

DV-Discovery



Программное обеспечение для
интегрированной интерпретации материалов
сейсморазведки 2D/3D и данных ГИС

Часть 1

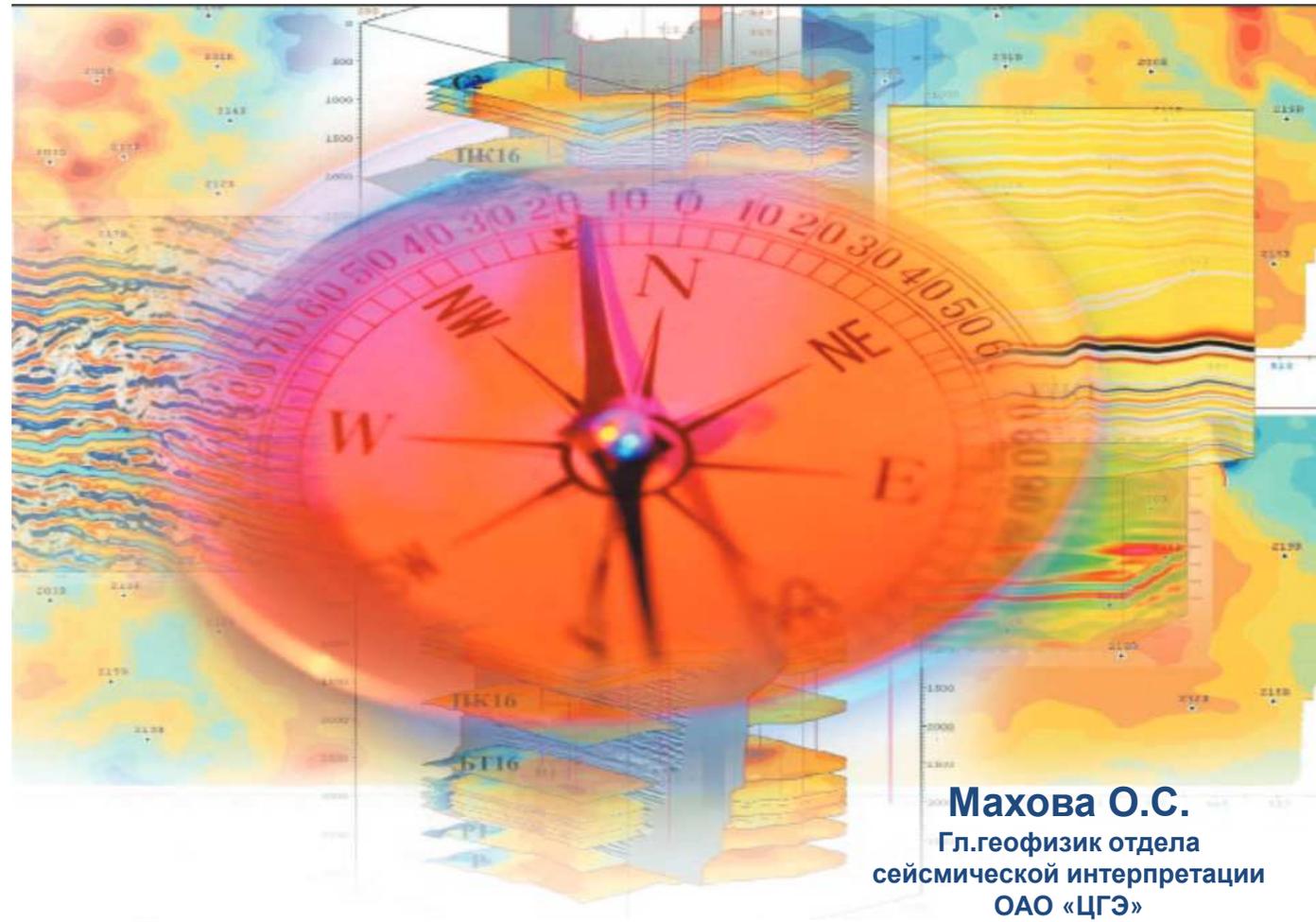
*Возможности и
характеристики
комплекса*

Часть 2

*Примеры
комплексной
интерпретации*

Часть 3

*Детальный
функционал*



Махова О.С.
Гл. геофизик отдела
сейсмической интерпретации
ОАО «ЦГЭ»



EAGE
European
Association of
Geoscientists
& Engineers



г. Москва
Гальперинские чтения - 2014

DV-Discovery

Программное обеспечение для интегрированной интерпретации материалов сейсморазведки 2D/3D и данных ГИС



Гальперинские
Чтения
2014

Часть 1

Возможности и функционал

- Пользовательская среда
- Структура данных
- Перспективы развития
- Дополнительные возможности

Часть 2

Примеры комплексной интерпретации

Часть 3

Детальный функционал



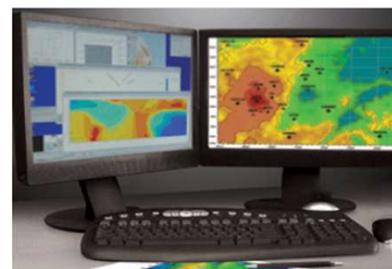
• История



- **1997г. – Разработка**
 - начата в ОАО «ЦГЭ» совместно с ООО«ПИК»
- **1998г. - Производственное использование**



- **версия 7.7**
 - программа непрерывно развивается и обновляется
 - группа программистов
 - группа поддержки пользователей



• Лицензии

- компании России и Зарубежья -160
- в ОАО «ЦГЭ» – более 60
- на 2014г. обновление в компаниях – 16

- в институтах и университетах – 12
(МГУ, РГГУНГ, МГРИ-РГГРУ)



РГУ нефти и газа
имени И.М. Губкина



• Пользовательская среда

Характеристика

• **Операционная система**

-MSWindows2000/XP/Vista/Windows7/Windows8

• **Простая установка**

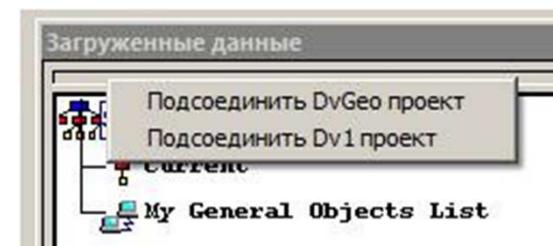
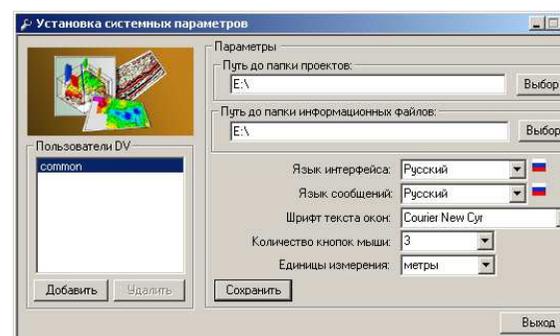
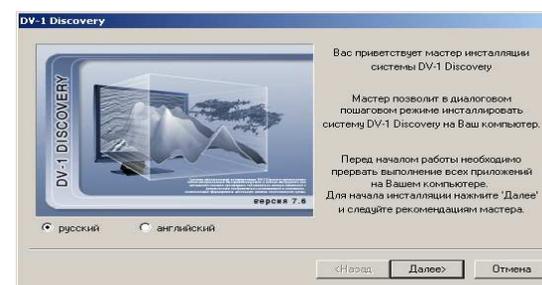
- самостоятельная установка
- наличие Trial-версии

• **Простая в обучении**

- персонализация интерфейса (русский/английский)
- встроенная документация (1800стр)

• **Простая в использовании**

- сетевой доступ к проектам
- импорт/экспорт данных любого формата
- совместимость с базой данных DV-Geo

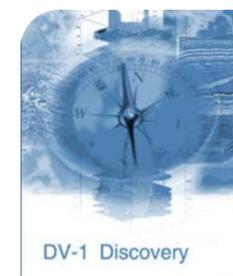
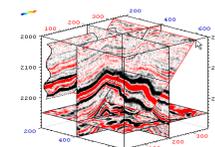
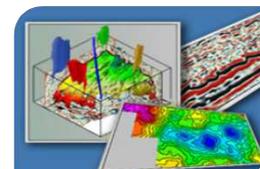
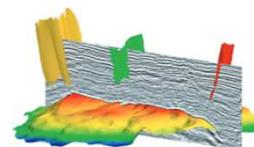


• Пользовательская среда



МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

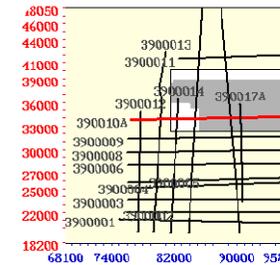
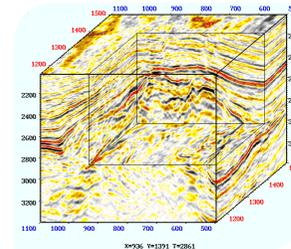
- **Для построения сейсмической модели залежи** на основе кинематической и динамической интерпретации данных 2D/3D в сопоставлении со скважинными данными.
- **Минимальные затраты времени интерпретатора** для получения конечного результата
- **Мгновенное изображение** любых видов сечений сейсмических кубов 3D вне зависимости от их размеров
- **Богатый опыт** советской и российской геофизики, как в области программных разработок, так и в использовании методик интерпретации сейсмических данных для различных сейсмогеологических условий
- **Открытый продукт** позволяет включать в него новые разработки и новые форматы выгрузки/загрузки данных по пожеланиям Заказчиков



• Структура данных

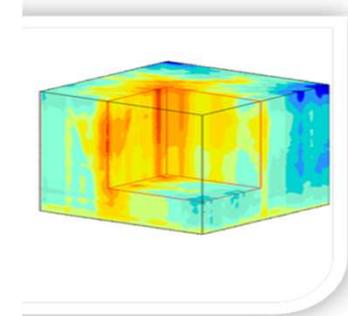
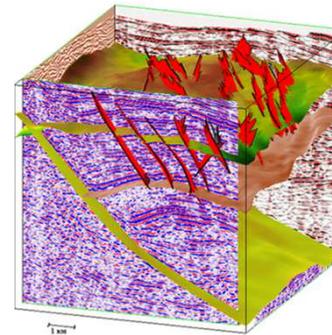
1. Ввод и анализ данных

- сейсмических данных 2D, 3D
- скважинных данных



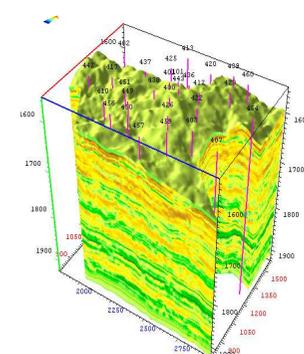
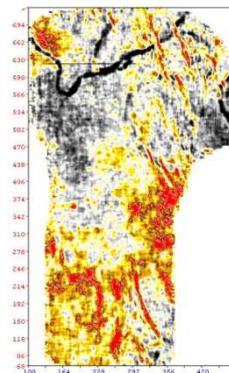
2. Кинематическая интерпретация

- структурный каркас
- тектонические нарушения
- палеотектонический анализ



3. Динамическая интерпретация

- выделение аномалий по атрибутам
- седиментационный анализ
- инверсионные алгоритмы

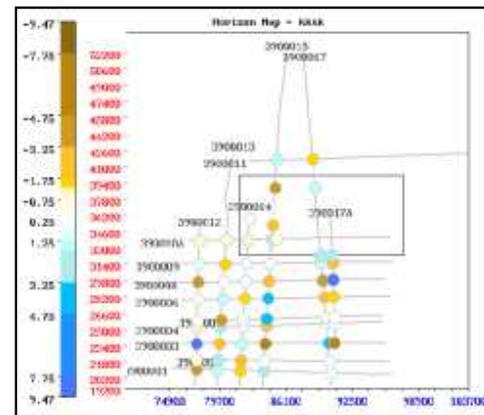
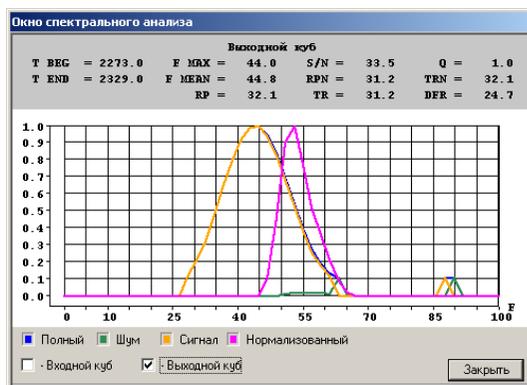
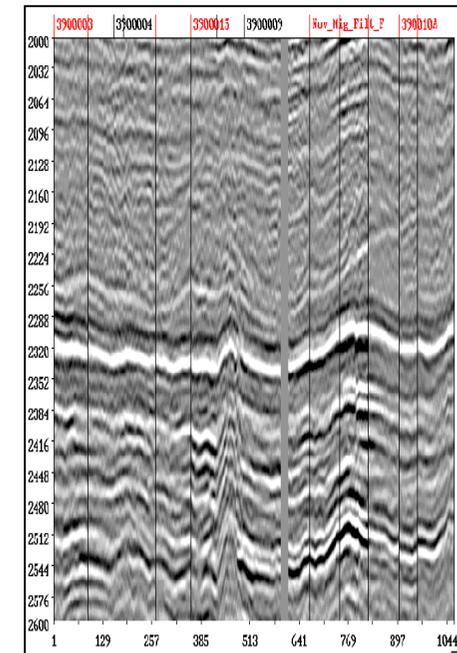
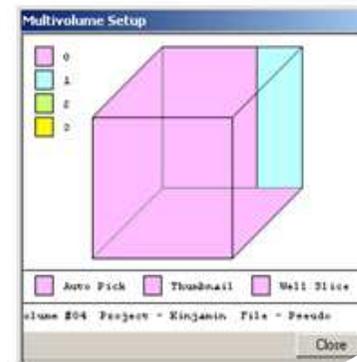
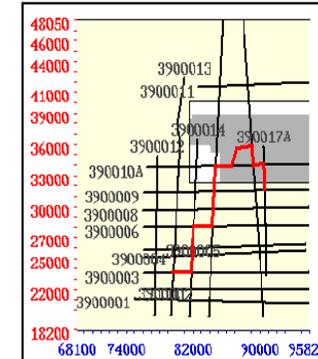
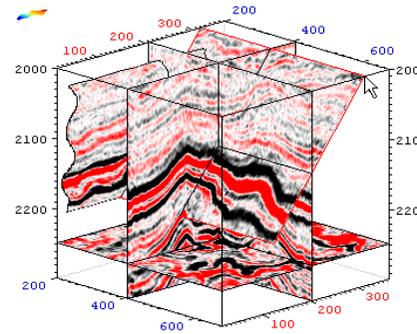




• Структура данных 1. Ввод и анализ данных

Сейсмических данных 2D, 3D

- Ввод Segy-файлов
- Визуализация
- Выбор процедур дообработки
- Просмотр и сохранение результатов

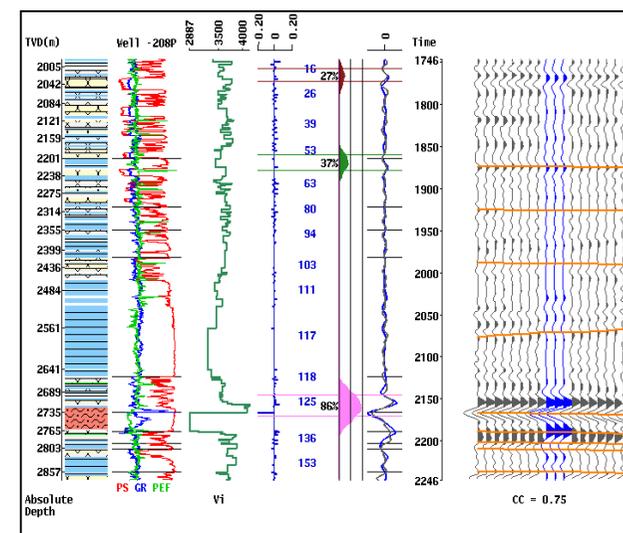
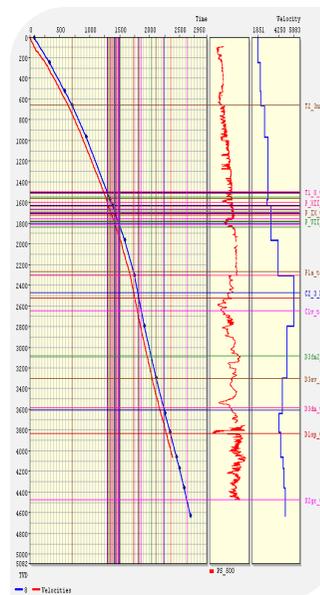
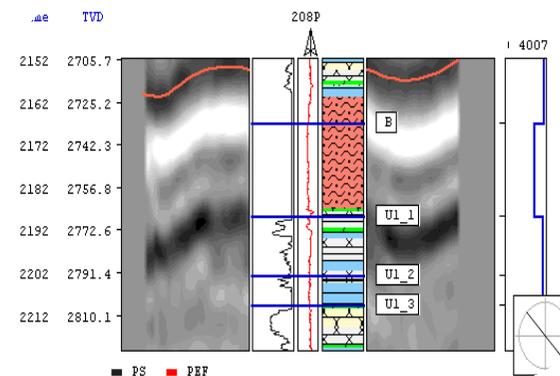
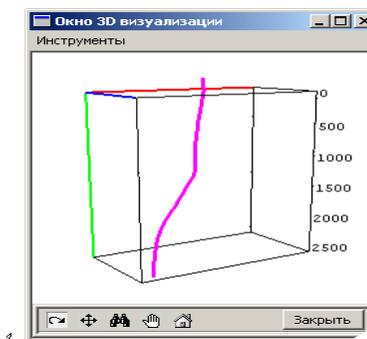


Структура данных 1. Ввод и анализ данных



Скважинных данных

- Ввод Las, ascii файлов
- Визуализация кривых и данных ГИС
- Работа с годографом
- Одномерное сейсмическое моделирование

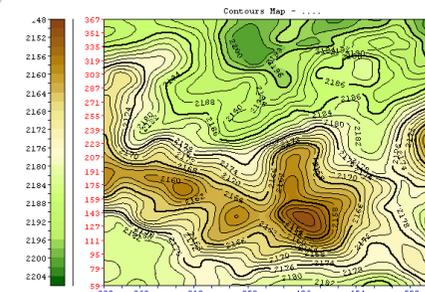
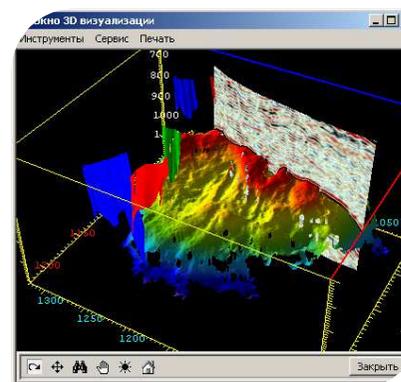
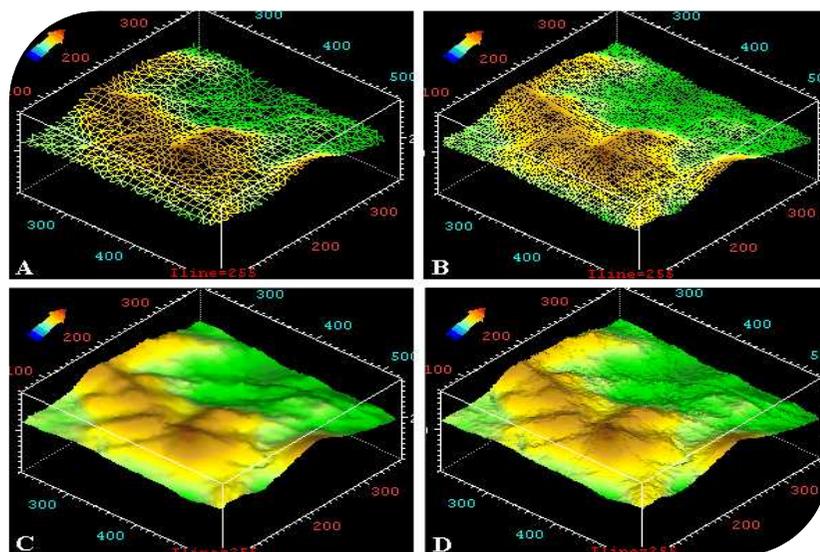
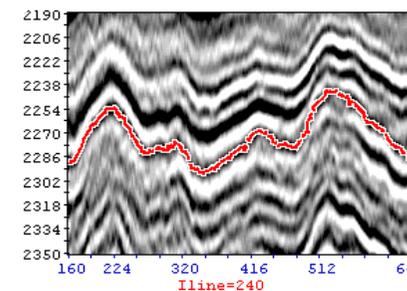
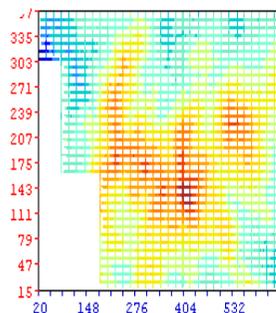


Структура данных

2. Кинематическая интерпретация



- ручная и автокорреляция горизонта
- тектонические нарушения
- построение и редакция карт
- объемные тела

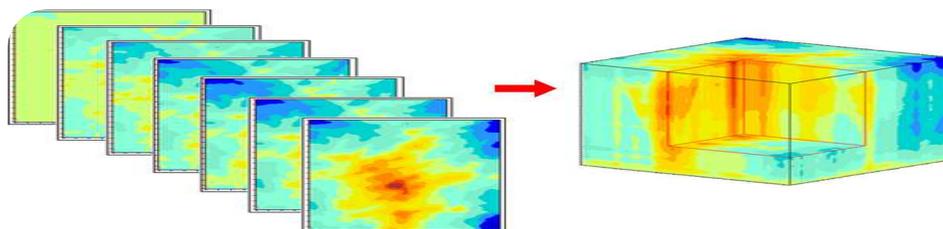
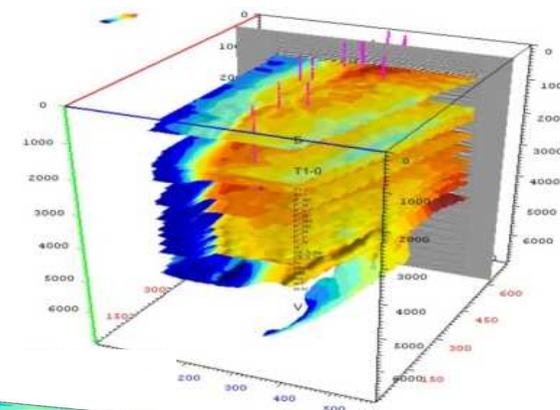
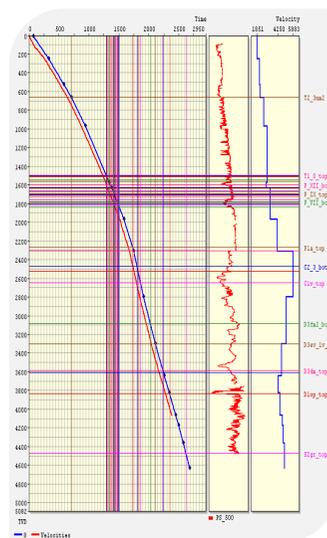
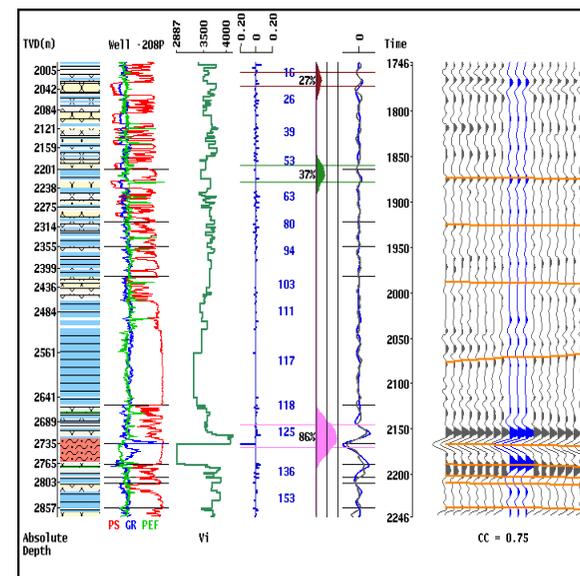
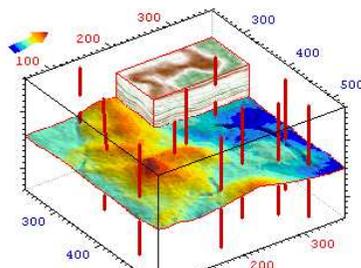


Структура данных

2. Кинематическая интерпретация

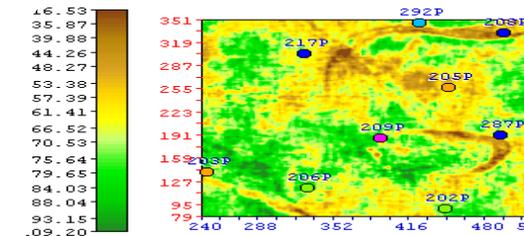
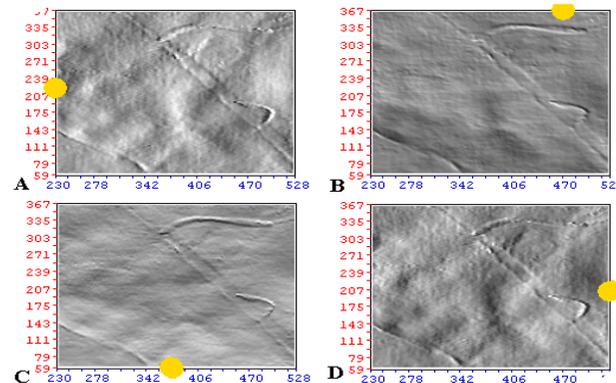
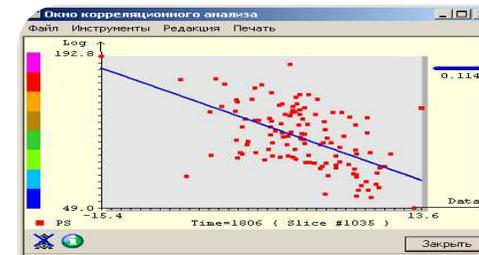
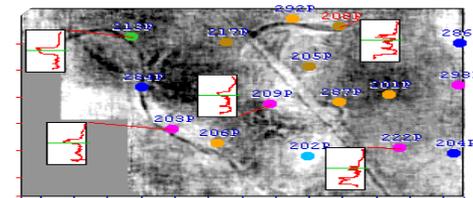
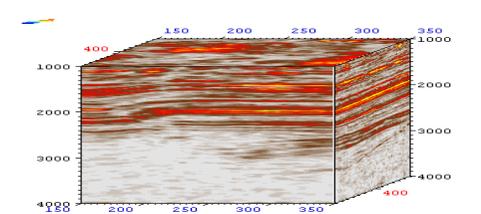


- данные скважин
- стратиграфическая привязка
- скоростная модель
- глубинная модель
- палеотектонический анализ





- расчет кубов динамических параметров
- интерактивный анализ совместно с данными скважин
- корреляционный анализ
- расчет карт прогнозных параметров
- нейронные сети

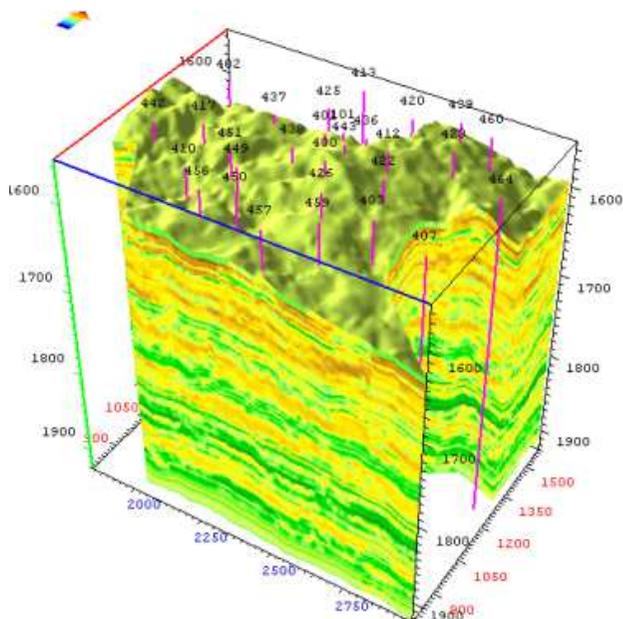


Структура данных

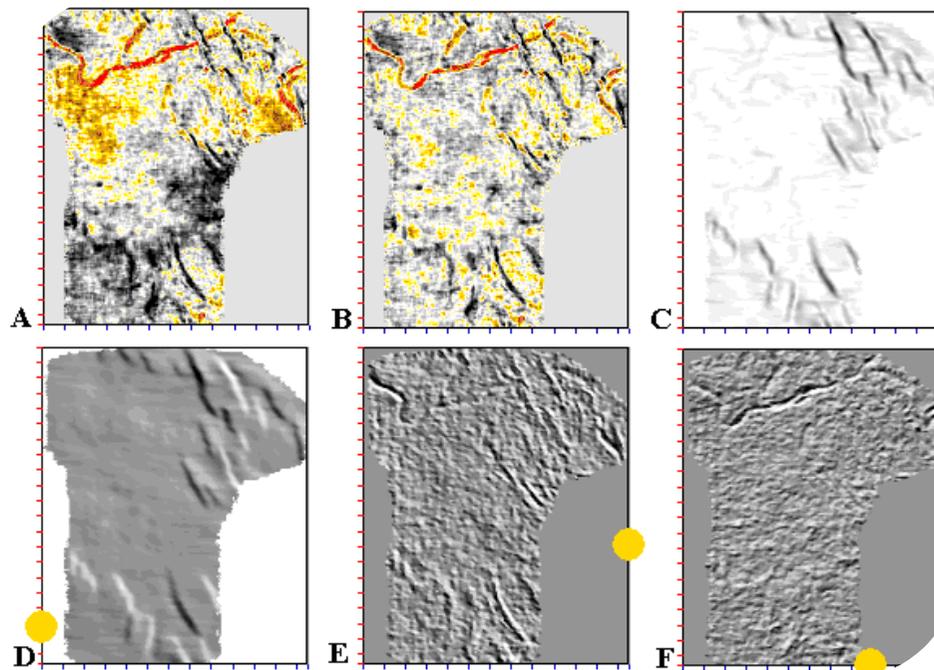
3. Динамическая интерпретация



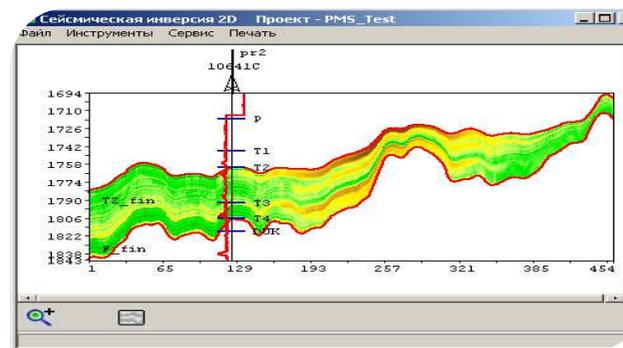
- седиментационный анализ
- сейсмофациальный анализ
- инверсионные алгоритмы



- Прогнозный куб пористости



- Седиментационный и сейсмофациальный анализ



- Прогнозный разрез пористости



Зарубежные аналоги

- PETREL
Schlumberger



- Kingdom IHS



- IRAP RMS Roxar
Softwer Solutions



- Hampson Russel, Fugro-Jason

CGG



- Geographix
LMKR



Российские аналоги

- Inpres
ОАО «ЦГЭ»



- ReView ЗАО
«Пангея»

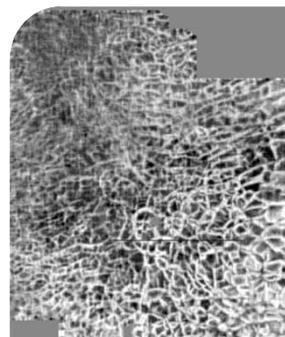
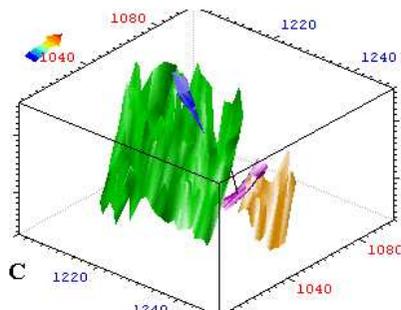


	Dv1-Discovery (JSC CGE)	Petrel (Shlumberger)	SeisWorks (Landmark)	IRAP RMS (Roxar)
1. Работа с кубами SEGY	+	+	+	-
2. Динамический просмотр данных по любым сечениям	+	+	+	-
3. Построение карт <u>изохрон</u>	+	+	+	-
4. Интерпретация нарушений	+	+	+	-
5. Выделение границ объектов	+	+	+	-
6. Работа с несколькими кубами	+	+	+	-
7. Сравнение слайсов	+	+	+	-
8. Работа со сложными профилями	+	+	+	-
9. Получение кубов атрибутов	+	+	+	-
10. Получение карт атрибутов	+	+	+	+
11. Построение куба псевдо 3D	+	-	-	-
12. Визуализация скважинных данных	+	+	+	+
13. Комплексная интерпретация сеймики и ГИС	+	+	+	+
14. Построение каротажных план-диаграмм	+	+	+	+
15. <u>Сейсмофациальный</u> анализ	+	-	-	-
16. <u>Седиментационный</u> анализ	+	-	-	-
17. Стохастическая инверсия	+	-	-	-
18. Палеотектонический анализ	+	-	-	-
19. Автоматическое трассирование нарушений	-	+	+	-
20. <u>Палеорекострукция</u>	+	+	+	-
21. Возможность работы с большими массивами данных	+	+	-	-
22. Работа с географической информацией	+	+	+	+
23. Импорт-Экспорт объектов интерпретации	+	+	+	+
24. Средства контроля и корректировки загружаемых данных	+	+	+	+
25. Получение твердых копий	+	+	+	+
26. Интерактивный редактор твердых копий	+	-	-	-
27. Создание демонстрационных и учебных фильмов	+	+	-	-
Количество пунктов		27		
Итого	26	20	19	8

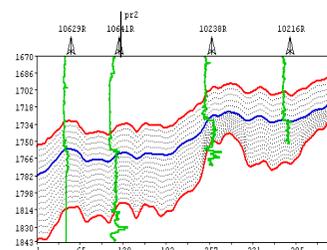
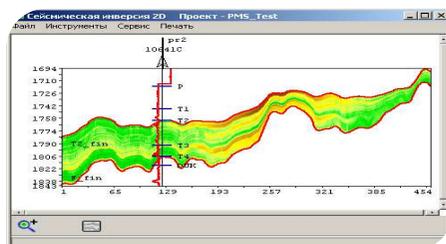
Таблица из работы
Ларина Г.В.
Эффективный
компьютерный
инструментарий
геолога и геофизика
при изучении
нефтегазового
месторождения //
Геофизика. - 2010. - №3.
- С. 3-15.

