

# GEOPLAT

GEOLOGICAL

SOFTWARE PLATFORM



## Geoplat Pro-G

Программное обеспечение для 2D/3D  
геологического моделирования и подсчёта  
запасов.

## Ввод и анализ исходных данных:

- Инклинометрия скважин
- Реперные отметки
- Перфорация
- Каротаж
- Керн
- Структурные поверхности
- Поверхности разломов
- Карты атрибутов
- Полигоны

## Анализ и интерпретация скважинных данных:

- Визуализация и редактирование ГИС
- Обработка ГИС

## Корреляция разрезов скважин:

- Ручная корреляция на динамическом профиле
- Автоматическая корреляция

## Структурное моделирование:

- Регулярные и нерегулярные сетки
- Кригинг
- Сплайновая интерполяция
- Стохастическое моделирование
- Учет разломов

## Литологическое и параметрическое моделирование:

- Детерминистское моделирование
- Стохастическое моделирование
- Объектное моделирование
- Литологическое моделирование согласно принципиальной модели

## Интерфейс:

- Многоверсионная база данных проекта
- Обмен данными между рабочими местами
- Динамически связанная система окон
- Встроенный язык программирования
- Очередь заданий
- Подготовка и создание графических приложений

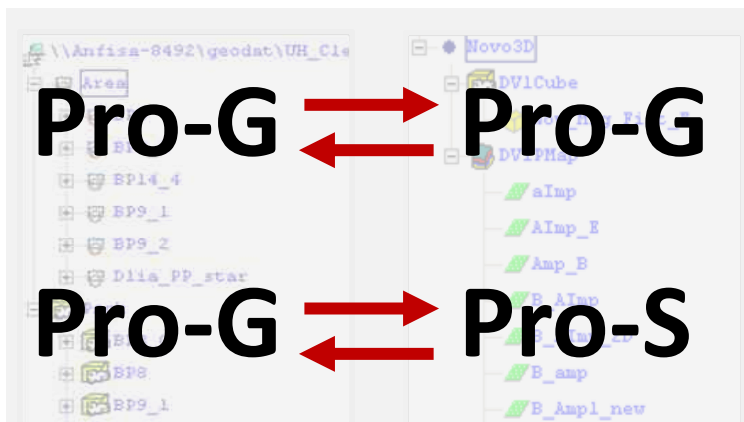


- Многоверсионная структура проекта
- Обмен данными между проектами
- Встроенный язык программирования



01

Дерево версий проекта



02

Обмен данными между проектами



03

Встроенный язык программирования



Имя задания	Тип
Вычислить "Тор_71_ре"	Поверхность
В виде карты: Расчёт карты	Программа Th
Значения в скважинах: Map1	Программа Th
Изменить поправку: Noname.Bot_7...	Программа Th
Вычислить "APS"	Куб
Мощность линзы: Мощность	Программа Th
Маркировка: Noname	Программа Th
Создать кривую: Литология_3D	Программа Th
Монолит: 1	Программа Th

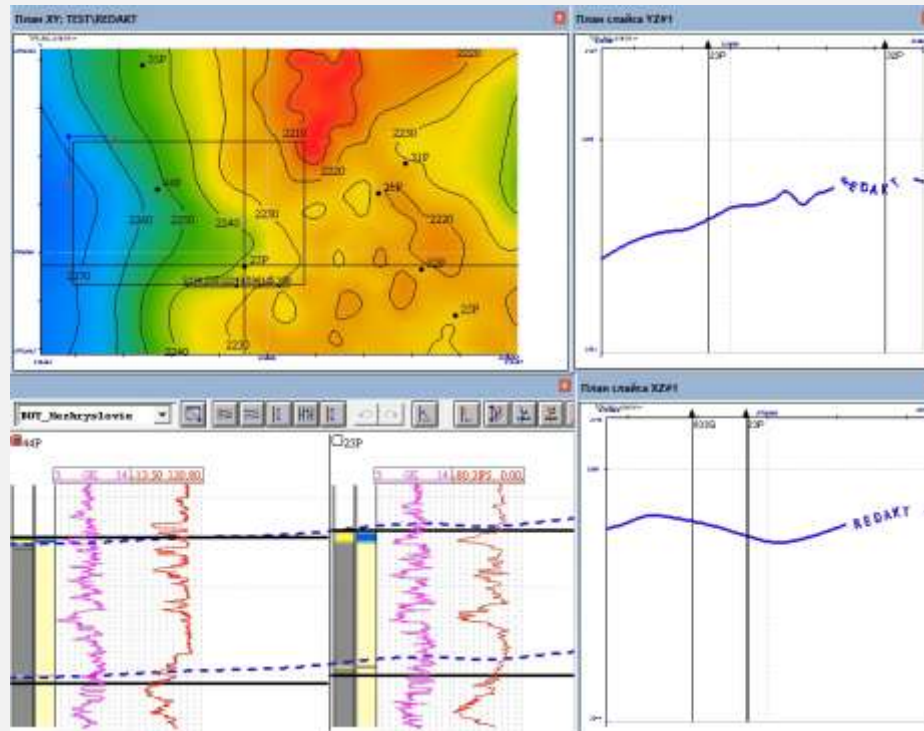
- Не требует времени на освоение
- Простой интерфейс
- Возможность передачи в другие проекты

01

Очередь заданий (workflow)

02

Динамически связанная система окон



## Скважинные данные:

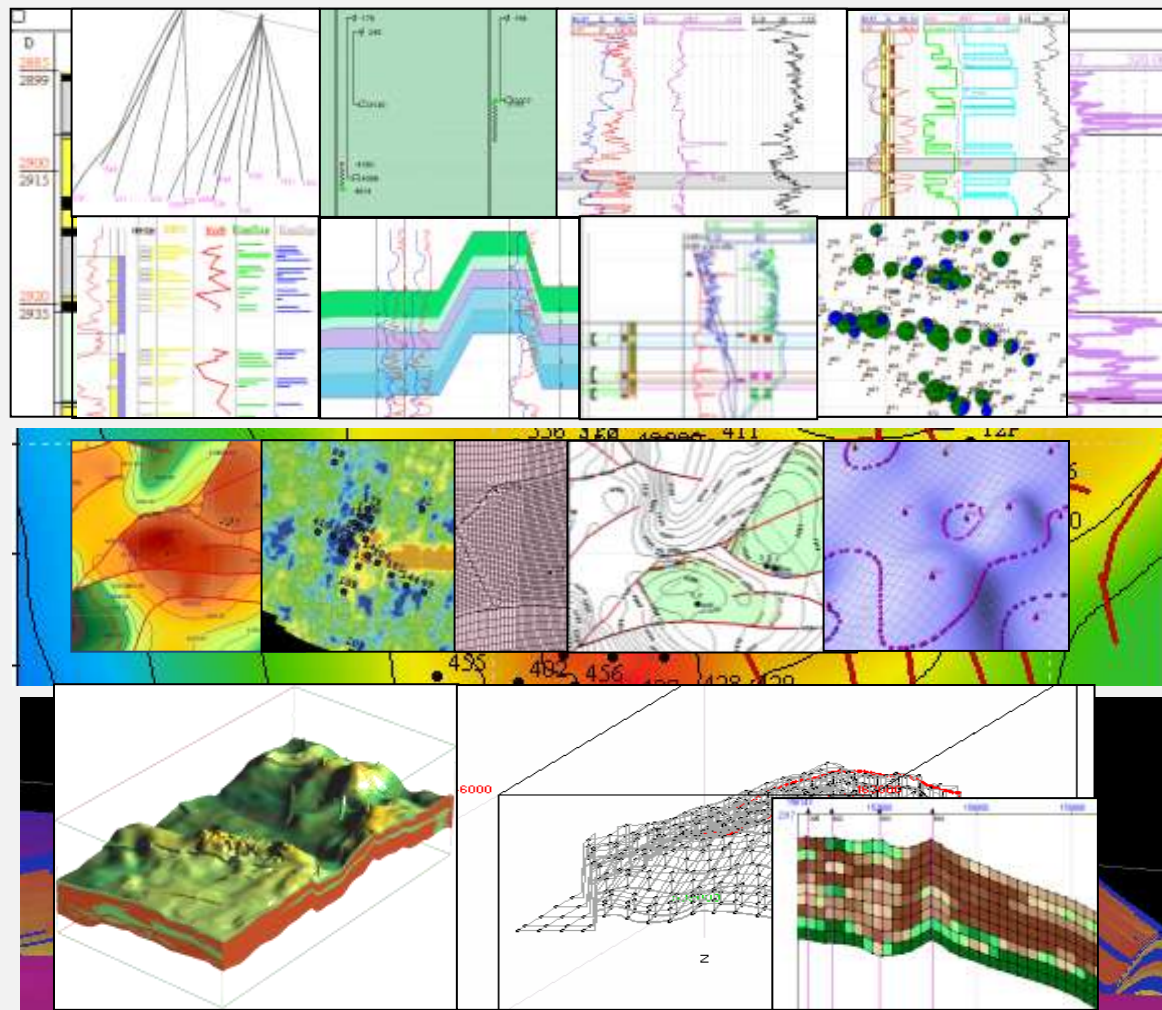
- Инклинометрия
- Конструкция
- Каротаж (ГИС)
- Интерпретация ГИС (РИГИС)
- Керн
- Корреляция
- ГИС контроль
- Данные добычи

## Объекты 2D:

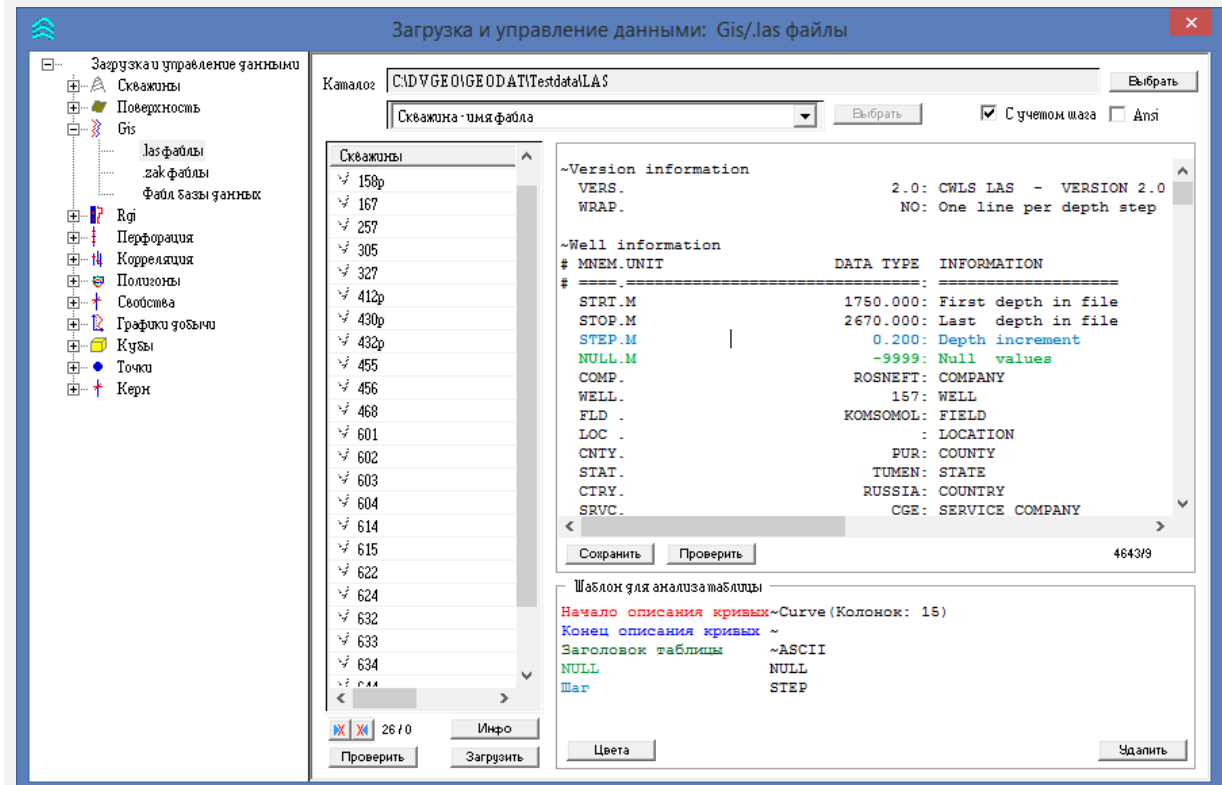
- Структурные поверхности
- Карты атрибутов
- Гриды
- Полигоны
- Точки

