгоритмов.

АО «ПАНГЕЯ» — высокотехнологичная компания, ведущая с 1994 года разработку программного обеспечения для работы с большим объемом геофизических и геологических данных.

Традиции советской школы геологов и геофизиков, огромный опыт практических задач, современные компьютерные интеллектуальные технологии – вот слагаемые эффективности и востребованности программных решений, реализованных в программном комплексе «ПАНГЕЯ».

Система ПАНГЕЯ является отечественным программным комплексом, включает в себя наиболее ценные разработки российской геофизической школы и отлажена за 20 лет на сотнях проектов в различных сейсмогеологических условиях РФ, Ливии, Китая, Индии, Намибии, Ирака, Казахстана.

Увеличивались компьютерные мощности, менялись языки программирования, повышалась производительность вычислений, разрабатывались новые алгоритмы, но неизменной оставалась главная цель – предоставить геологу-геофизику надёжный инструмент, позволяющий реализовать и проверить любые геологические идеи.

Обработка и интерпретация всех видов геолого-геофизических данных, комплексное изучение залежей и геологическое моделирование, подсчёт запасов, составление проектов разработки и технологических схем, разработка программ увеличения нефтеотдачи. Дополняя лицензионное программное обеспечение лучших мировых производителей инновационными разработками, АО «Пангея» создаёт инструмент, позволяющий реализовывать широкое многообразие геологических концепций и практических идей при построении моделей месторождений углеводородов.

В состав Системы ПАНГЕЯ® входят следующие программные модули:

Интерпретация геофизических данных

- Подсистема **ReViewTTM** - интерпретация данных сейсморазведки 2D/3D совместно с ГИС в трёхмерном пространстве. Включает в себя модуль **MapMakerTM**, позволяющий создавать и редактировать карты по сейсмическим и каротажным данным.

- Комплекс **PetroExpertTM** - интерпретация данных ГИС и исследований керна.

- Комплекс **CertaintyTM** - геологическая интерпретация структурных карт, карт сейсмических атрибутов и (при наличии) карт, построенных по данным других полевых методов – гравиразведка, магниторазведка, электроразведка и геохимия, совместно с данными о параметрах пластов по скважинам.

Обработка сейсмических данных

- Подсистема **PROspectTM** (детальный скоростной анализ на основе метода ПРО по финальным сейсмограммам ОГТ без введённых кинематических поправок

для получения суммарного разреза ПРО и разрезов средних и интервальных скоростей во временном и глубинном масштабах).

Возможности Системы ПАНГЕЯ®

ReView™

Стандартная интерпретация **ReView Lite™** позволяет:

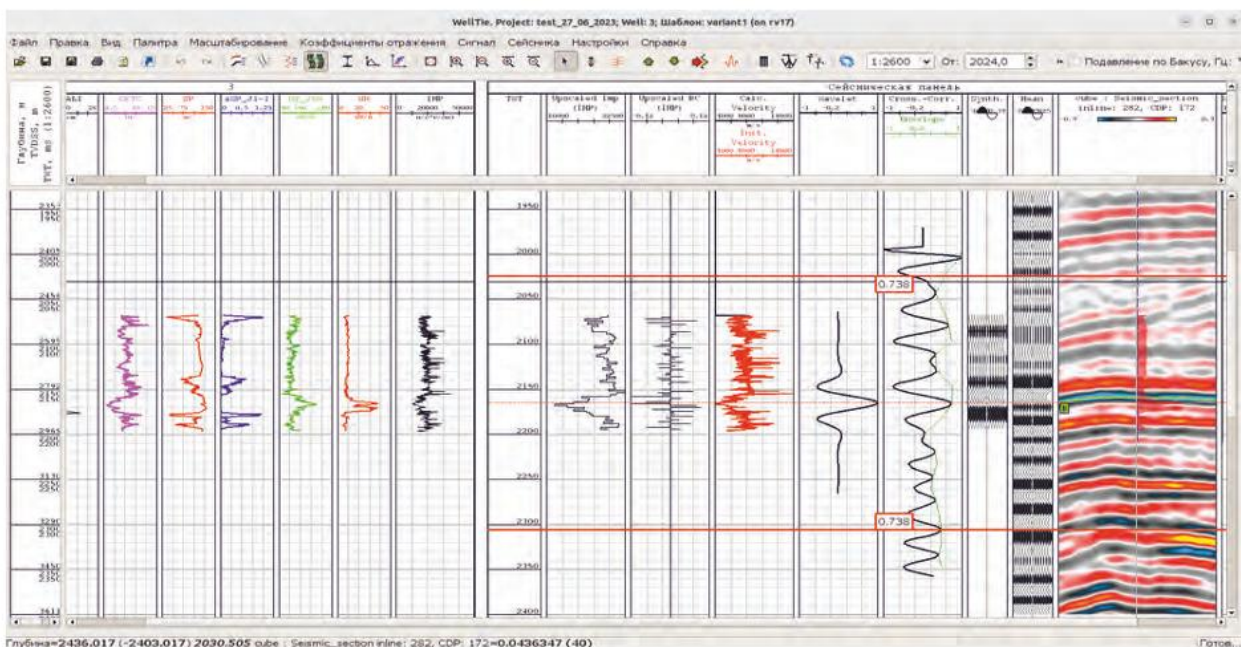
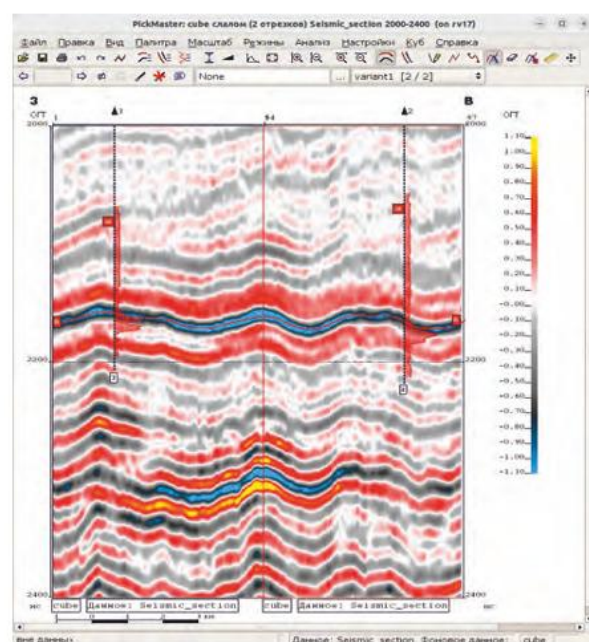
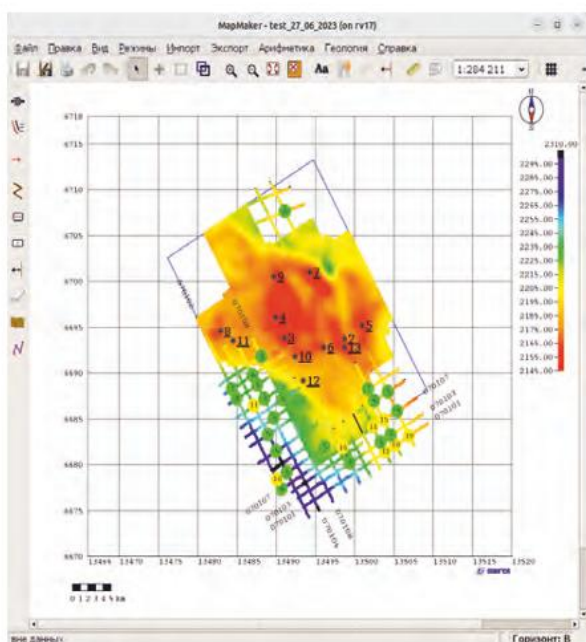
- загружать, импортировать, экспортировать, анализировать и править сейсмический и скважинный материал;

- увязывать сейсмические и скважинные данные, проводить корреляцию горизонтов и разломов, строить карты;

- проводить палеореконструкцию, рассчитывать спектры, получать гистограммы и кросс-плоты;

- работать с фрагментами сейсмических данных, делать любые математические преобразования атрибутов, изменять шаг дискретизации (без изменения частотного состава);

- рассчитывать интегральные динамические атрибуты вдоль отражающего

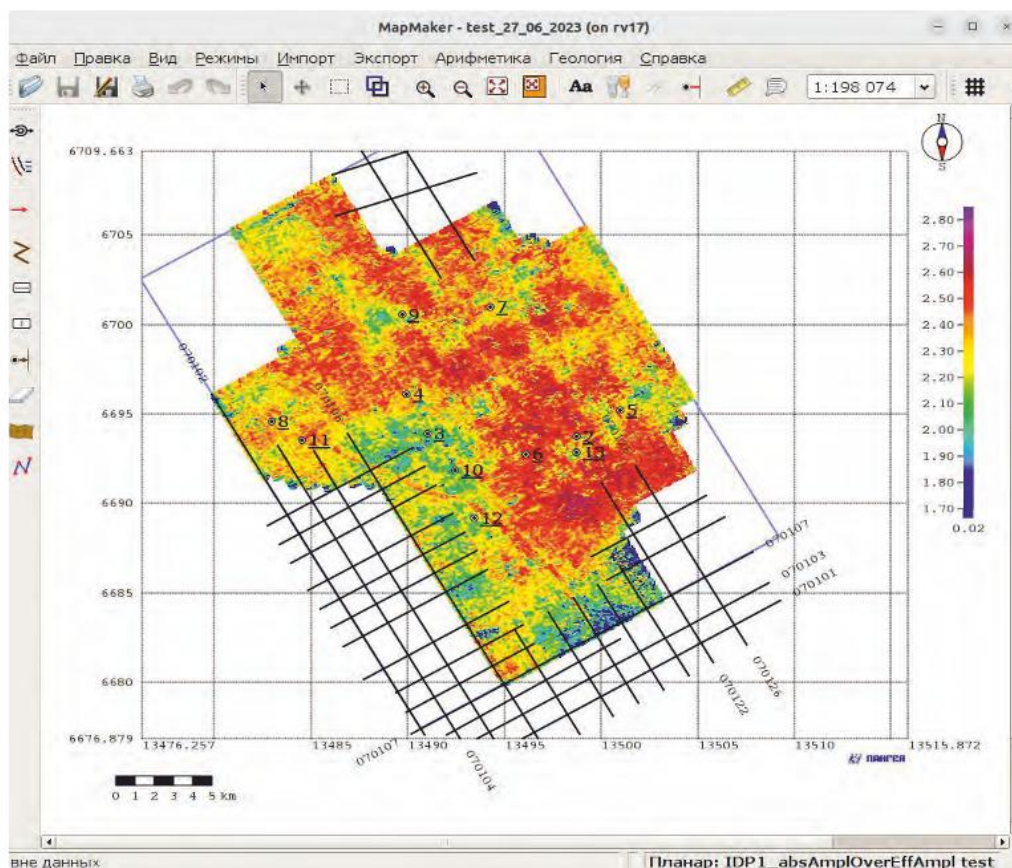
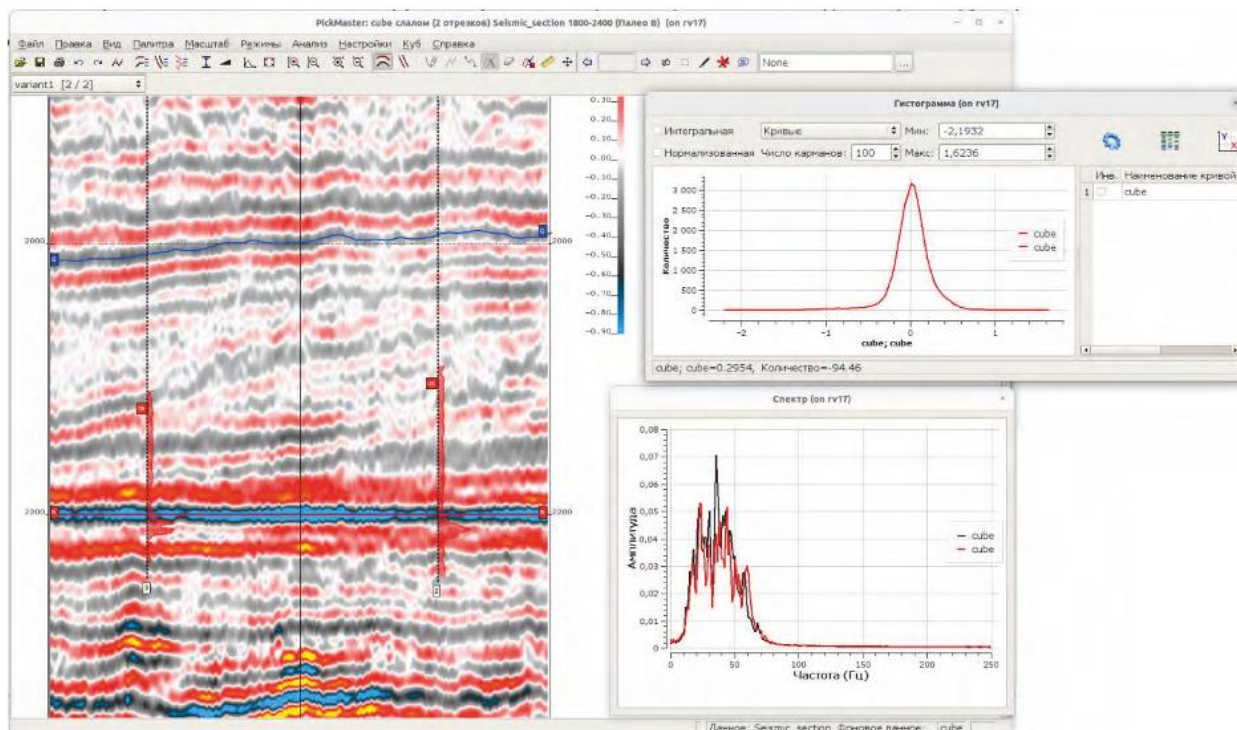