- **Перспективы развития**

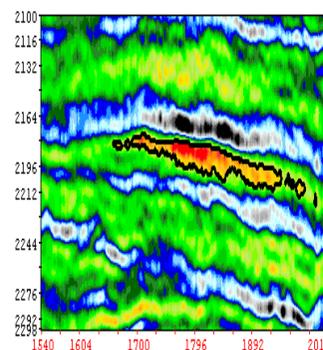
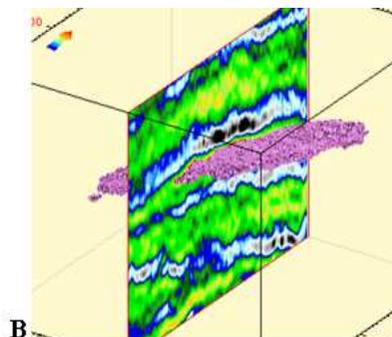
- Автоматическая трассировка нарушений



- Дополнительные алгоритмы инверсии



- Инструменты визуализации объемных тел

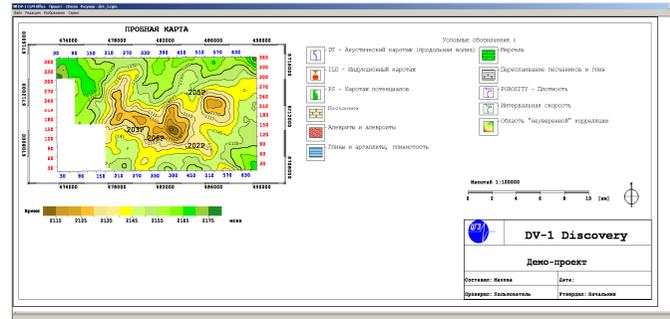


• **Наши специалисты обладают знаниями для решения любых вопросов в оперативном порядке**

• Дополнительные возможности

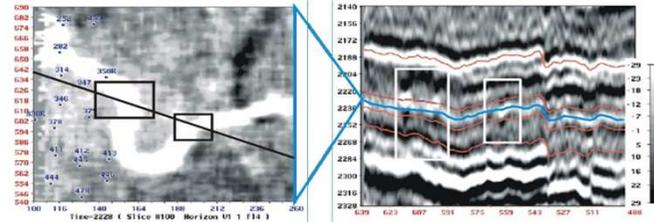


- CGM-office



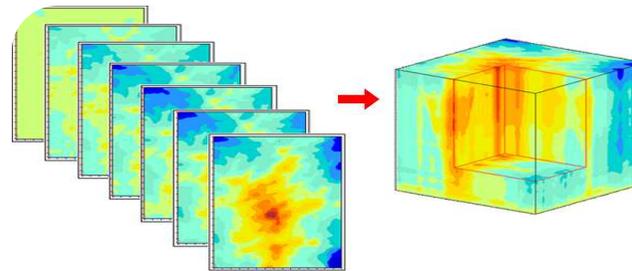
- Удобство
редакции и
оформление
графических
приложений в
проекте

- Седиментационный анализ



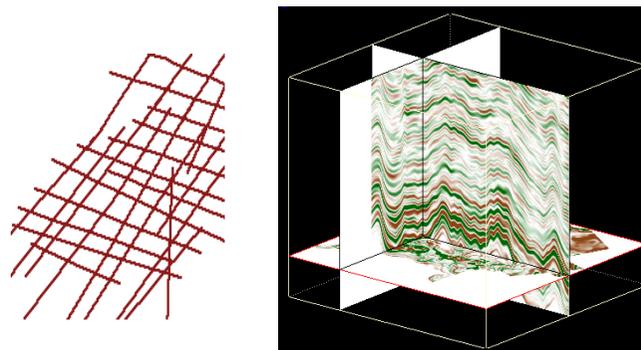
- Анализ
объектов

- Палеотектонический анализ



- История
развития
территории

- Псевдо 3D



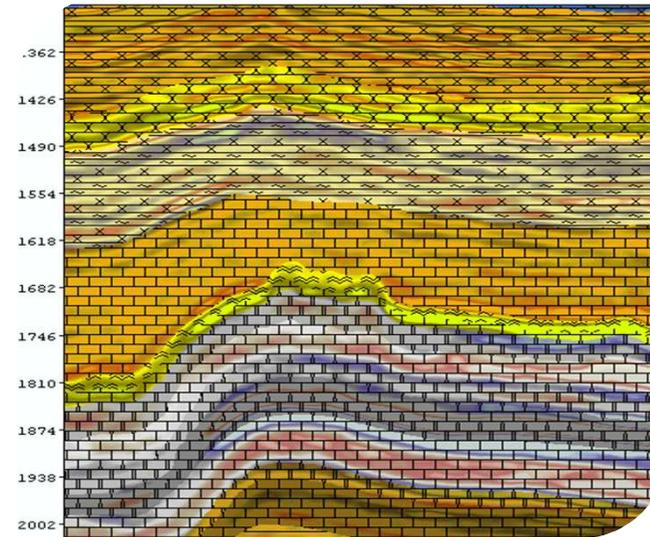
- Расширение
возможности
данных 2D



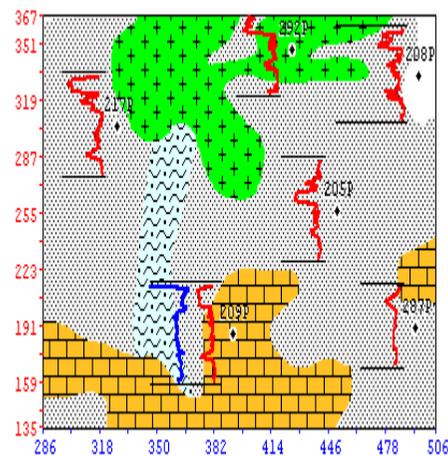
• Дополнительные возможности — CGM-Office

Оформление приложений

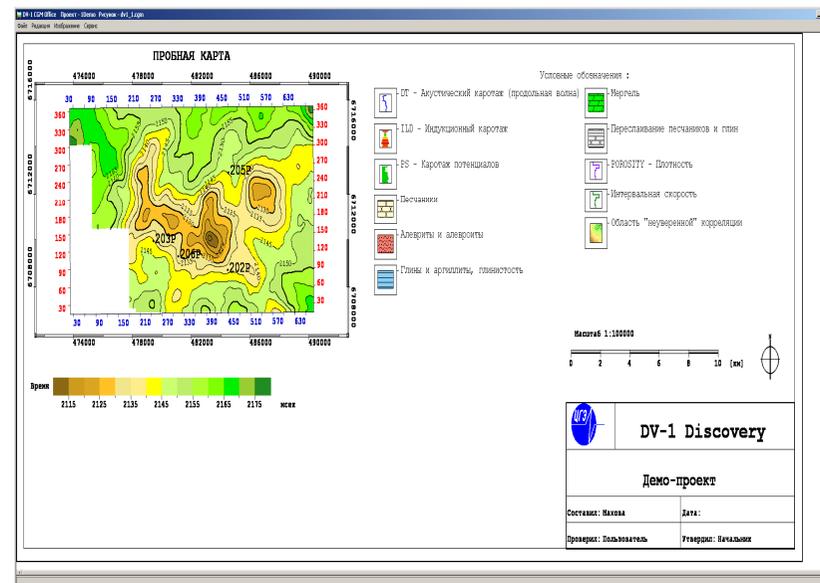
- Создание bmp, gif, cgm файлов
- Оформление графических приложений
- Вывод на печать графических файлов в масштабе
- Редакция объектов в CGM файле



• Сейсмогеологический разрез



• Геологическая карта

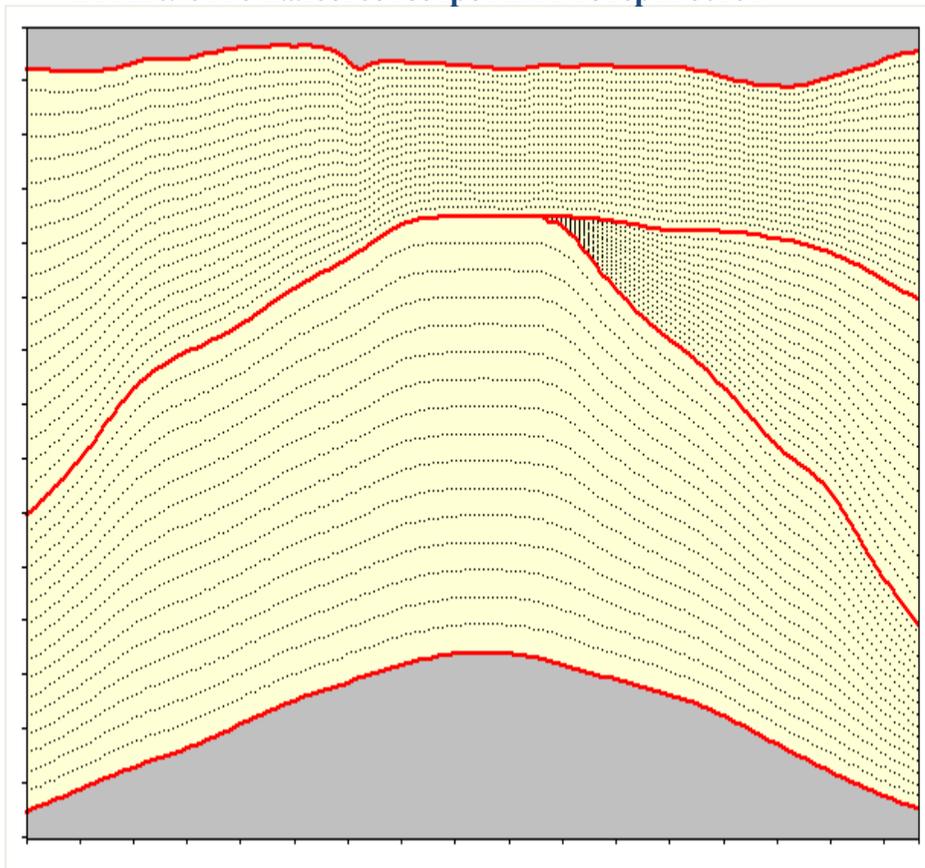


• Графическое приложение

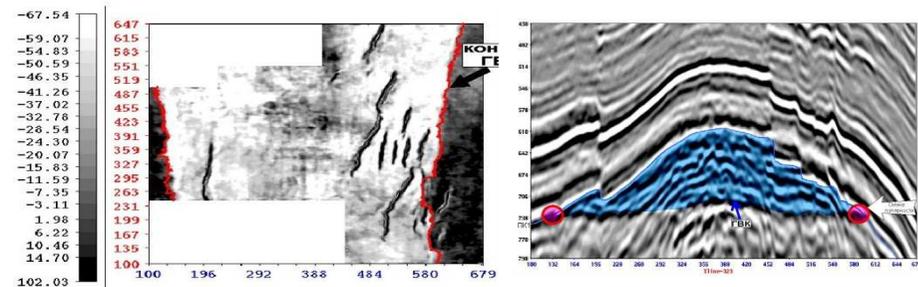


• Дополнительные возможности— Седиментационный анализ

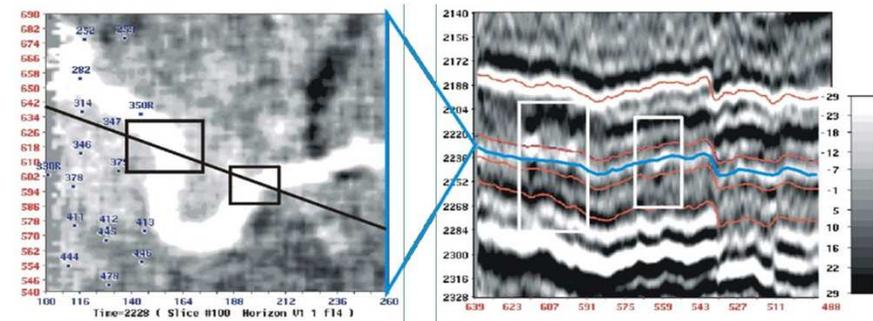
- Загрузка опорных отражающих горизонтов
- Вычисление палеогеоизохронных поверхностей



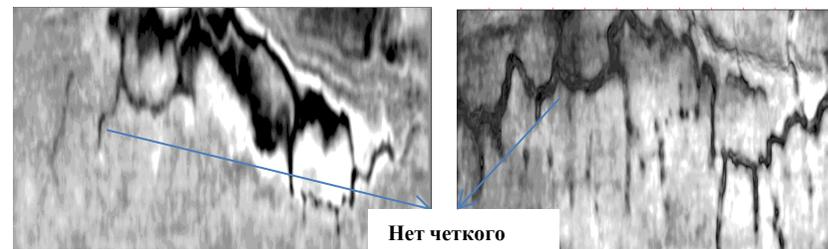
Седиментационный слайс представляет собой сечение куба сейсмических амплитуд поверхностью, делящей расстояние между соседними опорными корреляционными поверхностями в одной пропорции. Такой слайс можно рассматривать как стратиграфическую поверхность.



- Пример выделения аномалий связанных с газовыми залежами



- Пример выделения аномалий связанных с палеоканалами



Нет четкого оконтуривания

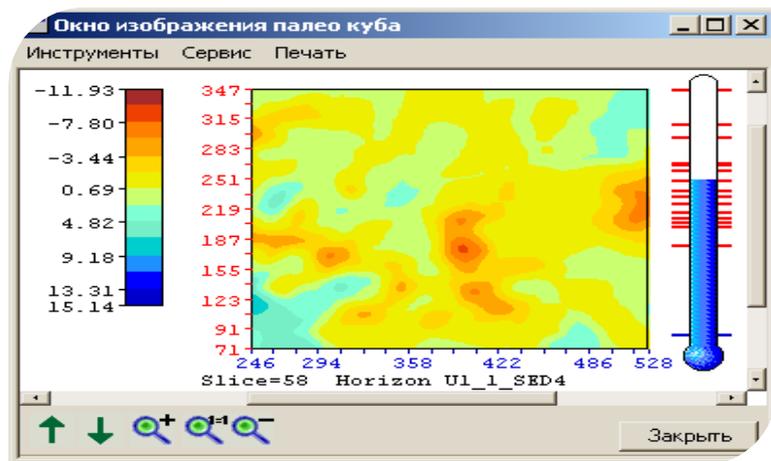
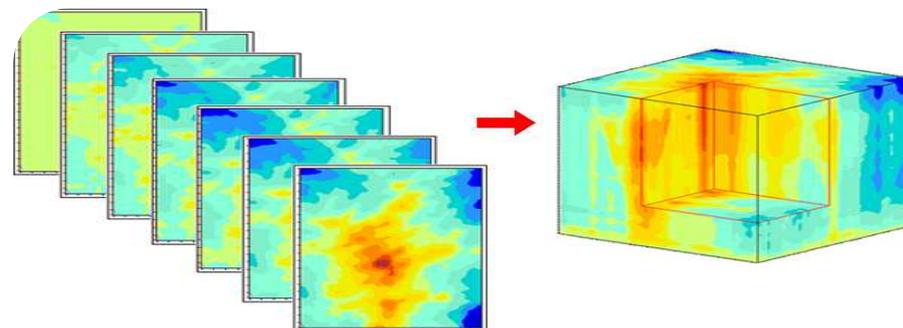
- Амплитудный срез на постоянном времени (пример выделения рифогенной постройки)

- Амплитудный срез вдоль линии корреляции в режиме седиментационного анализа

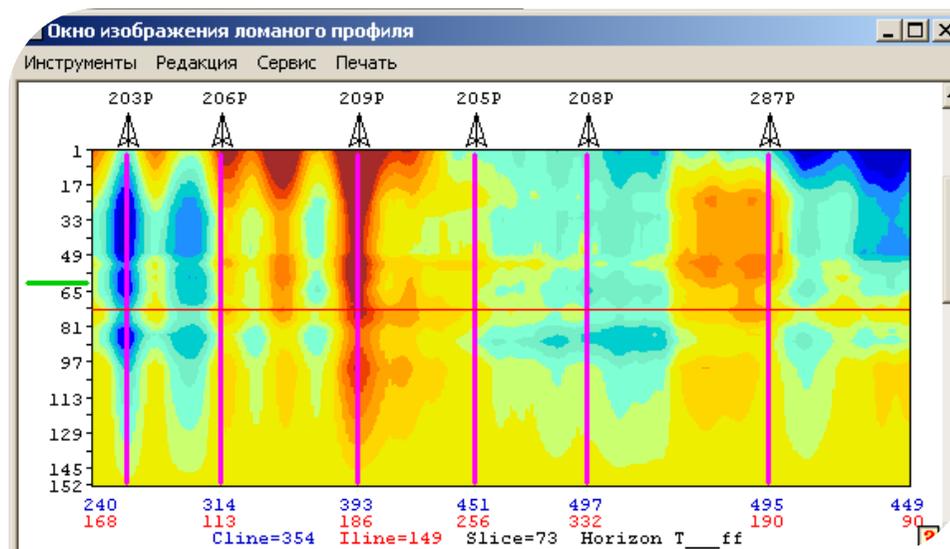


- **Дополнительные возможности — Палеотектонический анализ**

- **Переход от анализа карт толщин к кубам истории развития площади**
- **В динамическом режиме переход на различные этапы формирования поверхностей**



- **Анализ горизонтальных сечений кубов палеоистории**

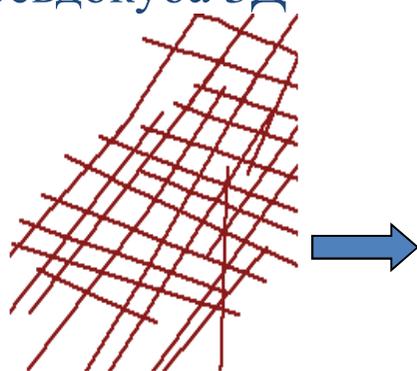


- **Анализ вертикальных сечений по любым направлениям**

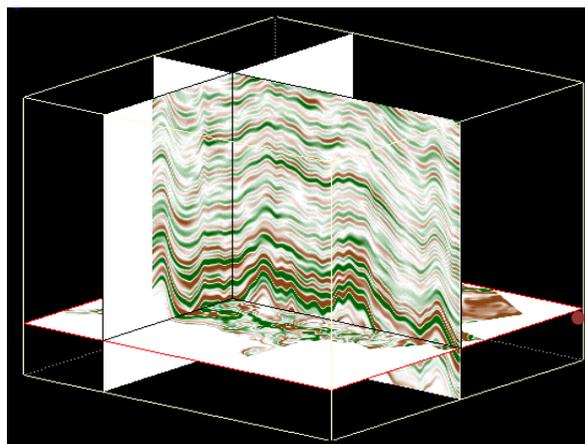
- **Дополнительные возможности – Псевдо 3D**

Трехмерная интерпретация данных 2D

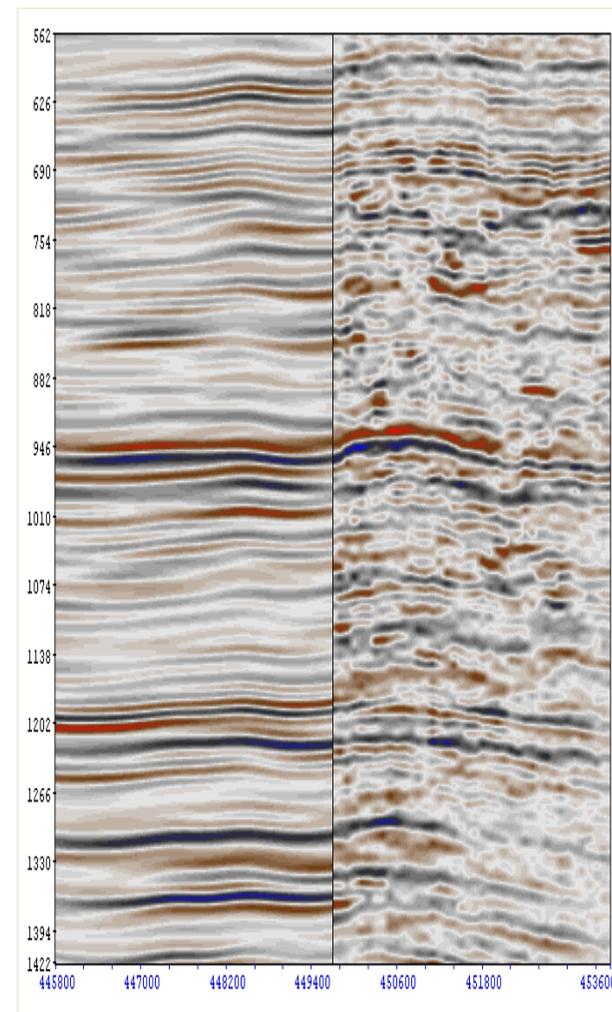
- Подготовка профильных данных
- Линии корреляции на всех профилях
- Создание куба карт атрибутов
- Создание псевдокуба 3D
- Создание синтетических профилей из псевдокуба 3D



• Профили 2D



• Псевдокуб 3D



Синтетический
профиль

• Реальный
профиль

Гальперинские
Чтения
2014

DV-Discovery

Программное обеспечение для интегрированной интерпретации материалов сейсморазведки 2D/3D и данных ГИС



Часть 1

Возможности
и функционал

Часть 2

Примеры
комплексной
интерпретации

- География работ
- Многофункциональность
- Примеры

Часть 3

Детальный
функционал

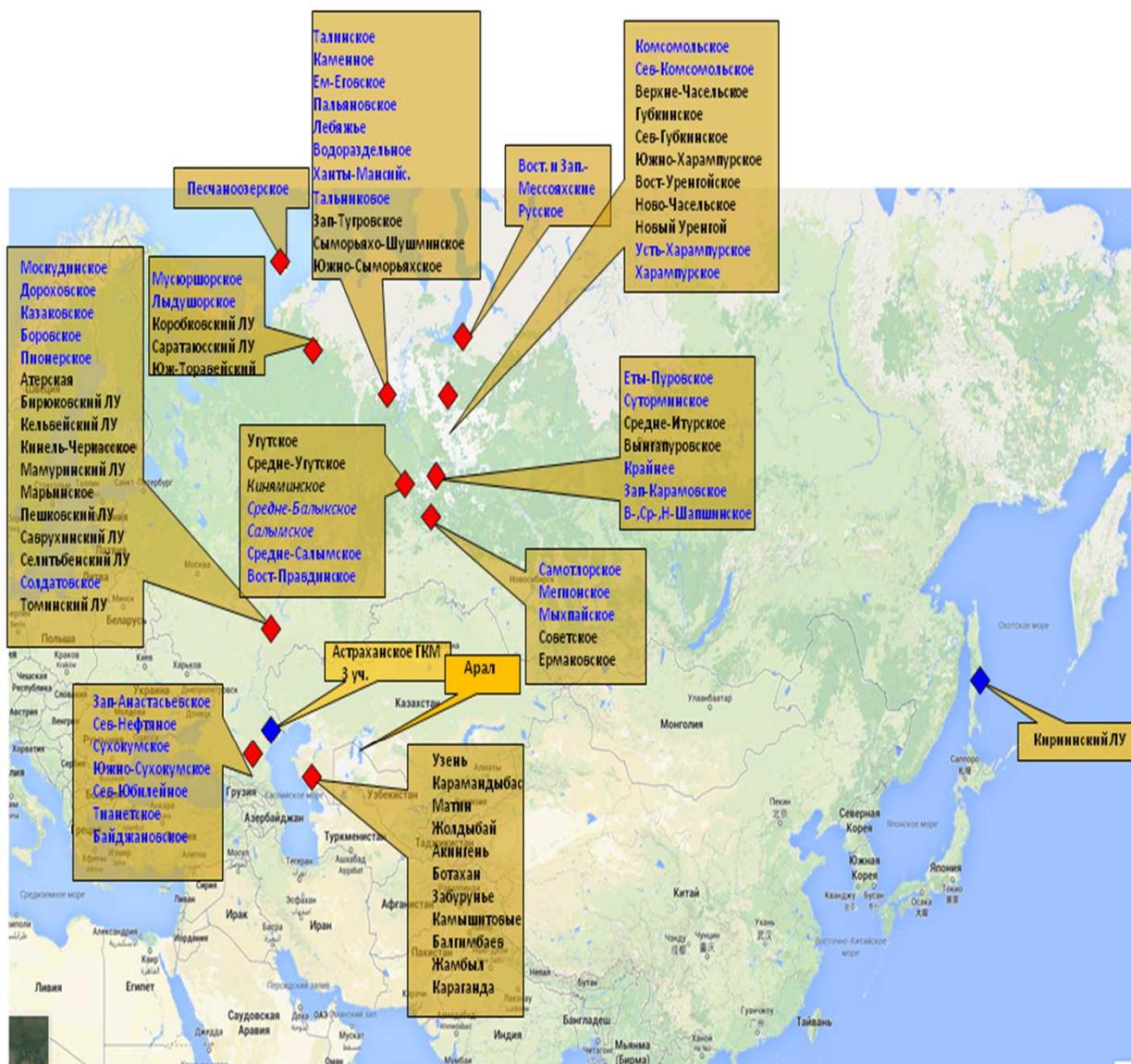


География работ Проектов выполненных в DV-Discovery



2009

• В России

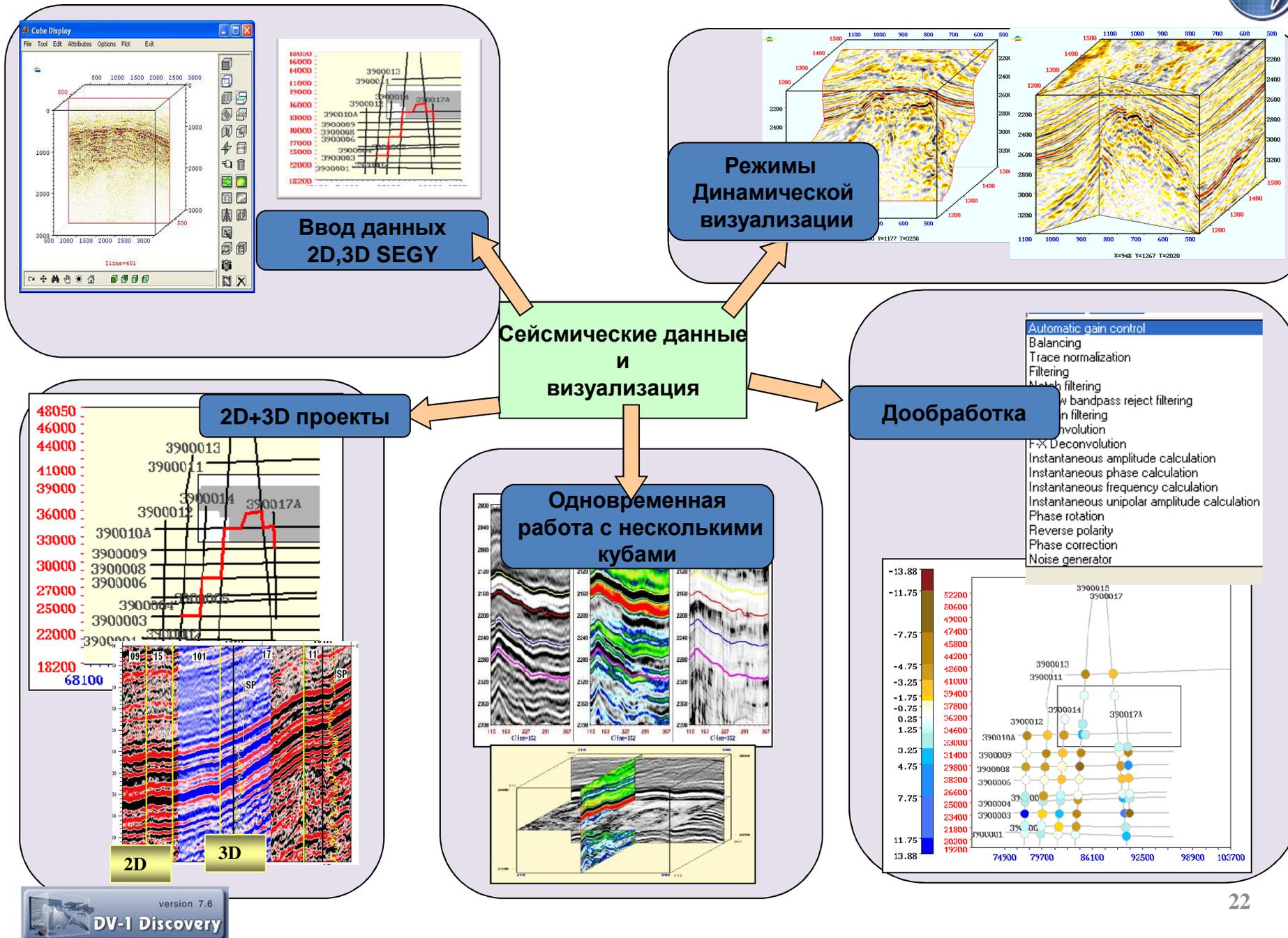


Сугмутское	3D/ 837к м ²		400 СКВ
Сев.-Комсомольское	3D/ 774к м ²	2D/ 1200к м	160 СКВ
Комсомольское (западный купол)	3D/ 226к м ²	2D/ 1800к м	52 СКВ
Комсомольское (Восточный купол)	3D/ 204к м ²		43 СКВ
Новогоднее	3D/ 446к м ²	2D/ 623к м	100 СКВ
Юж.-Харампурское	3D/ 435к м ²		300 СКВ
Зап.- Харампурское	2D/ 3000к м		31 СКВ
Сев.-Харампурское	3D/ 125к м ²		40 СКВ
Вост.-Харампурское	2D/ 1260к м		36 СКВ
Етыпуровское	3D/ 400к м ²	2D/ 1642к м	59 СКВ
Сев.-Етыпуровское	2D/ 1642к м		
Вост.-Етыпуровское	2D/ 1100к м		11 СКВ
Кошильское	3D/ 400к м ²		250 СКВ
Романовское	3D/ 292к м ²		231 СКВ
Юж.-Романовское	2D/ 1735к м		231 СКВ
Зап. Губинское	2D/ 400к м		
Сев. Губинское	2D/ 2500к м		200 СКВ
Меретояхинское	2D/ 1825к м		50 СКВ
Урабор-Яхинская	2D/ 1792к м		48 СКВ
Айваседо-Пуровское	2D/ 1430к м		31 СКВ
Вост.-Ноябрьское	2D/ 1200к м		40 СКВ
Ванско-Намысская	2D/ 1186к м		7 СКВ
Сев.-Тарасовское	2D/ 800к м		50 СКВ
Юж. Таркосалинское	2D/ 703к м		11 СКВ
Пяйсатский ЛУ	2D/ 653к м		20 СКВ
Сев. Вынгапуровское	2D/ 500к м		50 СКВ