## Объекты 3D:

- Геологические кубы
- Гидродинамические кубы



- Поддержка большинства текстовых форматов
- Загрузка нестандартных файлов
- Поддержка форматов Irap/Petrel
- Создание шаблонов загрузки
- Загрузка данных с устаревшей кодировкой (DOS)
- Редактирование загружаемого файла



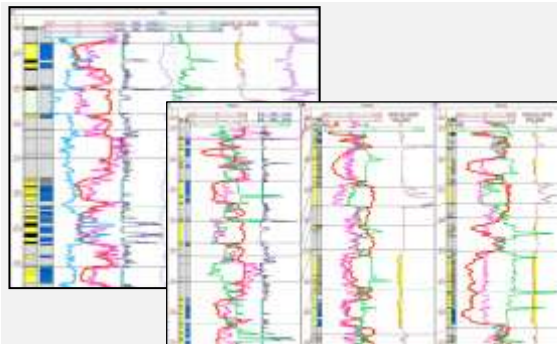
- Текстовые файлы
- Таблицы .xlsx
- Базы данных Access, SQL Server, ODBC



- Сшивка данных ГИС/РИГИС
- Статистическая обработка данных
- Увязка кривых
- Интерпретация ГИС
- Анализ полученных результатов
- Выгрузка результатов

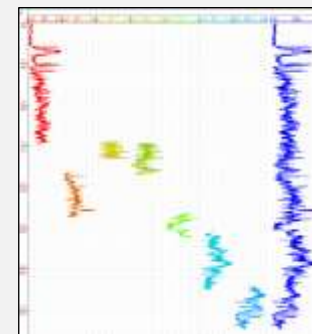
01

Основные этапы



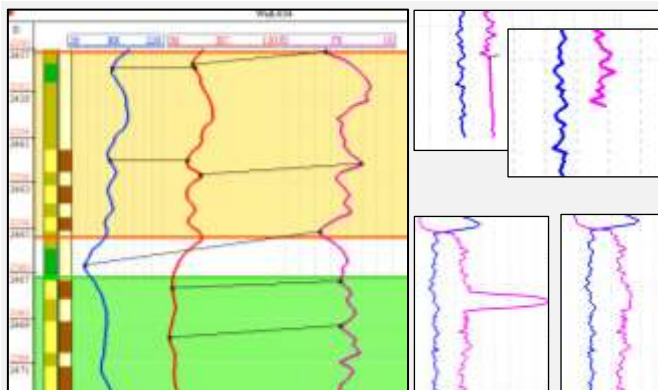
02

Визуализация данных



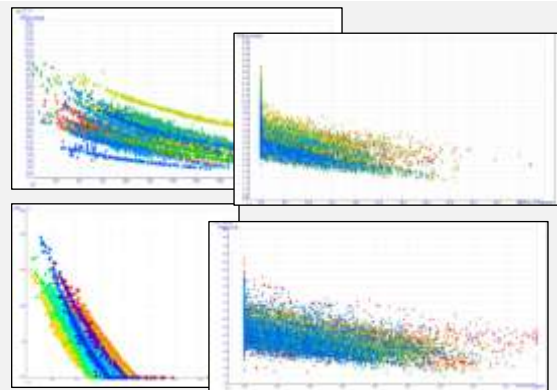
03

Сшивка кривых



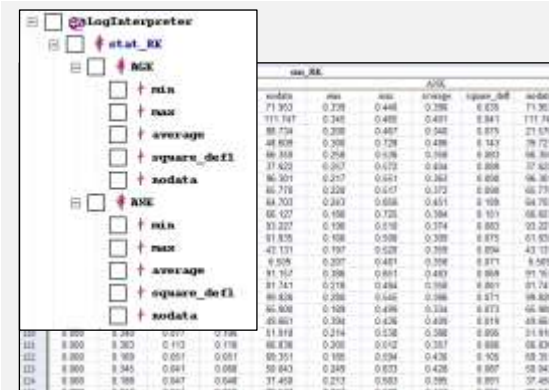
04

Увязка и редактирование кривых



05

Анализ зависимостей



06

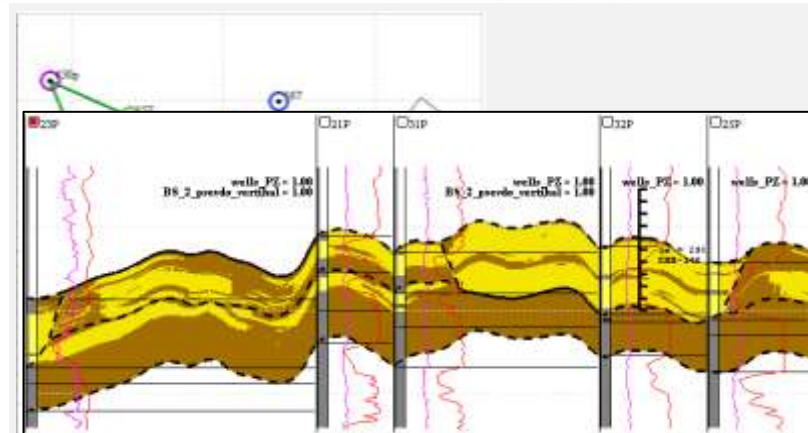
Статистическая обработка



# Корреляция разрезов скважин

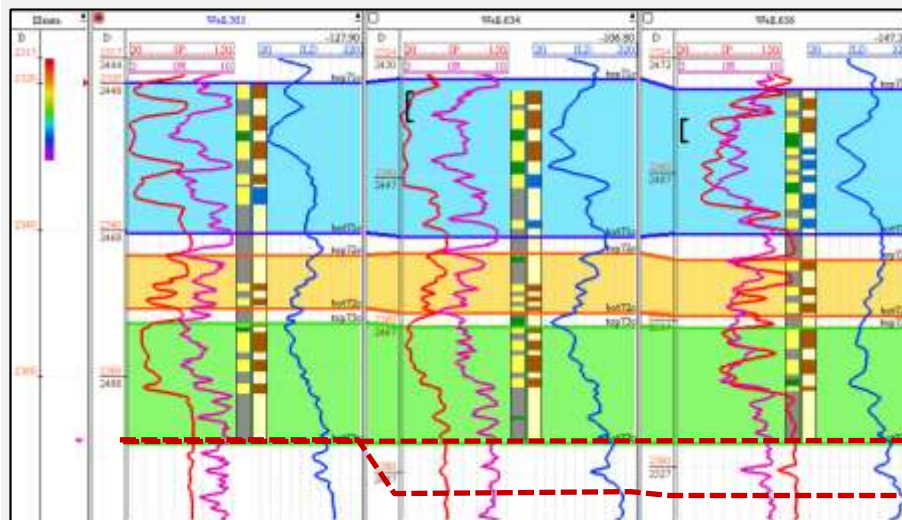


- Визуализация на профиле почти всех типов данных
- Ручное редактирование реперов
- Динамические селекторы скважин
- Создание шаблонов визуализации данных
- Контроль качества корреляции



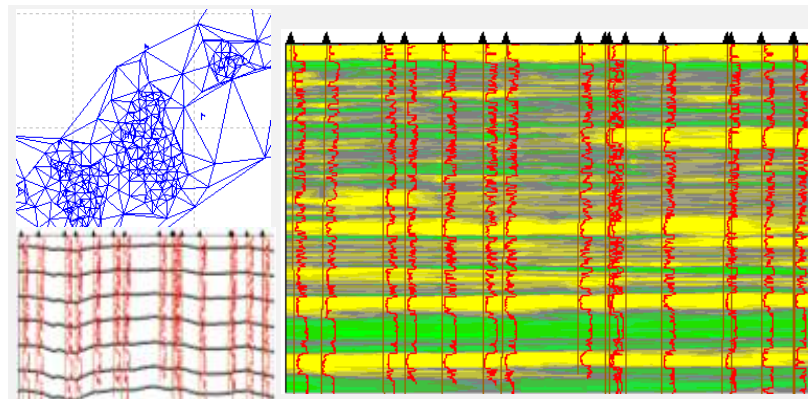
01

Визуализация данных



02

Ручная корреляция разрезов скважин



03

Автоматическая корреляция интервалов



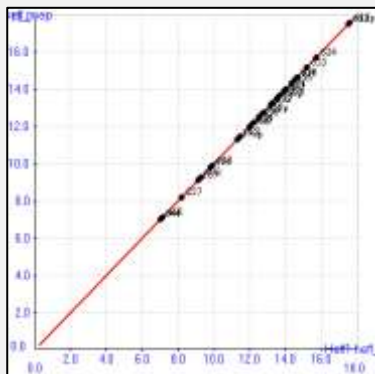
**GPD**  
Gridpoint Dynamics

123298, Москва, ул. Народного ополчения, д. 40, стр. 4, . Тел. +7 499 720 5313, Факс +7 499 720 5640

[www.geoplat.pro](http://www.geoplat.pro)

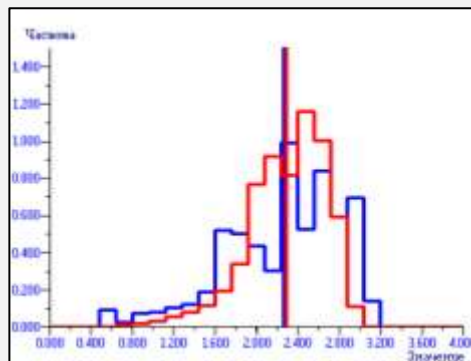


## Базовые инструменты



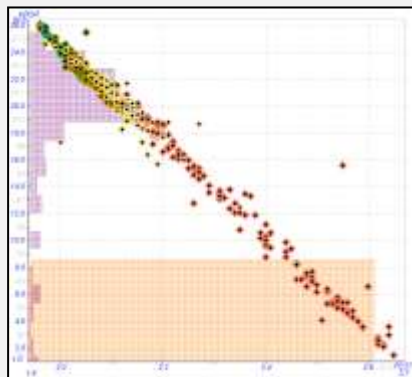
01

Кроссплоты



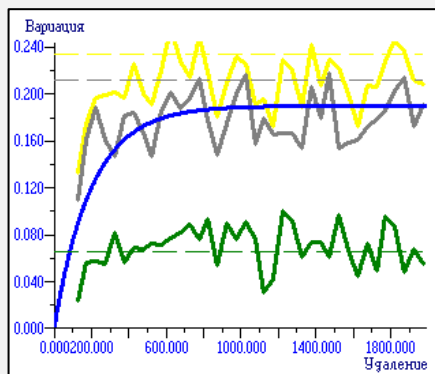
02

Гистограммы распределений



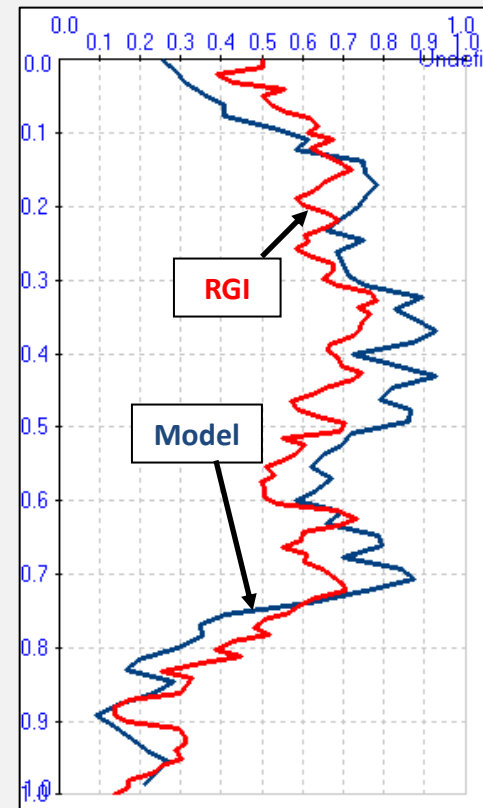
03

Функциональные связи



04

Вариограммный анализ



05

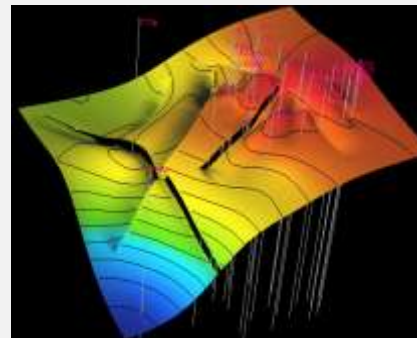
Функции вероятности



- Неравномерная сетка скважин
- Моделирование с учетом линий нарушений
- Моделирование анизотропии
- Учет трендовых карт
- Большое число скважин и дополнительных контрольных точек