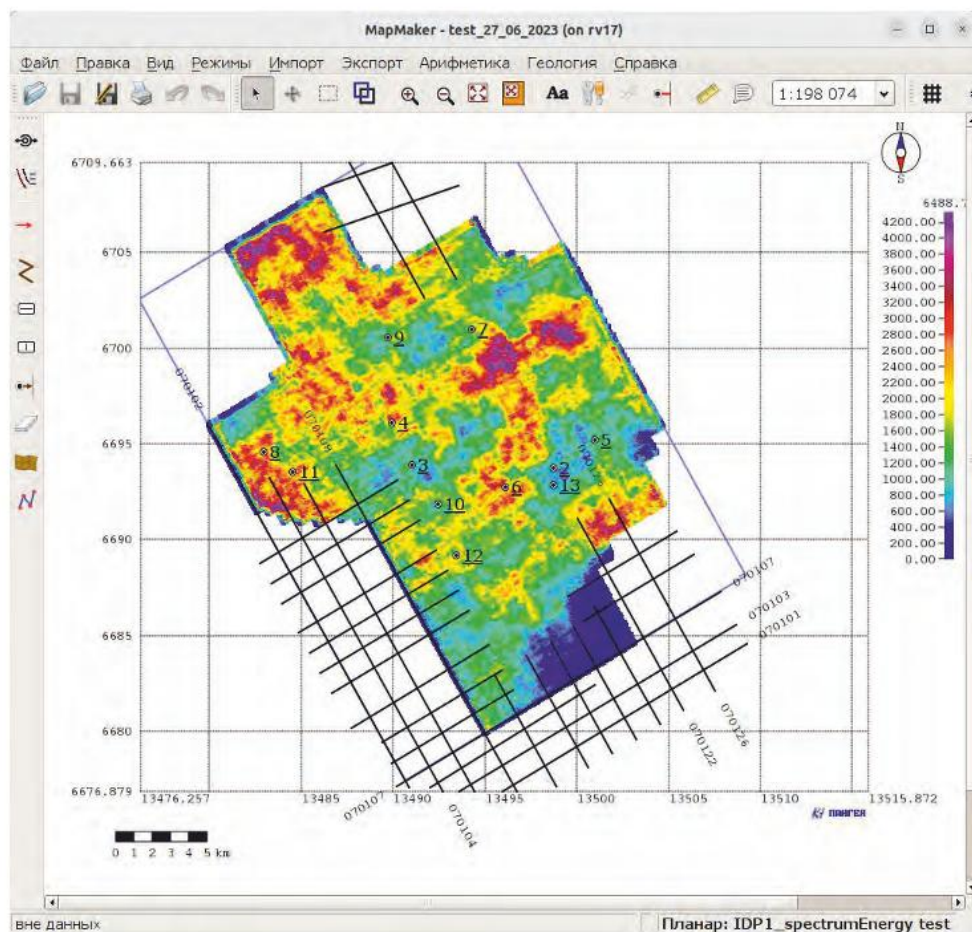
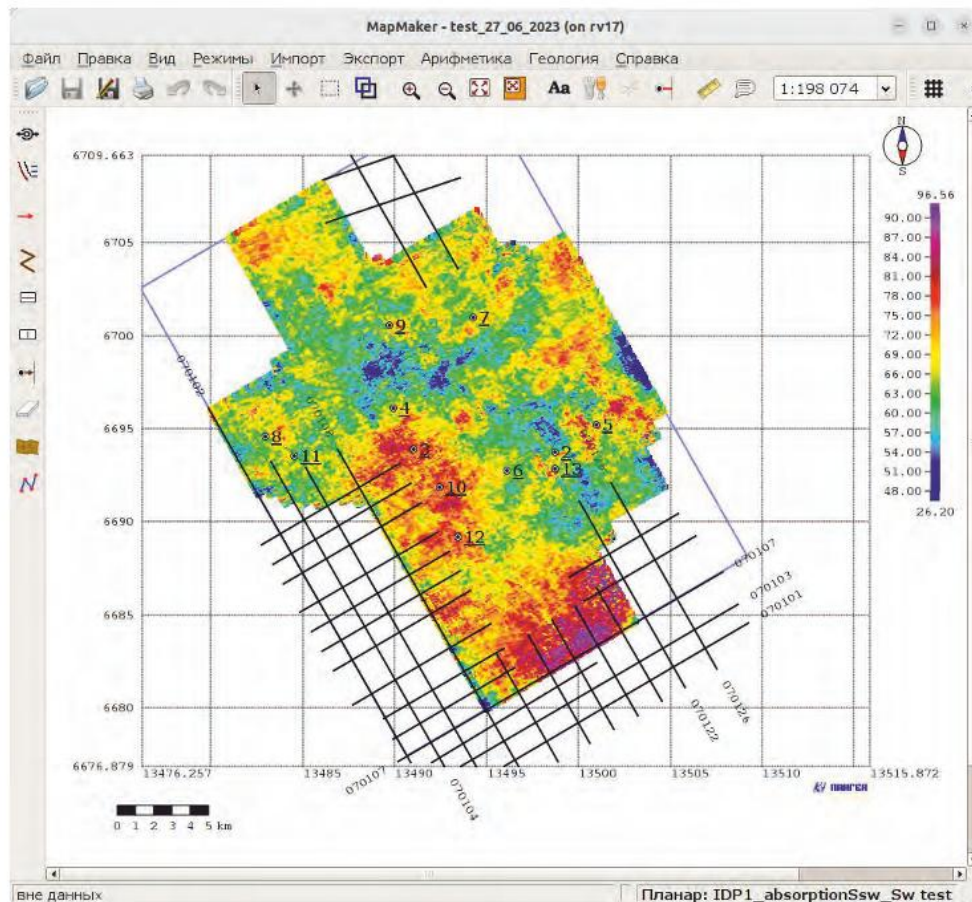
горизонта, в интервале между заданными двумя отражающими горизонтами;