• За рубежом

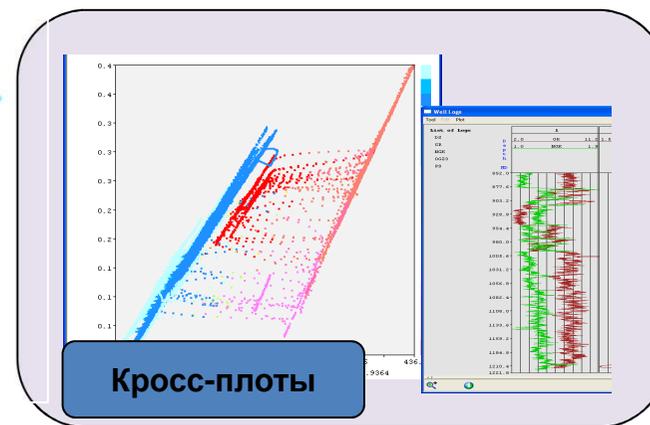
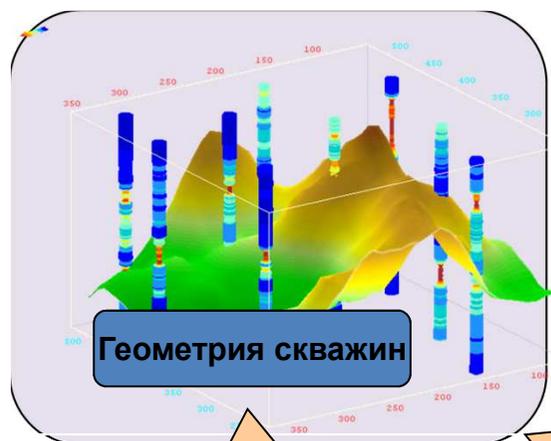
Белыйтир (Вьетнам)	3D/ 320к м ²		
Блок 245 Юг (Алжир)	2D, 1000к м		20 СКВ
Ин-Дай (Китай)	3D/ 56к м ²		376 СКВ
Хуа-Бей (Китай)	3D/ 79к м ²		28 СКВ
Узень (Казахстан)	3D/ 326к м ²		1284 СКВ
Карамандыбас (Казахстан)	3D/ 68 к м ²		432 СКВ
Дай-Хунг (Вьетнам)	3D/ 210к м ²		
Сои (Вьетнам)	3D/ 370к м ²		

Многофункциональность

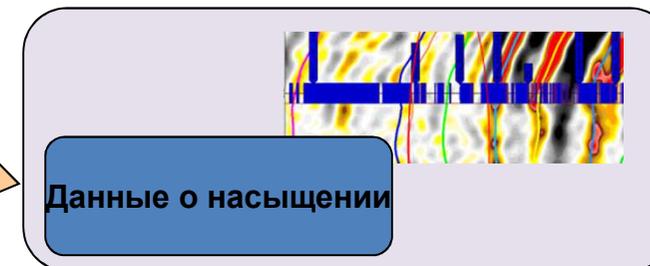


• Многофункциональность

Ввод данных ГИС

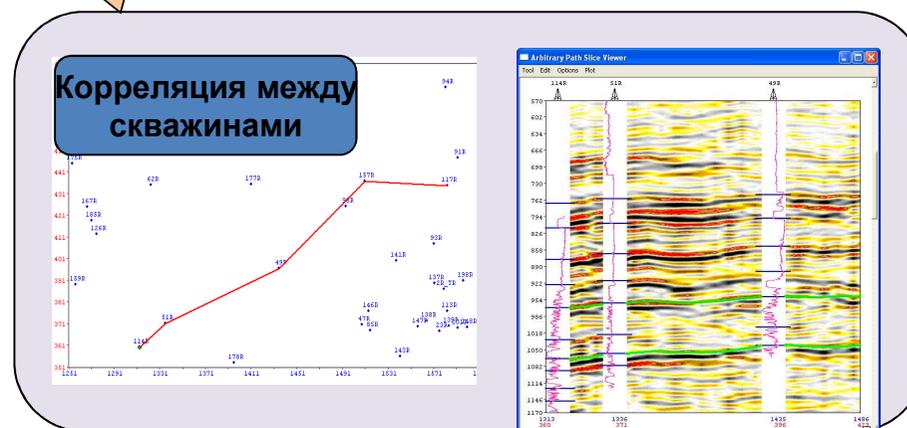


Интерпретация данных ГИС

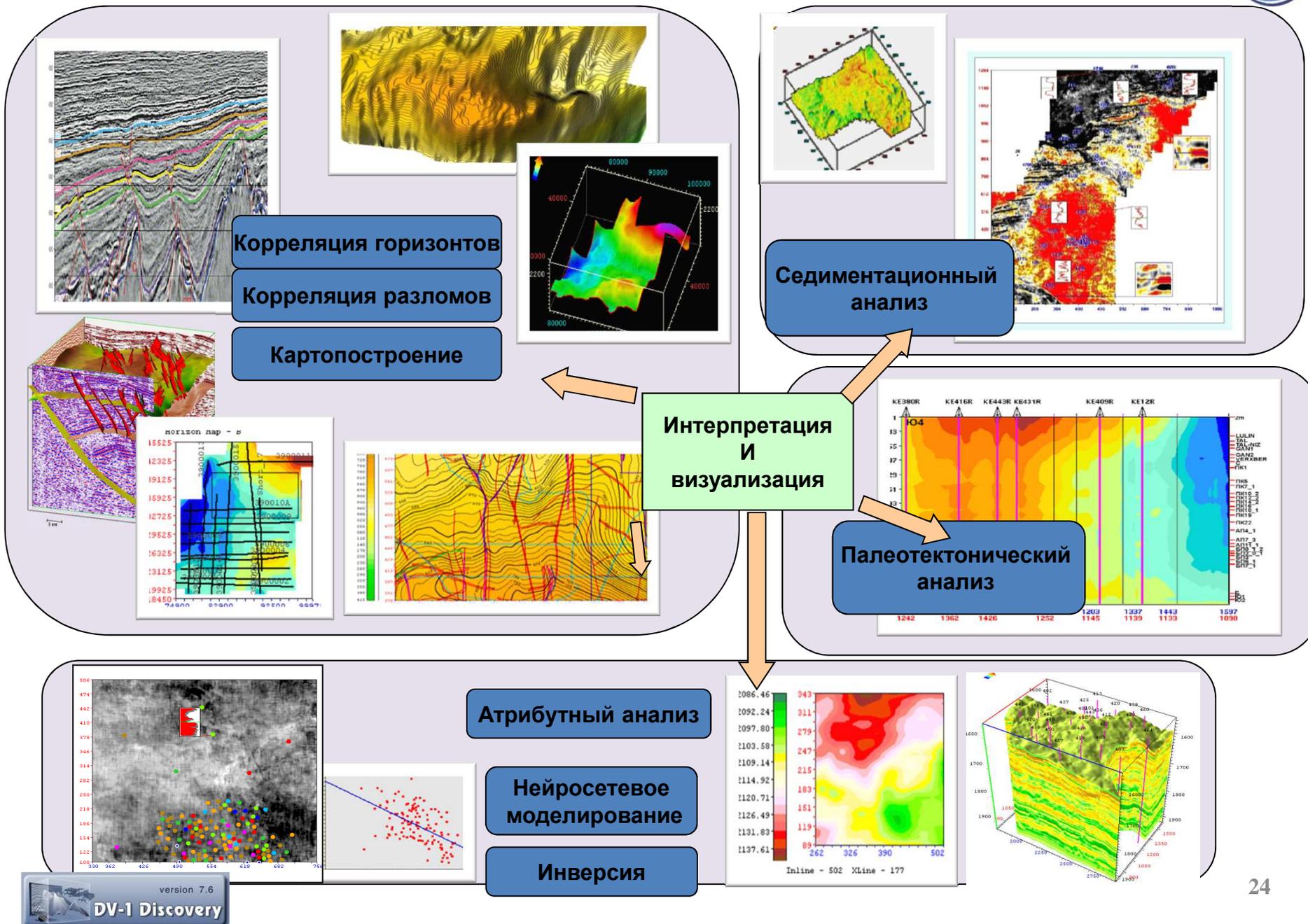


Сейсмическое моделирование

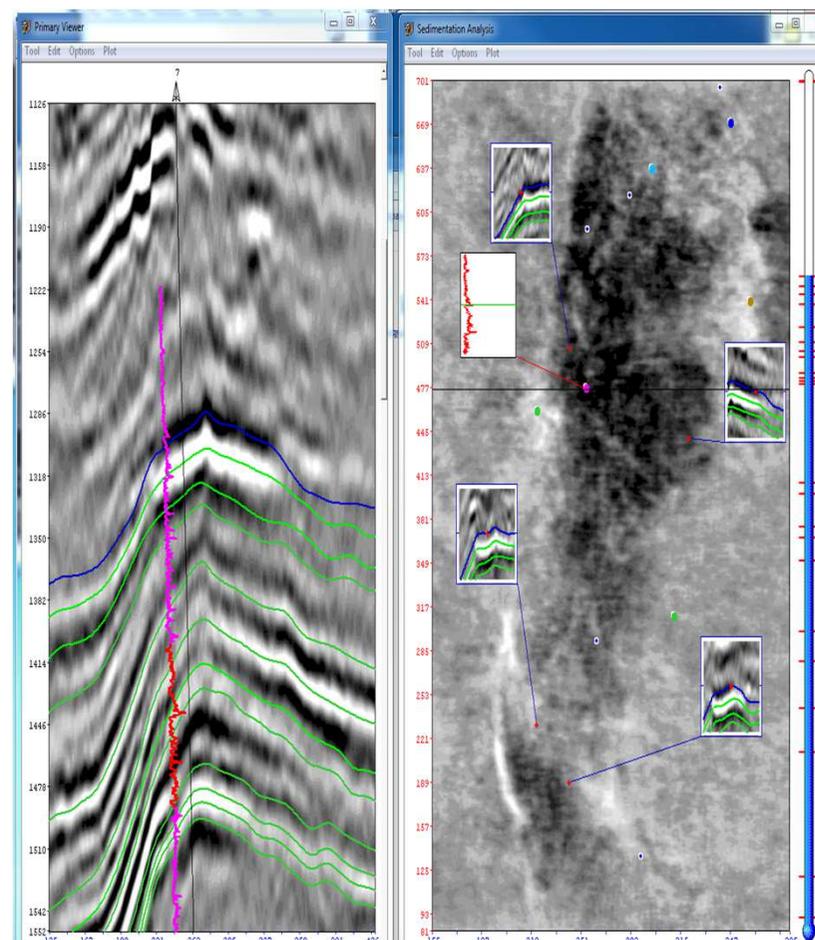
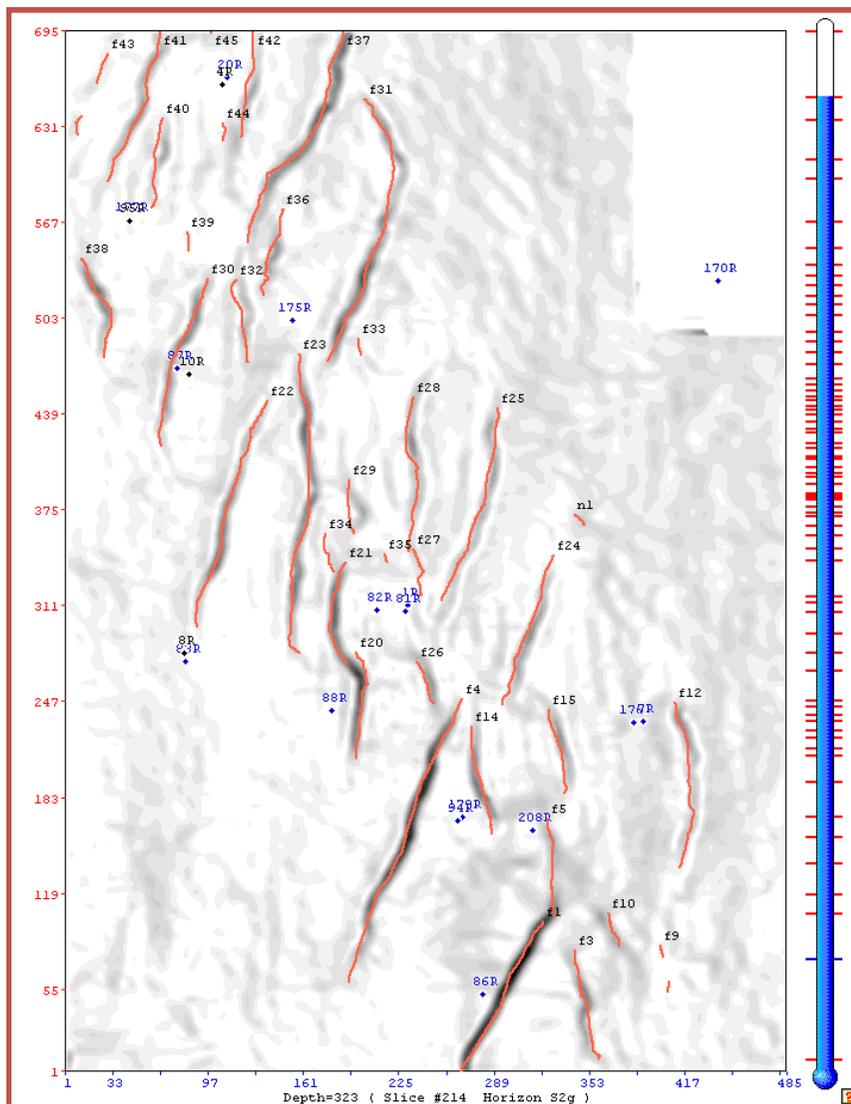
version 7.6
DV-1 Discovery



• Многофункциональность



- Пример Работы: Модуль седиментационного анализа



- Пример выделения тектонических нарушений

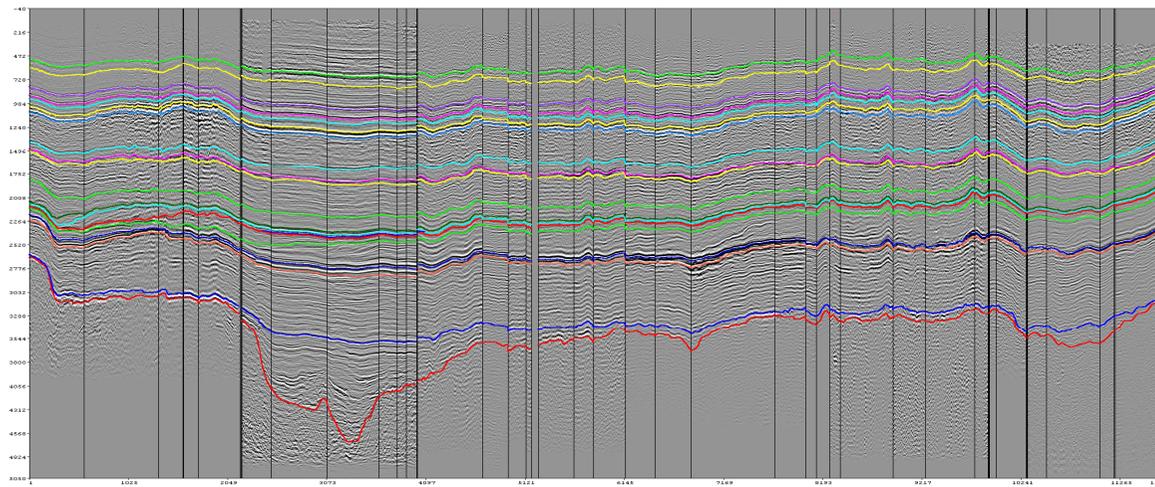
- Пример выделения газовой залежи



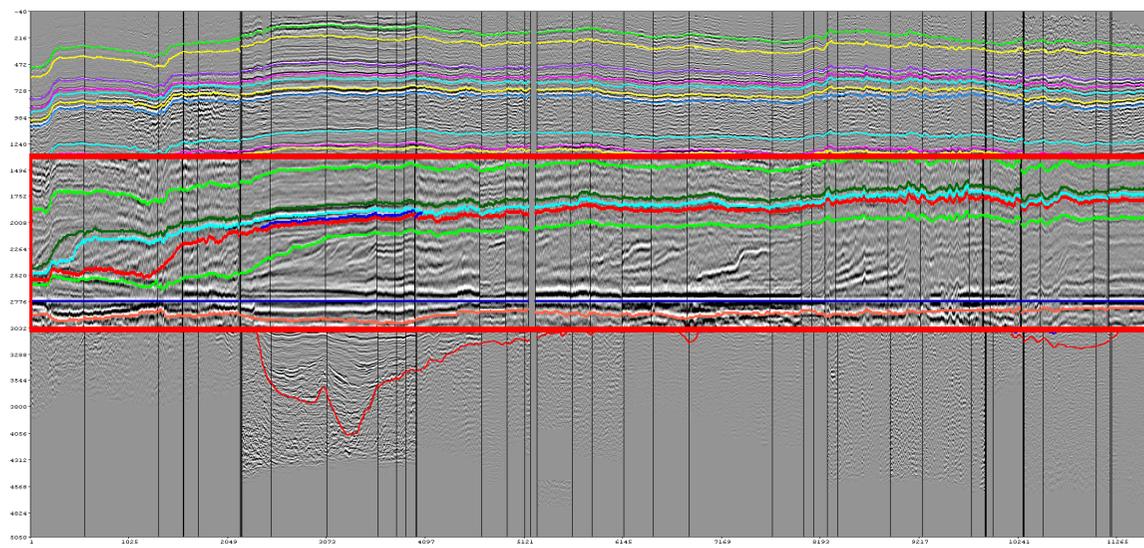
- Пример Работы: с большим массивом данных



Система позволяет создавать проекты, включающие в себя большие массивы сейсмических данных 2D и 3D наблюдений.

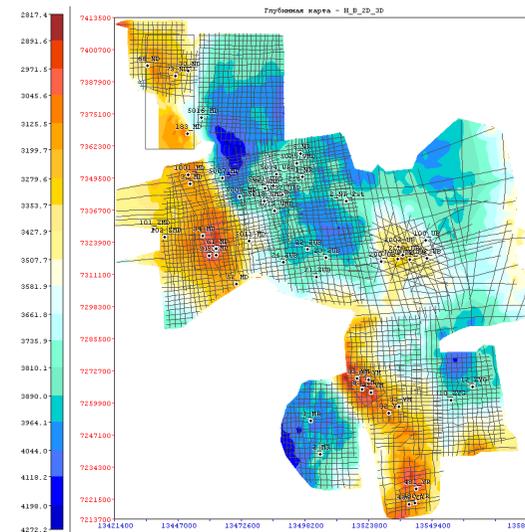


- Пример корреляции границ на временном разрезе

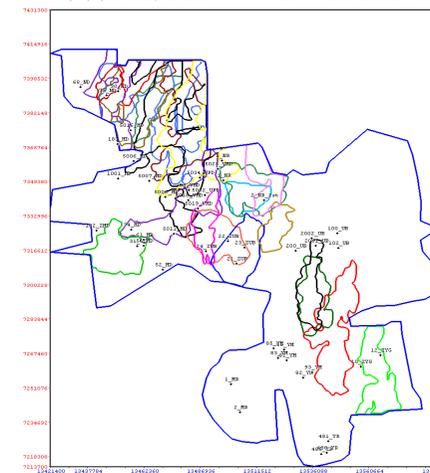


- Фрагмент продуктивной ачимовской толщи

- Схема проекта



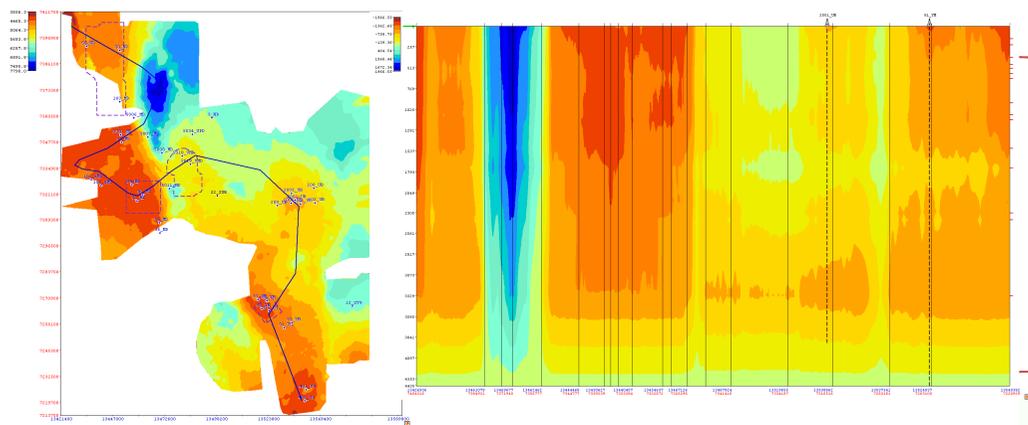
Количество профилей – 634
 Количество кубов - 4
 Длина профилей – 16 905 пог. км
 Площадь кубов – 1 032 кв. км



- Выделенные объекты на плане



Пример Работы: Модуль палеотектонического анализа

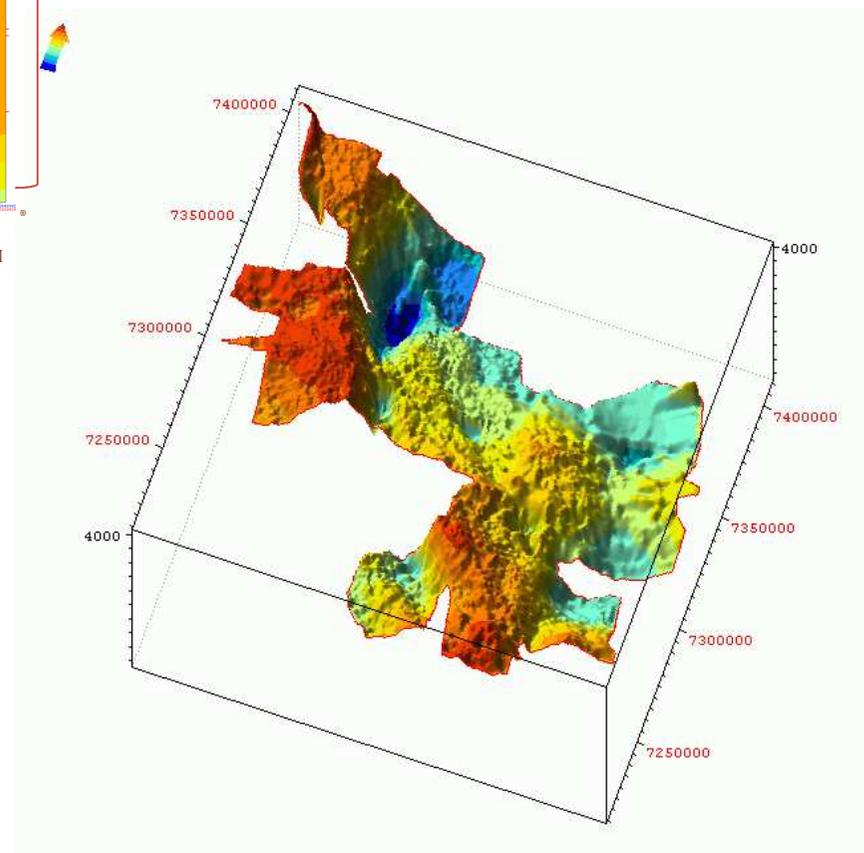


Современный план

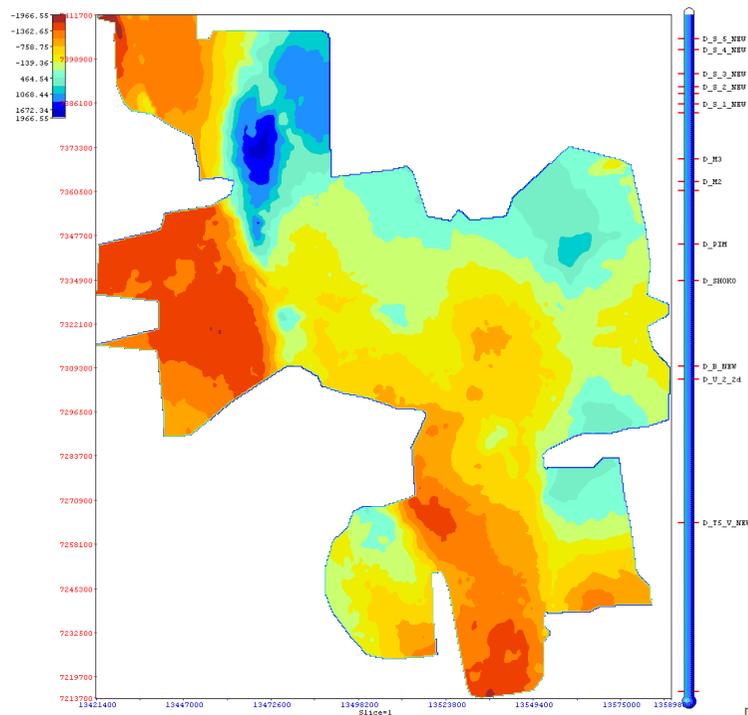
Вертикальный срез по линии профиля

Настоящее время

Геологическое время



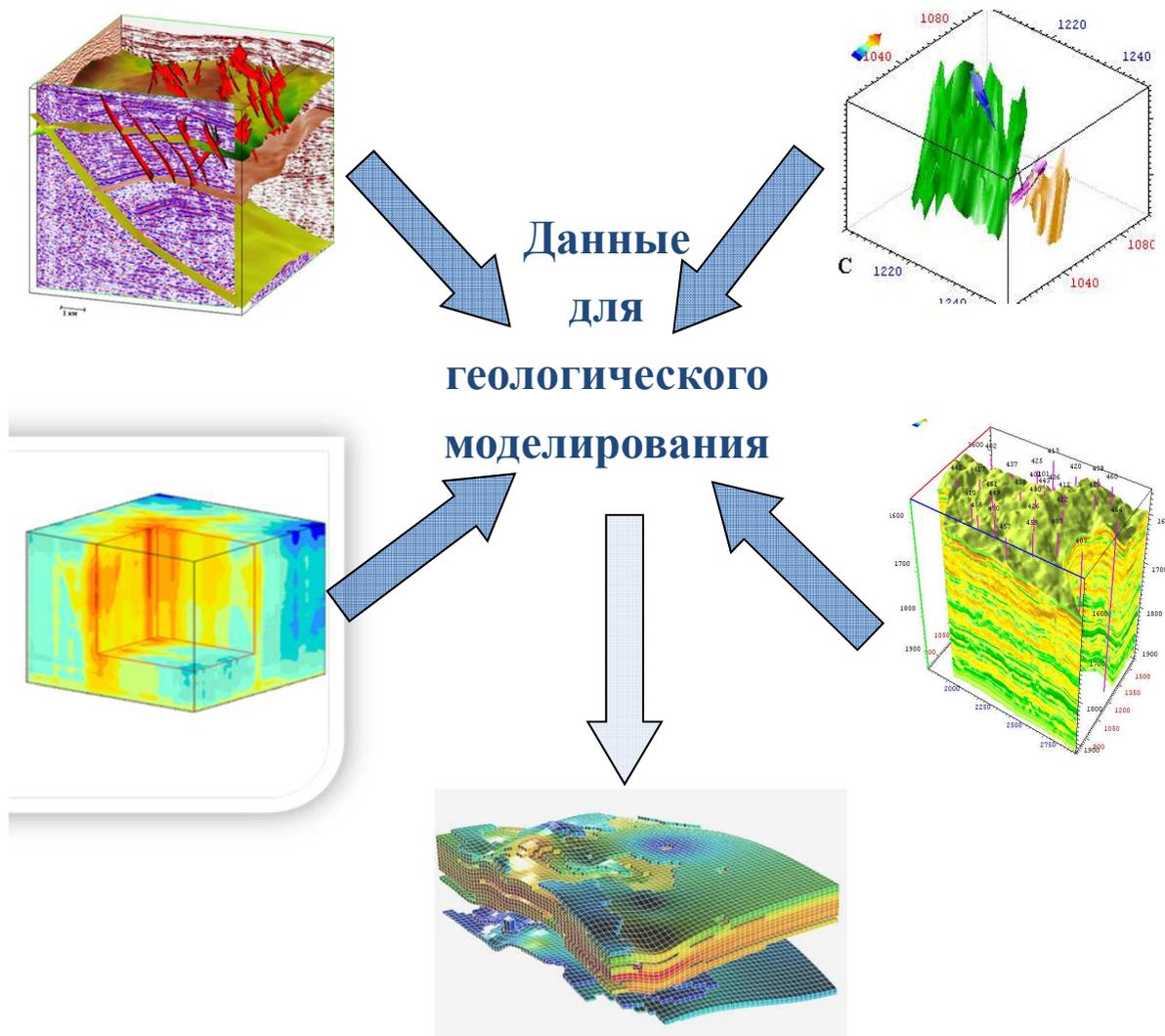
Анализ история развития территории



Горизонтальные срезы куба палеоистории

• Результат работы в DV1-Discovery

- структурный каркас
- тектонические нарушения
- история геологического развития
- прогнозные параметры





Спасибо за внимание



Вопросы?

Контактное лицо: **Ушатов Евгений Юрьевич**

тел./факс: +7(499) 192-8148

E-mail: eushatov@cge.ru

123298, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д. 38, корп. 3

ОАО **Центральная
Геофизическая
Экспедиция**

www.cge.ru

тел. (499) 192-6415 факс(499) 192-8088



Гальперинские
Чтения
2014

DV-Discovery

Программное обеспечение для интегрированной интерпретации материалов сейсморазведки 2D/3D и данных ГИС



Часть 1

Возможности
и функционал

Часть 2

Примеры
комплексной
интерпретации

Часть 3

Детальный
функционал





Часть 3

Детальный функционал

1. Кинематическая интерпретация

- a) Ввод-вывод геолого-геофизической информации
- b) Программы дополнительной обработки кубов данных и профилей
- c) Средства динамической визуализации сейсмических кубов и профилей 2D
- d) Средства создания объектов интерпретации:
- e) Программа сейсмического моделирования
- f) Программа картопостроения
- g) Средства визуализации скважинных данных
- h) Средства комплексной интерпретации данных сейсморазведки и ГИС
- i) Средства преобразования кубов данных, профилей 2D и объектов интерпретации из временного масштаба в глубинный
- j) Палеорекострукция

2. Динамическая интерпретация

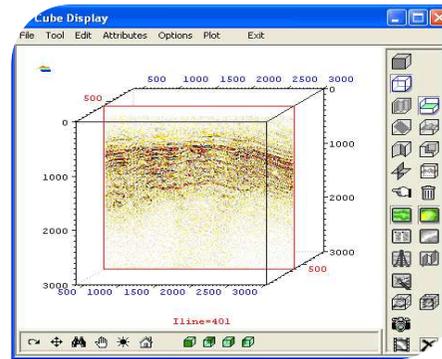
- a) Модуль Динамической Интерпретации
- b) Модуль Седиментационного и Палеотектонического анализа
- c) Модуль Сейсмической Инверсии



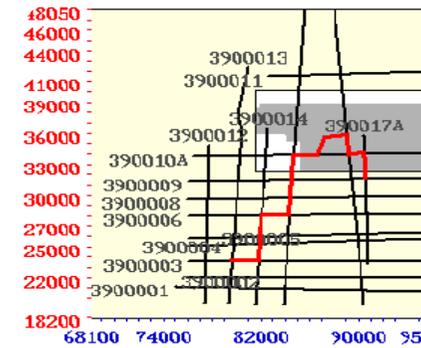
Кинематическая интерпретация

а) Ввод-вывод геолого-геофизической информации, обеспечивающий работу

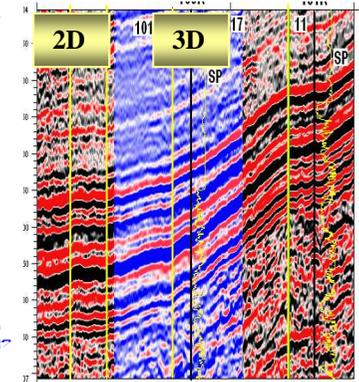
- с сейсмическими кубами 3D
- и профилями 2D в формате SEG Y



• Проект 3D

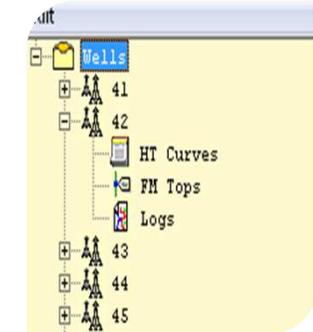
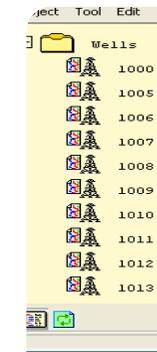
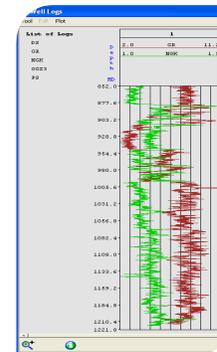
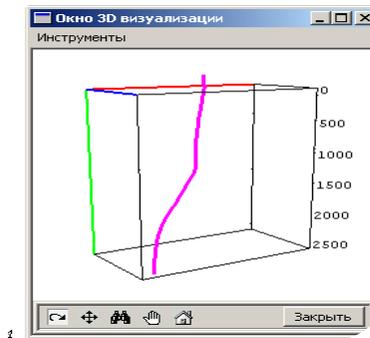


• Проект 2D, 2D+3D



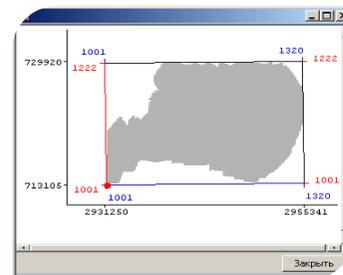
• Разрез проект 2D+3D

- с каротажными данными в формате LAS, Ascii



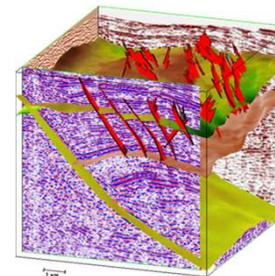
- с объектами интерпретации (сетки, карты, нарушения, границы и т.д.) в различных текстовых форматах.