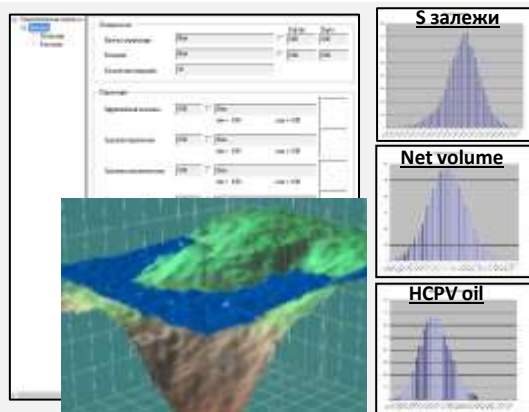
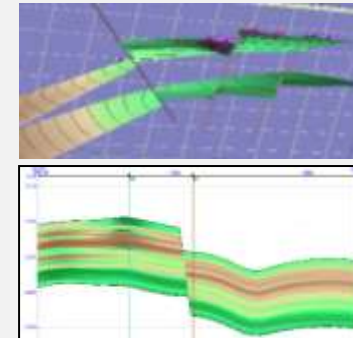
01

Картопостроение



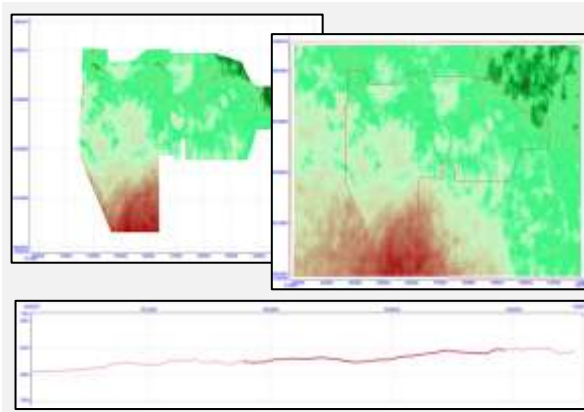
02

Построение структурной модели



03

Оценка неопределенности



04

Экстраполяция горизонтов

- Метод обратных расстояний
- Сплайновая интерполяция
- 2D Кригинг
- 2D Стохастическая симуляция

05

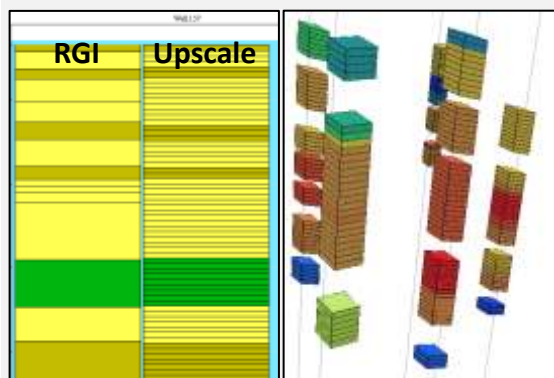
Реализованные алгоритмы



# 3D моделирование

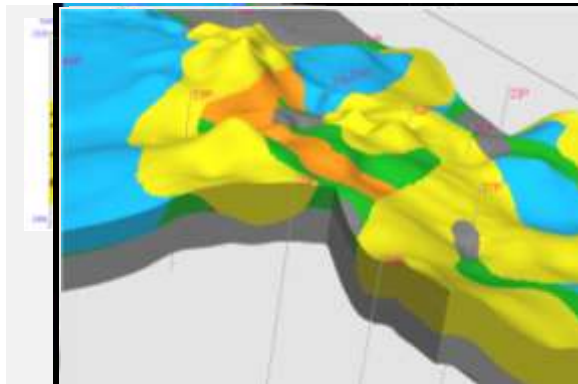


## Литологическое и параметрическое моделирование



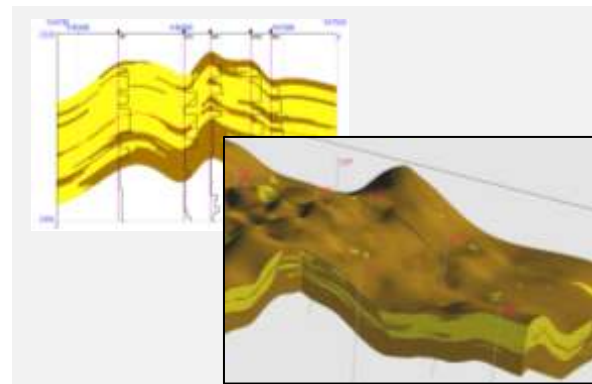
01

Осреднение свойств



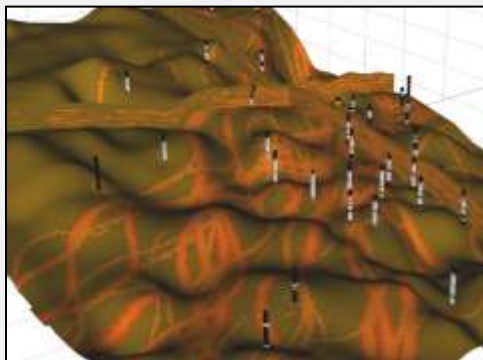
02

Моделирование фаций



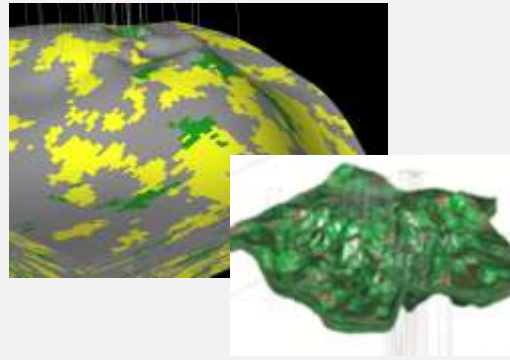
03

Моделирование литологии



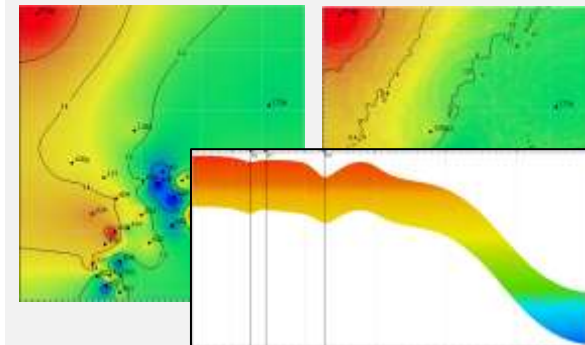
04

Объектное моделирование



05

Стохастическое моделирование



06

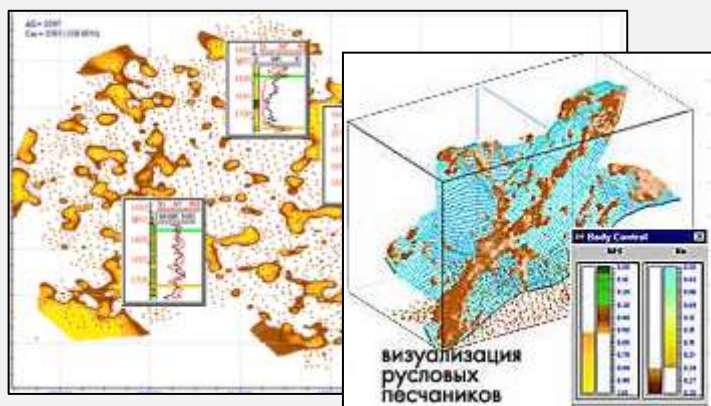
Учет трендов



**GPD**  
Gridpoint Dynamics

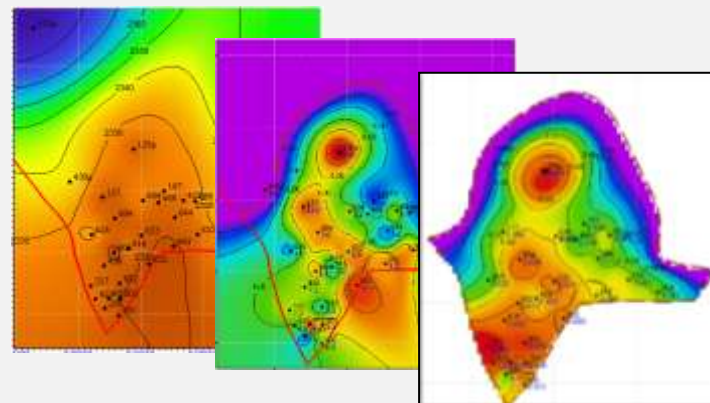
123298, Москва, ул. Народного ополчения, д. 40, стр. 4, . Тел. +7 499 720 5313, Факс +7 499 720 5640

[www.geoplat.pro](http://www.geoplat.pro)



01

Анализ модели



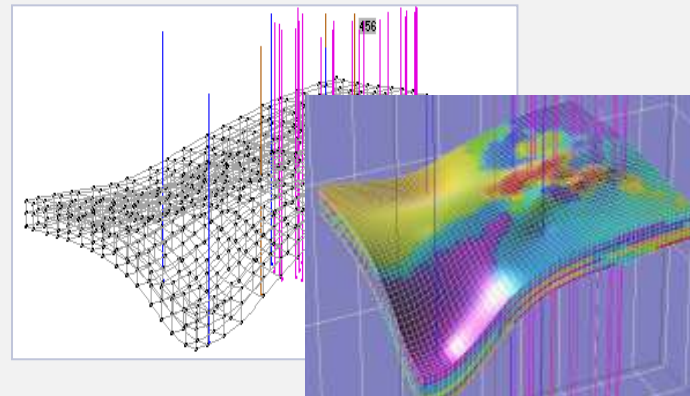
02

Картирование модели



03

Подсчёт запасов



04

Ремасштабирование модели



- Встроенный калькулятор
- Интерполяция параметров 2D/3D
- Кригинг 2D/3D
- Ремасштабирование сеток
- Язык Th (многопоточное исполнение)

01

Распараллеливание

Кол-во скважин: 340

Размер 3D сетки:

I = 787

J = 508

K = 350

~140млн. ячеек!