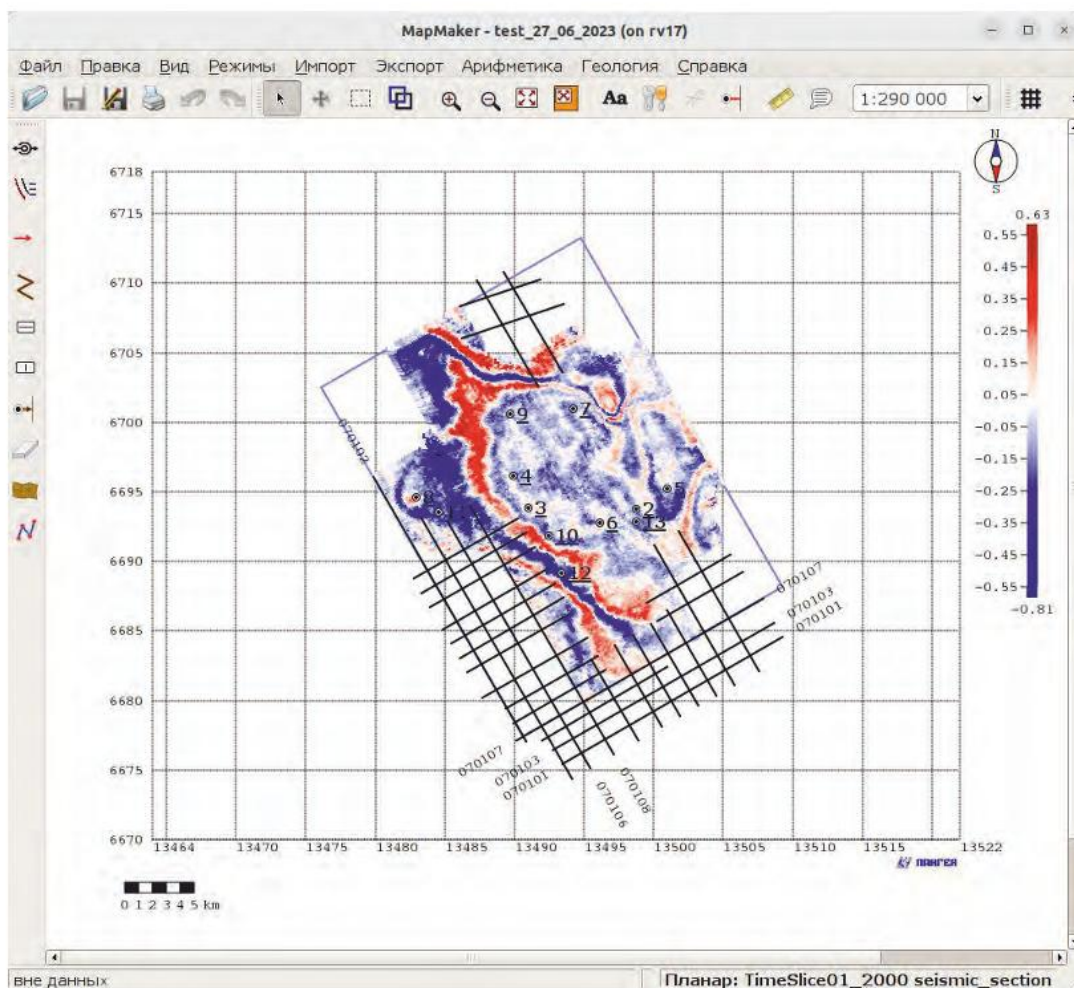
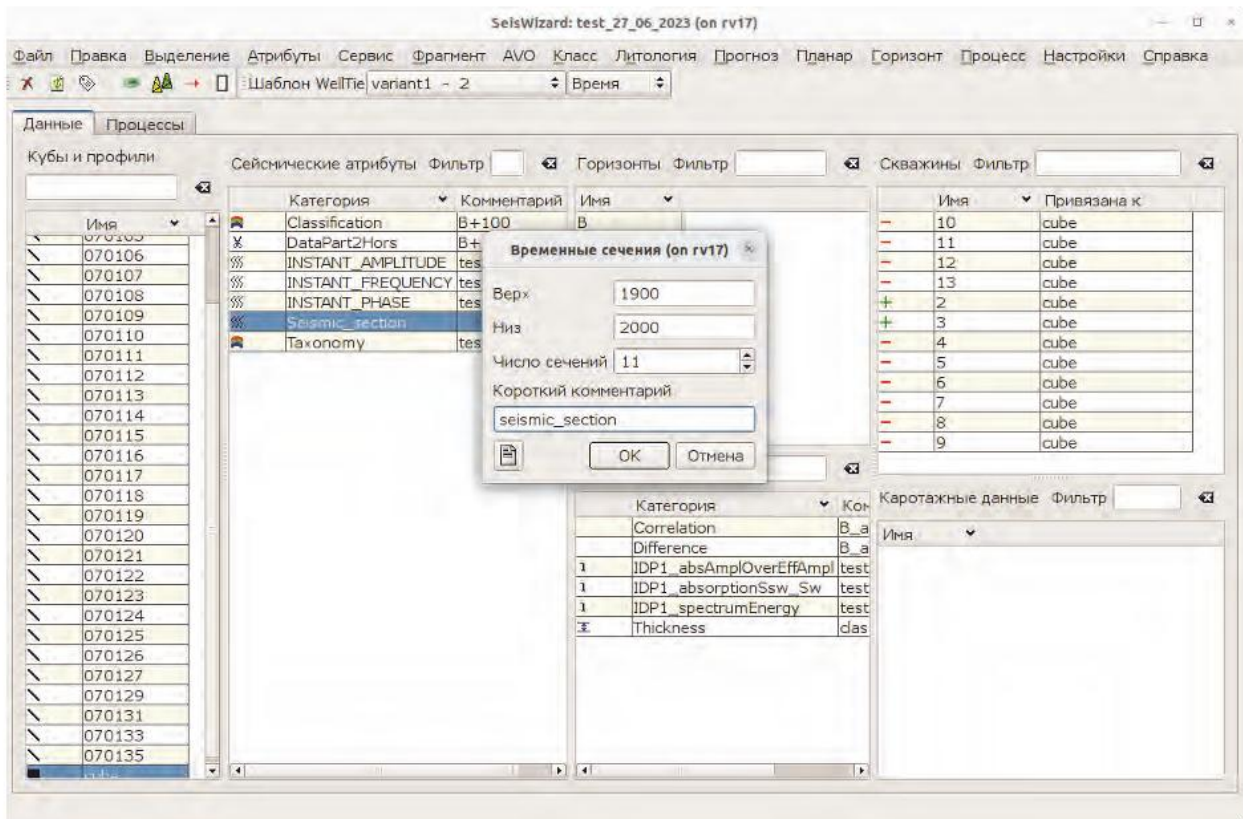
- создавать геологическую модель разреза, рассчитывать различные срезы: седиментационные, вдоль горизонта, по

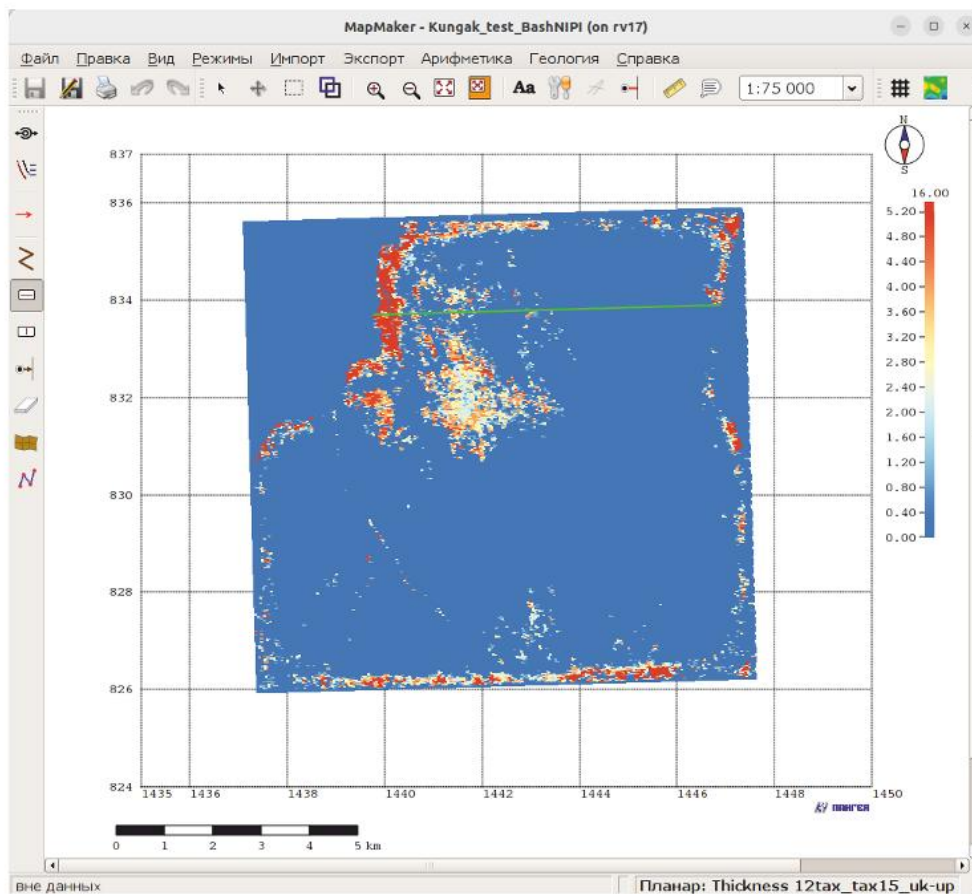
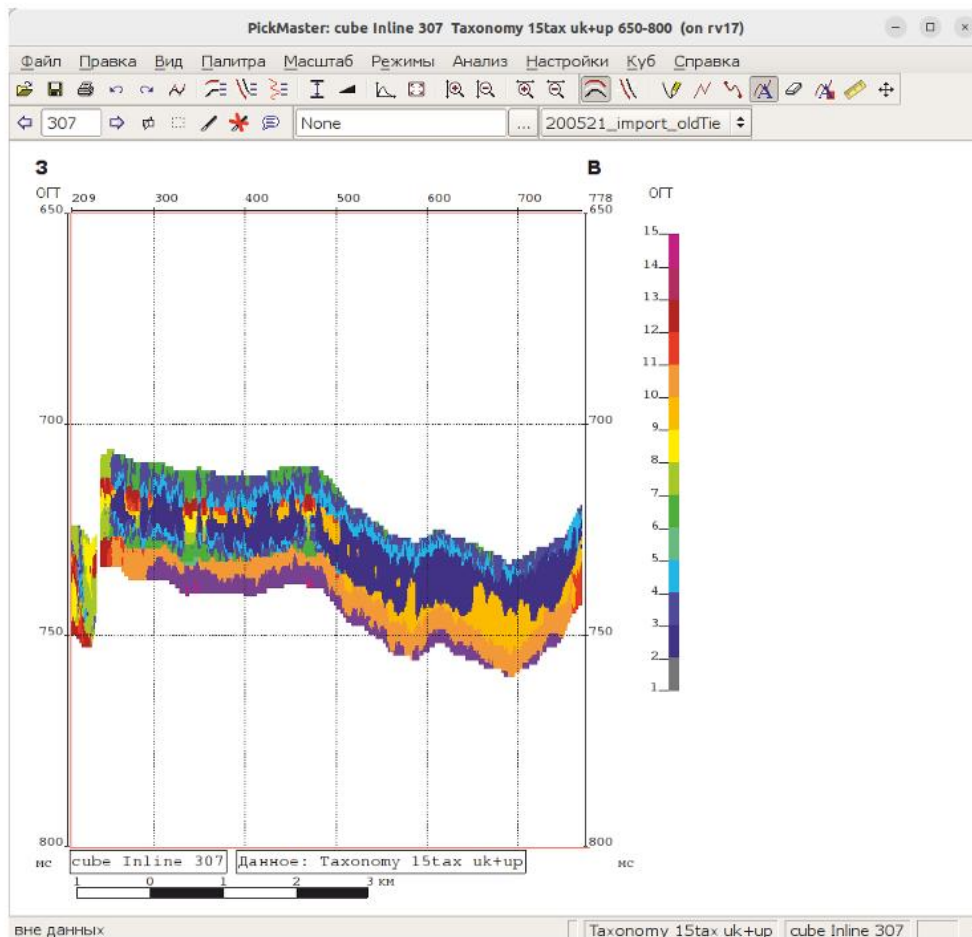
постоянному времени;

- рассчитывать временные толщины по диапазону значений, по выбранному классу или перечню классов.