- Положение скважины в пространстве



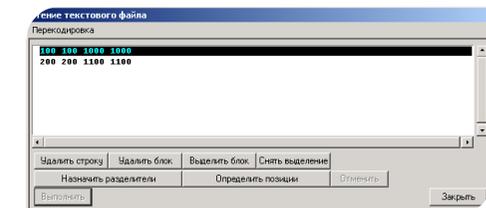
- Ввод данных по формату проекта - XYZ, Inline, Crossline

- Ввод Las файлов



- Ввод объектов интерпретации

- Иерархия и доступ к данным в проекте

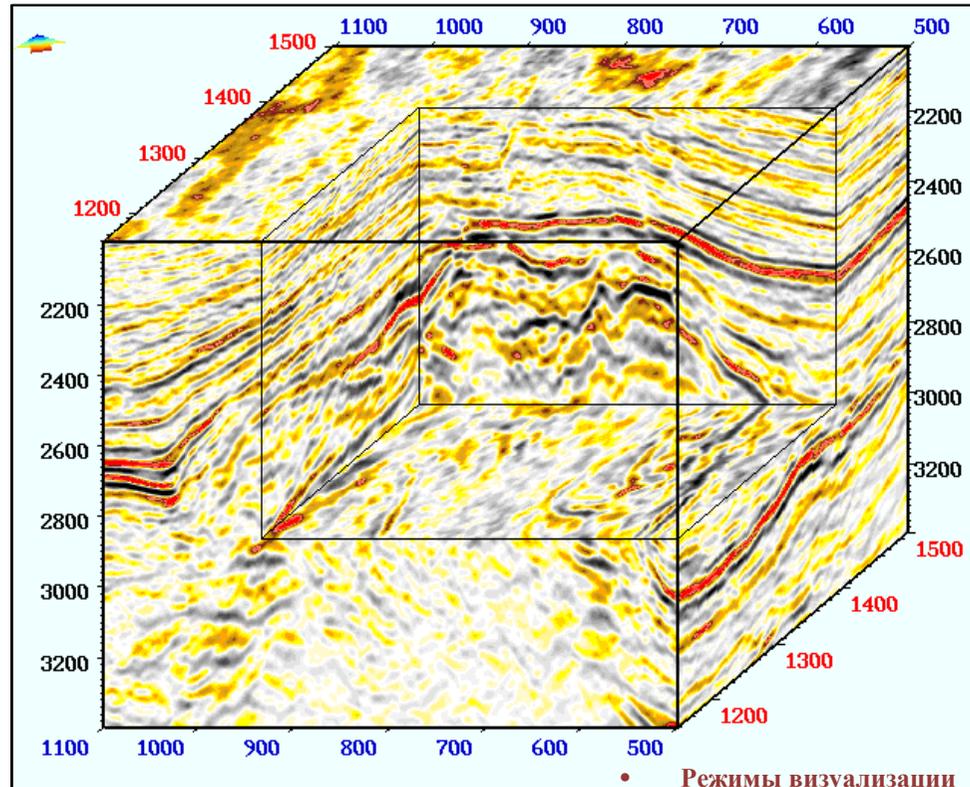


- Загрузка данных

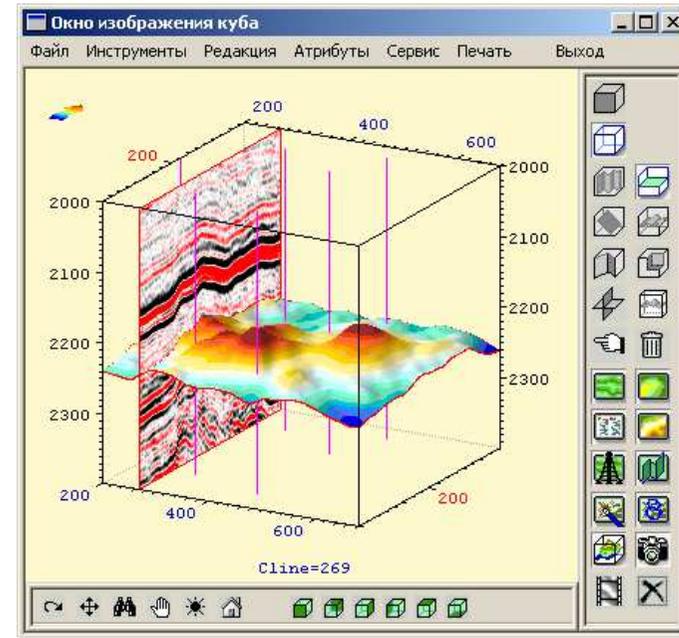
Кинематическая интерпретация



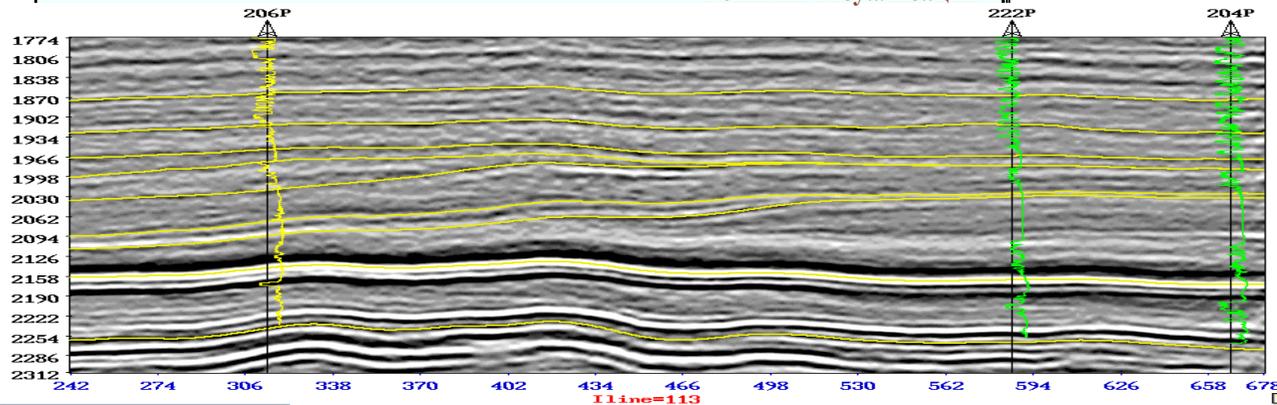
--Работа с кубом 3D



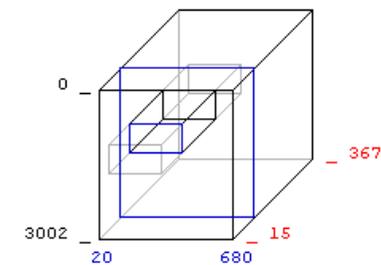
• Режимы визуализации



• Рабочее окно программы



визуализация временных разрезов и скважинных данных



Start : Cline=68 Iline=113 Time=1088
End : Cline=332 Iline=259 Time=1672

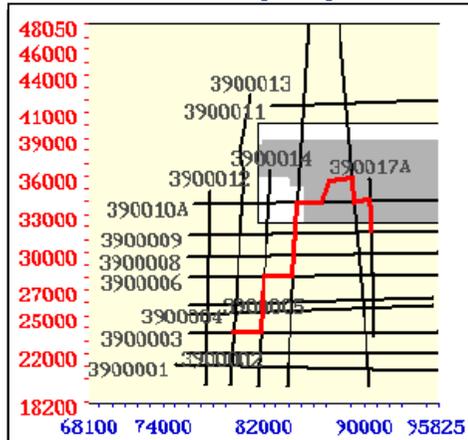
- Возможность загрузки не полного объема данных для ускорения работы



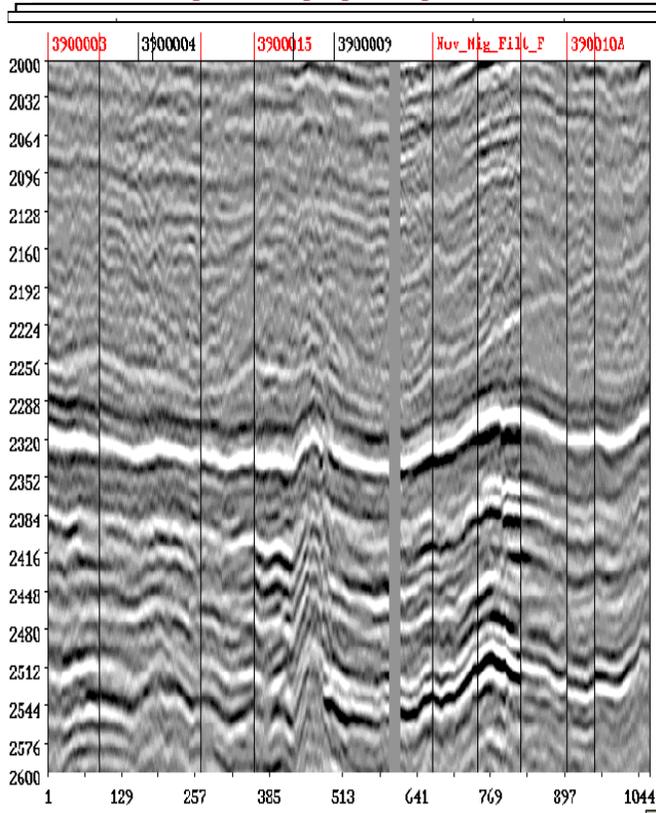
Кинематическая интерпретация



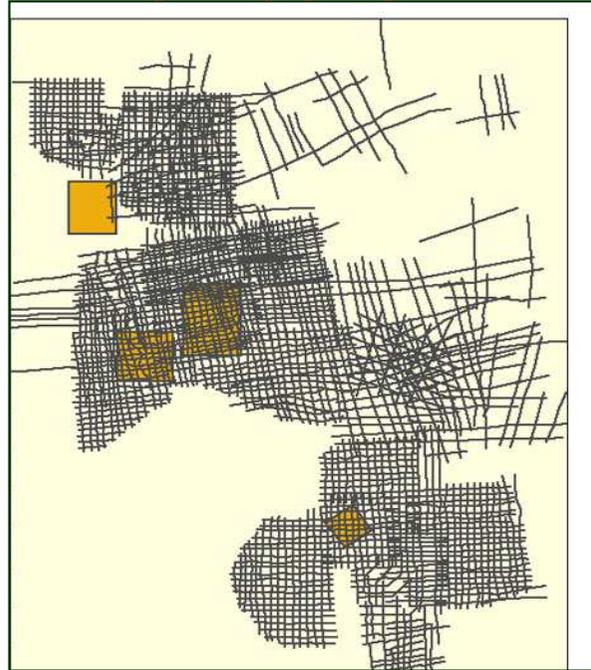
--Работа с профилями 2D



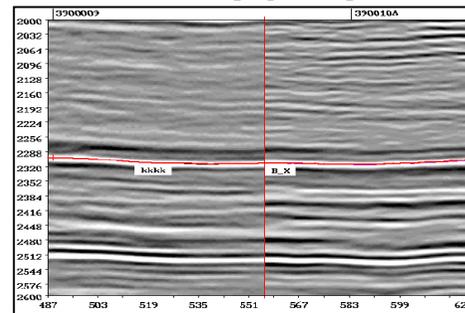
• Схема проекта и разрезы проекта 2D-3D



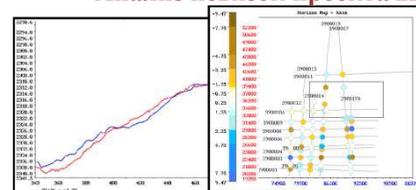
• Схема проекта и разрезы проекта 2D-3D



• Композитный профиль проекта 2D-3D



• Анализ невязок проекта 2D-3D



• Региональные проекты

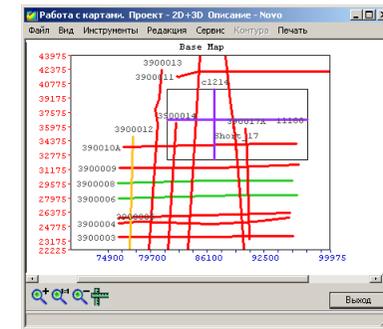
Система позволяет создавать проекты, включающие в себя большие массивы сейсмических данных 2D и 3D наблюдений.

Количество профилей – 634

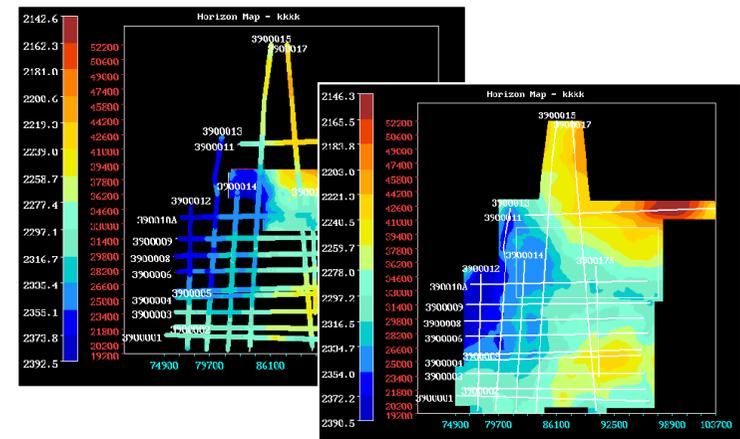
Количество кубов - 4

Длина профилей – 16 905 пог. км

Площадь кубов – 1 032 кв. км



• Изменений цвета линий профилей (разных лет)

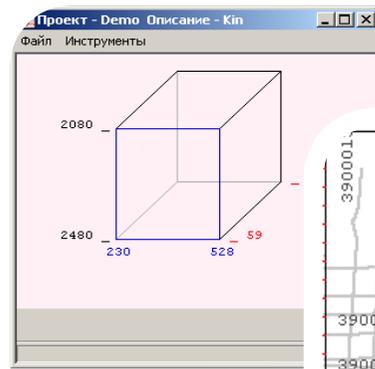


• Создание временной карты проекта 2D-3D

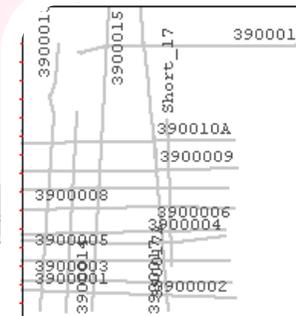
Кинематическая интерпретация

б) Программы дополнительной обработки кубов данных и профилей

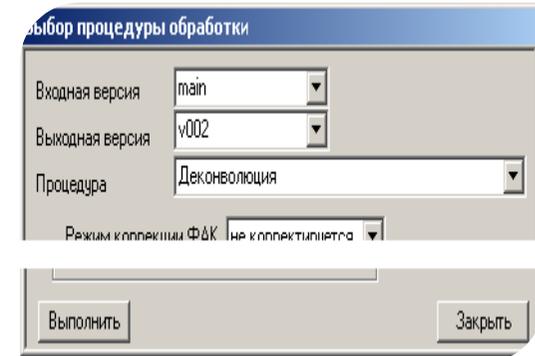
- полосовая и режекторная фильтрация
- медианная фильтрация
- нуль-фазовая деконволюция
- F-X деконволюция
- автоматическая регулировка усиления
- балансировка нуля записи
- коррекция фазы сигнала



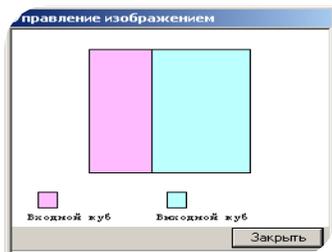
Выбор проекта 3D



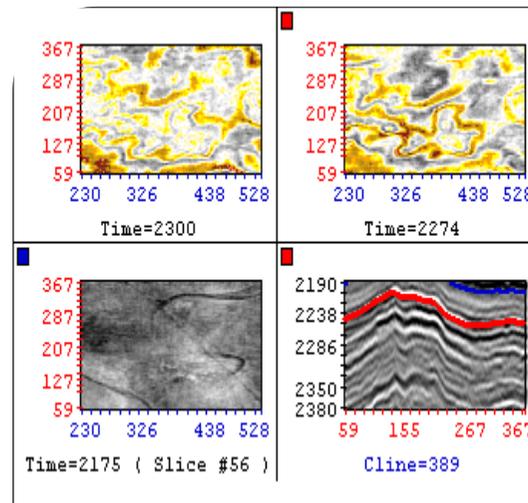
Выбор проекта 2D



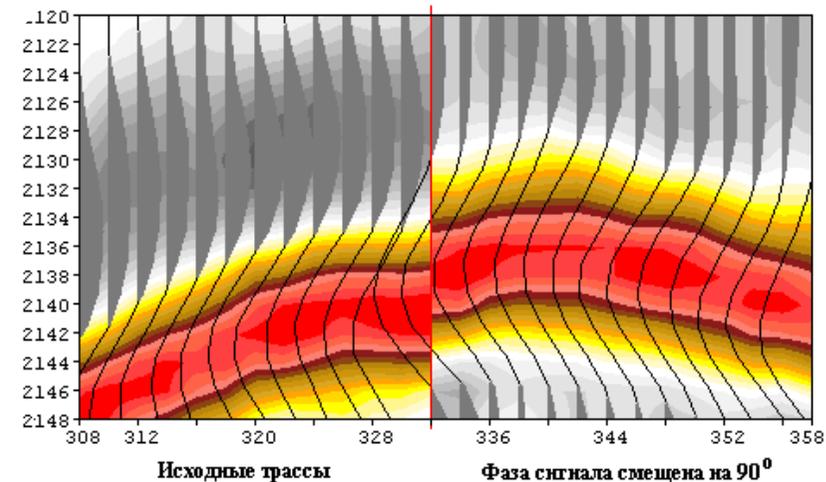
Выбор процедуры обработки



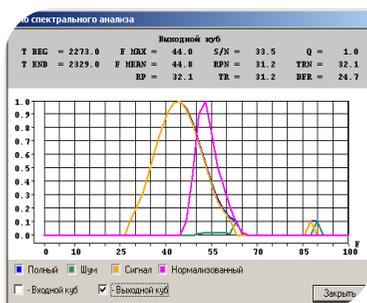
Окно сопоставления



Сравнение слайсов и разрезов



Анализ результатов постобработки

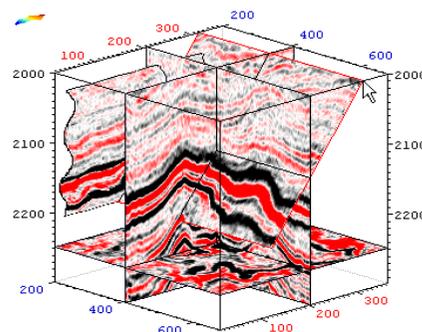


Окно спектрального анализа

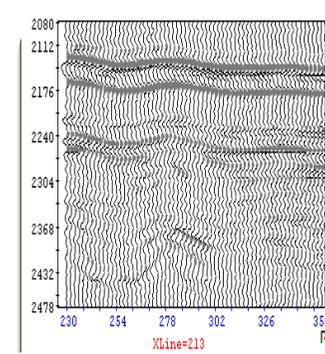
Кинематическая интерпретация

с) Средства динамической визуализации сейсмических кубов 3D и профилей 2D

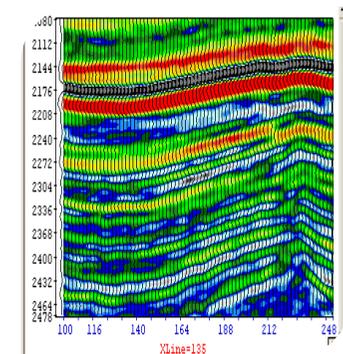
- получение любых видов сечений куба данных (регулярных, произвольных, произвольно-ориентированных, «амплитудных», «кресло», «угол») в реальном масштабе времени



• Различные сечения куба 3D

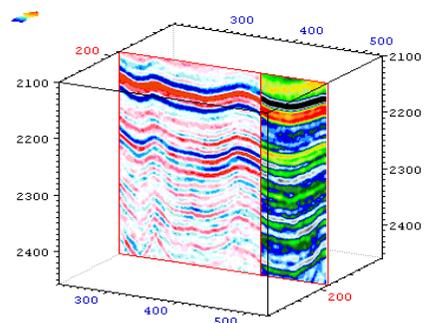


• Трассы в отклонениях

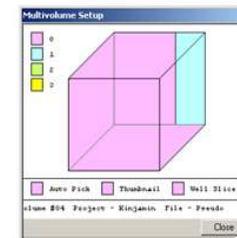


• Цветокодированное изображение

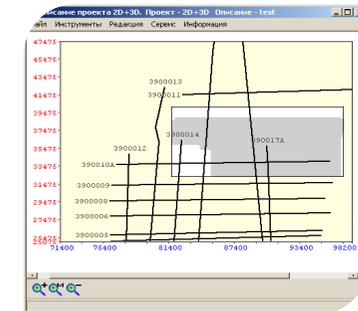
- работа с ломаными и «композиционными» профилями



• Окно сопоставления кубов

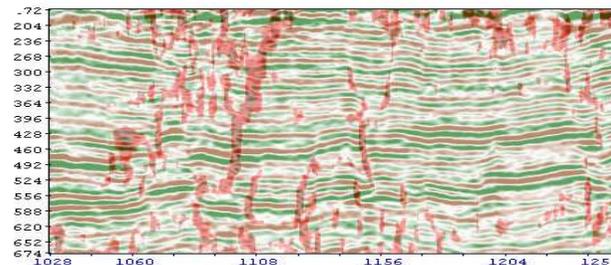


• Одновременная работа с несколькими кубами данных

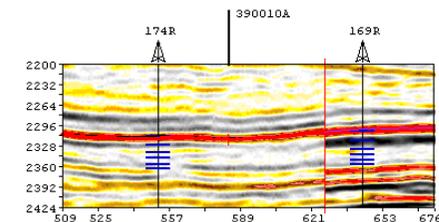


• Схема проекта 2D+3D

- сравнение сечений, получаемых из разных кубов (режим прозрачности, режим 2D-3D)



• Режим прозрачности для двух различных кубов

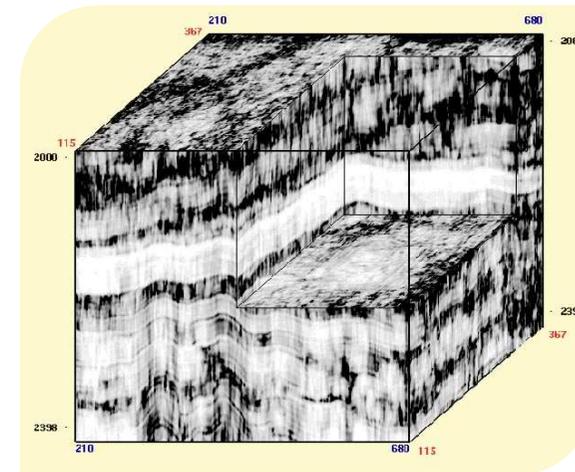
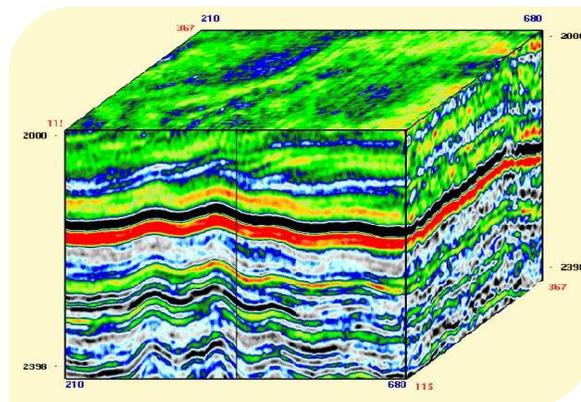
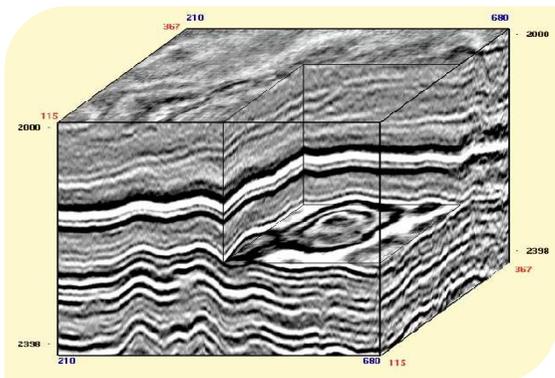


• Режим проекта 2D+3D

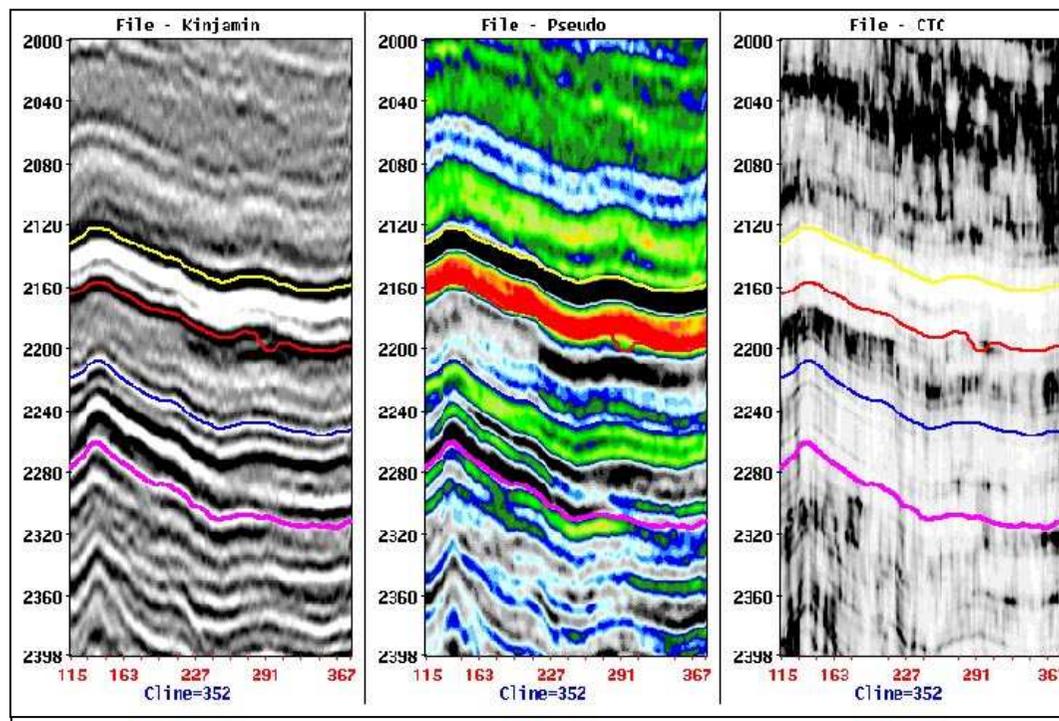
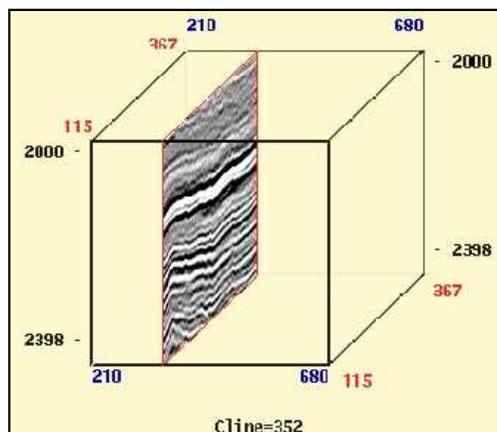


Кинематическая интерпретация

с) Средства динамической визуализации сейсмических кубов и профилей 2D



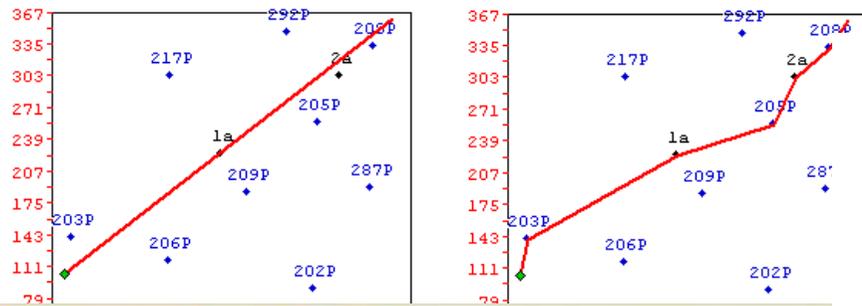
DV-1 Discovery позволяет одновременно загружать и работать одновременно с 16 кубами 3Д в одном проекте