Алгоритм:

Метод обратных расстояний

02

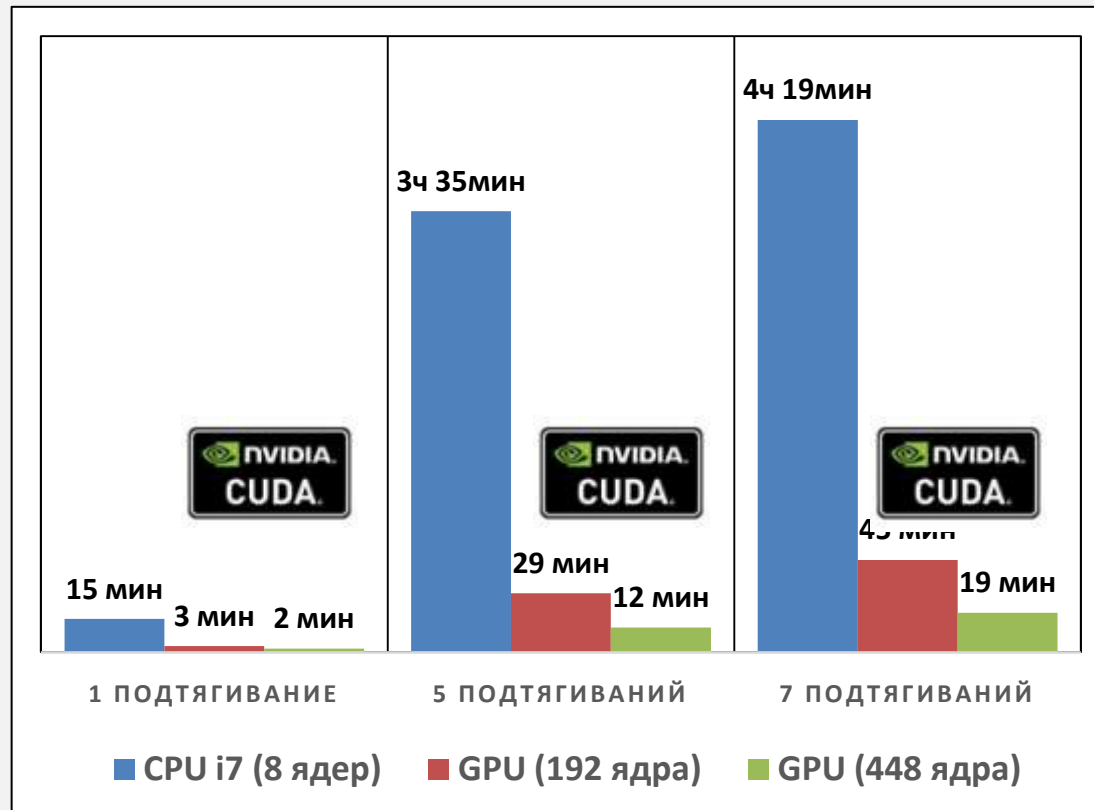
Исходные данные



**GPD**  
Gridpoint Dynamics

03

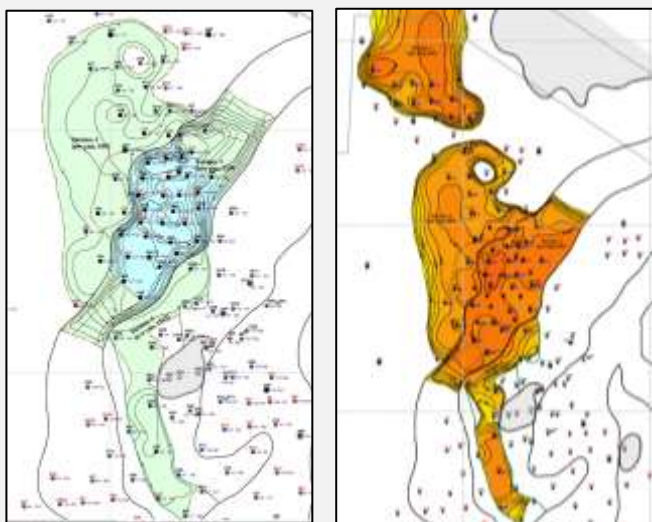
Результаты сравнительного тестирования



# Оформление отчётной графики

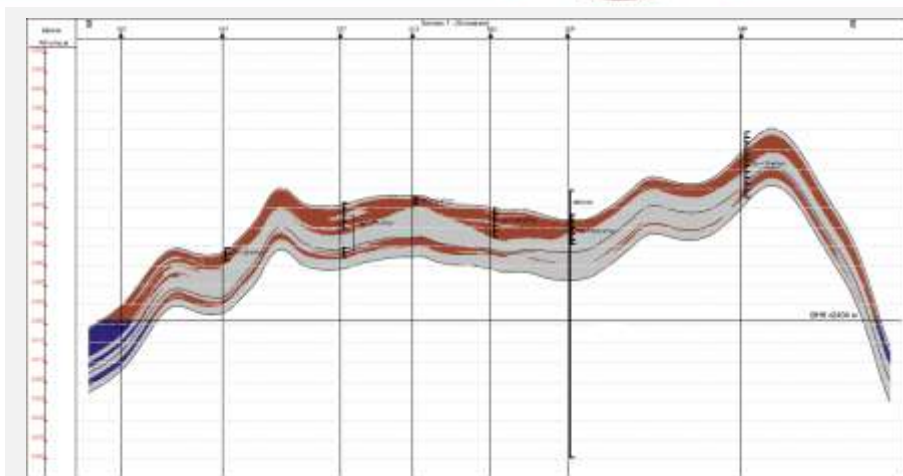


- Нанесение условных обозначений согласно требованиям гос. органов
- Создание и сохранение твёрдых копий
- Вывод на печать из программы
- Экспорт в растровых и векторных форматах



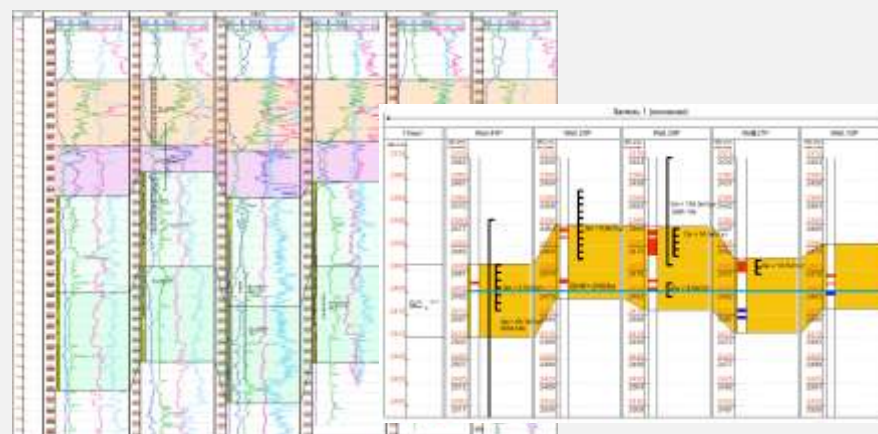
03

Подсчётные планы и др. карты



02

Геологические разрезы



04

Схемы корреляции и схемы обоснования ВНК



**GPD**  
Gridpoint Dynamics

# Релиз - январь 2016

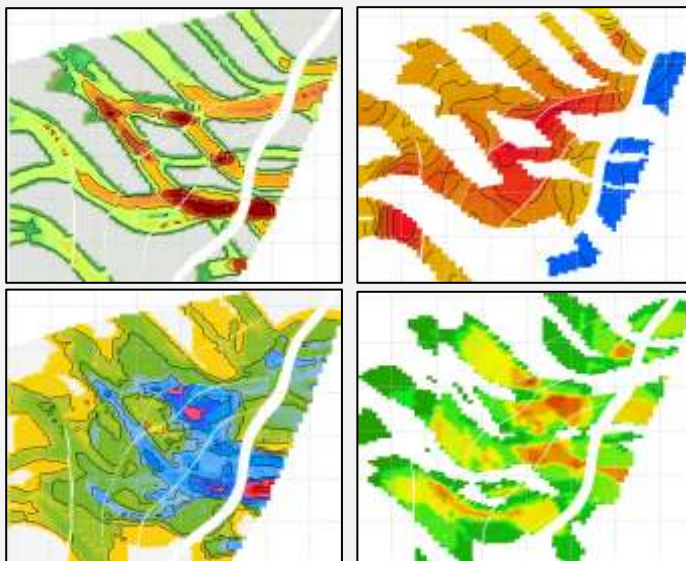


# Новый функционал



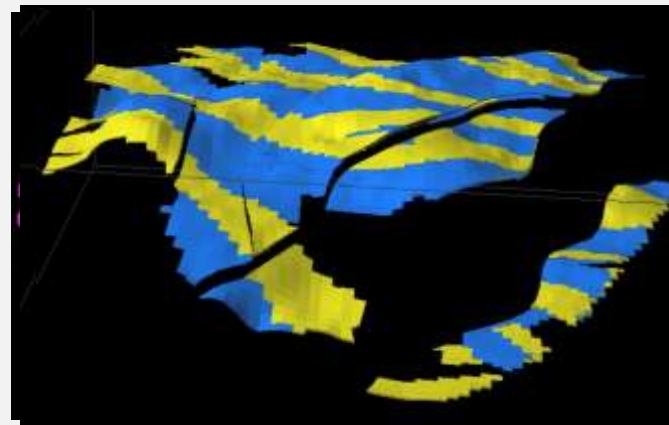
## Поддержка 3D сеток с геометрией угловой точки (Corner Point)

- Визуализация кубов
- Работа с фильтрами
- Расчёт структурных поверхностей
- Расчёт карт из кубов



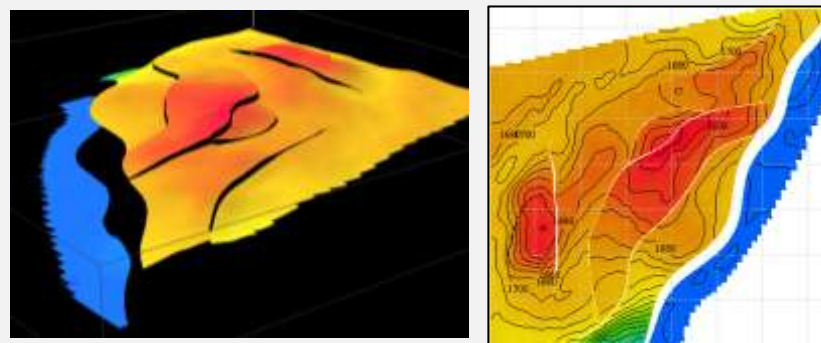
02

Картирование



01

Визуализация и фильтрация кубов



03

Получение структурных поверхностей

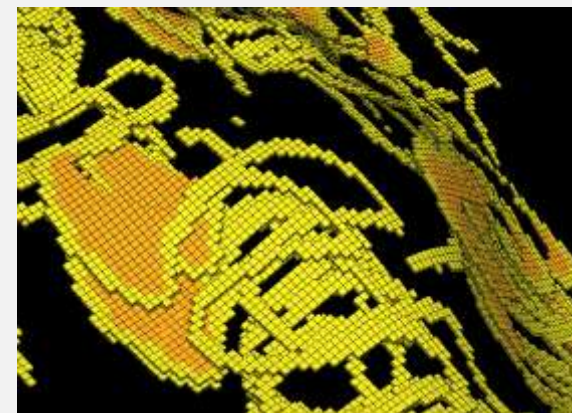
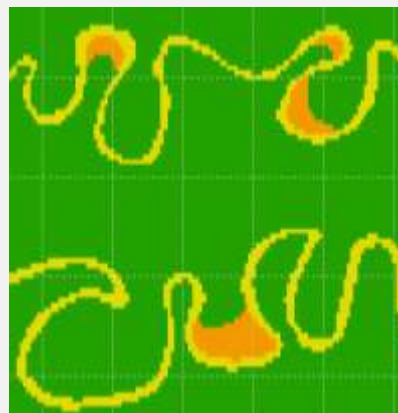




## Многоточечная статистика (алгоритм Direct Sampling)

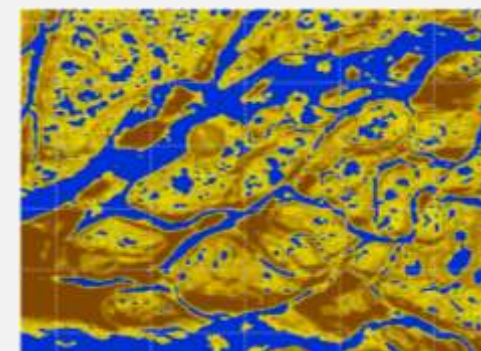
- Моделирование категориальных данных (фациальное моделирование)
- Моделирование непрерывных данных (проницаемость, пористость, сейсмические атрибуты и др.)