Углубленная интерпретация ReView™

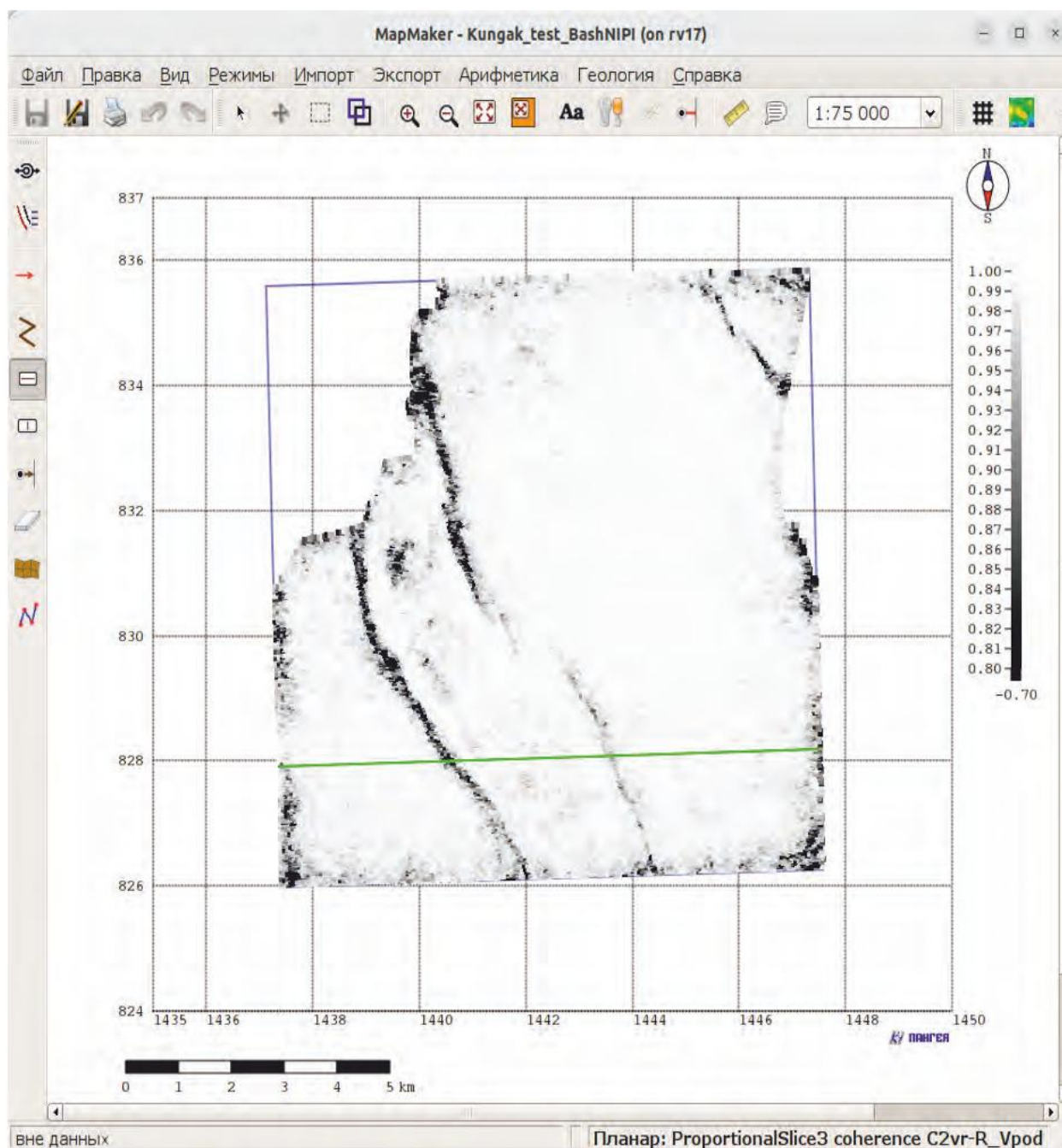
Место геофизика-интерпретатора для углубленной интерпретации сейсмических данных, позволяет:

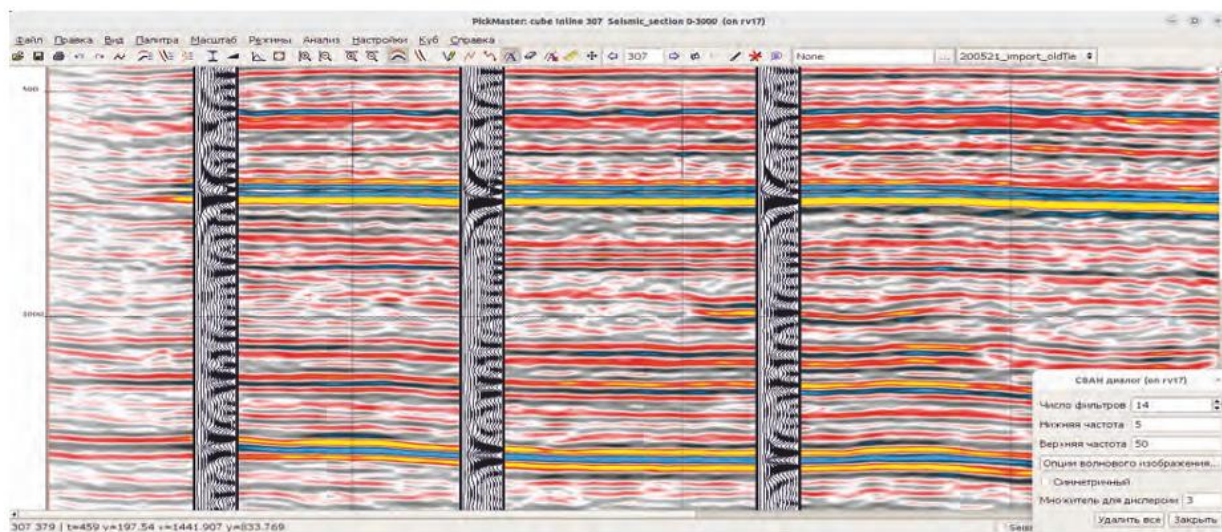
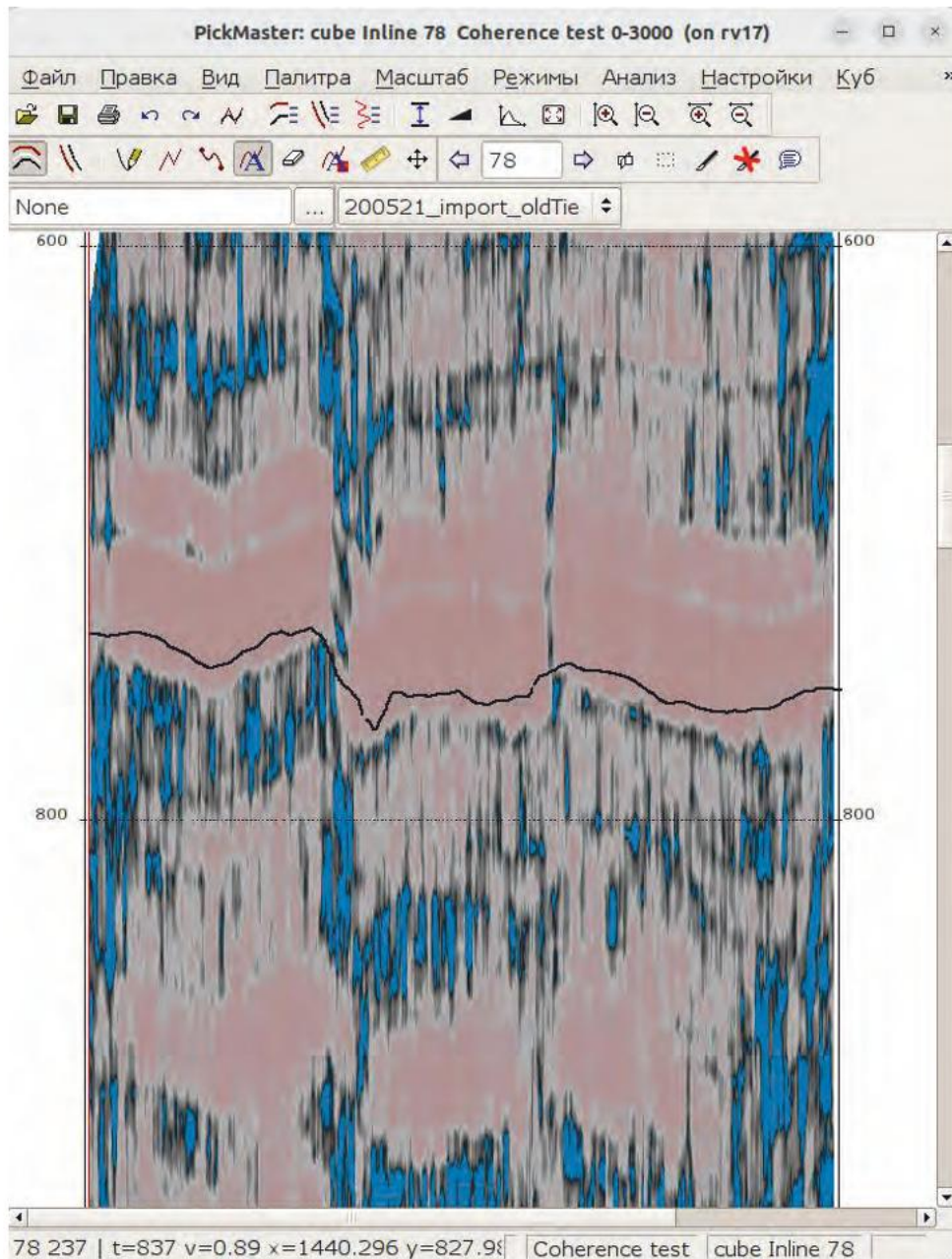
- получить куб когерентности;
- выполнить СВАН (спектрально - временной анализ по разрезу);
- проанализировать результаты спектральной декомпозиции;
- выполнить качественную классифи-