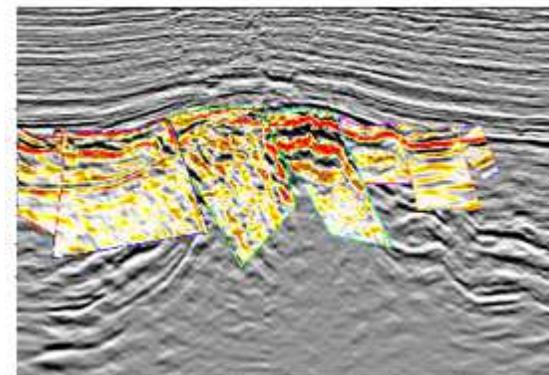
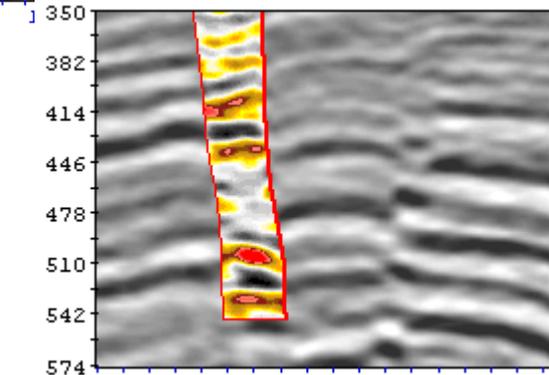
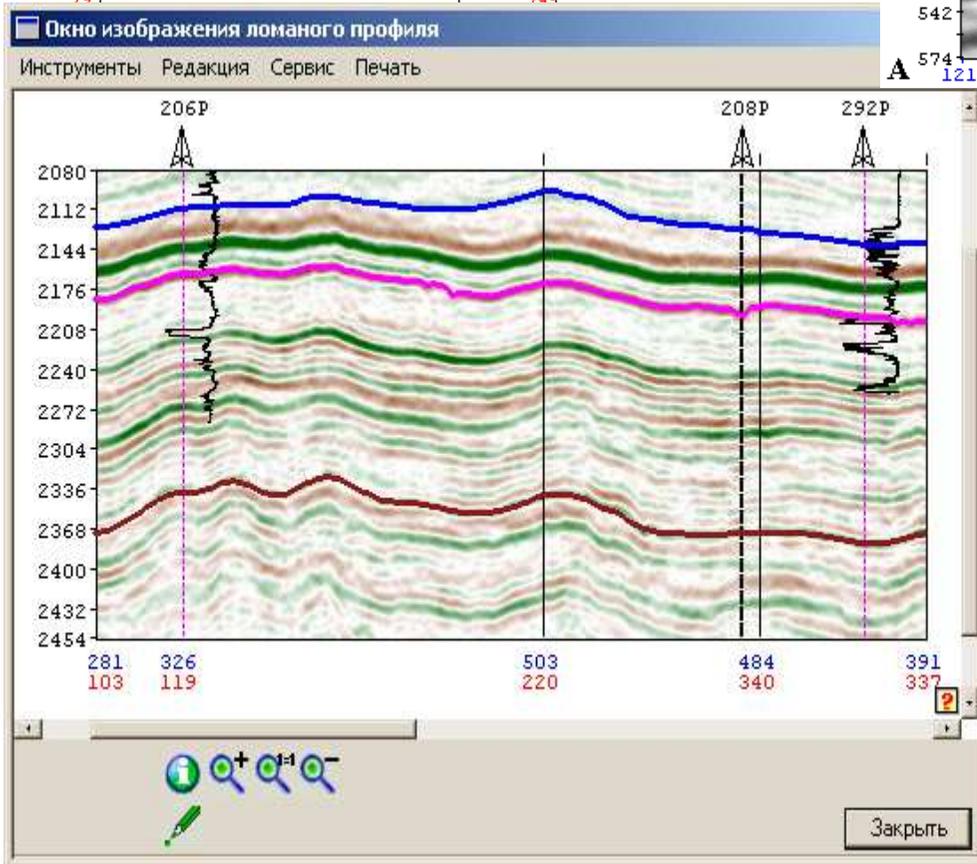
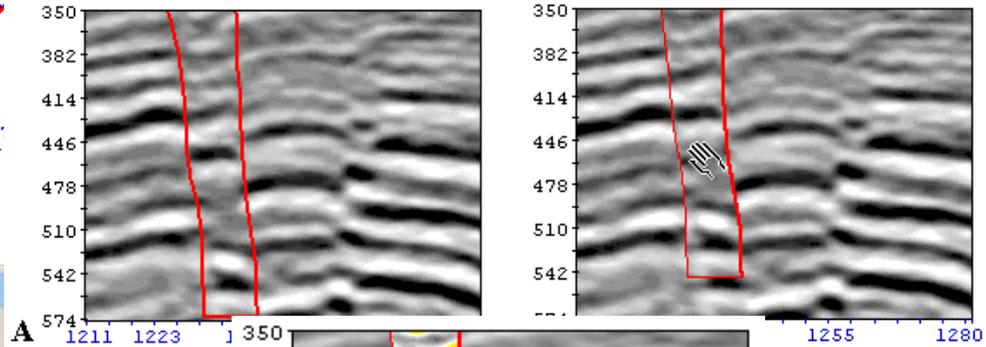
Кинематическая интерпретация

с) Средства динамической визуализации сейсмических кубов и профилей 2D

- Композитный профиль через скважины



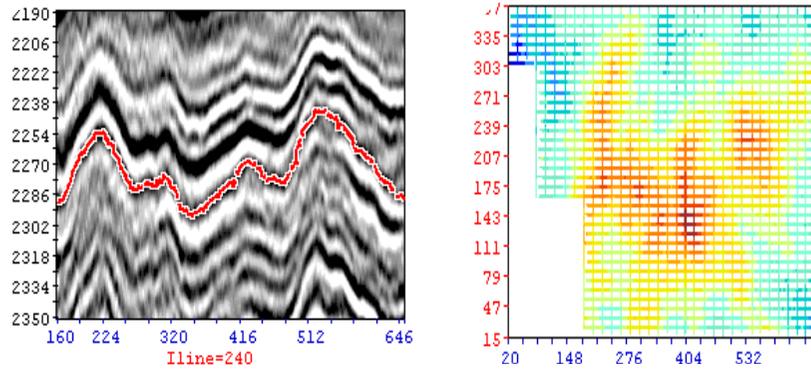
- Режим врезки и передвижения вырезанного фрагмента



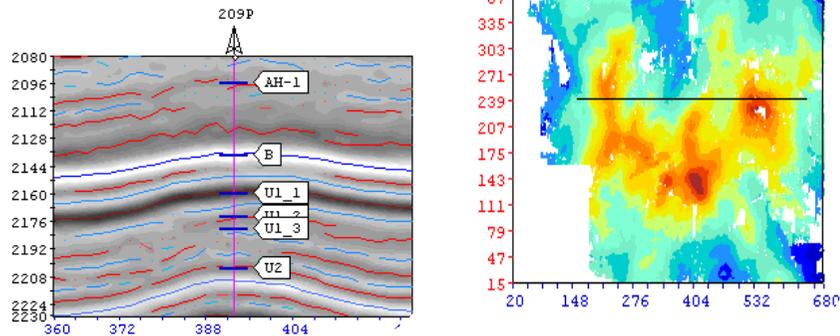
Кинематическая интерпретация

d) Средства создания объектов интерпретации: (корреляция)

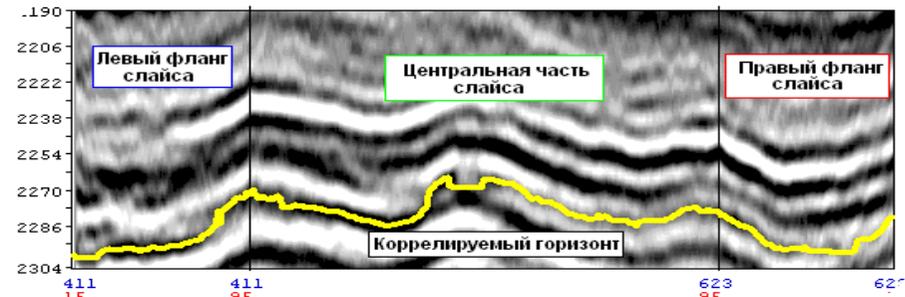
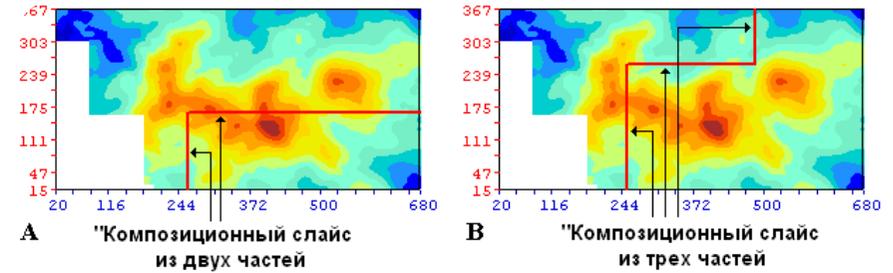
- ручная и автоматическая корреляция горизонтов
- выделение 3-х мерных тел



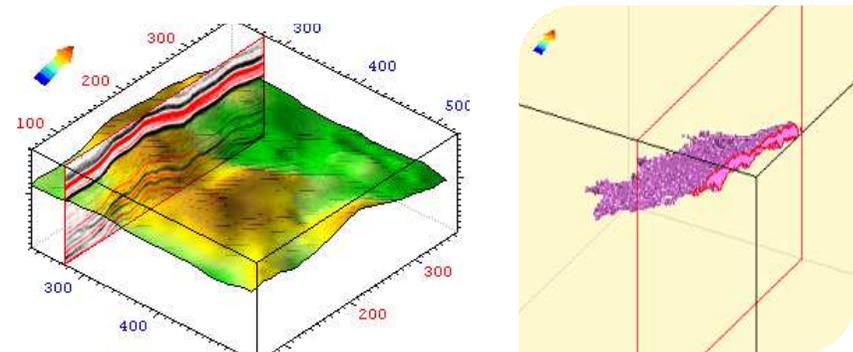
- Ручная корреляция по сетке с шагом



Автоматическая корреляция с использованием куба экстремумов записи



- Корреляция по составным направлениям



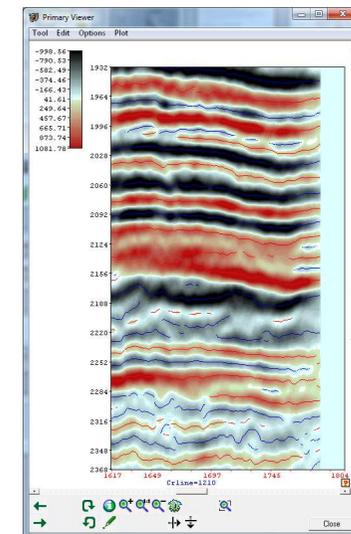
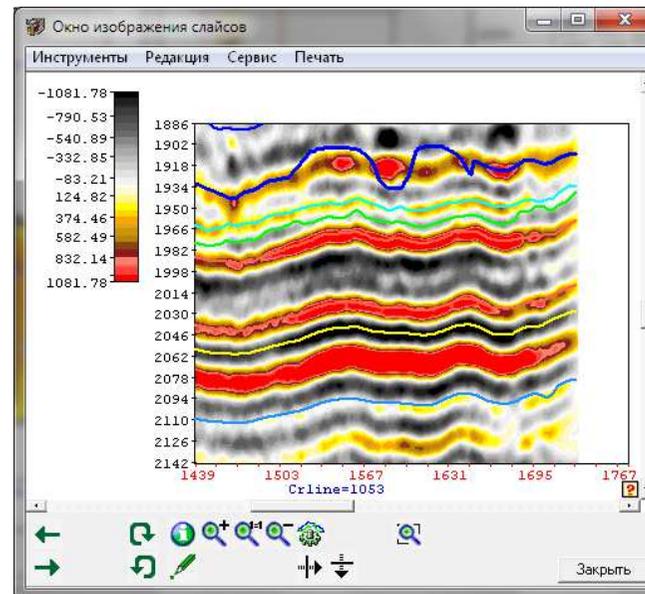
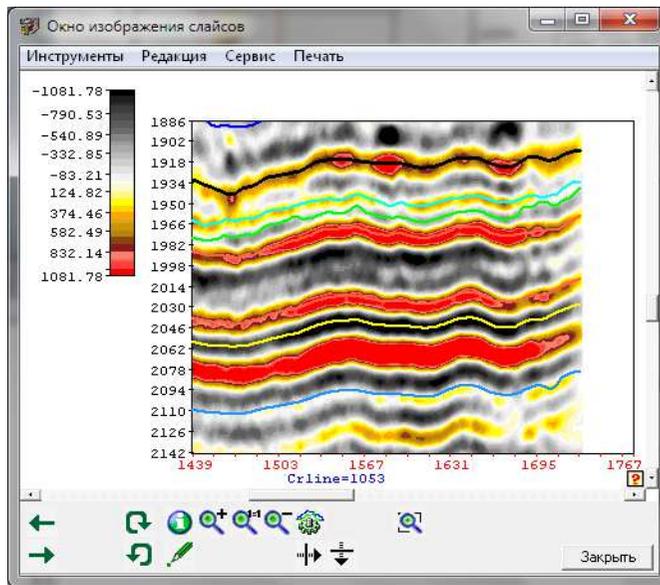
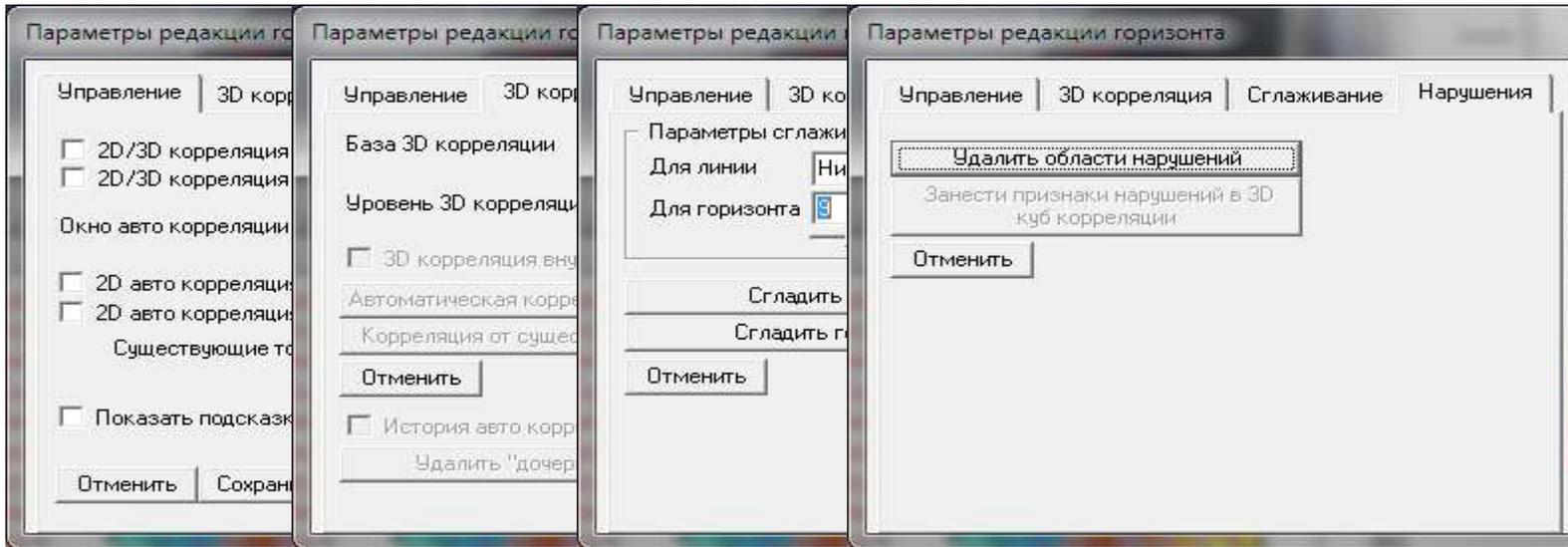
- выделение 3-х мерных тел

Кинематическая интерпретация



д) Средства создания объектов интерпретации: (корреляция)

Окна редакции горизонта

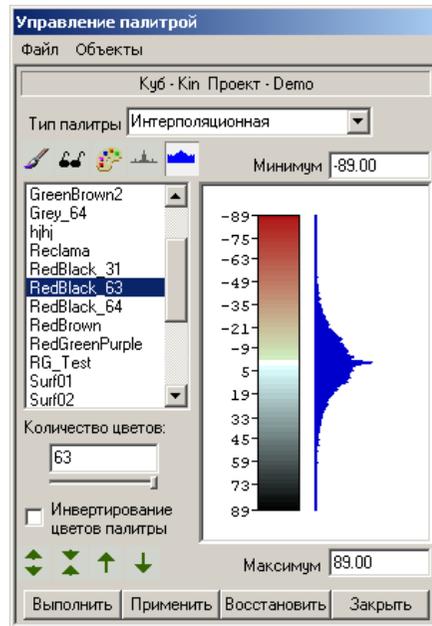


• корреляция горизонтов по экстремуму

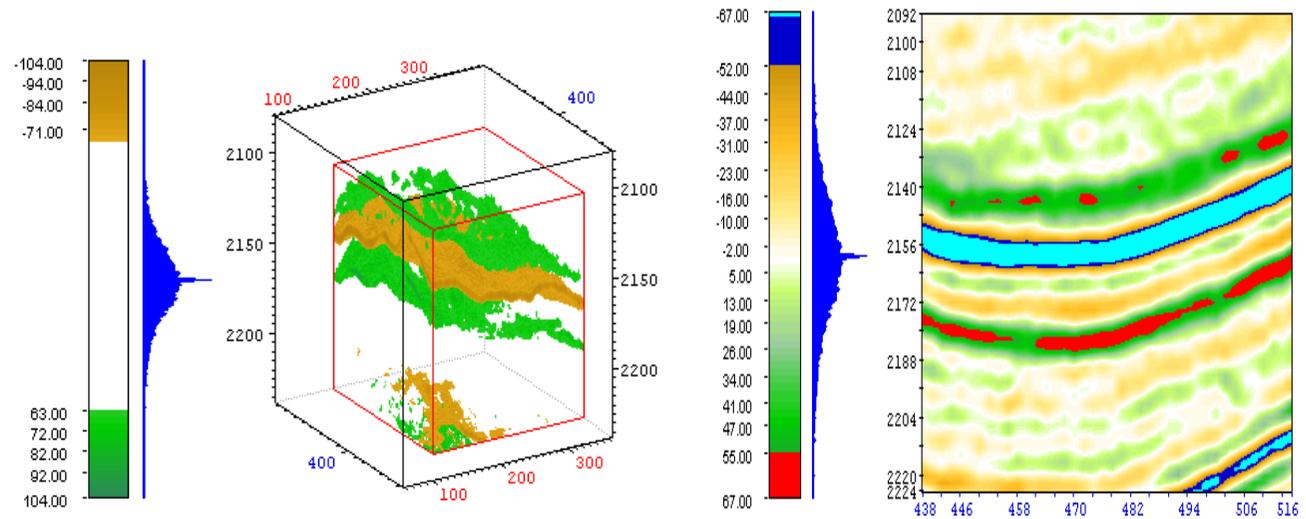
• корреляция горизонтов свободный режим

Дополнительные опции (палитра, цвет объектов)

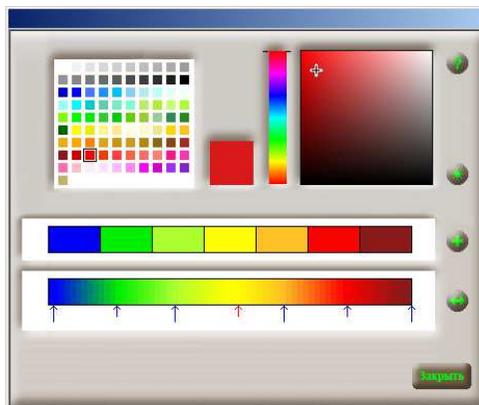
- палитра



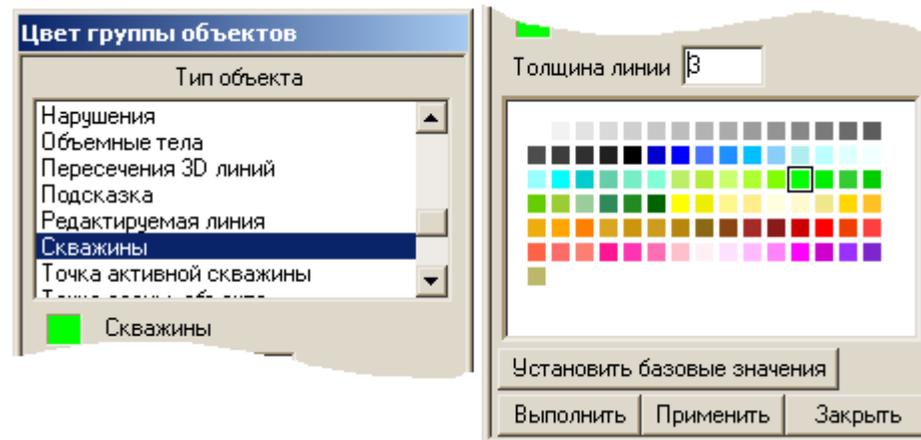
- изменение диапазонов значений



- режим создания своей палитры



- цвета объектов

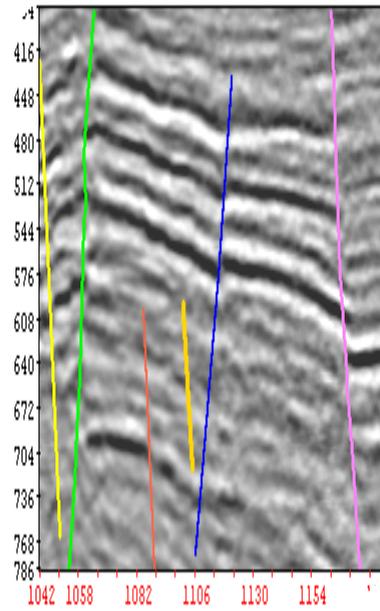


Кинематическая интерпретация

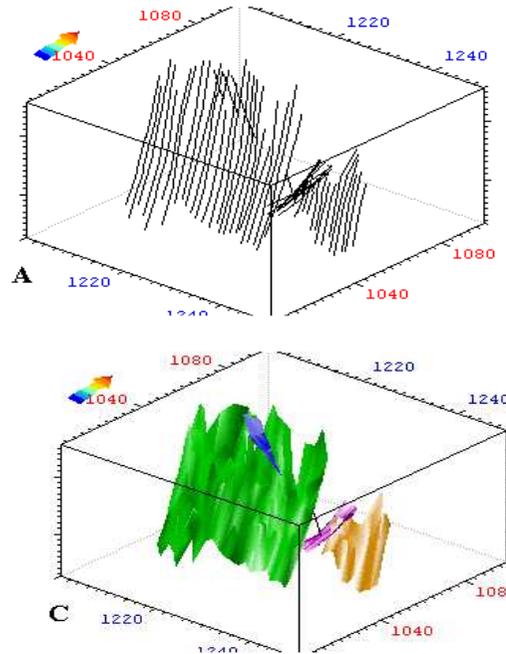


d) Средства создания объектов интерпретации: (тектонические нарушения)

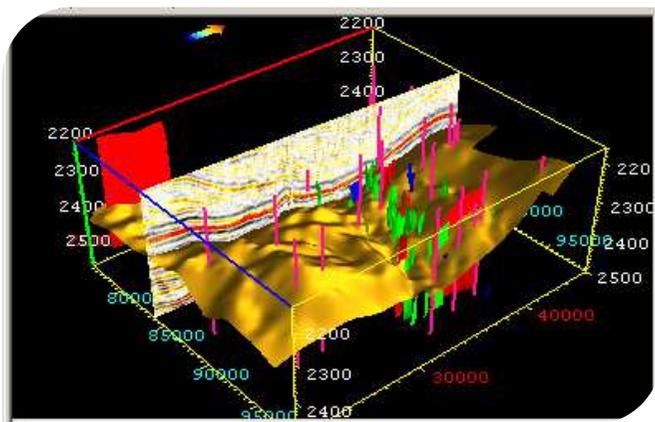
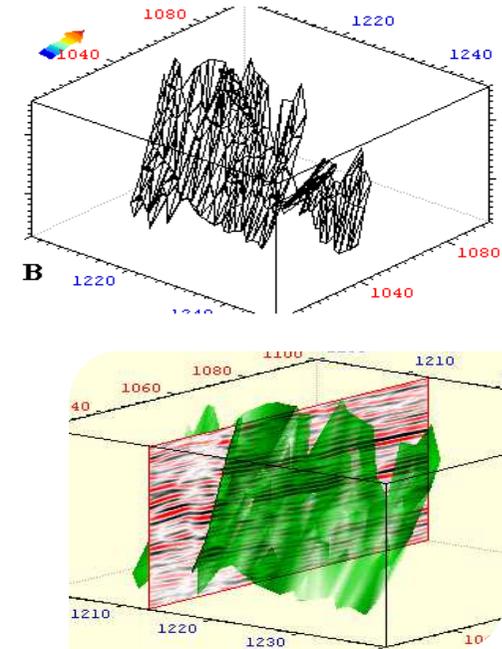
- корреляция тектонических нарушений
- создание поверхностей нарушений
- выделение границ нарушений



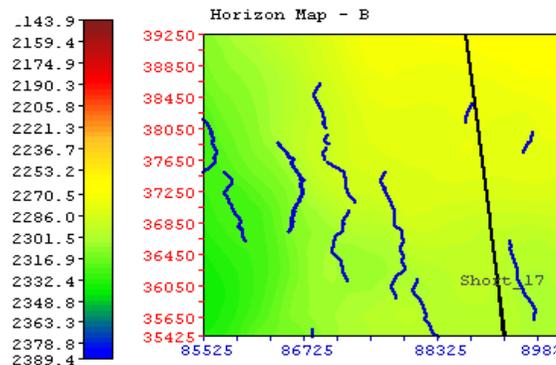
• Пикинг нарушений на разрезе



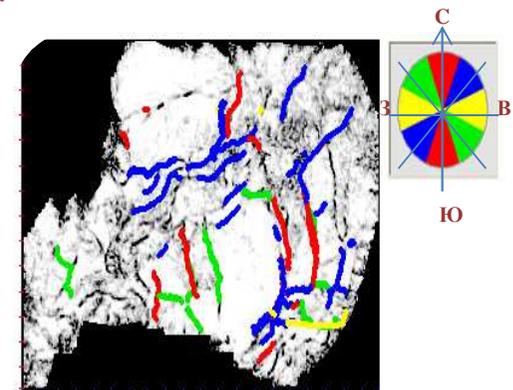
• Визуализация нарушений в объеме



Визуализация нарушений, разреза и поверхности в объеме



• Границы нарушений на карте



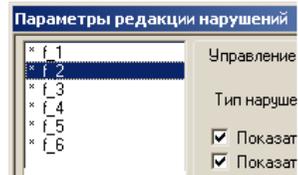
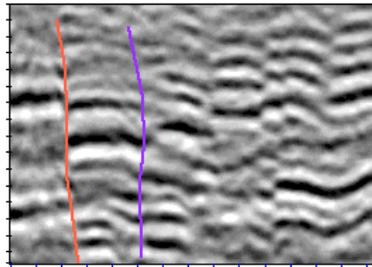
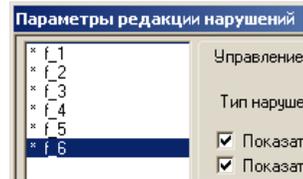
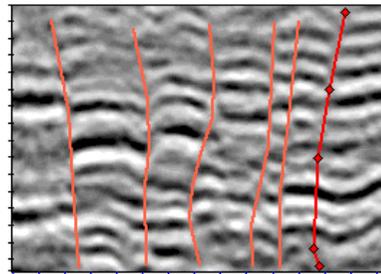
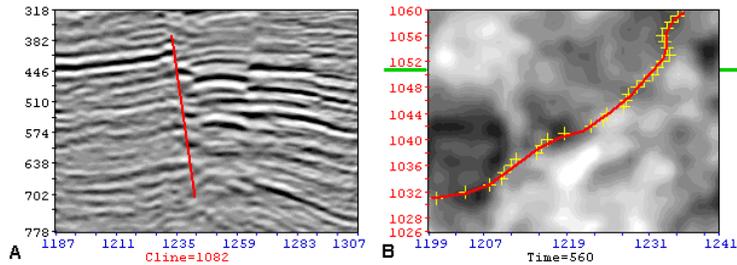
• Нарушения по азимуту направления

Кинематическая интерпретация

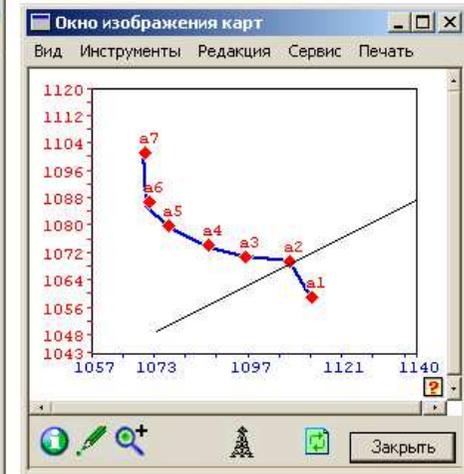
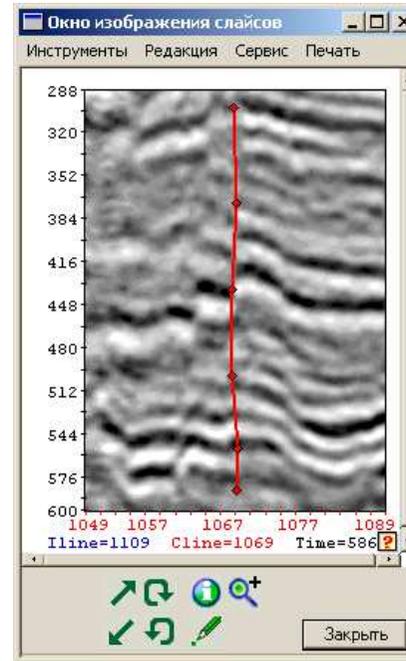


d) Средства создания объектов интерпретации: (тектонические нарушения)

- Режимы создания нарушений

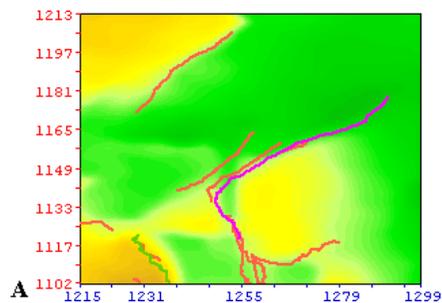


- Режим коррекции нарушений на горизонтальных слайсах

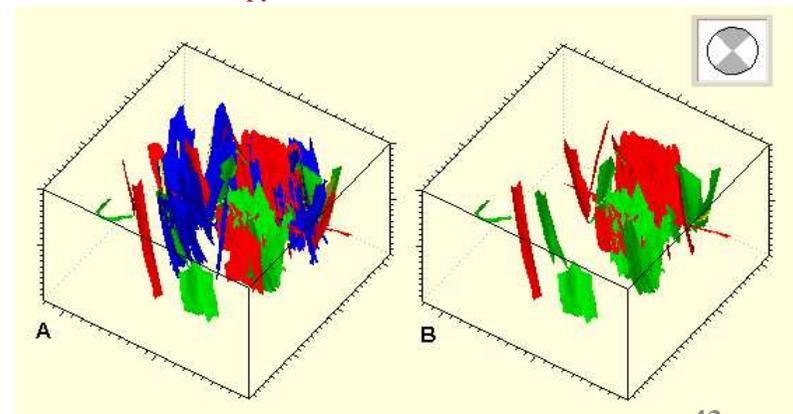
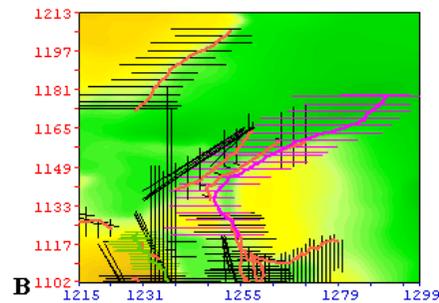


- Невидимость нарушений

- Границы нарушений на карте



- Проекция нарушений

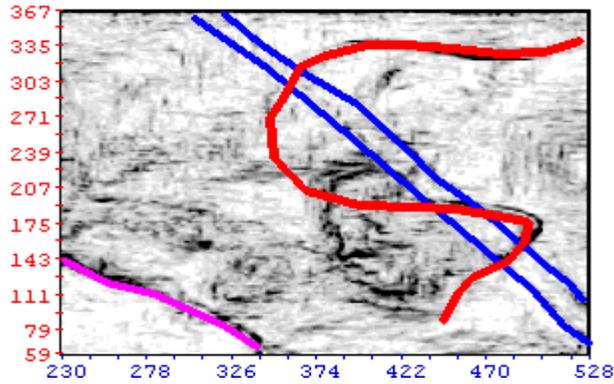


Кинематическая интерпретация

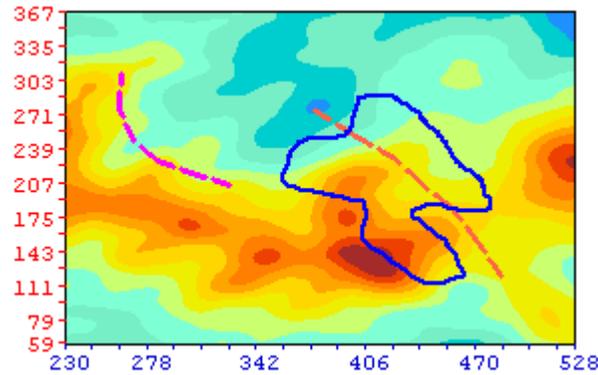


д) Средства создания объектов интерпретации: (границы)