- Отсутствие ограничений в сложности обучающего образа
- Не требует условия стационарности
- Использование небольшого объёма памяти
- Простота и гибкость настройки



01

Моделирование фаций



02

Моделирование непрерывных данных

03

Преимущества



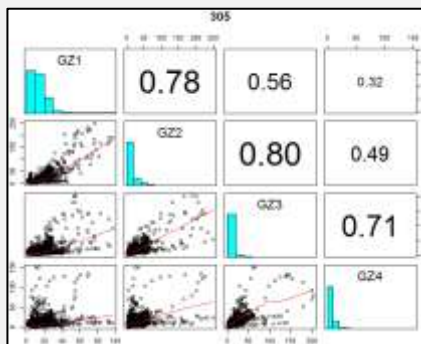
# Новый функционал



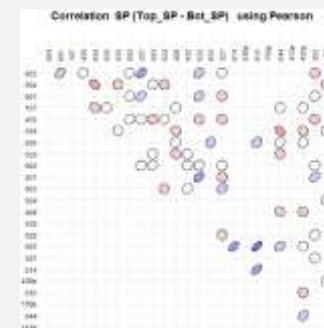
## Интеграция с пакетом "R"

- Статистика по поверхности
- Статистика по ГИС
- Нейросетевая модель по ГИС
- Модель случайного леса по ГИС
- Куб по нейросетевой модели
- Куб по модели случайного леса

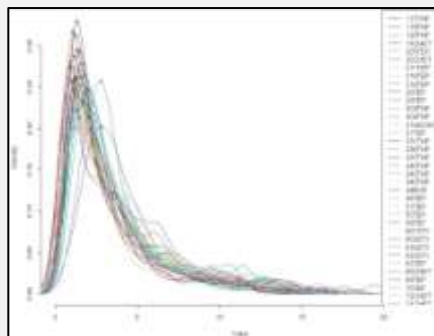
**01** Реализованные алгоритмы



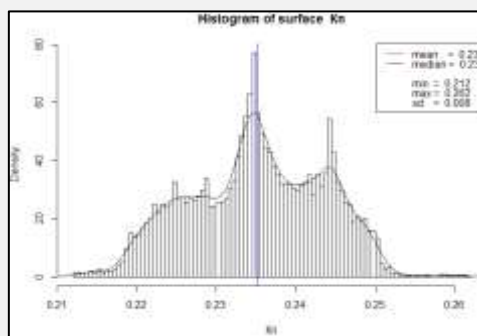
**02** Матрицы диаграмм рассеяния



**03** Корреляционные матрицы



**04** Распределения по скважинам



**05** Распределение по поверхности

- Интеграция выполнена на основе модулей, написанных на встроенном в Pro-G языке программирования - Th.
- Исходные тексты модулей интеграции и прикладных задач поставляются вместе с программой Pro-G.

**06** Особенности



# Новый функционал

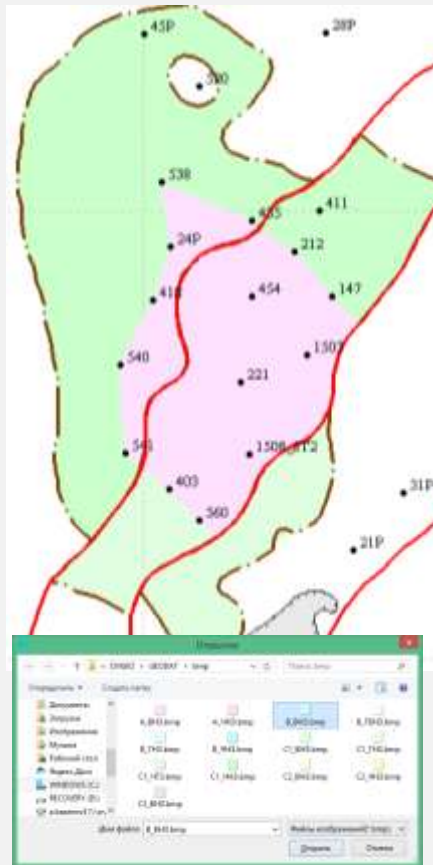


## Развитие существующей функциональности

- Расширены возможности представления данных для загрузки в проект
- Добавлен инструмент Irap файлы для загрузки скважин в формате IrapRMS
- Упрощён процесс загрузки поверхностей, выгруженных в формате IrapRMS и Petrel
- Оптимизирован процесс загрузки файлов баз данных
- Добавлена возможность загрузки файлов Excel новых версий .xlsx

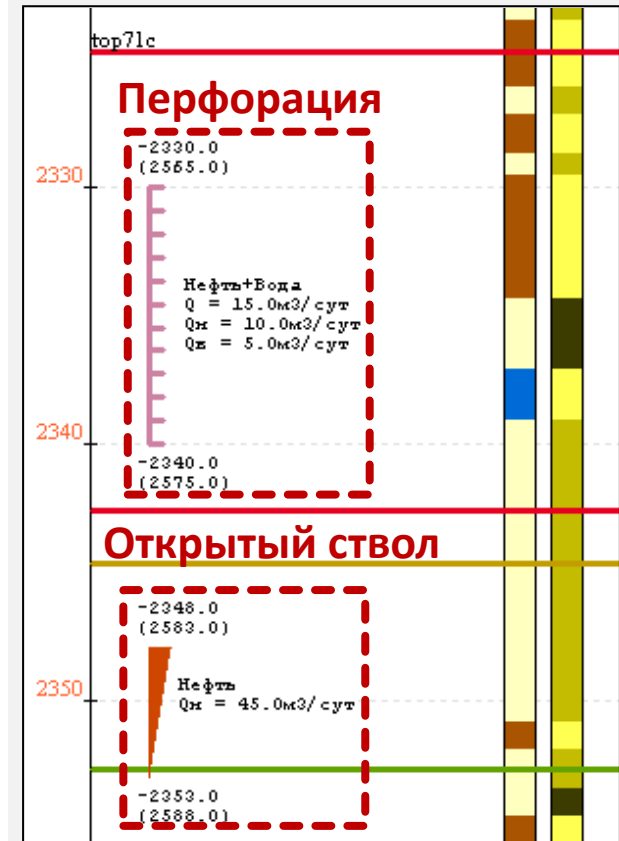
01

Загрузка данных



02

Заливка полигонов



03

Оформление интервалов испытаний



GPD  
Gridpoint Dynamics

# Новый функционал



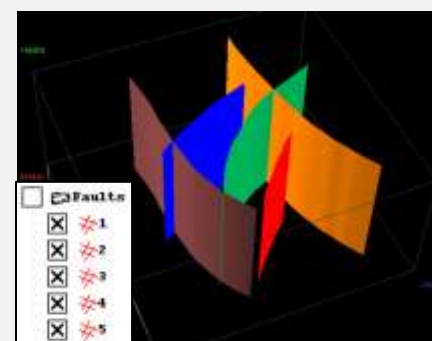
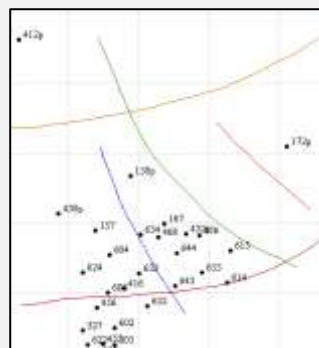
## Развитие существующей функциональности

- Стартовое окно программы
- Новый тип объектов - Разломы
- Новый тип объектов – Точки



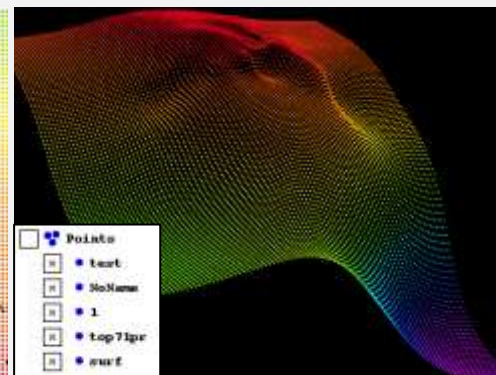
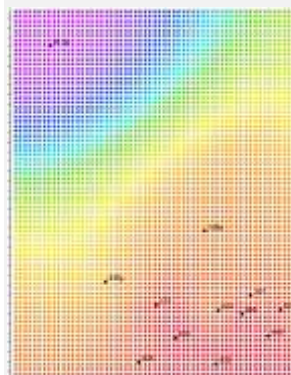
01

Стартовое окно программы



02

Объекты - Разломы



03

Объекты - Точки



## Последовательная индикаторная симуляция

- Кол-во скважин – 20
  - Кол-во индикаторов – 3
- 3D сетки:
- Куб – 4.5 млн. ячеек
  - Куб – 35 млн. ячеек

01

Исходные данные

- Оптимизация числа обращений к системным функциям распределения памяти;
- Оптимизация числа обращений к алгоритму поиска контрольных точек;
- Оптимизация перебора в цикле поиска контрольных точек;
- Оптимизация процедуры вычисления пространственных координат контрольных точек;
- Оптимизация числа обращений к функции вычисления ковариационной матрицы и обращения матрицы;
- Оптимизация функции вычисления коэффициентов линейной системы.

02

Оптимизированные элементы

Куб – 4.5 млн. ячеек



**Время расчёта сокращено в 12! раз**

Куб – 35 млн. ячеек



03

Результаты



## Загрузка данных

- Исправлена ошибка, возникавшая при нажатии кнопки **Проверить** в процессе загрузки таблицы РГИ из базы данных .mdb в модуле **Загрузка и управление данными**
- Исправлена ошибка, вызывавшая зависание проекта при загрузке инклинометрии “с расчётом” в модуле **Загрузка и управление данными** в формате MD-INKL-AZ

## Модуль “3D визуализация”

- Исправлена ошибка вызывавшая зависание проекта, в момент, когда куб визуализированный и отфильтрованный в окне модуля **3D визуализация**, пересчитывался весовым способом при помощи процедуры **Вычислить >> Локальная интерполяция**
- Исправлена ошибка вызывавшая исчезновение визуализированных данных в окне модуля **3D визуализация** после выхода компьютера из спящего режима

## Модуль “Подсчёт запасов”

- Исправлена ошибка, когда программа выдавала ошибку при запуске расчёта в модуле **Подсчёт запасов**, при условии, что полигон (или несколько полигонов), которые были внесены в качестве исходных данных, были удалены или переименованы в **Списке объектов**. Теперь расчёт будет остановлен, а переименованный или удалённый полигон в соответствующем поле модуля будет помечен сообщением :”ОШИБКА (этого объекта нет)”

## Калькулятор

- Исправлена ошибка, приводившая к неверному результату расчёта при распараллеливании вычислений над объектом - функция

## Общие ошибки

- Исправлен ряд орфографических ошибок во всплывающих подсказках и названиях процедур
- Улучшена стабильность работы программы