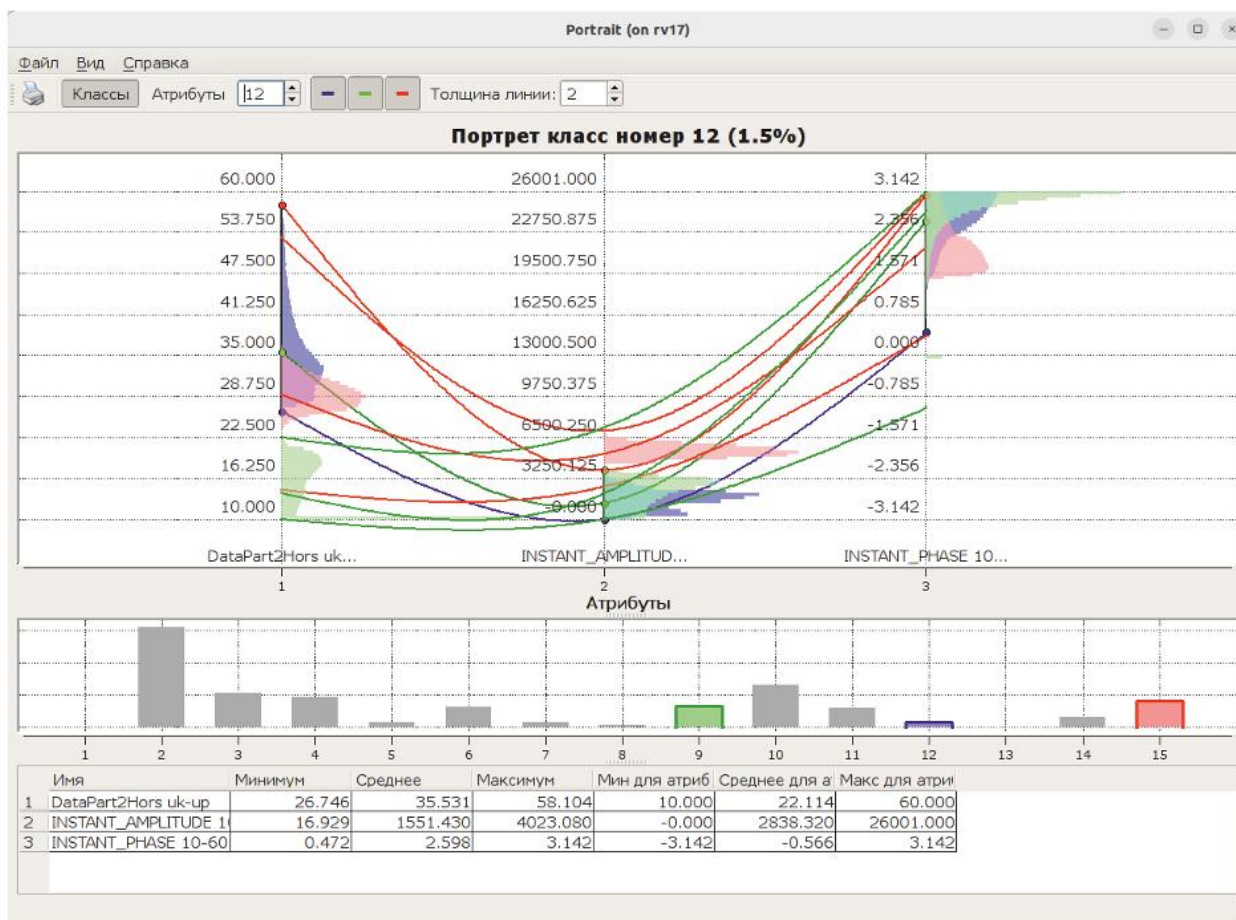
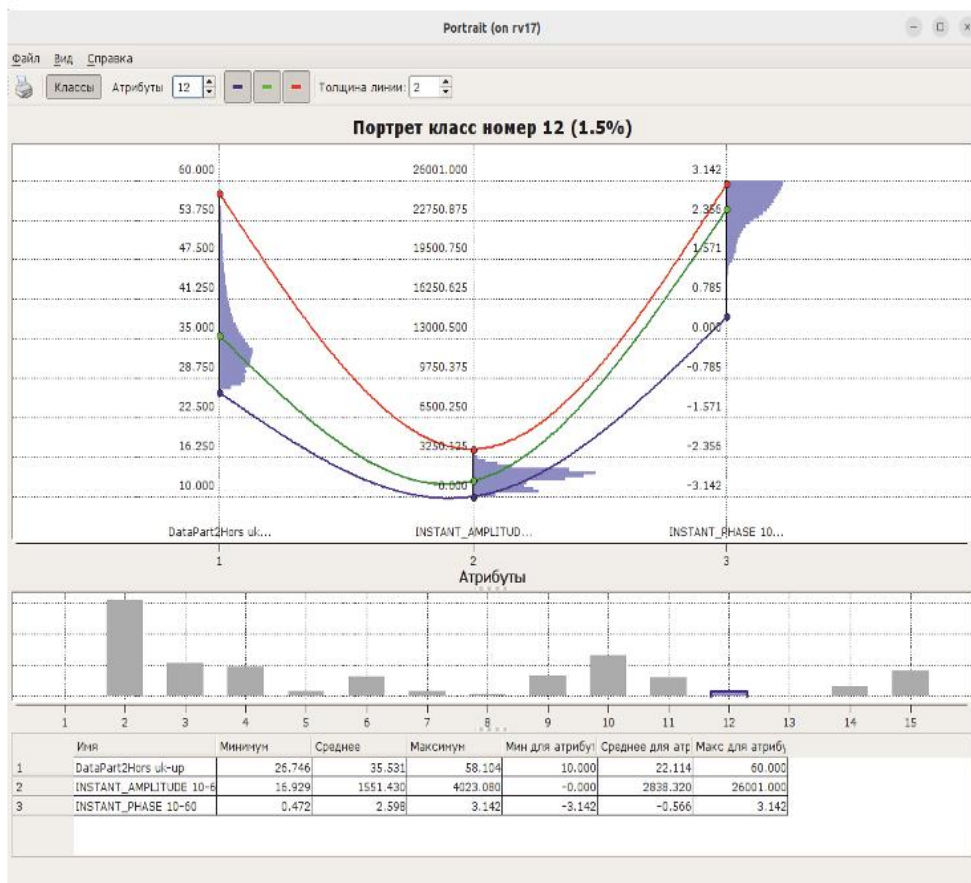
кацию разрезов/кубов с выделением портретов классов;

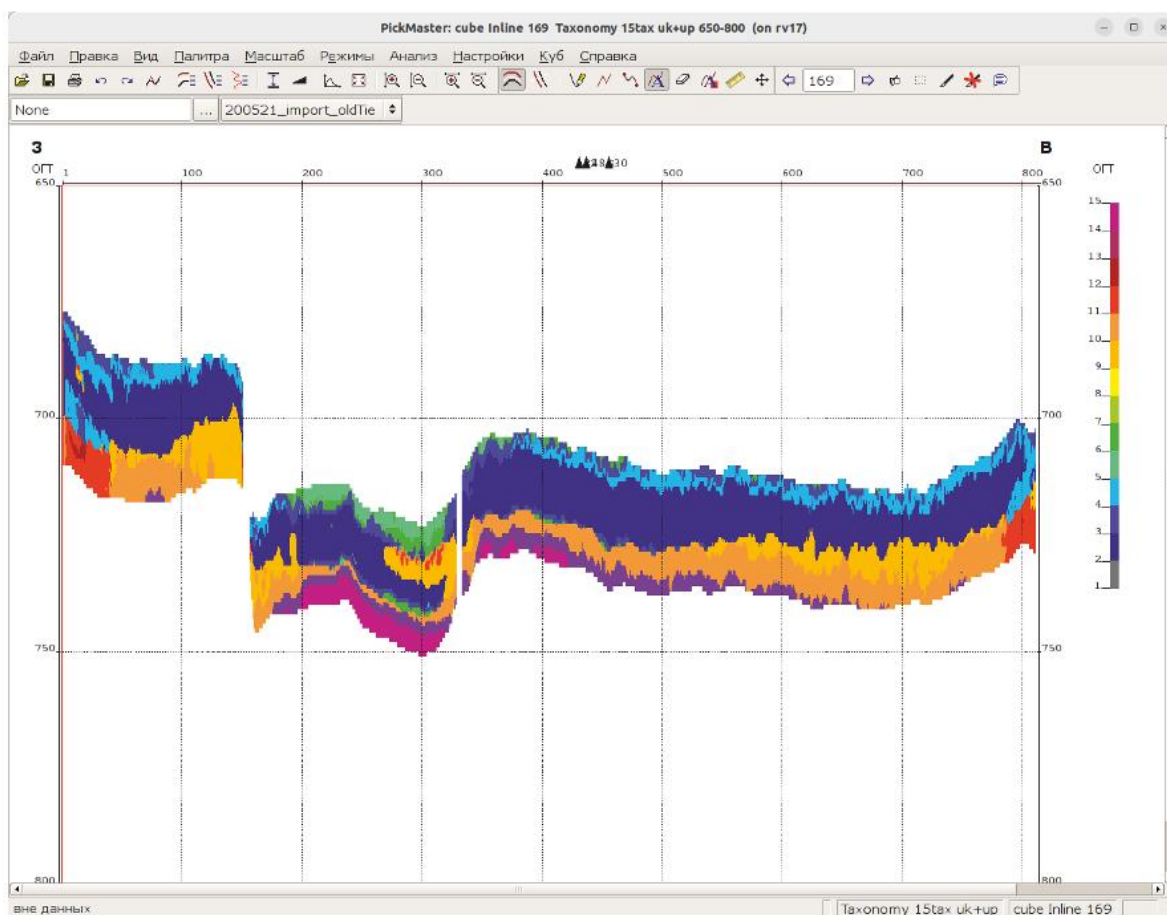
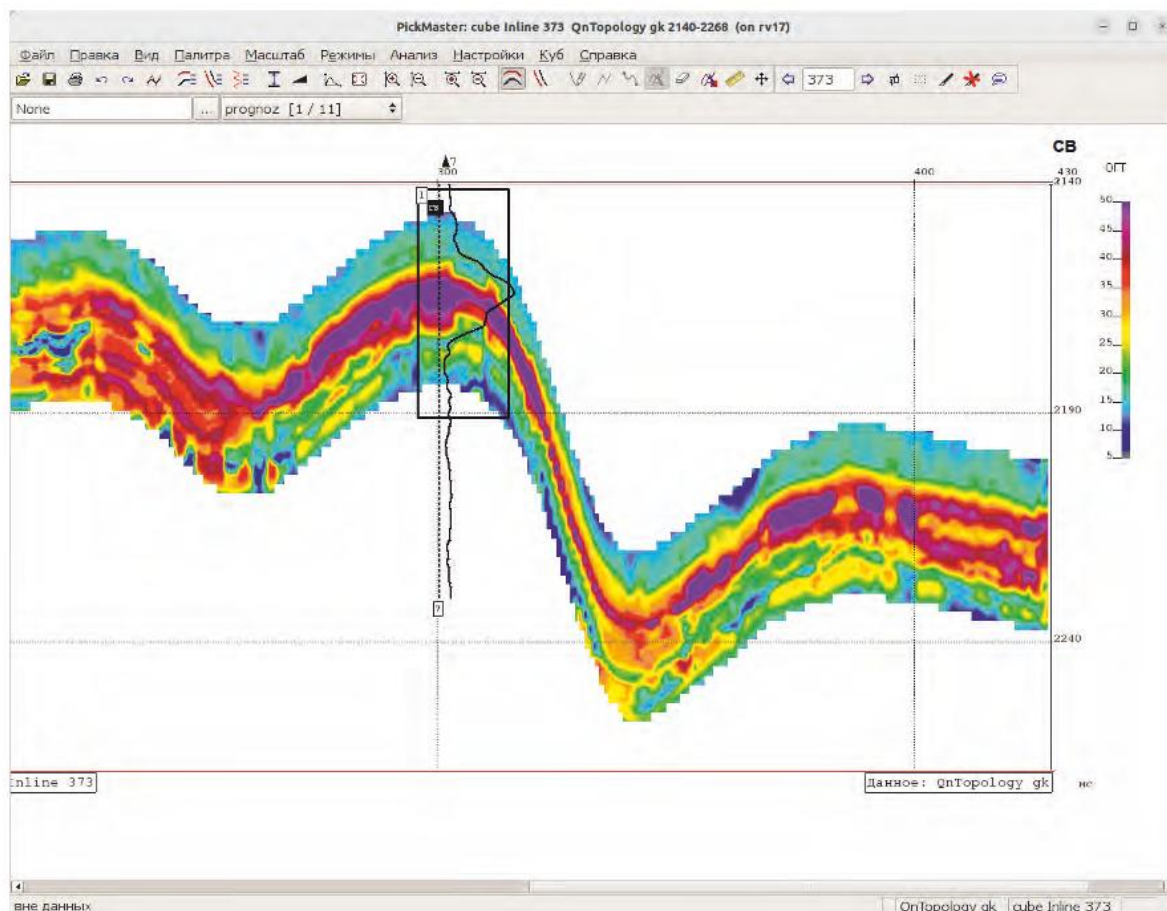
- осуществить прогноз данных ГИС на профилях или по кубу по многомерным сейсмическим атрибутам - конверсию **CSP™**, основанную на четырех различных алгоритмах;