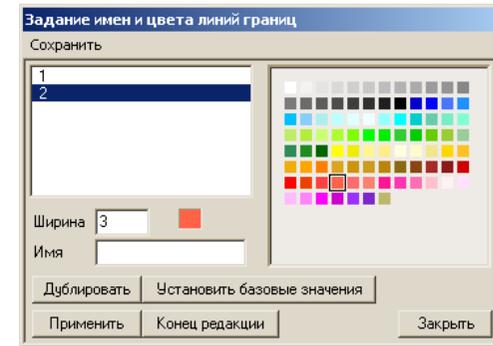
- Режим создания границ на атрибутах



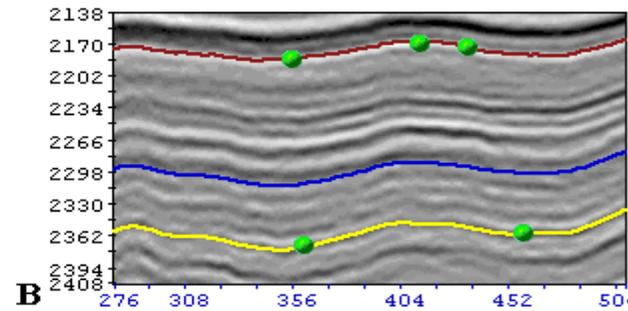
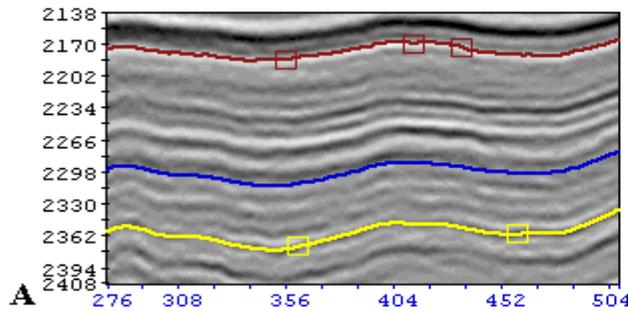
- Создание границ и полигонов на картах



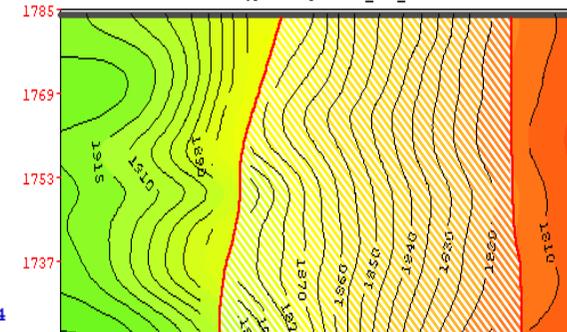
- Изменение цветов и типов линий



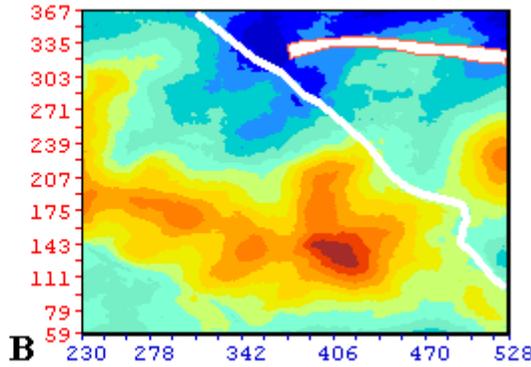
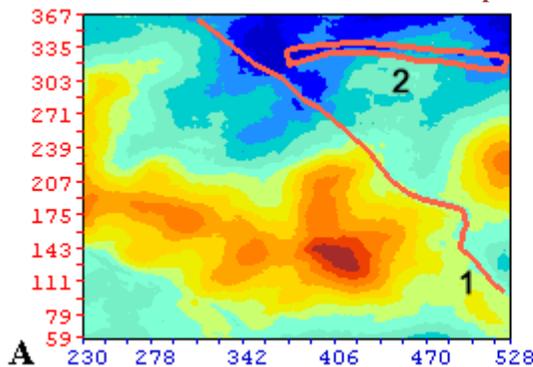
- Визуализация точек пересечения горизонтов с границами



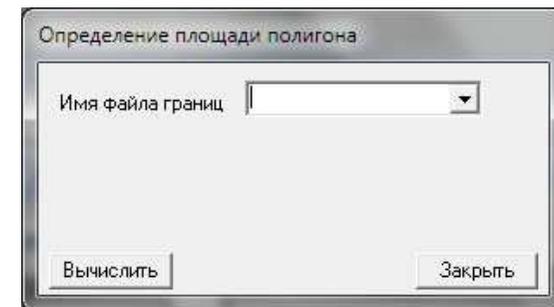
- Штриховка области (неуверенной корреляции)



- Очистка по границам линий



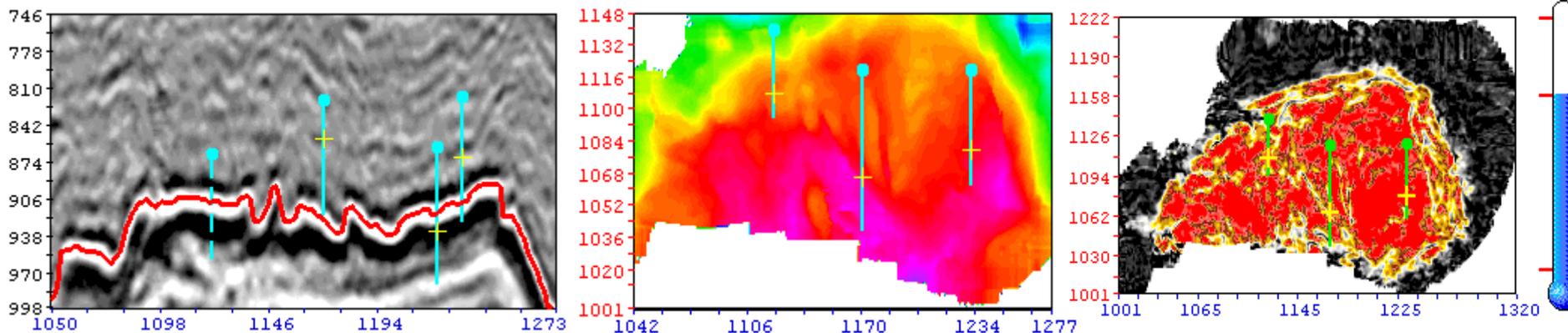
- Определение площади полигона



Кинематическая интерпретация

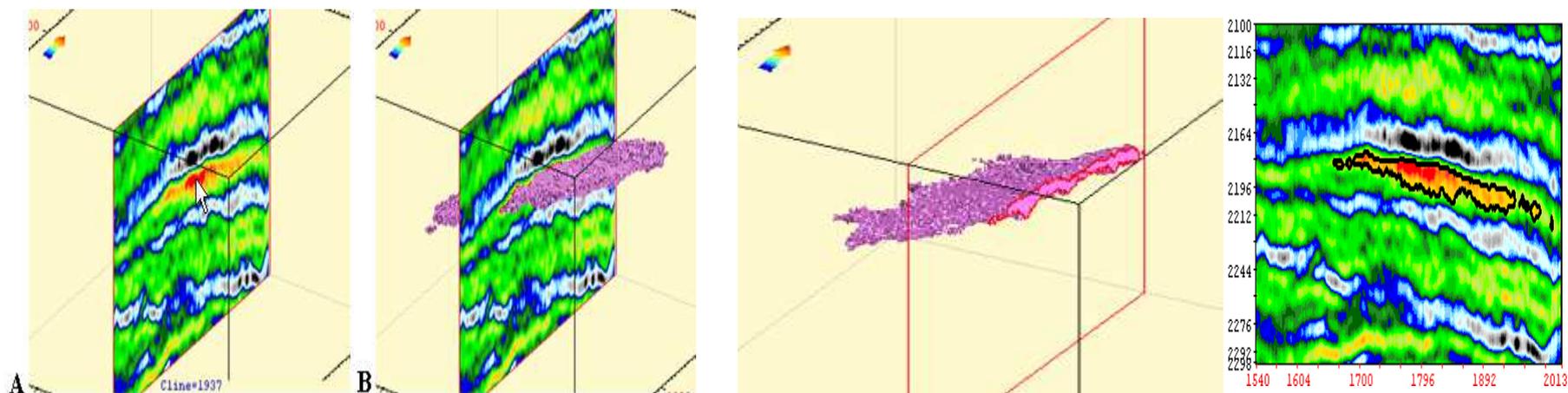
d) Средства создания объектов интерпретации: (пространственные линии)

- Создание пространственных линий
 - На разрезах
 - На картах
 - На слайсах



d) Средства создания объектов интерпретации: (объемные тела)

- Создание объемных тел
 - Выбор объекта
 - Расчет объемного тела
 - Создание из тела 2-х горизонтов-верхняя и нижняя граница



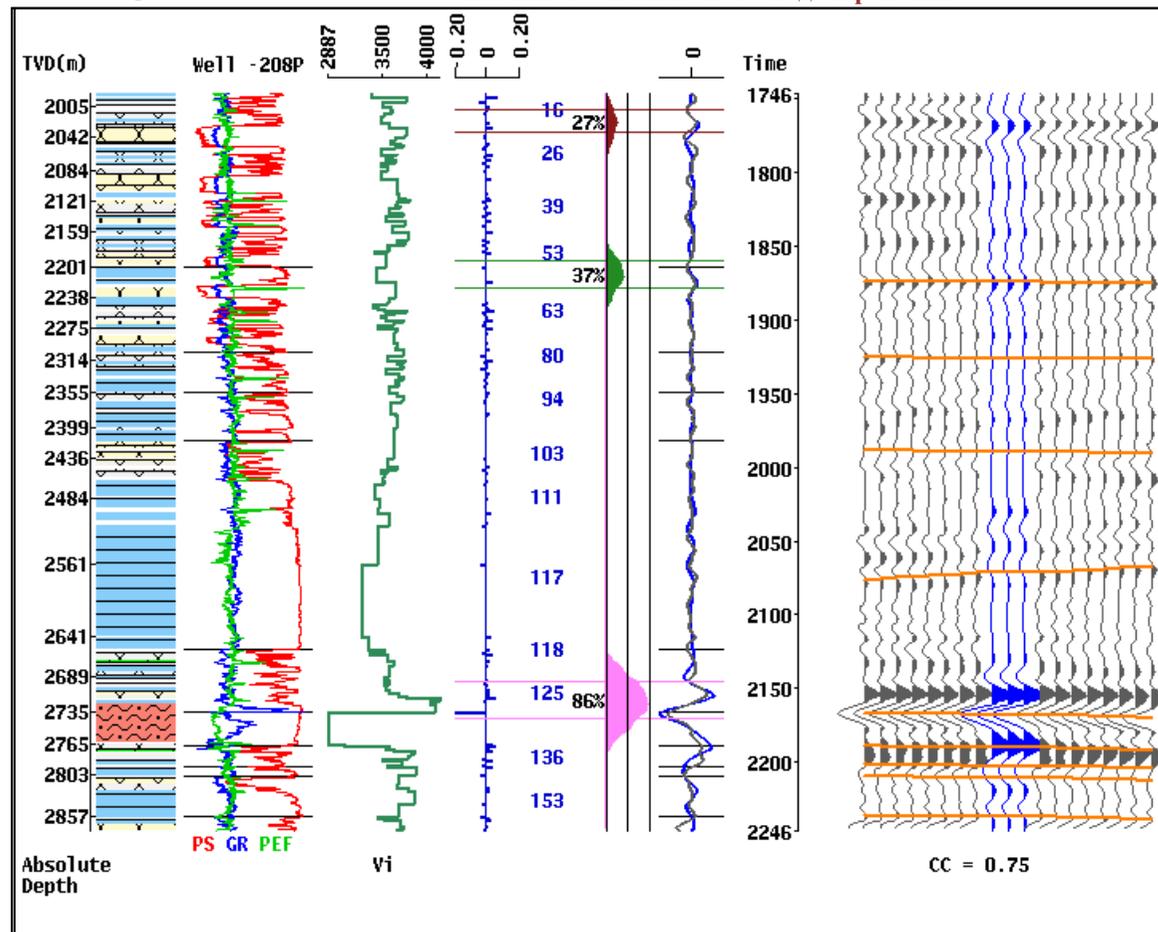
Кинематическая интерпретация



е) Программа сейсмического моделирования

• Планшет сейсмического моделирования

- создание и коррекция акустической модели
- подбор импульсов возбуждения (теоретических и по спектральным характеристикам)
- расчет синтетических трасс
- стратиграфическая привязка отражений
- оценка вклада отражающих границ и слоев в волновое поле
- расчет поля коэффициентов корреляции
- восстановление детальной волновой характеристики среды
- анализ формирования синтетических трасс



Глубина Литология ГИС скорость Котражения Трасса Синтетический и временной разрез Ккор

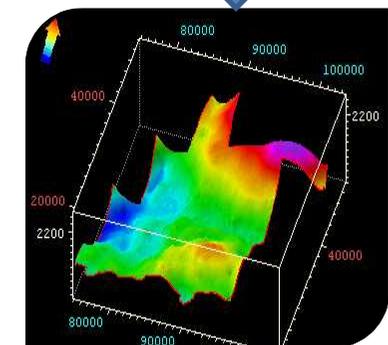
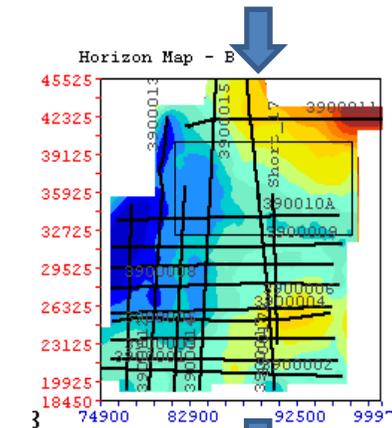
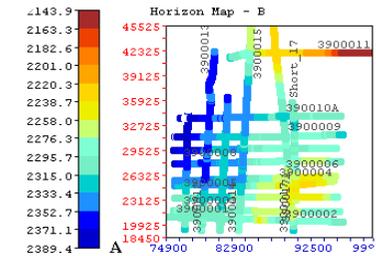
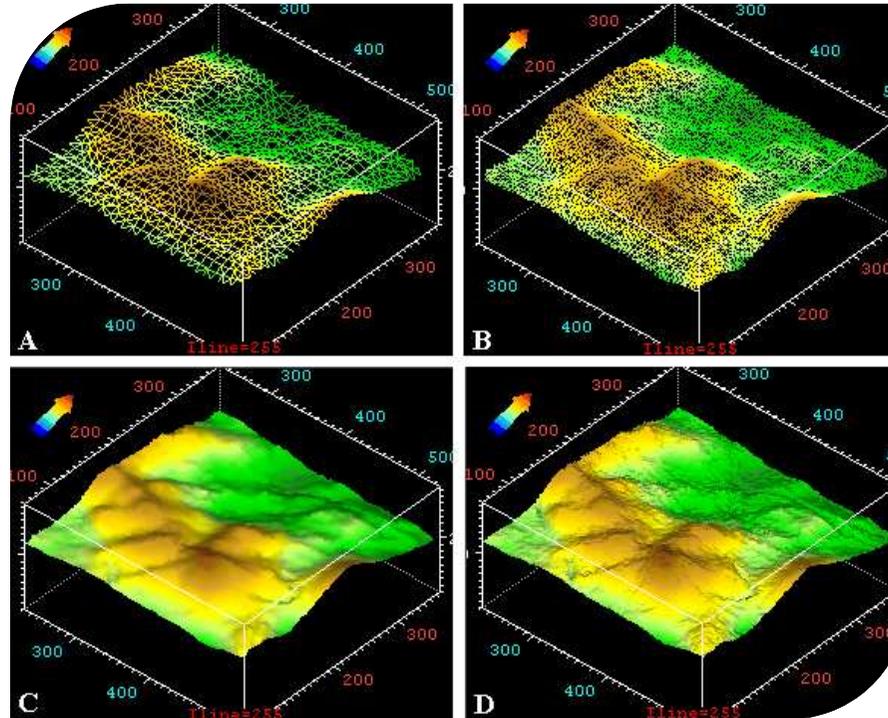
Кинематическая интерпретация



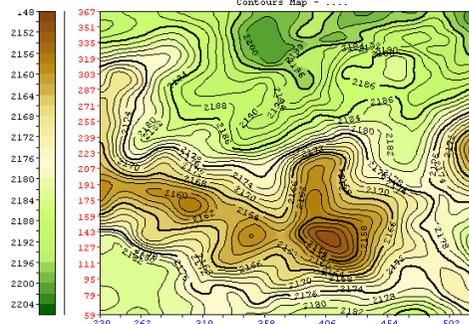
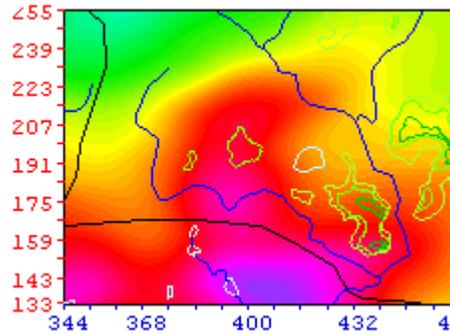
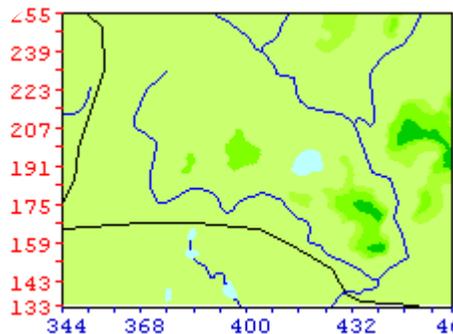
f) Программа картопостроения

- редактирование карт (интерполяция, сглаживание, деформация и т.д.)
- расчет карт кривизны горизонта
- создание структурных карт
- создание контурных карт
- нанесение на карты географической информации

Картопостроение 3D



Картопостроение 2D



- Визуализация изолиний и автоматическая оцифровка

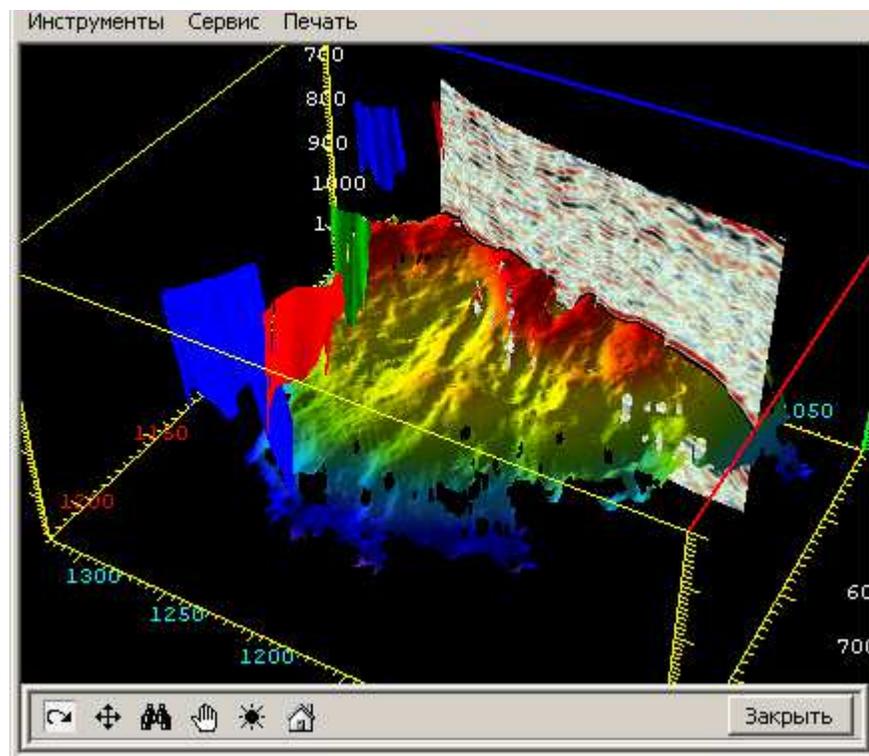
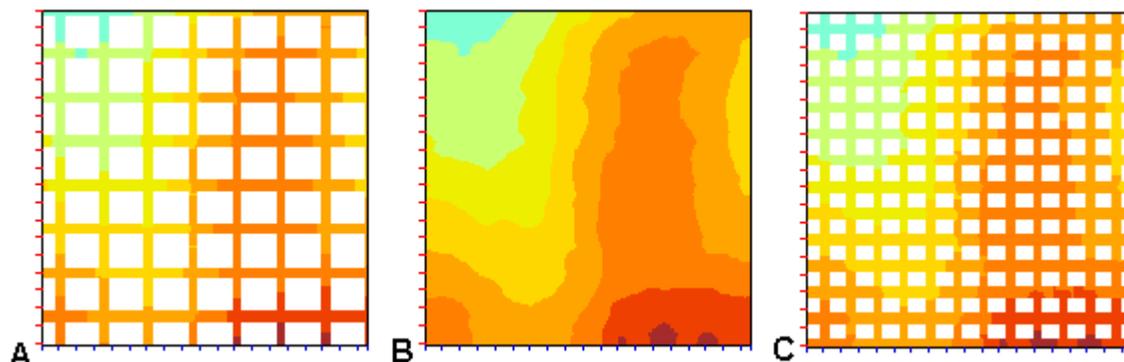
- Визуализация географической информации

- Наложение географической информации

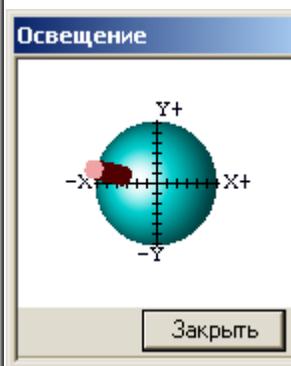
Кинематическая интерпретация

f) Программа картопостроения

- Сетка с шагом
- Готовая карта
- Изменение шага сетки



- Режим подсветки поверхностей



Параметры редакции горизонта

- Интерполировать внутри полигона
- Интерполировать в пределах окна
- Удалить внутри полигона
- Изменить внутри полигона
- Сгладить внутри полигона
- Дистанционно-весовой фильтр
- Осредняющий фильтр
- Медианный фильтр
- Вырезать границы
- Очистить вне границ
- "Ластик"
- Деформация
- Создать полигон для 3D корреляции
- Слайн аппроксимация

Количество итераций:

Количество сплайнов:

Параметр сглаживания:

Параметр натяжения:

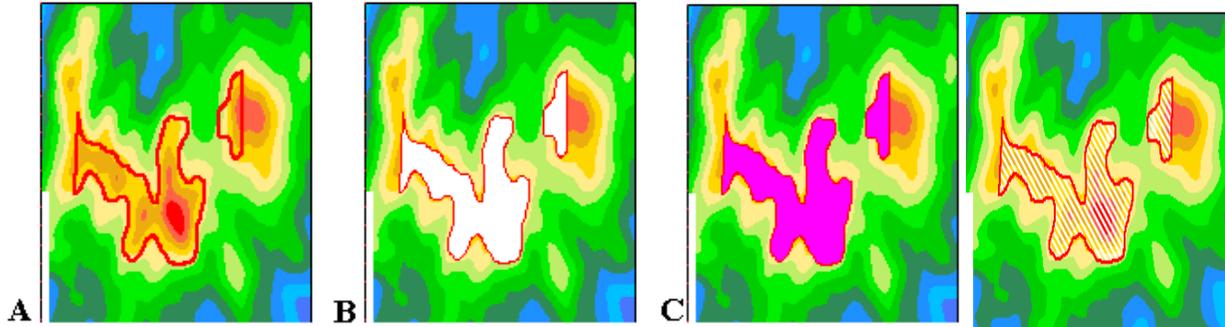
- Окно параметров редакции карт

Кинематическая интерпретация



f) Программа картопостроения

- Редакция карт внутри выбранного полигона



Редакция карт

- Интерполировать внутри полигона
- Интерполировать в пределах окна
- Удалить внутри полигона
- Изменить внутри полигона
- Сгладить внутри полигона
- Дистанционно-весаой фильтр
- Осредняющий фильтр
- Медианный фильтр
- Вырезать границы
- Очистить по маске
- Очистить вне границ
- "Ластик"
- Деформация
- Очистить вне профилей
- Изменить глубины по маркерам (слайд)
- Изменить глубины по маркерам (деформация)

Параметры деформации

#1 24 #2 5 #3

Удалить линию полигона Изменить контура

Запомнить Восстановить

+ - ? Выполнить Применить Закрыть

- **Режимы редакции-деформации карт**

Величина изменения карты: 1.00

Коэффициент сглаживания: 21

База сглаживания: 11

Имя файла границ: A_Test

Имя маски: Mask_001

Имя файла границ: A_Test

Размер "ластика": 21

Ширина очистки: 20

Имя маркера: A_meg

- Анализ невязок в скважинах

Невязки скважин

Файл

202P	-351.6
203P	-352.9
205P	-357.3
206P	-343.8
208P	-359.8
209P	-348.3
217P	-345.9
287P	-275.6
292P	-365.0

Показать невязки Имена скважин

Показать карту 0.00

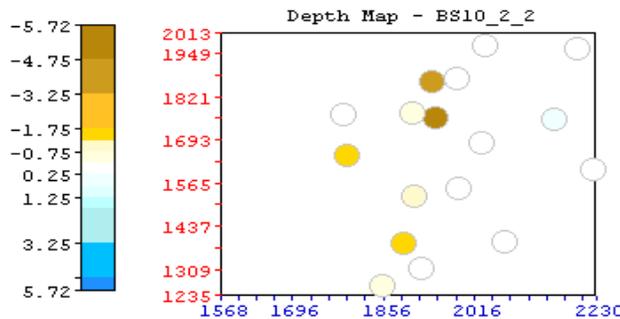
Палитра: Логарифмическая

Корреляционный анализ

Анализ невязок

Обновить Закрыть

- Анализ невязок в скважинах



- Анализ невязок в скважинах

Анализ невязок

Режим Печать

Среднеквадратическое отклонение - 2.49

Закрыть

- График зависимости

Корреляционный анализ. Проект - Demo Горизон...

Файл Инструменты Сервис Печать

Grid: Horizon - U1_1

Well

0.9905

2716.8 2718.0 2772.0

2772.6

Формулы

$y = A + B \cdot x$

	A	B
Группа #1	-123.1	1.04439

Выход

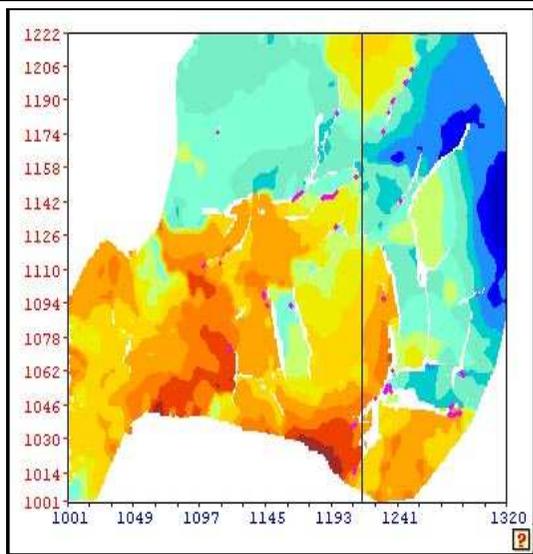
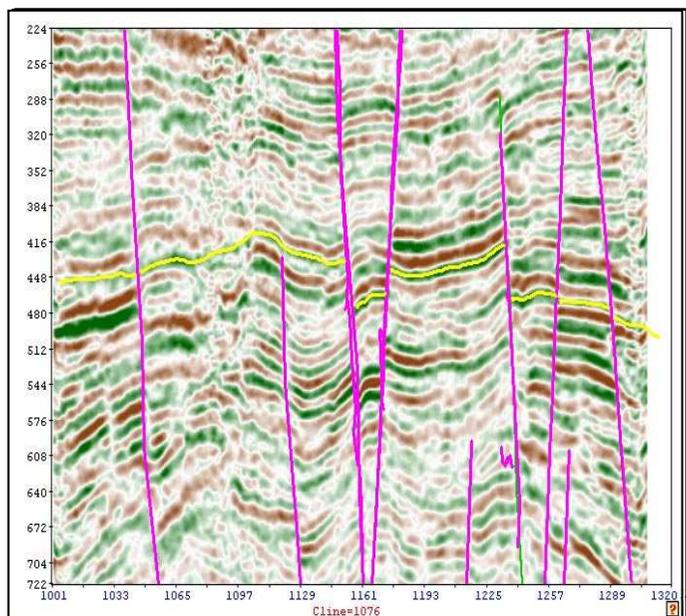
Закрыть

Кинематическая интерпретация

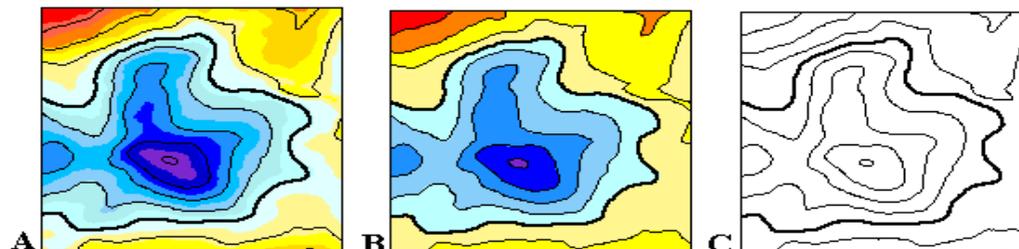


f) Программа картопостроения

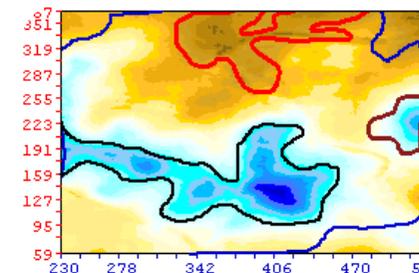
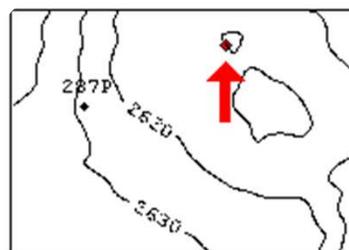
- Автоматическая корреляция



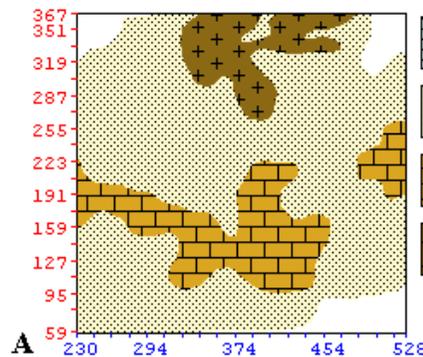
- Создание карты



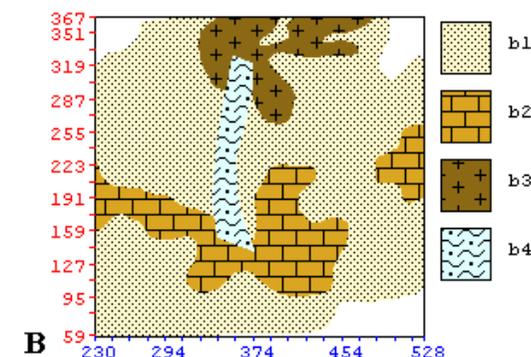
- Контурные карты с различными типами заливки



- Задание параметров подписей изолиний



- Редакция карт и создание границ

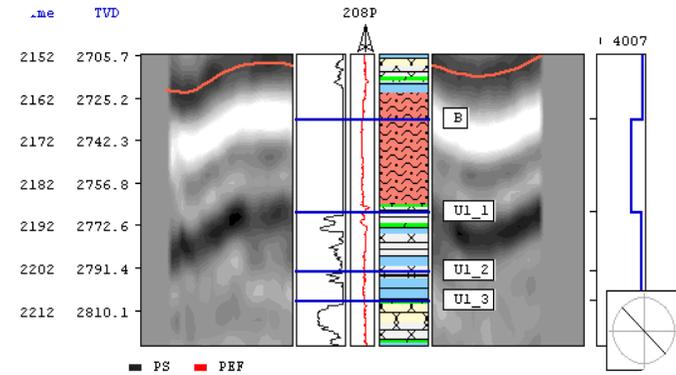
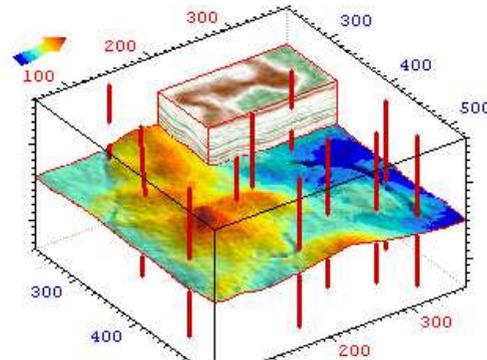
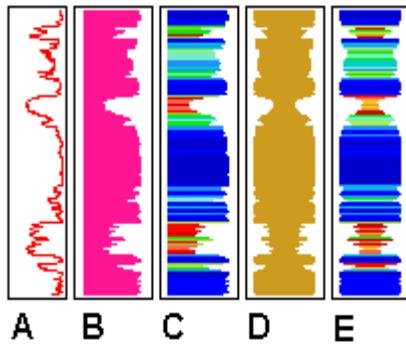