# Планы развития на 2016г.

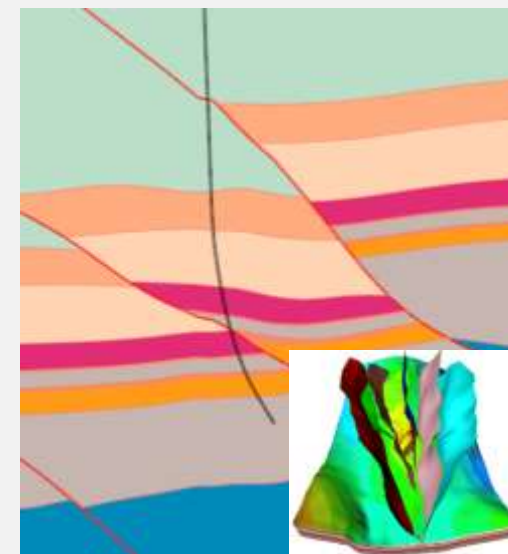


- Полная русификация названий элементов списка объектов и названий процедур
- Новые иконки объектов
- Новые иконки на панелях инструментов
- Новая тема для внутренних окон
- Замена устаревших шрифтов
- Фиксирование размеров окон
- Всплывающие подсказки
- Удаление из программы устаревшего функционала

01

Интерфейс

- Конструктор разломов сложной
- Конструктор 3D сеток с учётом сложных разломов
- Развитие модуля 3D визуализации
- Оптимизация быстродействия расчётных процедур
- Модуль подсчёта объёмов 3D модели
- Модуль подсчёта запасов согласно новой категории
- Модуль гидродинамического моделирования
- Модуль “Менеджер скважин”
- Модуль “Оценка неопределённости 3D модели”



02

Функционал

- Совершенствование инструментов формирования отчётной графики



03

Оформление и вывод графических приложений



**GPD**  
Gridpoint Dynamics

123298, Москва, ул. Народного ополчения, д. 40, стр. 4, . Тел. +7 499 720 5313, Факс +7 499 720 5640

[www.geoplat.pro](http://www.geoplat.pro)

# Релиз - октябрь 2016





# Планы развития на 2016г.

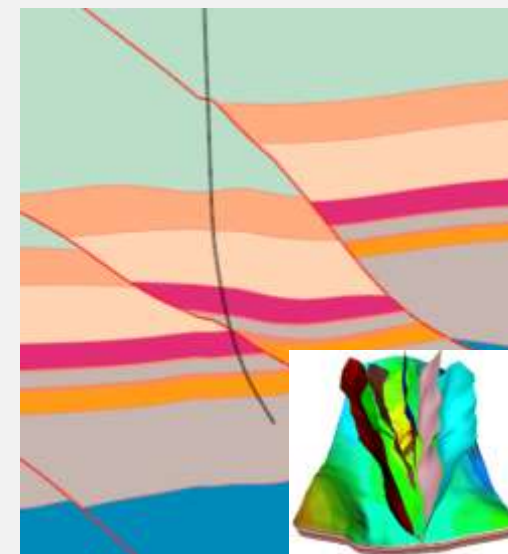


- Полная русификация названий элементов списка объектов и названий процедур
- Новые иконки объектов
- Новые иконки на панелях инструментов
- Новая тема для внутренних окон
- Замена устаревших шрифтов
- Фиксирование размеров окон
- Всплывающие подсказки
- Удаление из программы устаревшего функционала

01

Интерфейс

- Конструктор разломов сложной
- Конструктор 3D сеток с учётом сложных разломов
- Развитие модуля 3D визуализации
- Оптимизация быстродействия расчётных процедур
- Модуль подсчёта объёмов 3D модели
- Модуль подсчёта запасов согласно новой категоризации
- Модуль гидродинамического моделирования
- Модуль “Менеджер скважин”
- Модуль “Оценка неопределённости 3D модели”



02

Функционал

- Совершенствование инструментов формирования отчётной графики



03

Оформление и вывод графических приложений

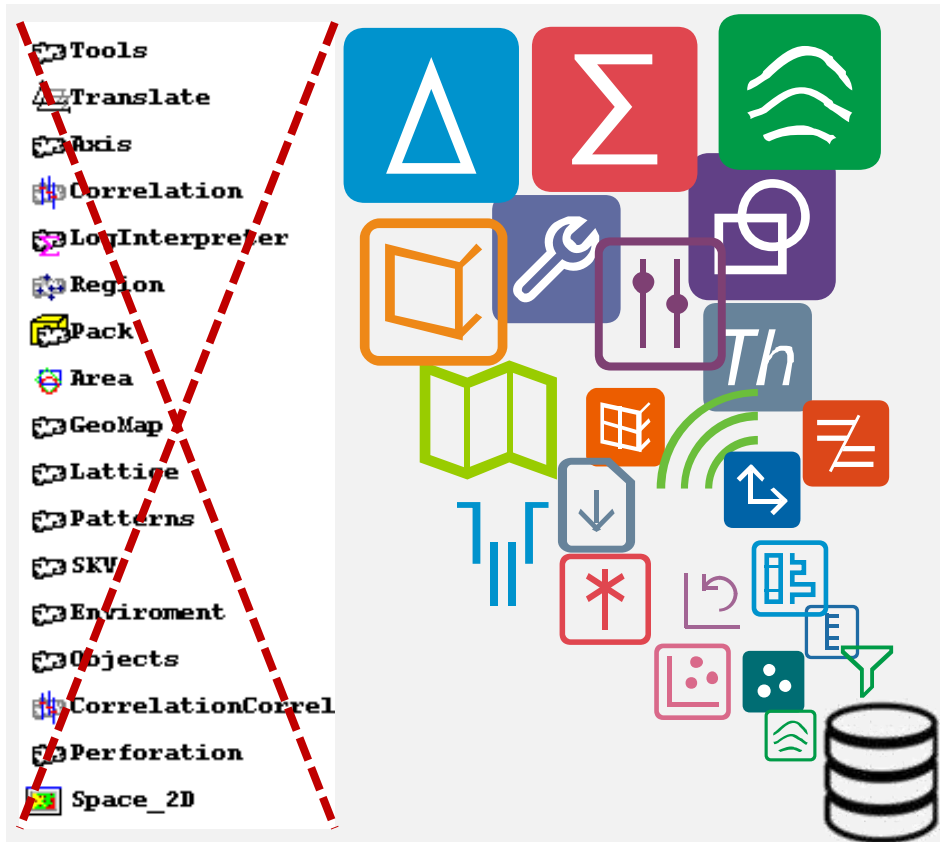


**GPD**  
Gridpoint Dynamics

123298, Москва, ул. Народного ополчения, д. 40, стр. 4, . Тел. +7 499 720 5313, Факс +7 499 720 5640

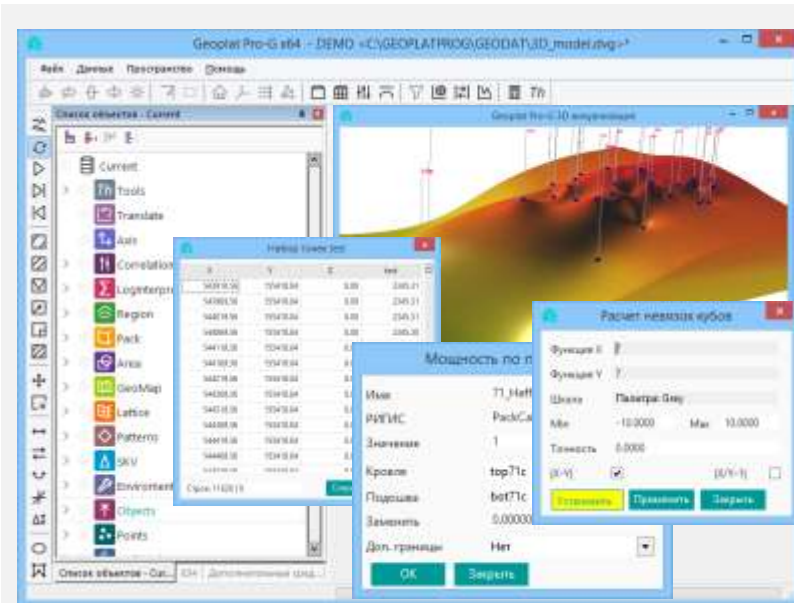
[www.geoplat.pro](http://www.geoplat.pro)

## Модернизация интерфейса



01

Новые иконки объектов



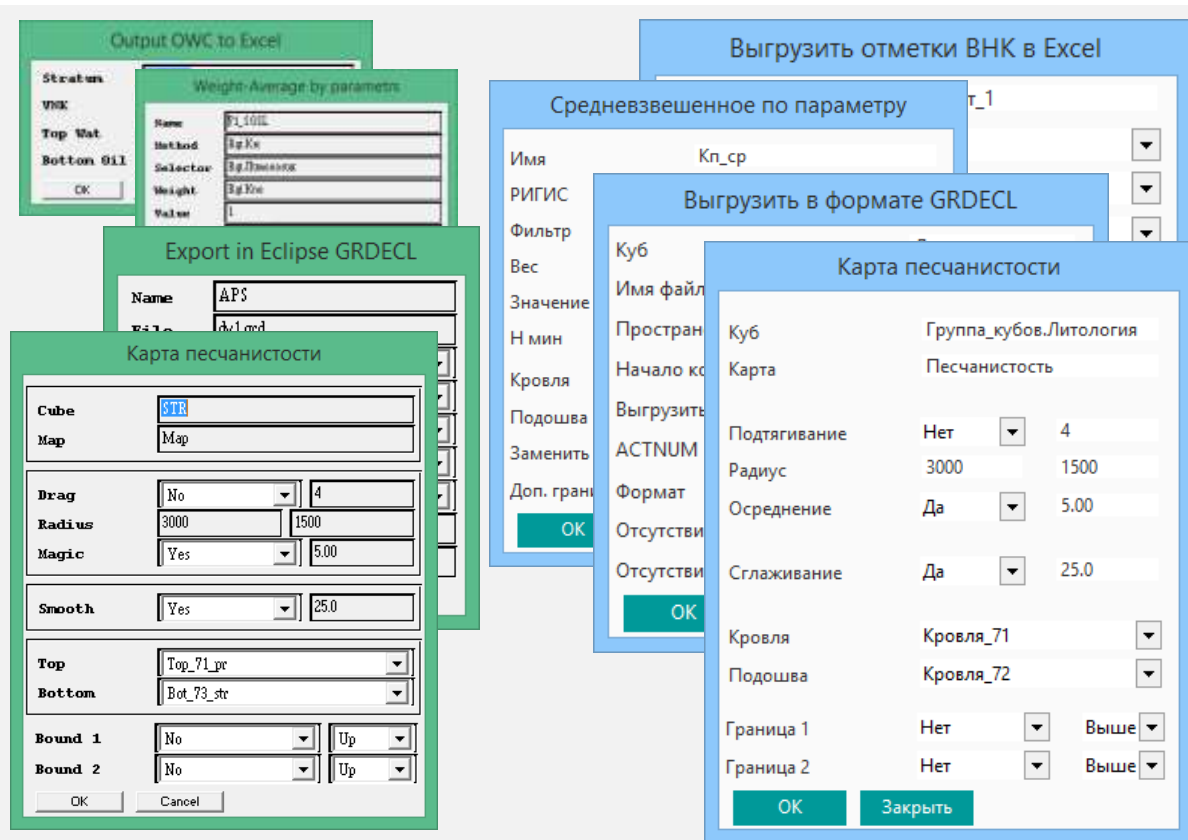
02

Обновлённые окна

- Новые иконки для всех типов объектов
- Тип объекта идентифицируется по цвету иконки
- Новое оформление диалоговых окон
- Новые иконки основных панелей инструментов



## Русификация и шрифты



- Русифицировано 99% окон
- Исправлены неточности в названиях
- Модифицирована интерактивная Help-система

- Новые шрифты во всех типах окон и диалогов
- Оптимизированы размеры шрифтов с точки зрения удобства восприятия