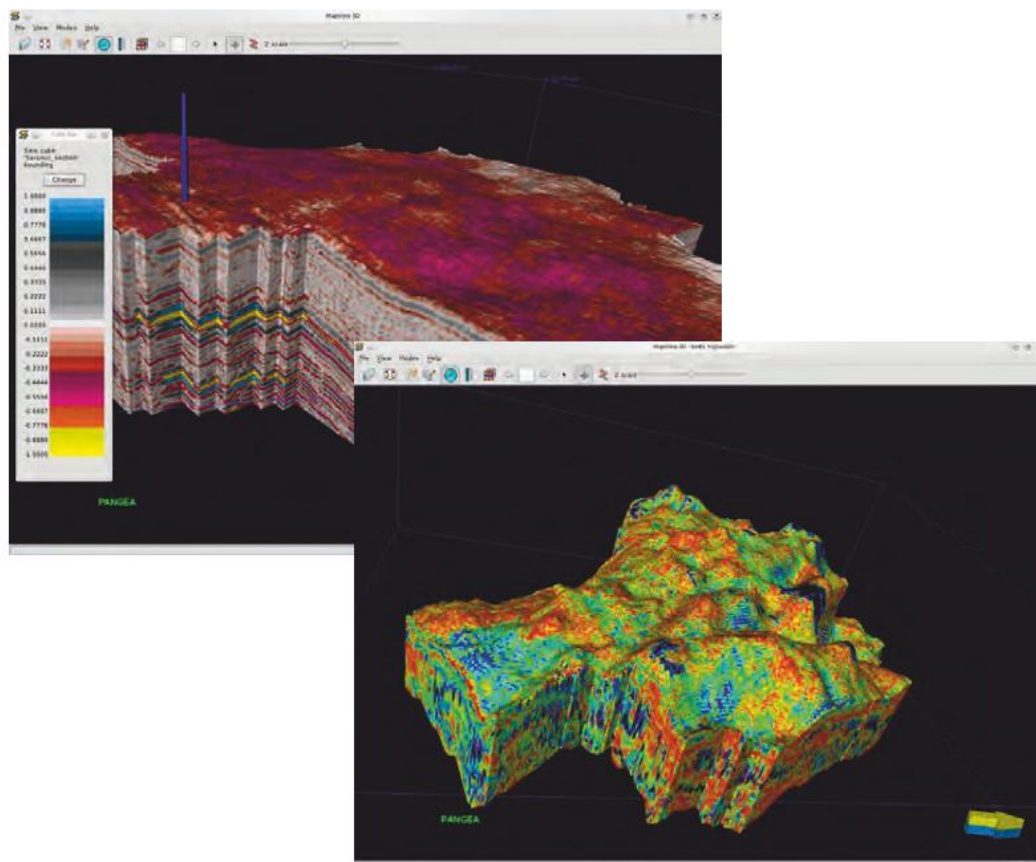
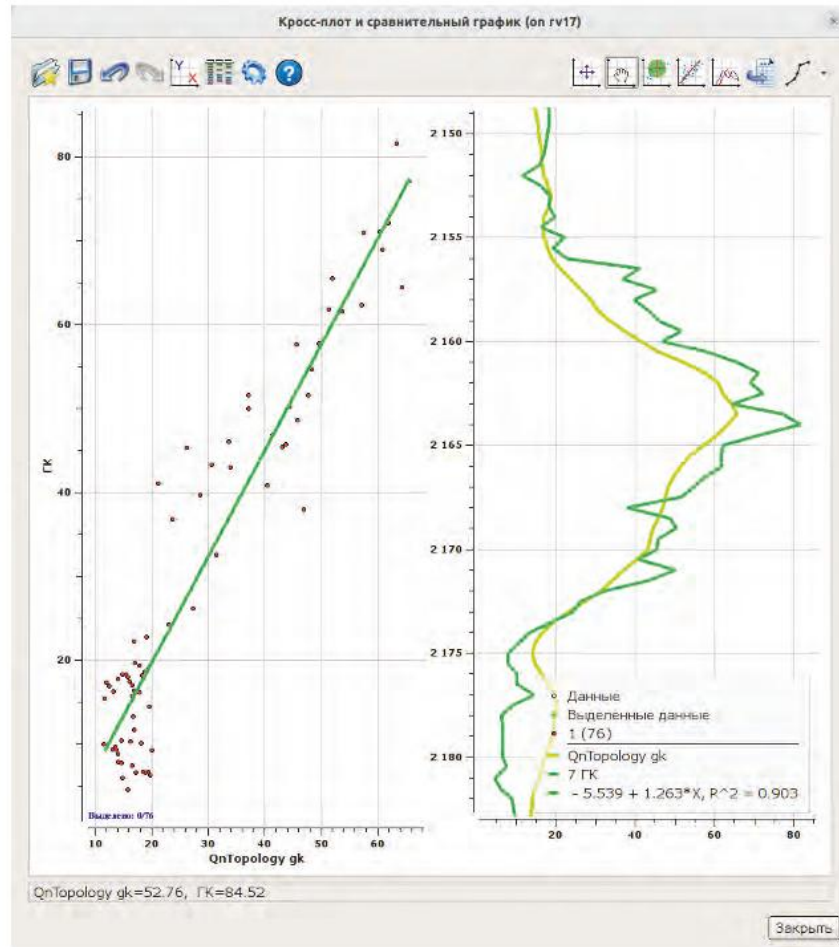
- визуализировать совместно различные данные и результаты в трехмерном пространстве, выделять в пространстве геологические тела - Volume Viewer™.









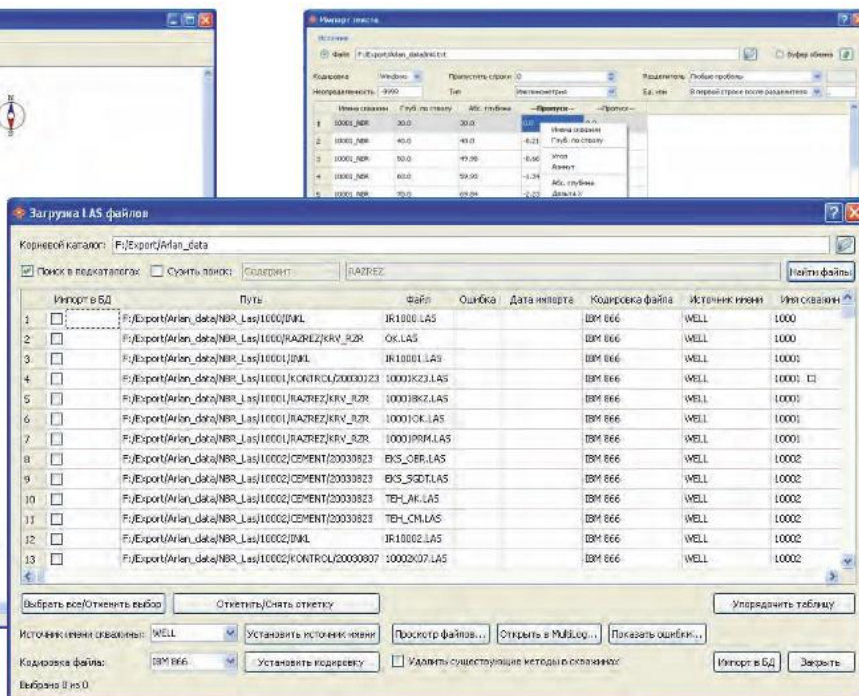
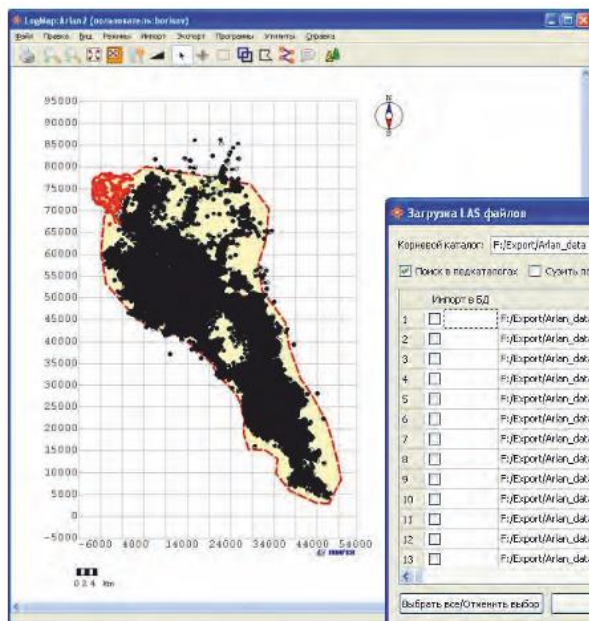
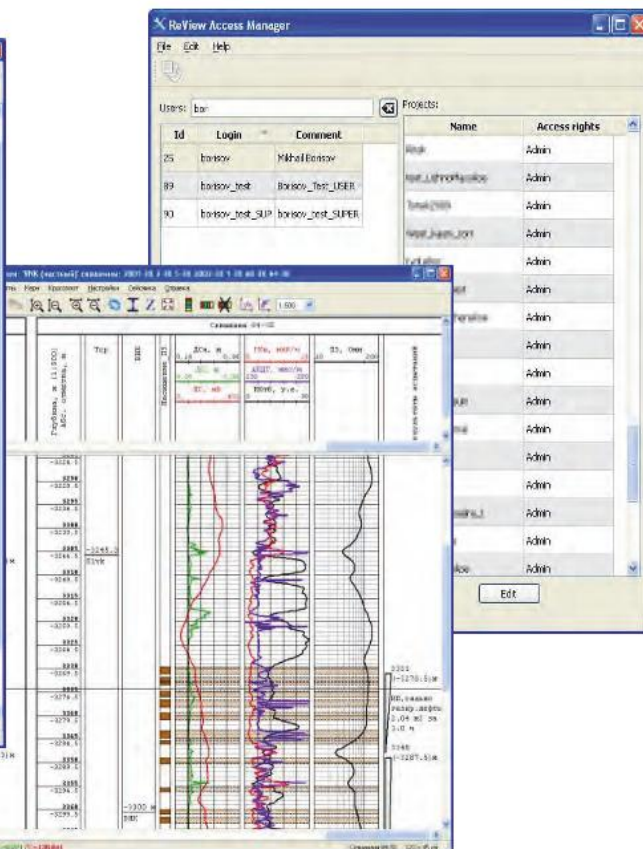
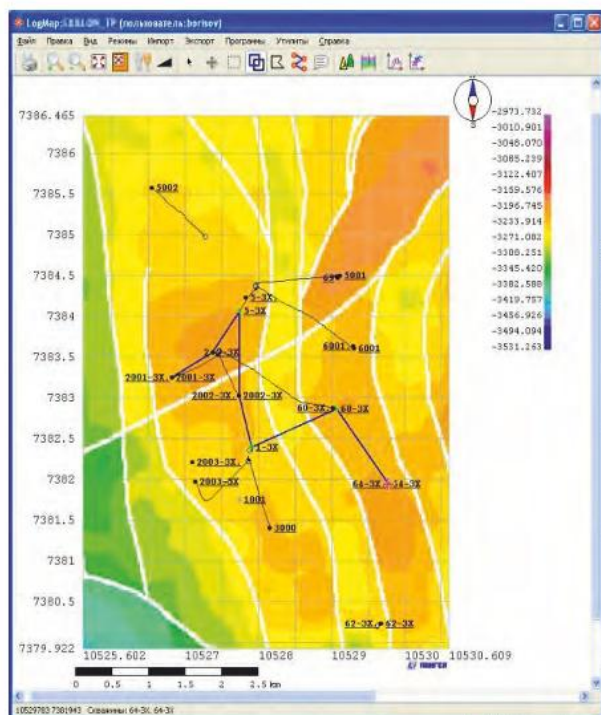