- Создание геологических карт

Кинематическая интерпретация



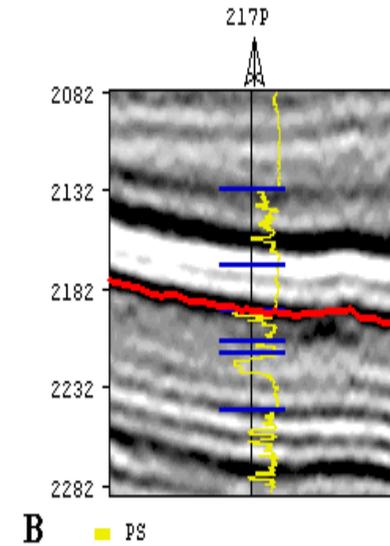
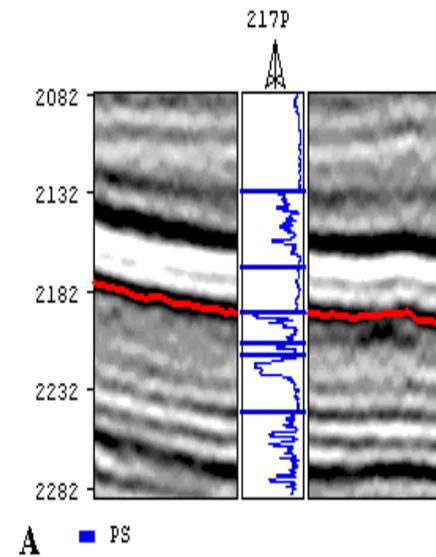
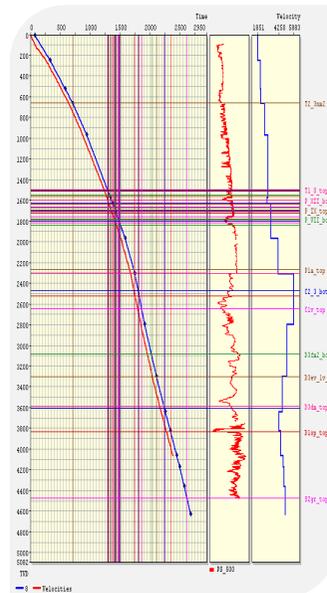
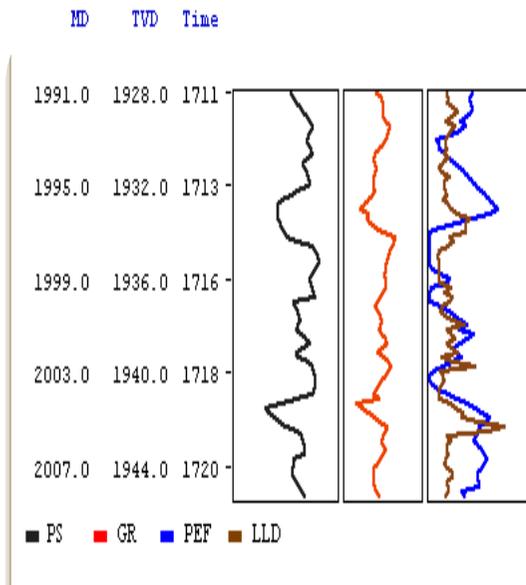
g) Средства визуализации скважинных данных



- Планшет кривых ГИС

- Визуализация в пространстве

- Планшет кривых ГИС



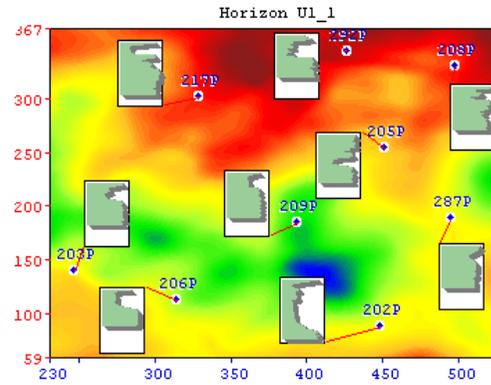
- Планшет кривых ГИС

- Работа с годографом

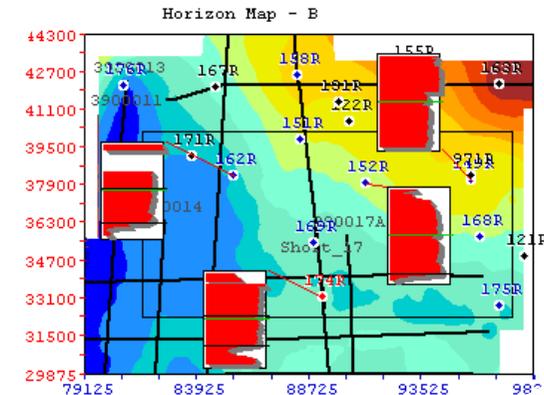
- Визуализация на разрезе

h) Средства комплексной интерпретации данных сейсморазведки и ГИС

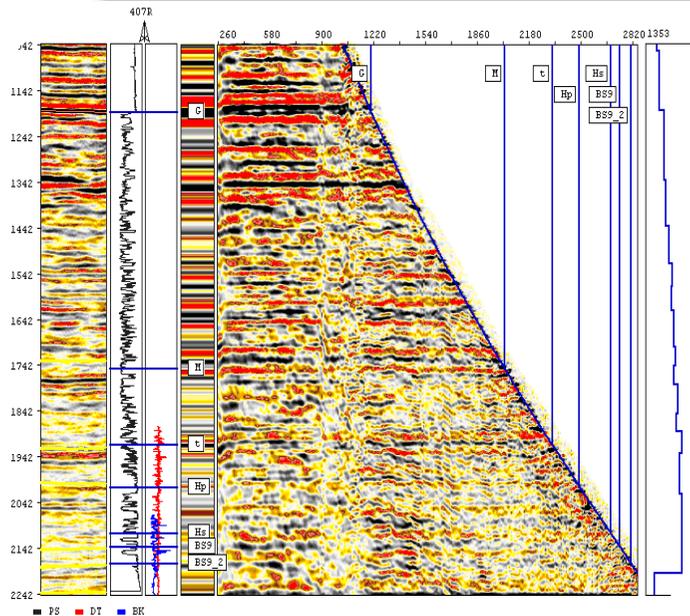
- совместный анализ
- построение каротажных план-диаграмм
- визуализация сейсмических данных и данных ВСП



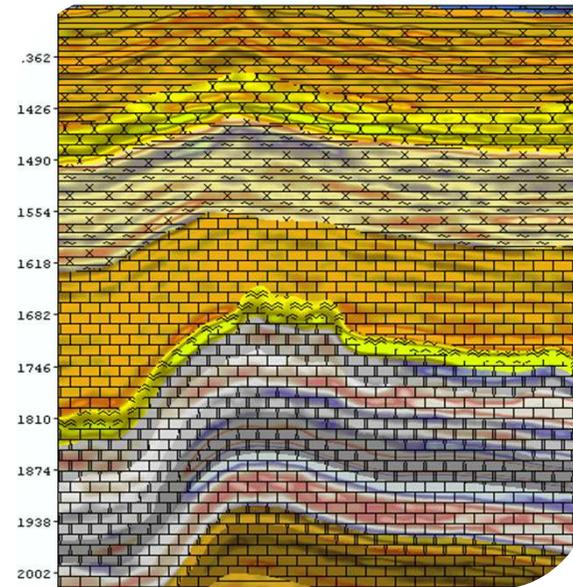
• Планшет проекта 3D с данными ГИС



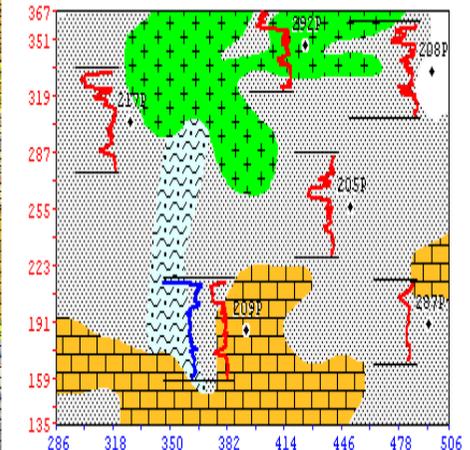
• Планшет проекта 2D с данными ГИС



• Планшет данных ВСП



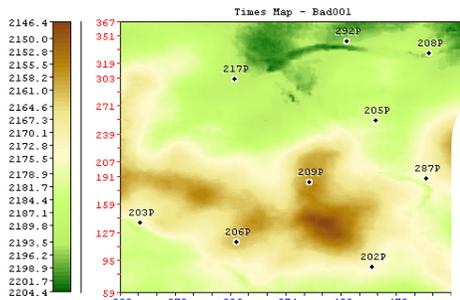
• Сейсмогеологический разрез



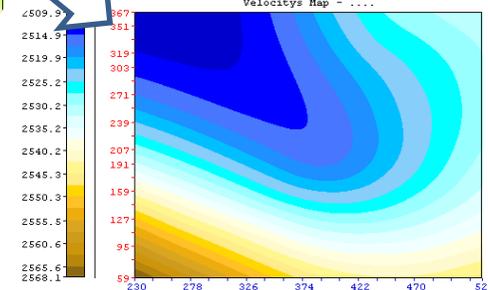
Кинематическая интерпретация

i) Средства преобразования кубов данных 3D, профилей 2D и объектов интерпретации из временного масштаба в глубинный

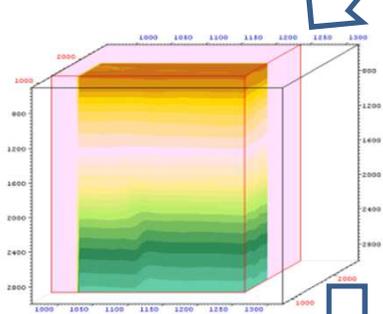
- Карта времен



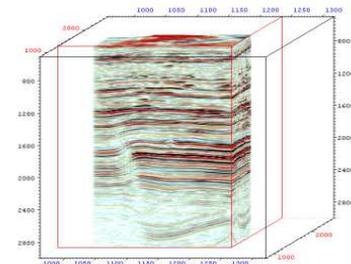
- Карта средней скорости



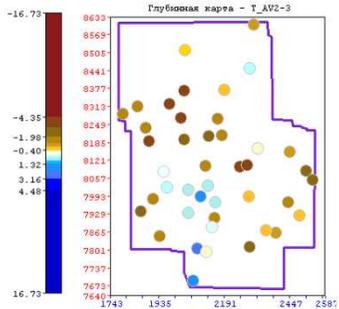
- Куб скоростей



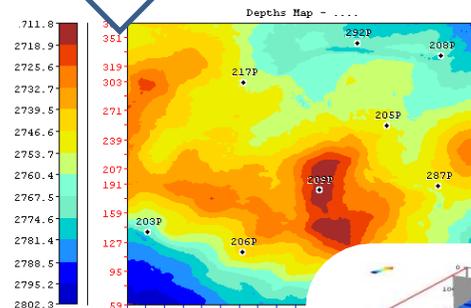
- Временной куб



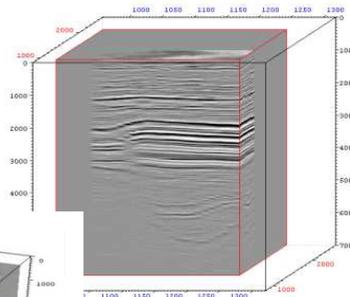
- Анализ невязок в скважинах



- Структурная карта



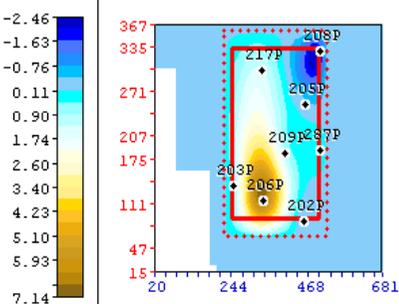
- Глубинный куб



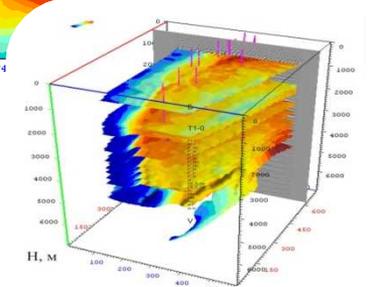
- Калькулятор карт/сеток



- Расчет карты невязок



- Анализ и работа с объектами в глубинной области

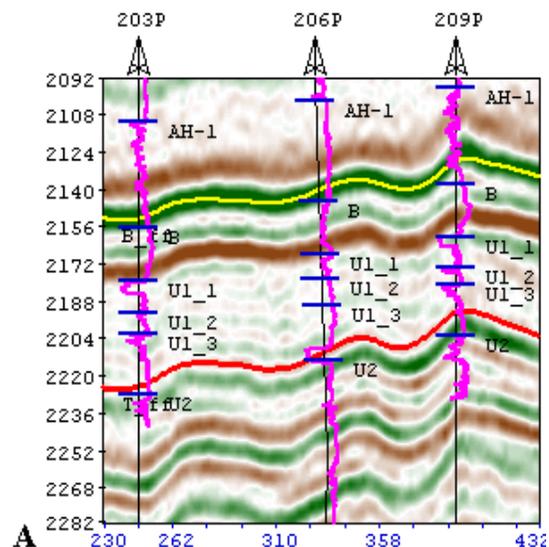


Кинематическая интерпретация

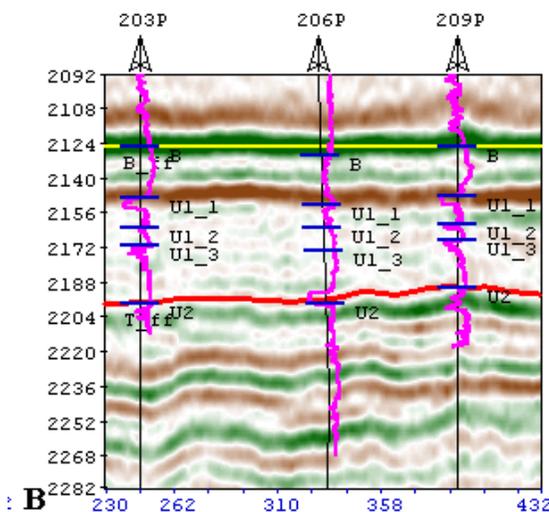


j) Палеорекострукция

«Динамического палеовыравнивания»

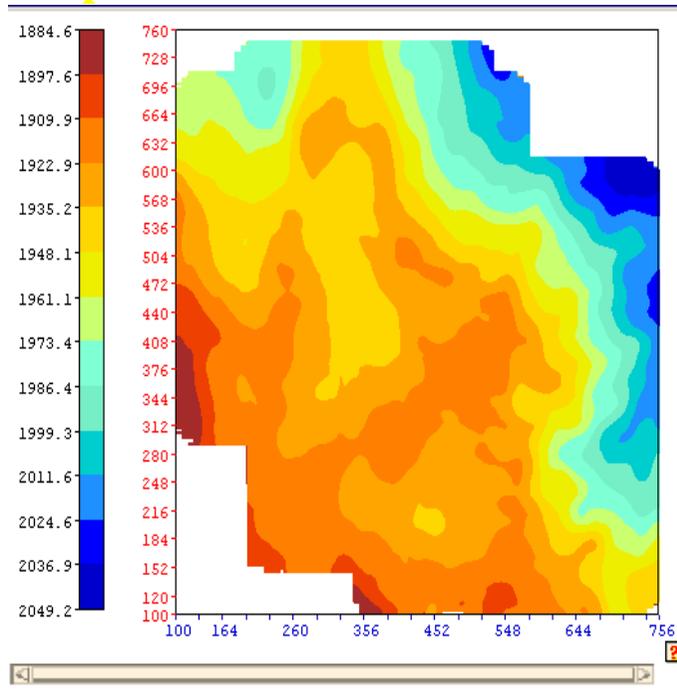


• Временной разрез

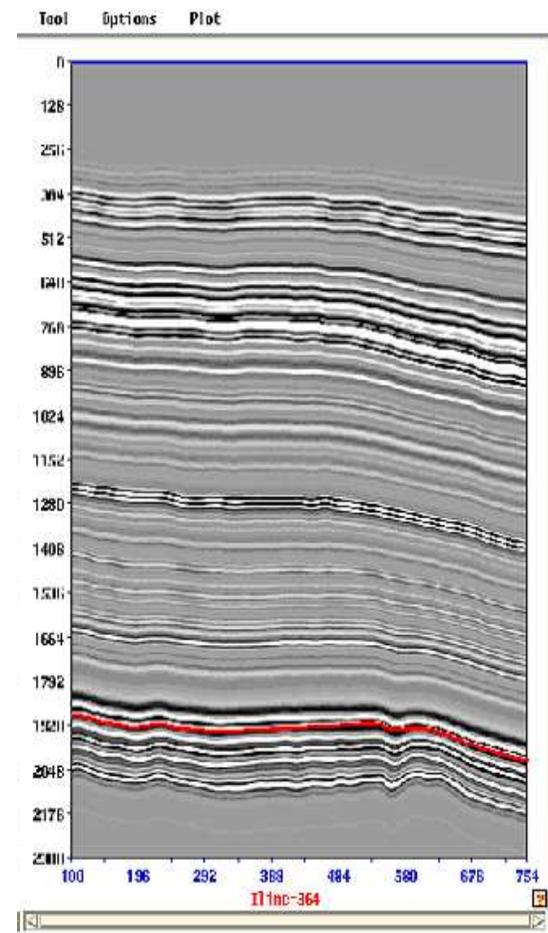


• Временной разрез выровненный по горизонту В

Современный план юра



• Схема глубинной поверхности



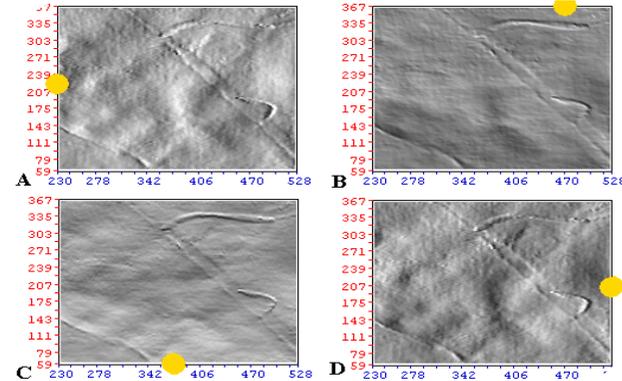
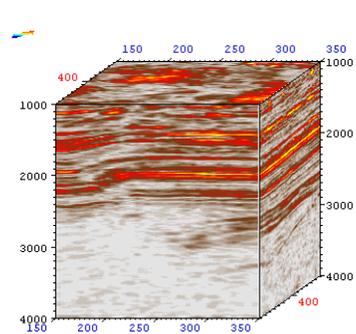
• Положение поверхности в глубинном масштабе на различный этап формирования в геологическом времени

Динамическая интерпретация



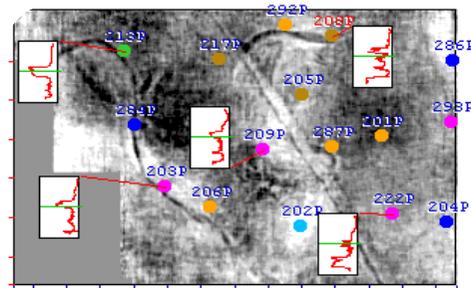
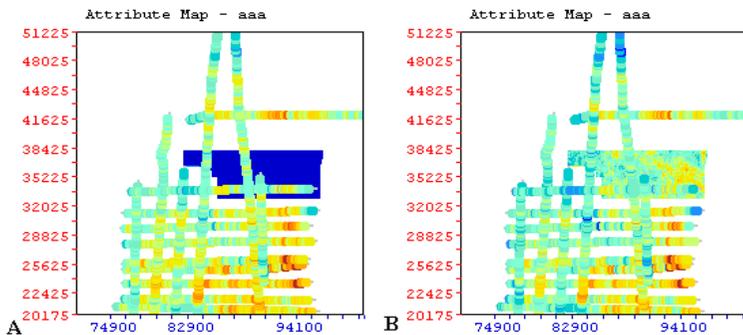
а) Модуль Динамической Интерпретации

- Программы получения кубов и профилей сейсмических атрибутов (мгновенные фазы, амплитуды, частоты, производные первого и второго порядков, энергии, частот и т.д.)
- Средства получения карт сейсмических атрибутов
- Модуль получения прогнозных карт с использованием нейронной сети
- Программу корреляционного анализа

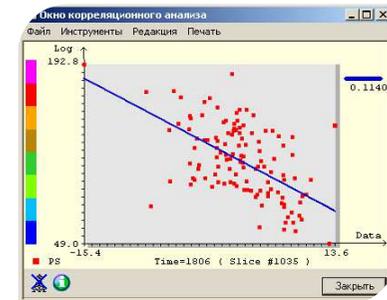


• Кубы сейсмических атрибутов

• Карты сейсмических атрибутов

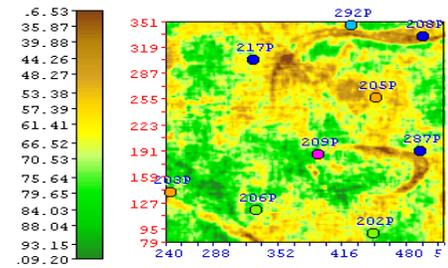
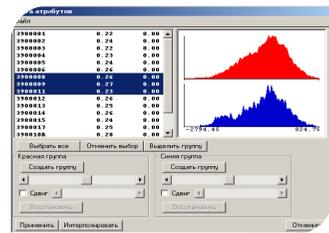


• Анализ петрофизических связей



• Корреляционные зависимости

- Расчет, анализ и возможность выравнивания уровня амплитуд сейсмической записи проекта 2D и 3D



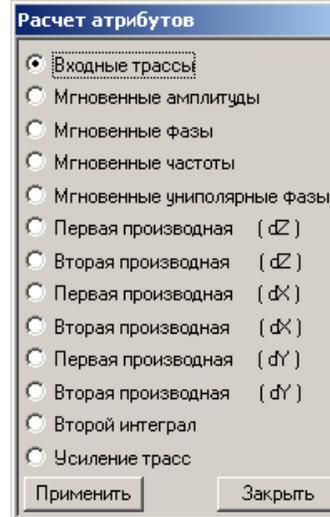
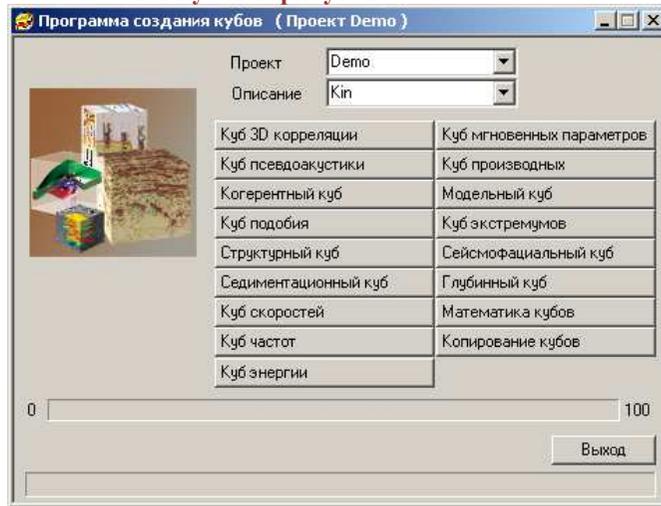
• Получение карт прогнозного параметра

Динамическая интерпретация

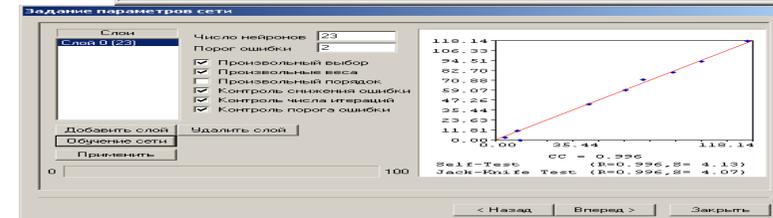
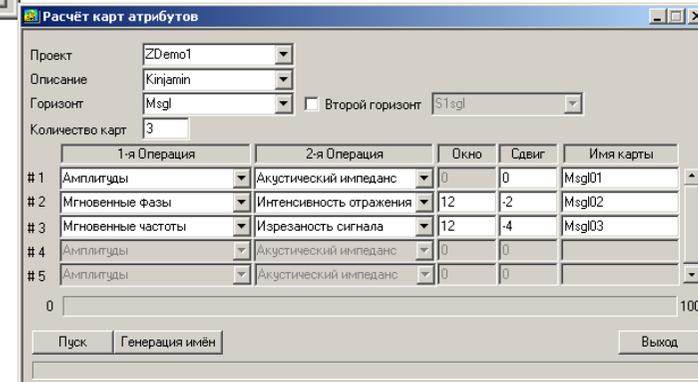
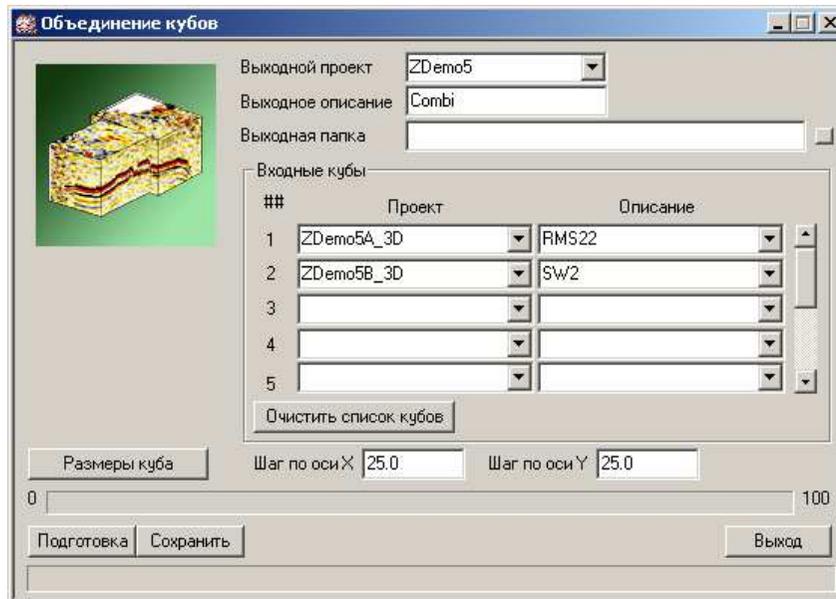
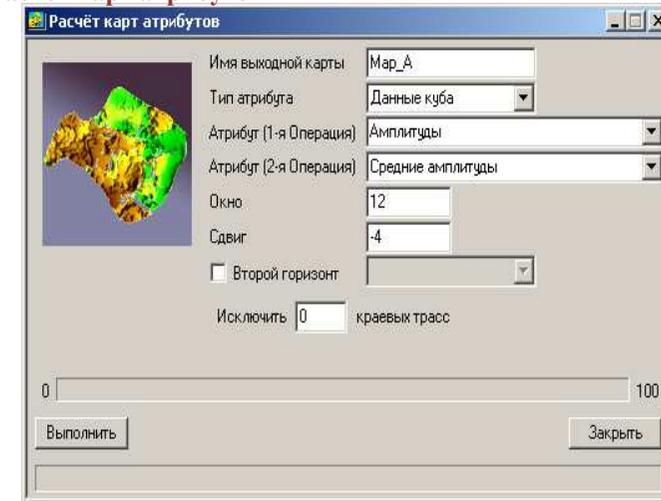


а) Модуль Динамической Интерпретации (расчет карт и кубов атрибутов)

• Расчет кубов атрибутов

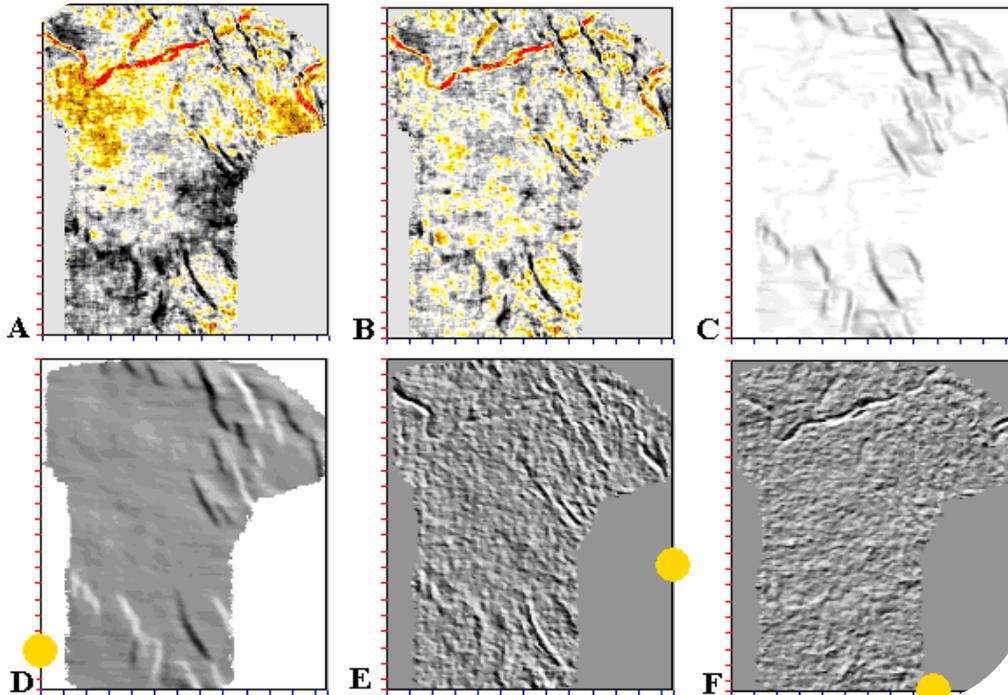


• Расчет карт атрибутов

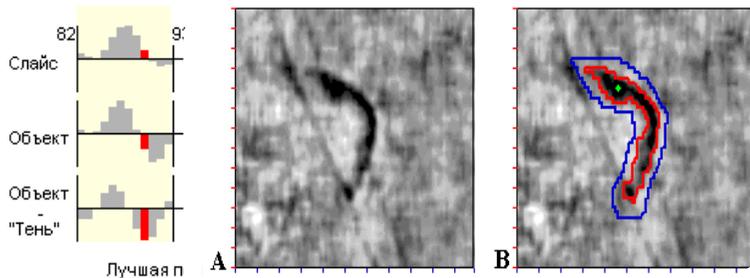


Получение карт прогнозного параметра

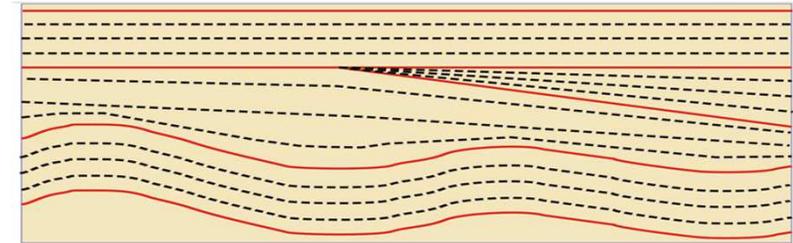
б) Модуль Седиментационного Анализа



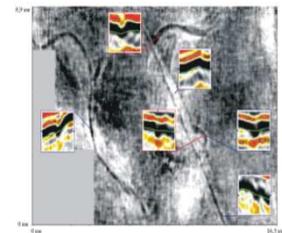
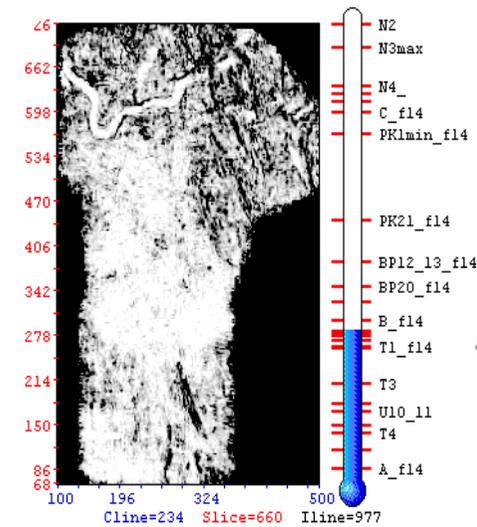
- Возможности расчета атрибутов в режиме седиментационного анализа