01

Русификация элементов интерфейса



# Новый функционал



## Подсчёт объёмов ячеек геологической модели

	Фация	Полигон	Общий объем ячеек	Эффективный объем	Поровый объем	Насыщенный объем (нефть)	Насыщенный объем (газ)
<b>По пластам</b>							
В целом по пластам			0	0	0	0	0
Пласт 1			0	0	0	0	0
Пласт 2			0	0	0	0	0
<b>По фациям</b>							
В целом по фациям			0	0	0	0	0
Фация 1			0	0	0	0	0
Фация 2			0	0	0	0	0
Фация 3			0	0	0	0	0
<b>По пластам и фациям</b>							
Пласт 1	Фация 1		0	0	0	0	0
	Фация 2		0	0	0	0	0
Пласт 2	Фация 1		0	0	0	0	0
	Фация 2		0	0	0	0	0
<b>По пластам и полигонам</b>							
Пласт 1		Полигон 1	0	0	0	0	0
		Полигон 2	0	0	0	0	0
Пласт 2		Полигон 1	0	0	0	0	0
		Полигон 2	0	0	0	0	0
<b>По пластам, фациям и полигонам</b>							
Пласт 1	Фация 1	Полигон 1	0	0	0	0	0
	Фация 2	Полигон 2	0	0	0	0	0
	Фация 1	Полигон 1	0	0	0	0	0
	Фация 2	Полигон 2	0	0	0	0	0
Пласт 2	Фация 1	Полигон 1	0	0	0	0	0
	Фация 2	Полигон 2	0	0	0	0	0
	Фация 1	Полигон 1	0	0	0	0	0
	Фация 2	Полигон 2	0	0	0	0	0

01

Формат таблицы объёмов ячеек

- Расчёт различной степени детализации:

1. В целом по кубу
2. По пластам
3. По фациям
4. По пластам и фациям
5. По пластам и полигонам
6. По пластам, фациям и полигонам

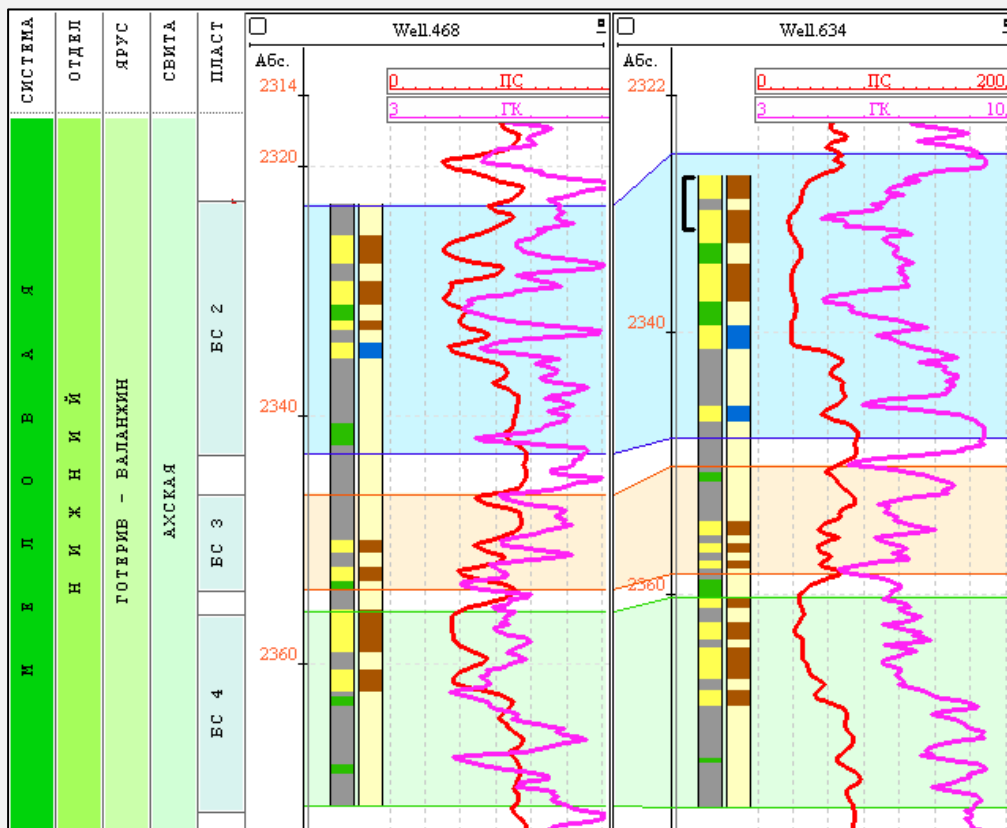
- Возможность задавать флюидальные контакты с помощью поверхностей, констант или куба индексов насыщения
- Петрофизические параметры задаются как кубами, так и константами
- Модуль поддерживает очередь заданий (workflow)
- Экспорт таблиц в MS Excel



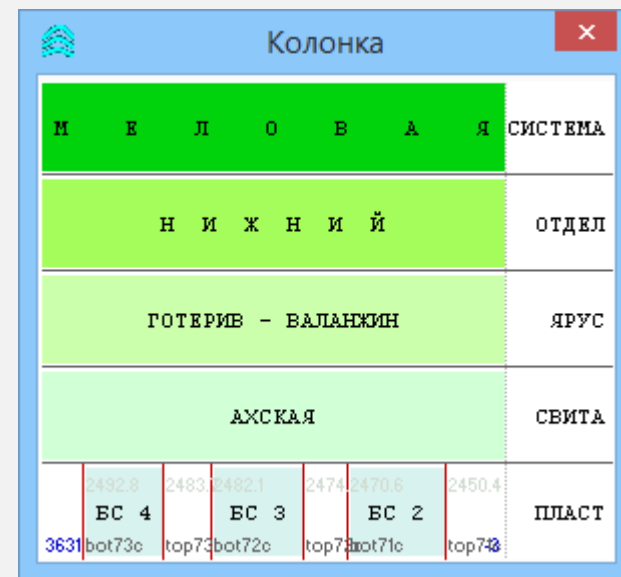
# Новый функционал



## Редактор стратиграфических колонок



01 Стратиграфическая колонка на профиле



02 Окно редактора колонок

- Удобный интерфейс редактора
- Широкие возможности настройки
- Автоматическая подстройка колонки под скважины



# Новый функционал

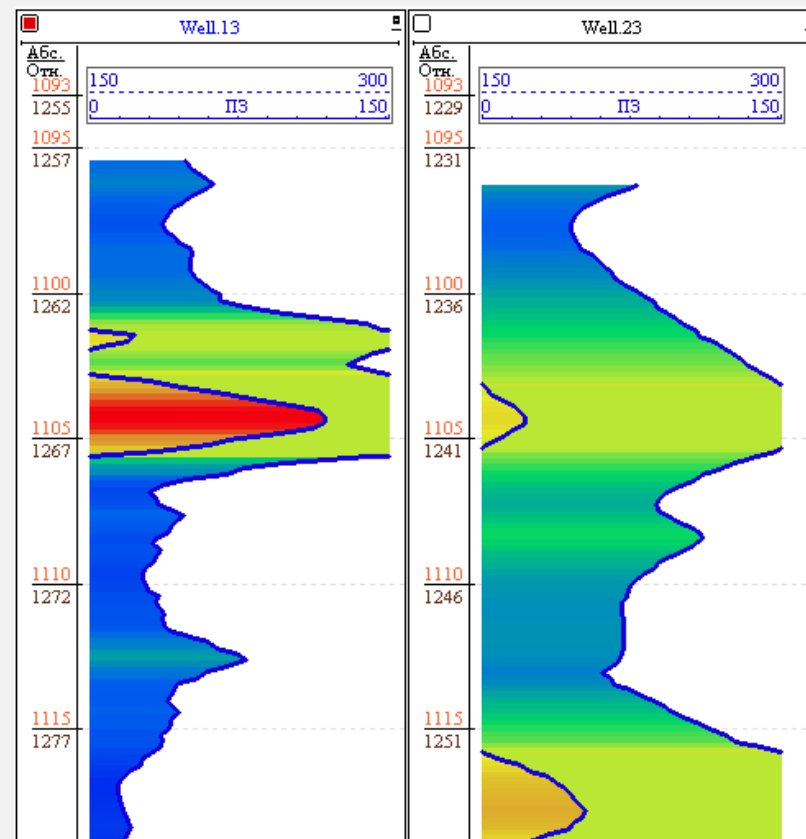


## Развитие существующей функциональности

Залежь	Характеристики залежи		Зона	Категория запасов	Название полигона	
	Длина	Ширина				
1			2	3		
Район скважины	Площадь нефтенос., тыс. м <sup>2</sup>	Средняя нефтенас. толщина, м	Объем нефтенас. пород, тыс. м <sup>3</sup>	Коэффициенты, доля единицы		
				открытой пористости	нефте-насыщенности	пересчитанный
4	5	6	7	8	9	10
Плотность нефти, г/см <sup>3</sup>	Начальные геологические запасы нефти тыс.т.	Коеф. извлечения нефти, д. ед.	Начальные извлекаемые запасы нефти тыс.т	Газосодержание пластовой нефти, м3/т	Начальные запасы газа, растворенного в нефти, млн.м <sup>3</sup>	
11	12	13	14	15	16	

01

Подсчёт запасов по новой категоризации 2016г



02

Второй масштаб поточечных кривых



## Новый практикум по 2D/3D геологическому моделированию

Geoplat Pro-G

Практикум  
2D/3D Геологическое моделирование

**3-2-2 Моделирование проницаемости**

**3-2-2-1 Логарифмирование послышной кривой Илп**

Особенностью проницаемости является её резкая изменчивость, вследствие чего интерполяция коэффициента проницаемости приведёт к искажению распределения значений куба по отношению к распределению по данным РГИ.

Для интерполяции проницаемости воспользуемся следующим приёмом. Создадим кривую логарифма проницаемости, которую, в свою очередь, будем использовать в качестве исходных данных для интерполяции значений в кубе.

Для создания кривой  $\log(kr)$  воспользуемся калькулятором. Перенесём поле Дано: послышную кривую проницаемости из любой скважины, в поле Вычисляем: запишем функцию:  $\log(D(A))$  (Рис. 3.32)

Рис. 3.33

Рис. 3.32

Результат данной операции можно визуально оценить на профиле по скважинам Рис. 3.33

Рис. 4.1

Рис. 4.2

**4-1-2-2 Расчёт куба высоты ячеек над уровнем ВНК**

Из полученного куба абсолютных глубин рассчитайте куб высоты ячеек над поверхностью ВНК. Для этого в поле Дано калькулятора задайте куб абсолютных глубин и поверхность воднефтяного контакта Рис. 4.3.