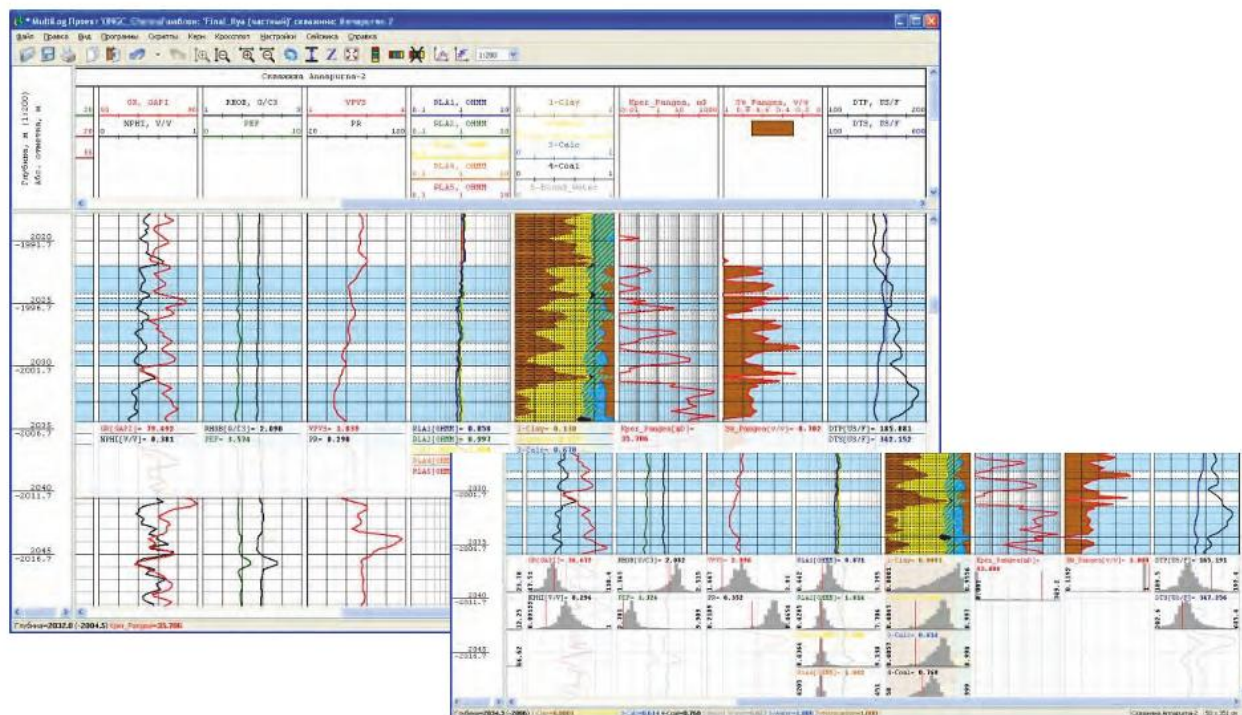
PetroExpert™

Для решения задач стандартной интерпретации данных ГИС предлагаются программы:

MultiLog™, LogMap™, реализующие основные возможности подсистемы **PetroExpert™**, такие, как:

- Многопользовательская работа, в едином информационном пространстве

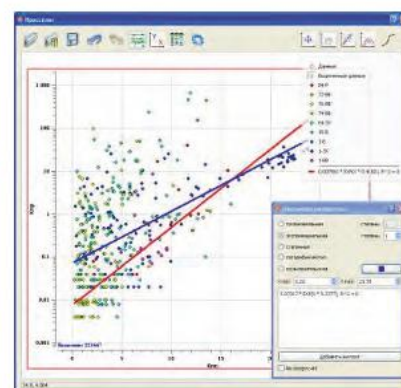
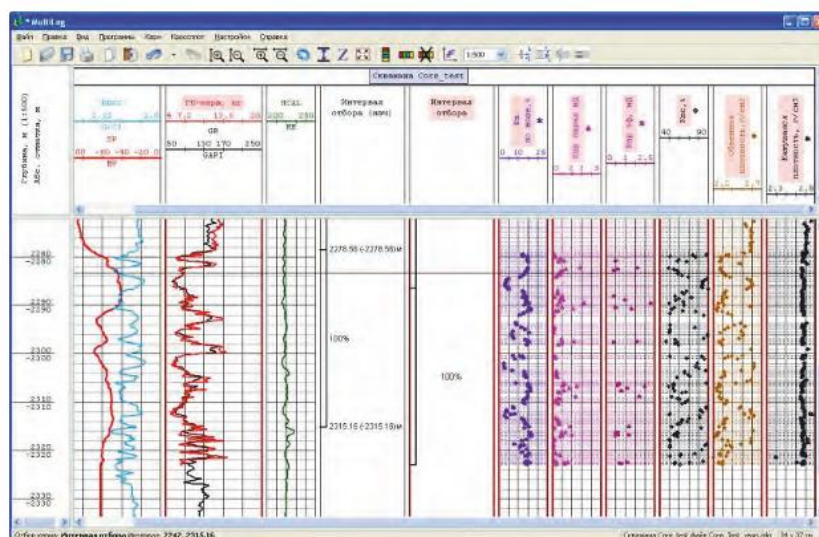




для совместной работы нескольких отделов (Геологи, ГИС, Сейсмики), общие курсоры для разных приложений на одном рабочем месте;

- Массовые операции импорта, экспорта данных из LAS файлов и любых табличных форматов;
- Всесторонняя визуализация для быстрого или углубленного анализа входных данных и результатов на кросс-плотах, гистограммах, планшете;
- Поиск данных и отображение на плане скважин;

- Нормировка данных, в том числе наклонными граничными линиями (глин, песков);
- Работа с керном, увязка, построение связей керн-ГИС;
- Поиск данных и отображение на плане скважин;
- Нормировка данных, в том числе наклонными граничными линиями (глин, песков);
- Работа с керном, увязка, построение связей керн-ГИС;
- Реализация интерпретационных



алгоритмов, в том числе с открытым исходным кодом и пользовательским интерфейсом;

- Построение схем корреляции;
- Подготовка отчётной графики и табличных приложений, в том числе: настраиваемый штамп, экспорт сводных таблиц интерпретации, печать планшетов на плоттер.

Углубленная интерпретация данных ГИС и керна

Программный комплекс **ModERn™**, входящий в **PetroExpert™** позволяет проводить статистическую обработку данных, в которую включены средства:

- для регрессионного, дискриминантного, факторного, кластерного анализа;
- построения робастных регрессий;
- методы «раскопок» данных (data mining) - включены методы построения самоорганизующихся карт Кохонена и нелинейного проецирования Самана.

А также присутствуют специализированные модули обработки данных каротажа и керна:

- обработка данных гранулометрии (включая визуализацию, расчёт медианы, сортировки, высших моментов и иной информация для генетических диаграмм);
- обработка данных о кривых капиллярного давления с расчетом кривых фазовых проницаемостей и подсчетом функции Леверетта;
- интерактивные методы преобразования и обработки данных - интерпретатор формул, поддерживающий работу с библиотеками пользователей;
- специализированные средства оценивания петротипов пород, основанные на формализации опыта и знаний интерпретаторов;
- средства визуальной работы с петрофизическими знаниями - моделями,

формализуемыми для петротипов;

- методы альтернативной интерактивной экспресс-настройки петрофизических моделей;
- методы полуавтоматической настройки коэффициентов петрофизических моделей;
- методы нелинейного оценивания (оптимизации) - точного численного обращения петрофизических моделей для заданных петротипов.

Certainty™

Предназначена для комплексного анализа геолого-геофизических карт, слайсов кубов и скважинных данных с целью совместной визуализации информации, выделения целевых объектов и прогноза свойств пластов по площади при полном контроле неопределенностей и геологических рисков.

Возможности, реализованные в системе **Certainty™**, могут быть использованы для построения наиболее адекватных геологических моделей на всех стадиях геологоразведочных работ – от региональных поисков до эксплуатации месторождений.

Certainty™ является не просто набором инструментов для решения как типовых, так и уникальных задач геологического моделирования среды, но и сборником методических приемов. Использование апробированных графов интерпретации позволяет получать оптимальные решения в кратчайшие сроки. Новые интерпретационные графы, отвечающие насущным запросам пользователей, могут создаваться ими самостоятельно, без участия разработчиков программного обеспечения.

Подсистема **Certainty™** снабжена подробной документацией на русском и английском языках. Большинство счётных программ, помимо описания мате-

математических алгоритмов и управляющих параметров, сопровождаются методическими рекомендациями для наиболее корректного их использования.

Основные модули системы Certainty™:

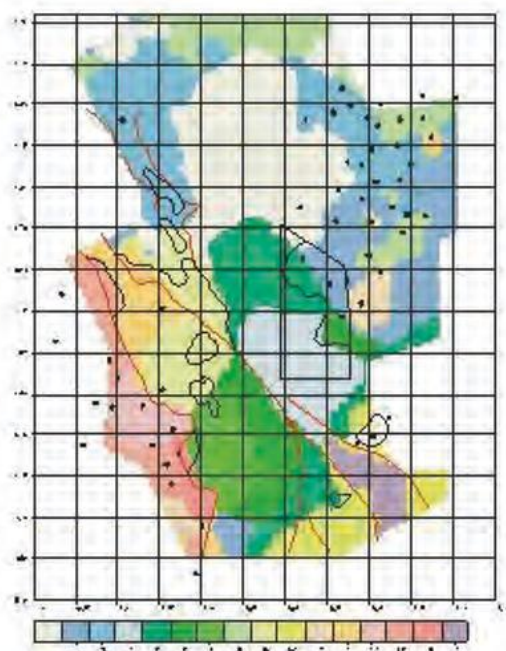
- Базовый - организация работы над проектами, поддержка единой геологической модели, связь с внешними системами, управление базой данных проекта, визуализация;

- Картопостроение - создание и редактирование карт, в т.ч. и с учётом тектонических нарушений;

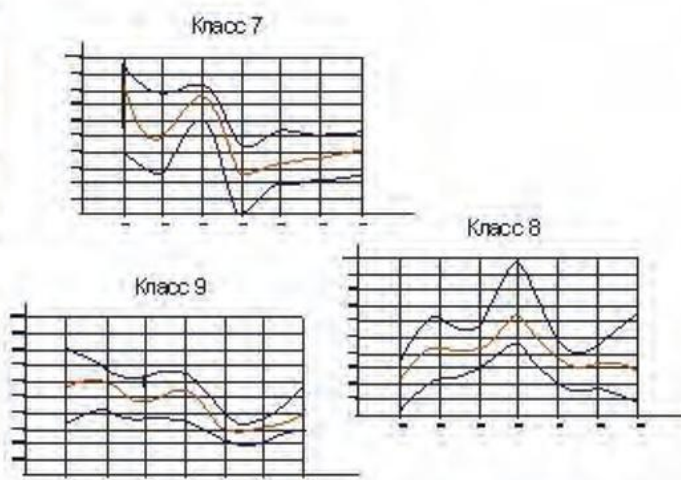
- Трансформации – различные преобразования карт, вычисление локальных и трендовых составляющих, математические и логические операции с картами;