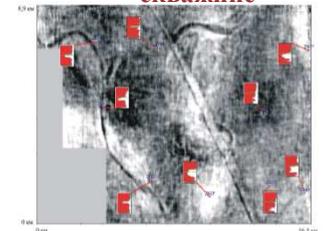
- Анализ седиментационных объектов



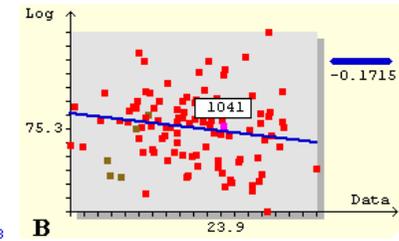
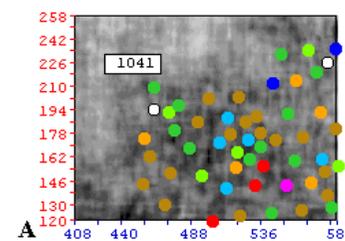
- Принцип создания седиментационных слайсов



- Отображение икон в любой точке или скважине



- Седиментационный слайс

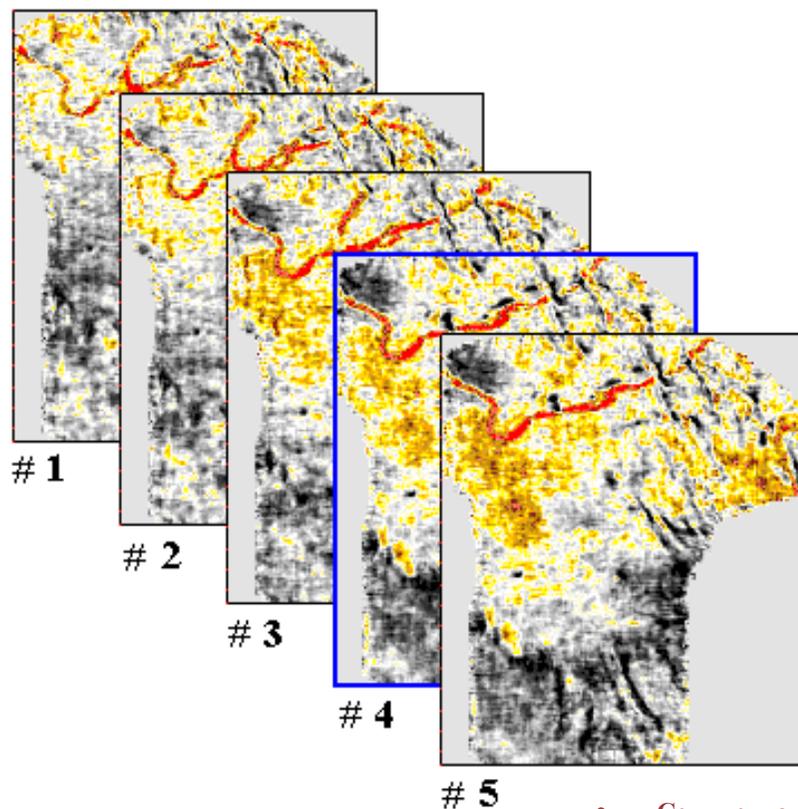


- Интерактивный расчет корреляционных связей

Динамическая интерпретация

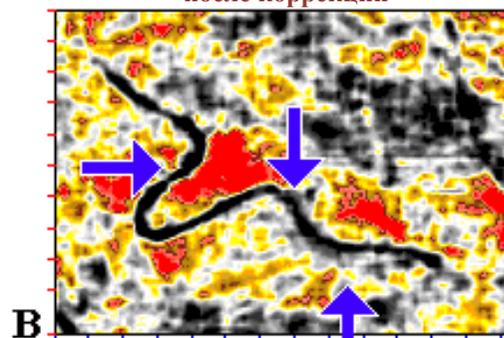
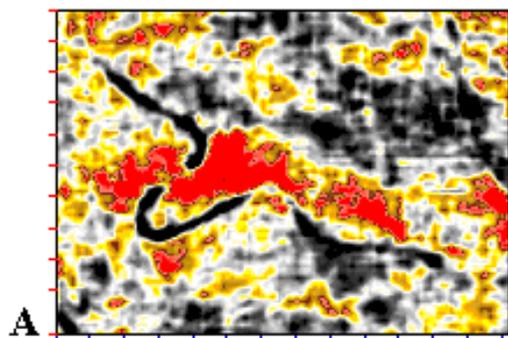


б) Модуль Седиментационного Анализа

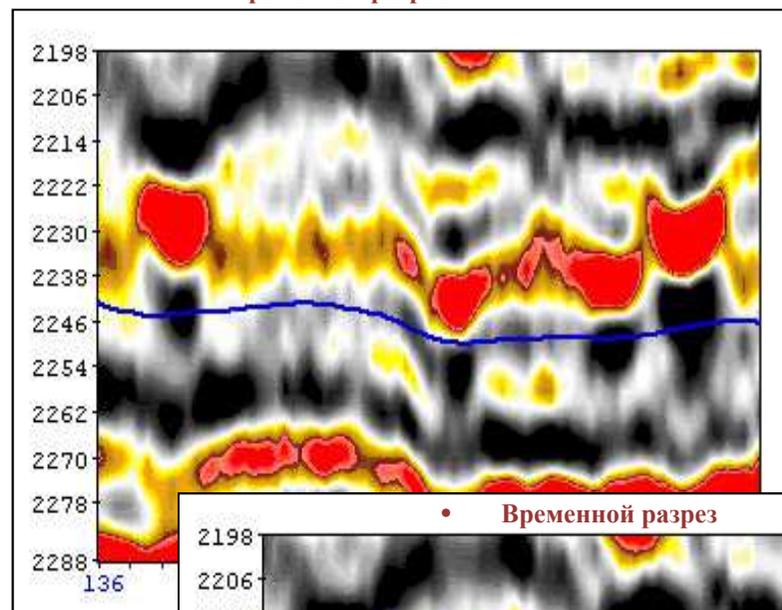


• Седиментационный слайс

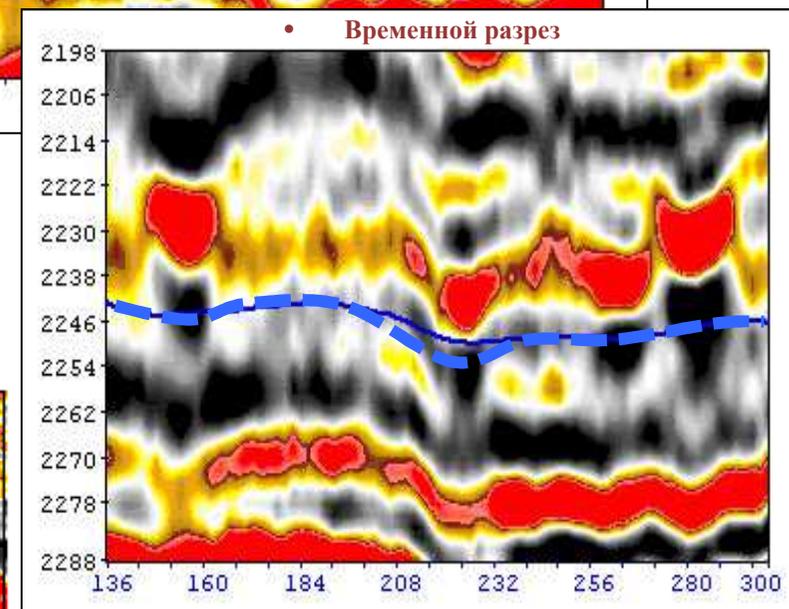
• Седиментационный слайс после коррекции



• Временной разрез



• Временной разрез

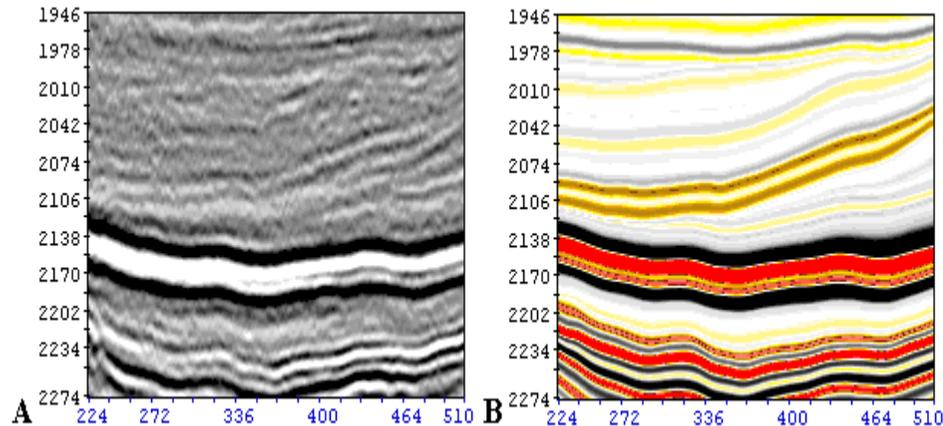


Динамическая интерпретация



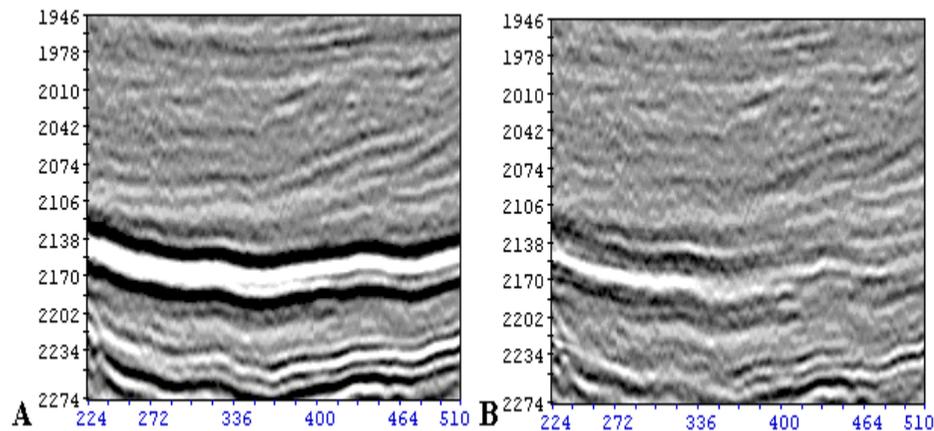
Одним из результатов седиментационного анализа могут являться специальные кубы

б) Модуль Седиментационного Анализа



Сейсмический куб

Структурный куб



Сейсмический куб

Седиментационный куб

Структурный куб создается как результат корреляции стандартного сейсмического куба (временного или глубинного), с заменой коэффициентов отражения на средний коэффициент для данного отражения.

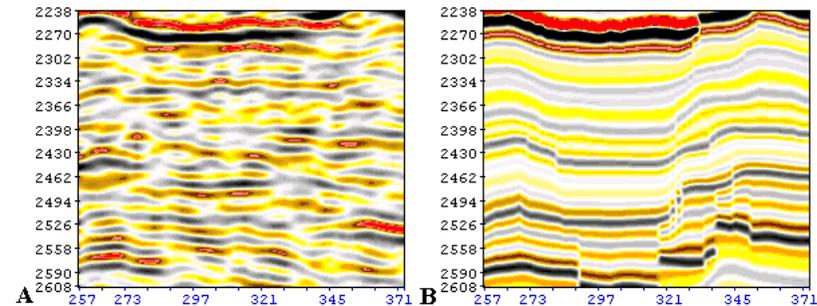
В качестве исходной информации для создания структурного куба используются результаты седиментационного анализа.

Седиментационный куб является результатом вычитания из сейсмического куба значений структурного куба.

Сейсмофациальный куб является модификацией структурного куба, в которой вставлены амплитуды исходного сейсмического куба в точках нахождения экстремумов амплитуд.

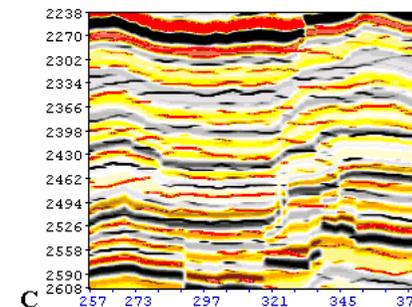
Сейсмический куб

Структурный куб



A

B



C

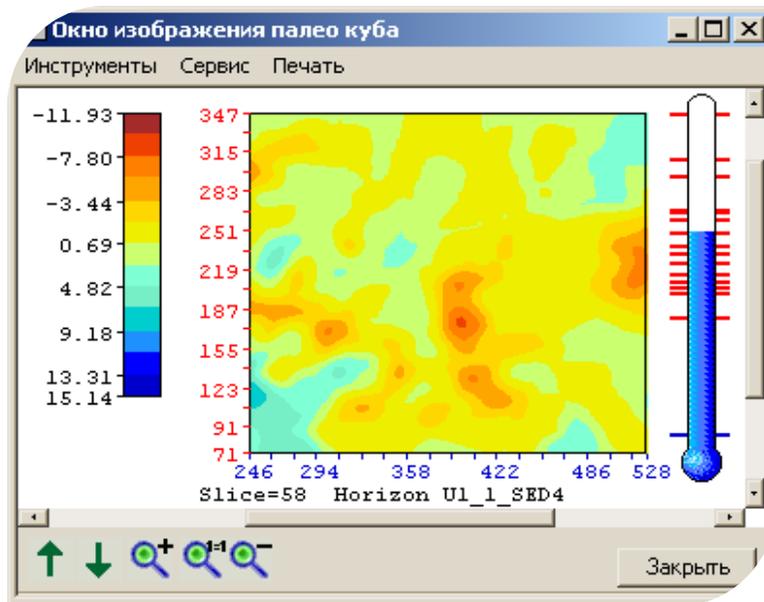
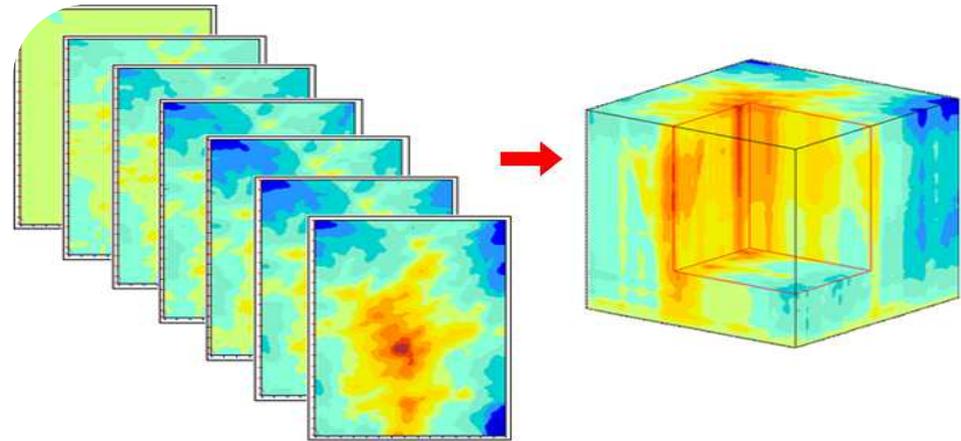
Сейсмофациальный куб

Динамическая интерпретация

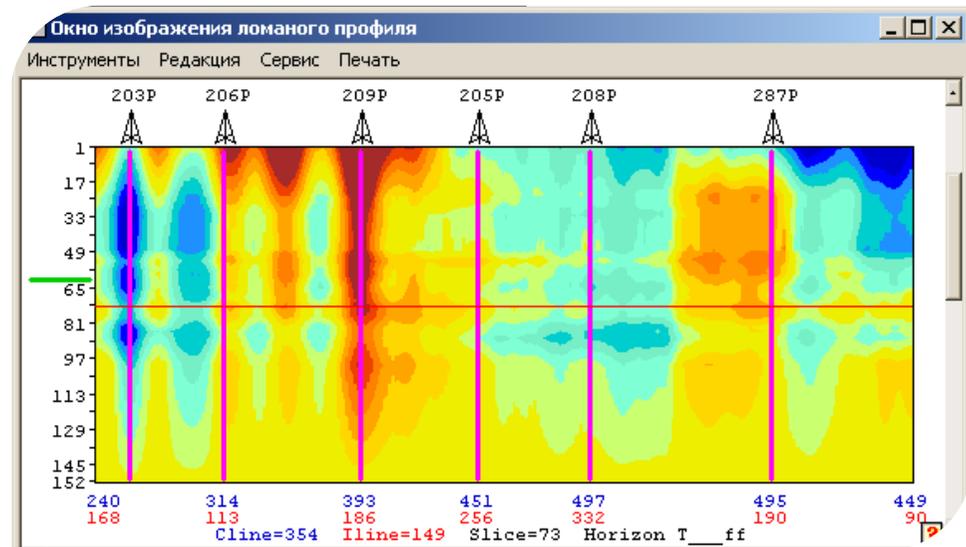


б) Модуль Палеотектонического Анализа

- Модули палеотектонического анализа кубов данных 3D и проектов 2D
- Программы получения кубов палеоистории



- Переход от анализа карт толщин к кубам истории развития площади



- В динамическом режиме переход на различные этапы формирования поверхностей
- Анализ горизонтальных сечений кубов палеоистории

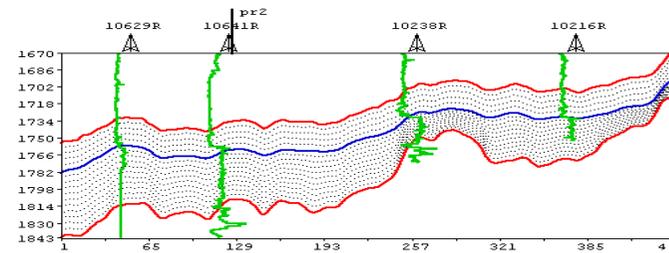
- Анализ вертикальных сечений по любым направлениям

Динамическая интерпретация

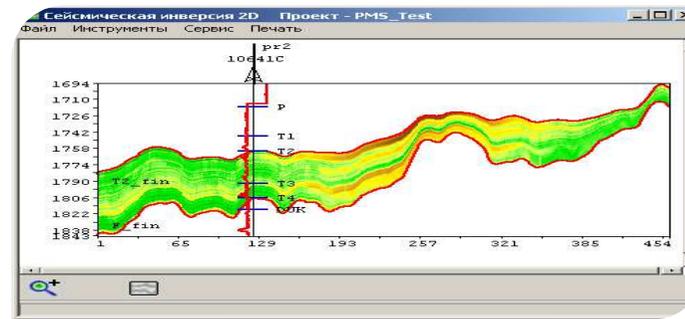


с) Модуль Сейсмической Инверсии

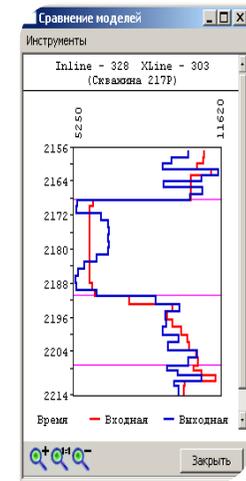
- Программы ПАК (псевдоакустического) преобразования
- Программу стохастической инверсии (Анилинг)
- Программы стохастической инверсии (ПМС)
- Модуль получения кубов и профилей прогнозных параметров с использованием нейронной сети



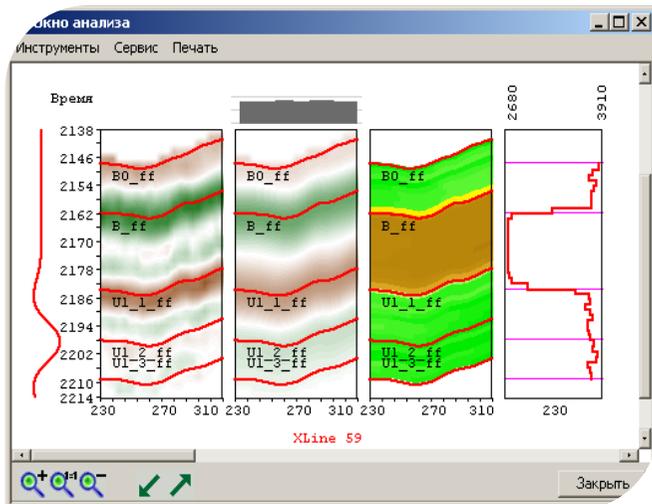
• Создание априорной модели



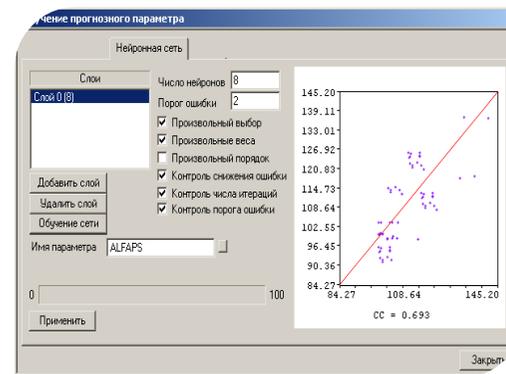
• Разрез импеданса



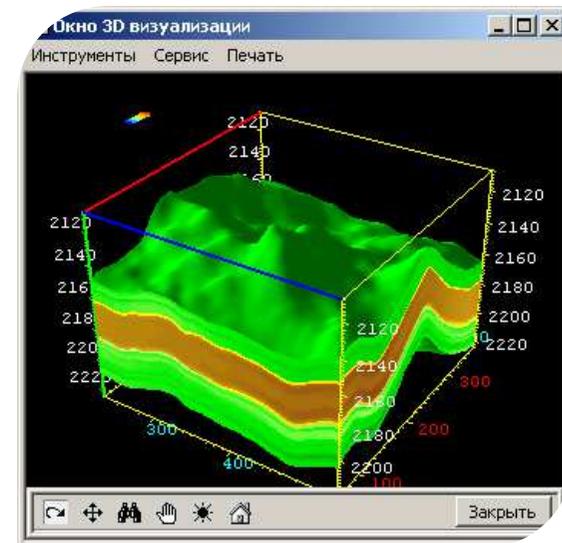
• Сравнение результатов



• Планшет расчета акустической модели среды



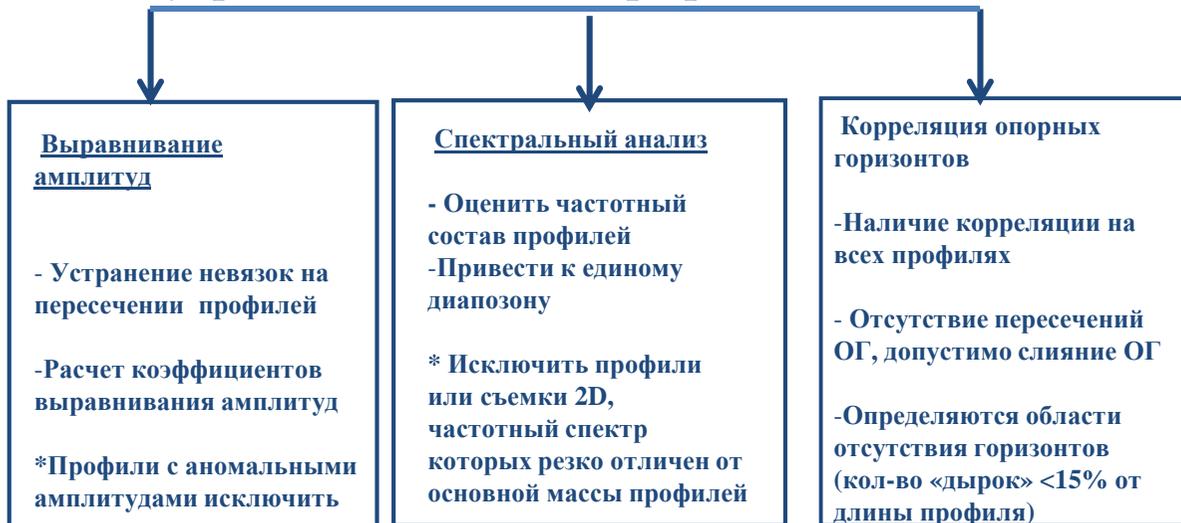
• Использование нейронной сети для прогноза свойств



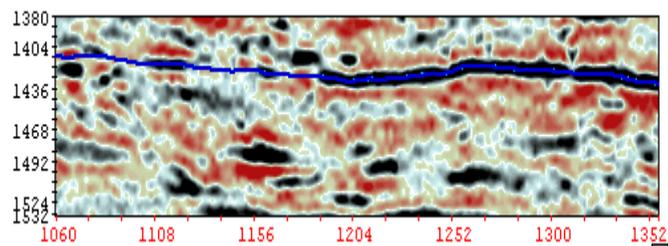
• Результат инверсии

Динамическая интерпретация

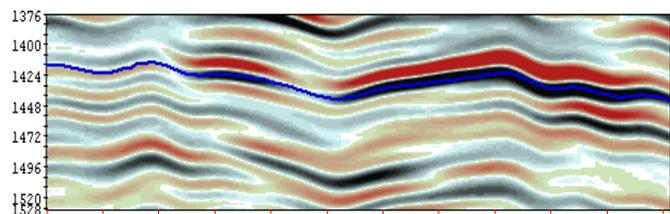
Псевдо 3D – трехмерная интерпретация профильных данных
 Внутренняя подготовка профильных данных:



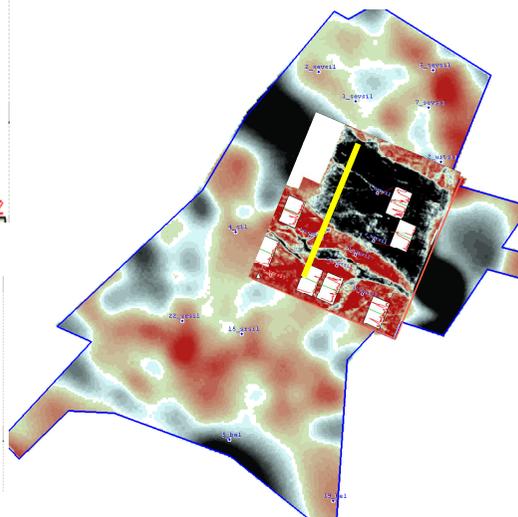
• **Временной разрез**



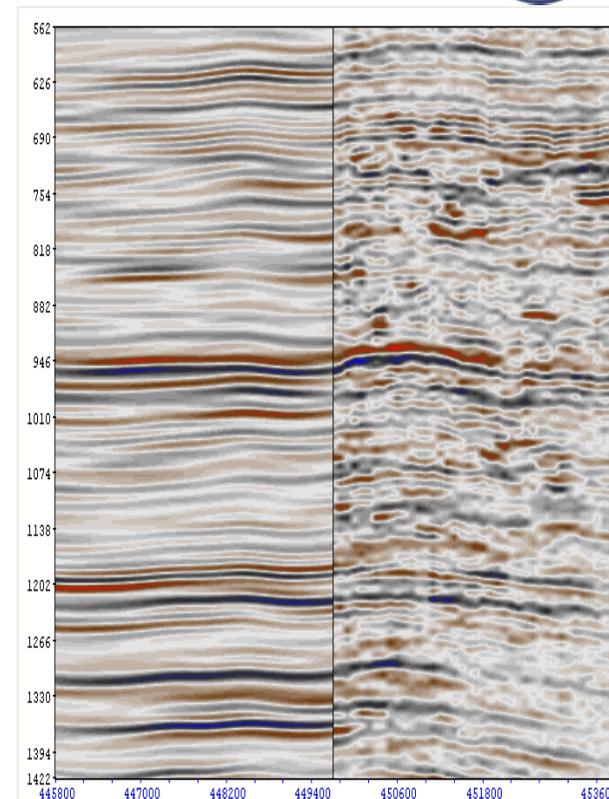
• **Синтетический разрез**



• **Сейсмический атрибут по «псевдо кубу»**

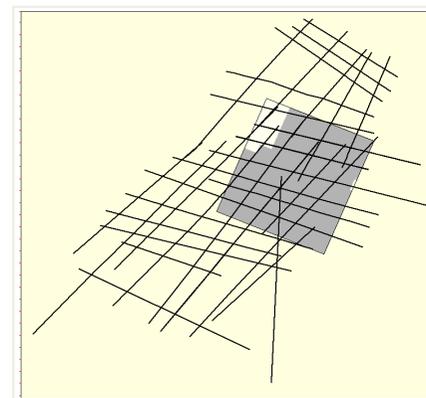


по реальному кубу 3D



• **Синтетический разрез**

• **Временной разрез**



• **Линии профилей 2D**

Сравнение функциональных возможностей программных пакетов DV-Discovery, Petrel, SeisWorks и IRAP-RMS



	Dv1-Discovery (JSC CGE)	Petrel (Shlumberger)	SeisWorks (Landmark)	IRAP RMS (Roxar)
1. Работа с кубами SEG-Y	+	+	+	-
2. Динамический просмотр данных по любым сечениям	+	+	+	-
3. Построение карт <u>изохрон</u>	+	+	+	-
4. Интерпретация нарушений	+	+	+	-
5. Выделение границ объектов	+	+	+	-
6. Работа с несколькими кубами	+	+	+	-
7. Сравнение слайсов	+	+	+	-
8. Работа со сложными профилями	+	+	+	-
9. Получение кубов атрибутов	+	+	+	-
10. Получение карт атрибутов	+	+	+	+
11. Построение куба псевдо 3D	+	-	-	-
12. Визуализация скважинных данных	+	+	+	+
13. Комплексная интерпретация сейсмике и ГИС	+	+	+	+
14. Построение <u>каротажных</u> план-диаграмм	+	+	+	+
15. <u>Сейсмофациальный</u> анализ	+	-	-	-
16. <u>Седиментационный</u> анализ	+	-	-	-
17. Стохастическая инверсия	+	-	-	-
18. Палеотектонический анализ	+	-	-	-
19. Автоматическое трассирование нарушений	-	+	+	-
20. <u>Палеорекострукция</u>	+	+	+	-
21. Возможность работы с большими массивами данных	+	+	-	-
22. Работа с географической информацией	+	+	+	+
23. Импорт-Экспорт объектов интерпретации	+	+	+	+
24. Средства контроля и корректировки загружаемых данных	+	+	+	+
25. Получение твердых копий	+	+	+	+
26. Интерактивный редактор твердых копий	+	-	-	-
27. Создание демонстрационных и учебных фильмов	+	+	-	-
Количество пунктов		27		
Итого	26	20	19	8

Таблица из работы Ларина Г.В. Эффективный компьютерный инструментарий геолога и геофизика при изучении нефтегазового месторождения // Геофизика. - 2010. - №3. - С. 3-15.

- **Список документации пользователя DV-1 Discovery**

Список документации пользователя DV-1 Discovery

I.	Введение в систему DV-1 Discovery
II-1.	Интерпретация данных 3D. Работа с кубом данных
II-2.	Интерпретация данных 3D. Работа с объектами
II-3.	Интерпретация данных 3D. Анализ данных
III.	Экспорт / импорт данных
IV.	Работа со скважинами
V.	Преобразование кубов данных
VI.	Дополнительная обработка кубов данных
VII.	Работа с картами
VIII.	Сейсмическое моделирование
IX.	Работа с изображениями
X-1.	Интерпретация данных 2D. Работа с профилями
X-2.	Интерпретация данных 2D. Работа с объектами и анализ данных
XI.	Дополнительная обработка профилей 2D
XII.	Работа с геодезическими координатами
XIII.	Сейсмическая инверсия

Документация в электронном виде устанавливается при инсталляции системы.

- **Минимальные технические требования**

Процессор:	типа Pentium 4 2600 мгц и более, для 64 разрядной версии соответственно процессор с поддержкой набора команд AMD64 или EM64T.
Оперативная память:	1024 мб и более
Дисковая память:	120 мб и более (зависит от размеров проектов)
Сетевая карта:	10 мбит/с и более
Графическая подсистема:	стандартный SVGA адаптер.
Разрешение экрана:	1024 * 768 и более.
Операционная система:	MS Windows 2000/XP/Vista/Windows 7/Windows 8

Программный комплекс DV1-Discovery спроектирован для работы без применения графического ускорителя.

Рекомендуется использовать графическую систему с двумя мониторами.

В комплексе имеются дополнительные средства 3D визуализации, использующие графический пакет OpenGL.

В ОАО «ЦГЭ» – более 60 постоянных лицензий.

На 2014г. Обновление в компаниях - 16 лицензий

В университетах (МГУ, МГРИ-РГУ, РГУ нефти и газа им .И.М.Губкина) – 12 лицензий.



Спасибо за внимание



Вопросы?

Контактное лицо: **Ушатов Евгений Юрьевич**

тел./факс: +7(499) 192-8148

E-mail: eushatov@cge.ru

123298, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д. 38, корп. 3

ОАО **Центральная
Геофизическая
Экспедиция**



тел. (499) 192-6415 факс(499) 192-8088