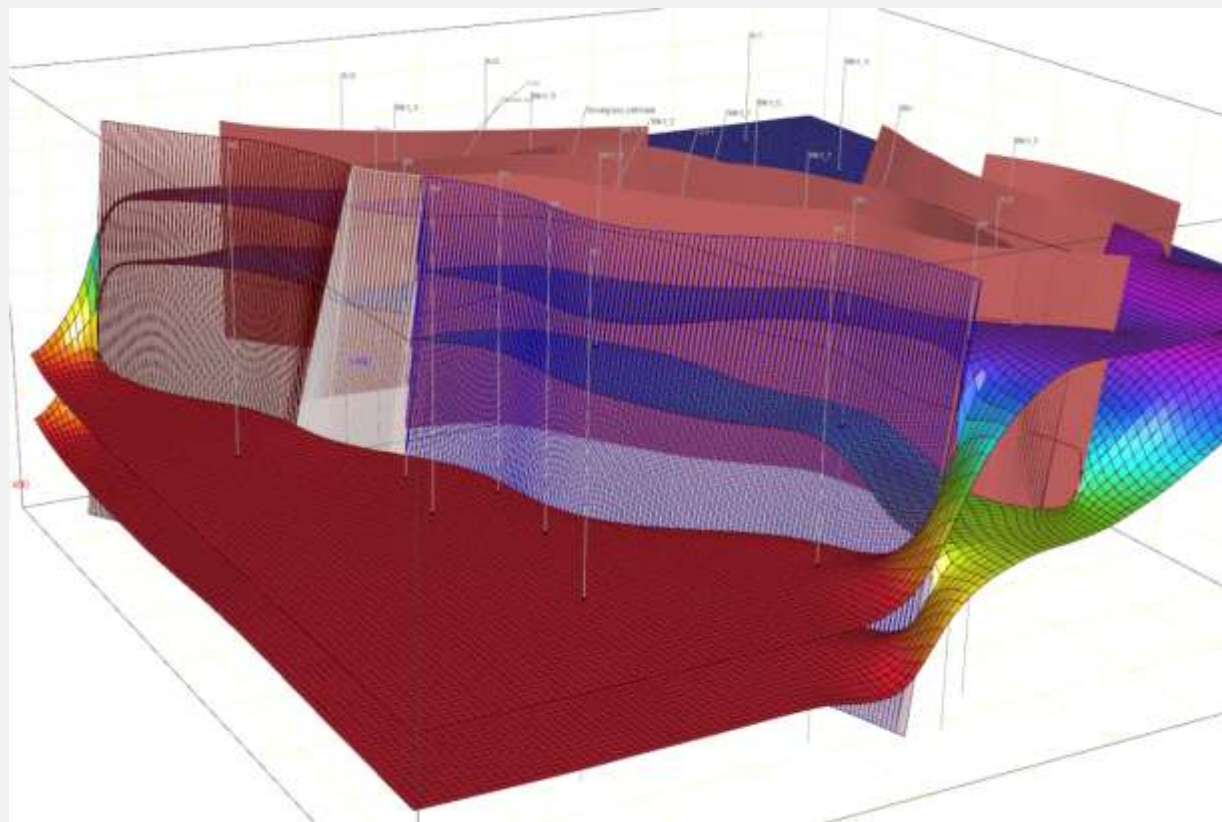
Рис. 4.3

Рис. 4.4

В поле Вычисляем запишите следующее выражение:  $\text{If } B-A > 0 \text{ then } B-A; 0$

Выражение означает, что над поверхностью ВНК будет рассчитана разница между абсолютными отметками поверхности и абсолютными отметками куба (высота над ВНК), а под поверхностью ВНК кубу будет присвоено значение "0". На Рис. 4.4 изображено сечение рассчитанного куба высоты над ВНК.



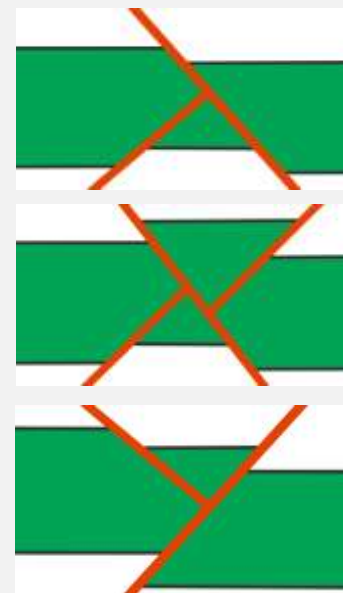


01

Структурная модель с учётом разломов сложной формы

- Модуль – Конструктор разломов
- Модуль – Конструктор сеток

$\lambda, X, Y$  - Разломы

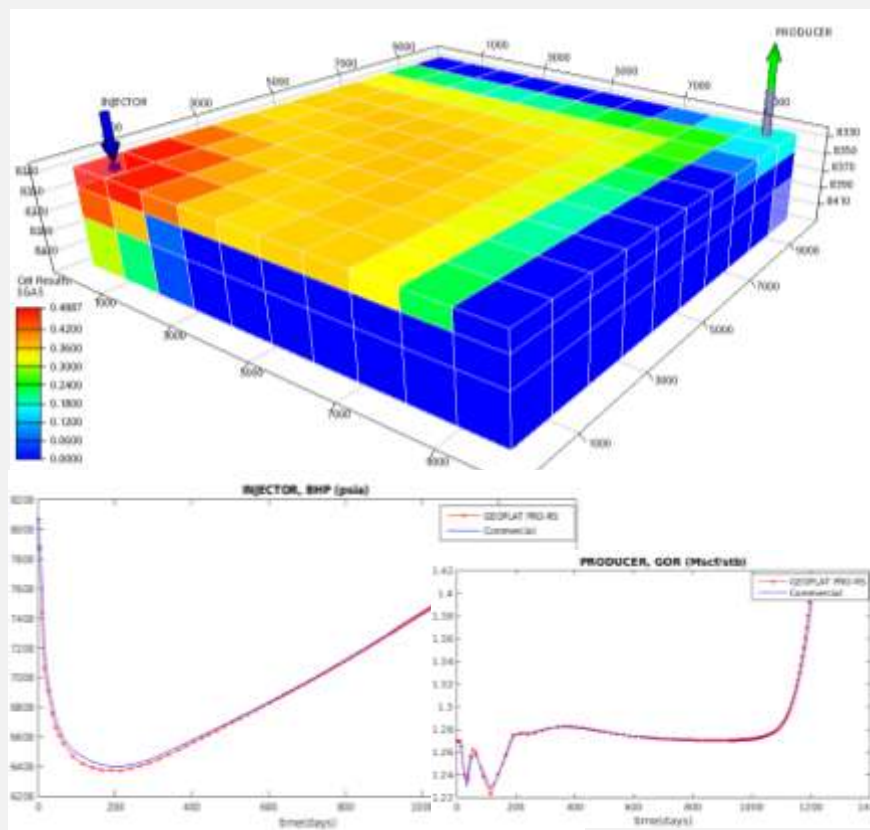




# Функционал в разработке

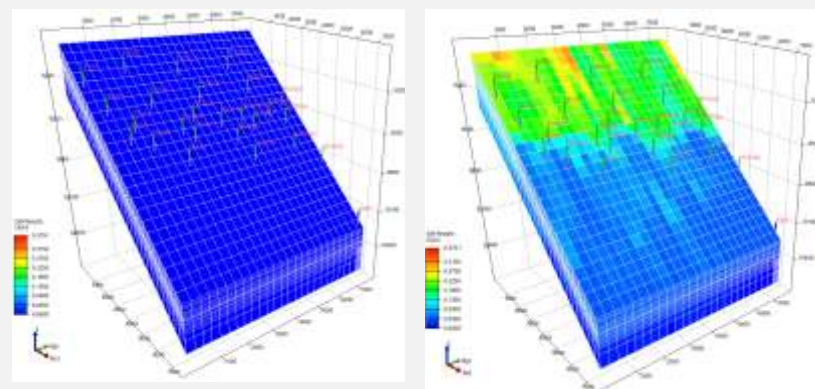


## Модуль гидродинамического моделирования



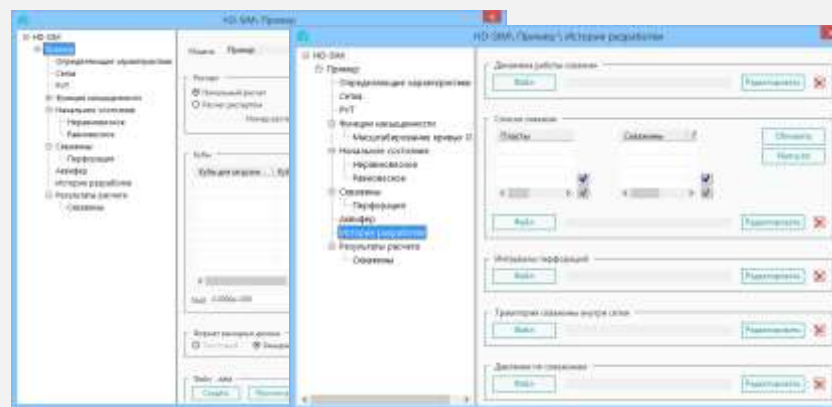
01

Тест SPE 1



02

Тест SPE 9



03

Интерфейс модуля



**GPD**  
Gridpoint Dynamics

123298, Москва, ул. Народного ополчения, д. 40, стр. 4, . Тел. +7 499 720 5313, Факс +7 499 720 5640

[www.geoplat.pro](http://www.geoplat.pro)

## Интерфейс

- Исправлена ошибка, при которой в созданном проекте не хватало групп объектов: Space2D, Stratigraphy, Faults

## Экспорт данных

- Исправлена ошибка, вызывавшая неправильное отображение имён кривых при выгрузке в LAS формат

## Кубы

- Исправлена ошибка, когда в созданной по Blocked well послойной кривой не хватало одного или нескольких нижних прослоев

## Модуль “Многоточечная статистика”

- Исправлен ряд ошибок, приводивших к падению программы при запуске расчёта

## Модуль “Автокорреляция”

- Исправлена критическая ошибка, возникавшая в X64 версии программы при запуске расчёта репера

## Профиль по скважинам

- Исправлена ошибка, когда интервалы не визуализировались из списка объектов скважины;
- Исправлена ошибка, когда несмотря на сохранённый шаблон профиля, новый профиль всегда открывался с установленным типом отображения – “Сечение”;
- Исправлена ошибка, вызывавшая “наползание” стратиграфической колонки на скважину и использовании режима “Скрыть шкалу”;
- Исправлена ошибка, при которой стратиграфическая колонка не пересчитывалась после изменения направления профиля

## Выгрузка твёрдых копий

- Исправлена ошибка, вызывавшая искажение кириллических символов при выгрузке карт, разрезов и схем корреляции в векторном формате CGM



## Рекомендуемые технические требования



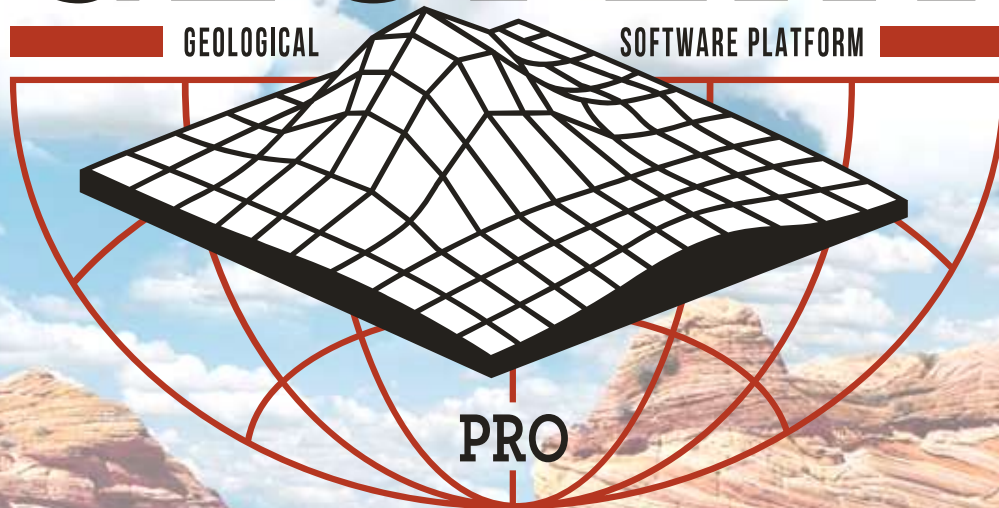
<b>Процессор:</b>	многоядерный центральный процессор Intel Core i7, (Intel Core i7 Extreme Edition)
<b>Оперативная память:</b>	16 Гб и более
<b>Дисковая память:</b>	жесткий диск 1 Тб и более
<b>Графическая плата:</b>	NVIDIA GEFORCE (GTX 960 и выше). Используется для ускорения вычислительных алгоритмов (картопостроение, 3D - моделирование)
<b>Два монитора:</b>	с разрешением FULL HD (1920×1080)
<b>Операционная система:</b>	Windows 7, 8, 10. Пакет MS Office. CorelDRAW или аналогичный векторный редактор, поддерживающий формат CGM (Computer Graphics Metafile).



# GEOPLAT

GEOLOGICAL

SOFTWARE PLATFORM



PRO