- Анализ данных - анализ связей между картами и скважинными данными;

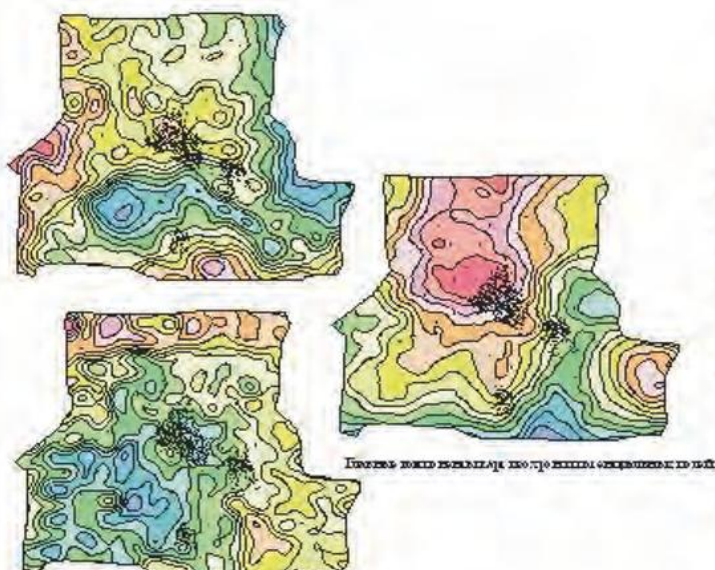
- Районирование – комплексное геолого-тектоническое районирование территорий;



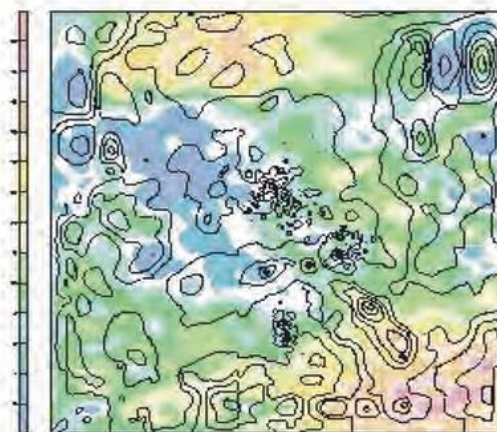
Карта классов с различной историей погружения



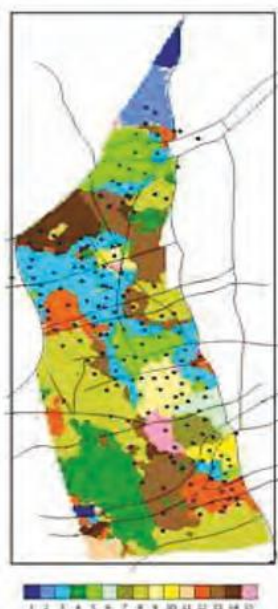
История погружения различных блоков



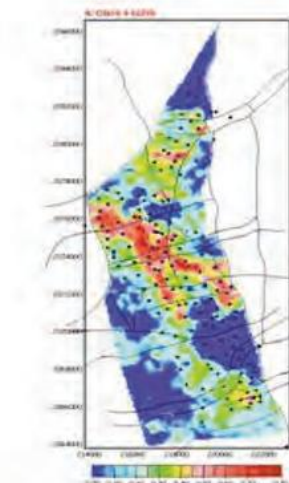
Полученные результаты геологической обработки данных



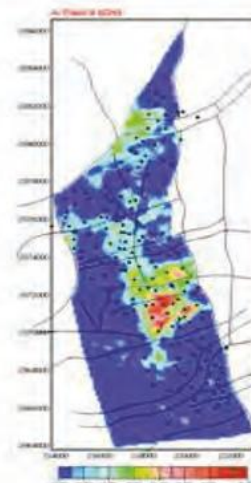
Карта факторных показателей погружения данных геологической обработки



Зонирование продуктивного пласта по проницаемости



Зона высокой проницаемости в верхней части разреза



Зона высокой проницаемости в средней части разреза

- Прогноз – прогноз коллекторских свойств пластов и других параметров среды;

- Линеаменты – анализ линеаментов;
- Оценка ресурсов – оценка ресурсов изучаемого объекта.

Алгоритмы, реализованные в подсистеме **Certainty™**, обеспечивают решение основных задач нефтяной геологии:

- Технология «Реконструкция тектонической истории»;
- Технология «Поиск аналогов»;
- Технология «Выделение перспективных площадей»;
- Технология «Прогноз параметров»;

- Технология «Анализ разработки».

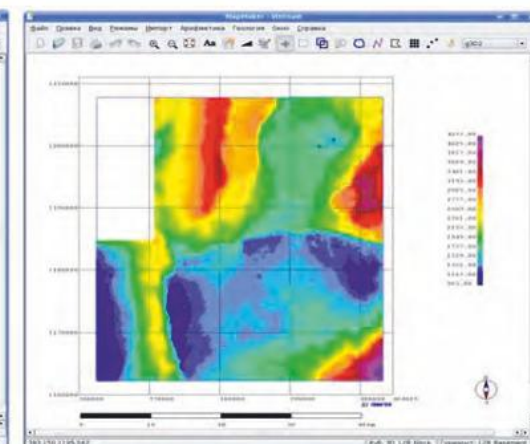
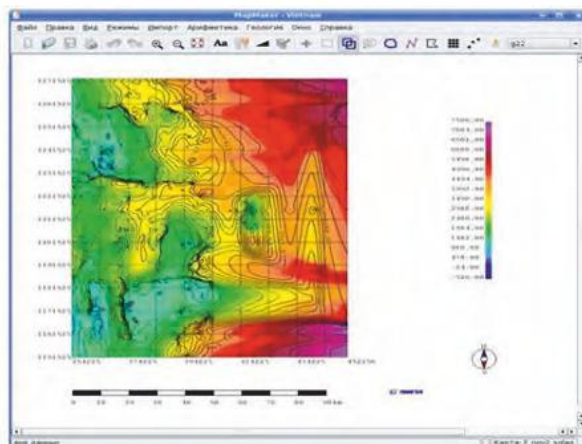
Для удобства пользователя система **Certainty™** предоставляет следующие возможности:

- планирование работ над проектами;
- описание данных в терминах единой геологической модели;
- поддержка вариантов исходных данных и результатов, и восстановление истории их получения;
- создание графов интерпретации.

MapMaker

Модуль **MapMaker** позволяет:

- отображать карты, сейсмические горизонты, план скважин;



- строить карты по сейсмическим и каротажным данным;
- редактировать карты;
- выполнять операции импорта-экспорта;
- проводить арифметические операции над картами;
- строить структурные карты и карты изобар.

Система ПАНГЕЯ®: взгляд изнутри

Гривко Игорь Леонидович, руководитель группы разработки АО «ПАНГЕЯ» о программном обеспечении, созданном в Компании:

«Основное отличие программного продукта ПАНГЕЯ - применение многомерного комплексирования. Механизм позволяет на основе различных кубов свойств создавать наиболее полные, точные модели месторождений. Доразведка, подсчёт запасов, картирование, оценка перспектив бурения - спектр задач, которые решает софт, очень широкий.

В первую очередь, в силу универсальности методологии.

Безусловно, многомерное комплексирование не так широко распространено, как традиционные методы построения геологических моделей. Но компания обладает колоссальным опытом, в том числе - в развитии и модернизации Продукта, в огромном количестве интерпретационных проектов, в продвижении на международном рынке, и это подтверждает нашу конкурентоспособность.

Кейсы успешного партнёрства есть в Китае, Индии, Латинской Америке - Пангея прошла большой путь, который продолжается и сейчас».

Мнение Пользователя

Басакова Галина Владимировна, К.г.-м.н., главный специалист отдела промыслово-геофизических и сейсморазведочных работ, Газпром Интернэшнл Лимитед:

«За последние несколько лет с Российского рынка ушли многие поставщики широко используемого программного обеспечения (ПО) для динамической интерпретации сейсмических данных (модуль ReView ПО «ПАНГЕЯ»). При поисках альтернативных вариантов наш выбор остановился на ПАНГЕЯ. Программное обеспечение должно было подходить под реализацию таких задач, как анализ качества сейсмических данных, расчет сейсмических атрибутов, поиск зависимостей этих атрибутов с данными ГИС, прогноз карт ФЭС. Помимо стандартной интерпретации сейсмических данных, привязки скважинных данных, в ПАНГЕЯ реализованы уникальные алгоритмы для построения объемных литоклассификаций, много инструментов для контроля качества полученных результатов в виде гистограмм и кросс-плотов, оценки амплитудно-частотных характеристик сейсмических данных. Отдельно упомянем инструмент для работы с координатами 2D/3D сейсморазведочных данных, позволяющий проводить с ними арифметические действия, что актуально для большинства российских проектов с условными координатами.

Наличие вышеперечисленных инструментов позволяет быстро оценить работу специалистов подрядной организации. Одним из преимуществ является удобный пользовательский интерфейс и понятная организация структуры рабоче-

го пространства. Также отмечена стабильная работа модулей при загрузке больших объемов данных. В качестве несомненных преимуществ стоит отметить невысокую стоимость программы с постоянной поддержкой специалистами компании.

В качестве перспектив применения ПО мы видим использование его для задач интерпретационного сопровождения обработки сейсмических данных и их дальнейшей количественной интерпретации.

В дальнейшем ПАНГЕЯ имеет высокие перспективы развития своего программного обеспечения. Прежде всего за счет большей освещенности о возможностях разных модулей для потенциальных пользователей на конференциях, собственно-организованных мероприятиях, за счет тестовых проектов и совместных публикаций материалов с недропользователями. Это позволит привлечь новых клиентов, расширить круг пользователей ПО, а следовательно, получить больше возможностей для расширения функционала.»

Заключение

Система **ПАНГЕЯ®** - Компьютерная система построения геолого-геофизических моделей месторождений нефти и газа, зарегистрированная в Российском агентстве по патентам и товарным знакам (Роспатент), свидетельство №990803 от 11 ноября 1999г.

Алгоритмы Системы **ПАНГЕЯ®** имеют официальные рекомендации ГКЗ РФ и широкую практику применения при подсчете запасов. Технология CSPTM конверсии сейсмических данных в псев-

докаротаж, реализованная в подсистеме **ReView™**, а также технология построения структурных карт из подсистемы **Certainty™**, рекомендованы к применению в «Методических инструкциях по применению данных сейсморазведки при подсчете запасов» (утверждены МПР РФ в 2006 г.)

Система ПАНГЕЯ® - это связь лучших идей советской школы геологии с компьютерными технологиями XXI века.