PARADIGM™ ROXAR™

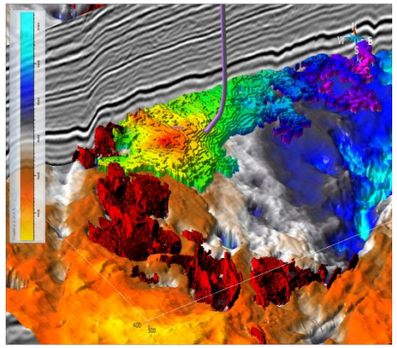
Технологии и программное обеспечение для оценки, проектирования и эффективного управления разработкой месторождения

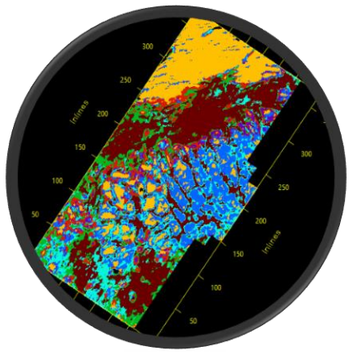
Ирина Колбикова
Директор департамента продаж

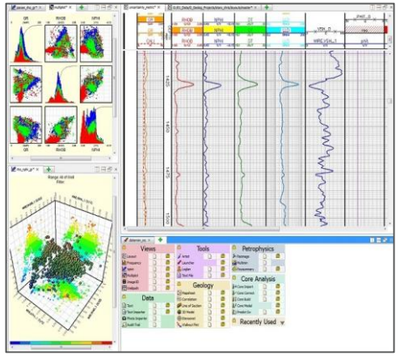
EMERSON™

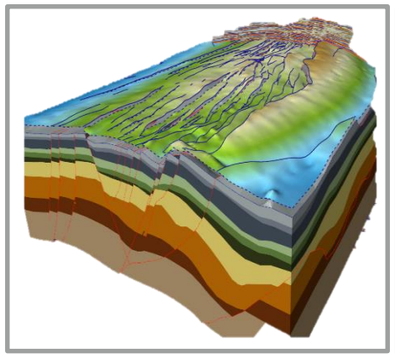
Передовые технологии моделирования – от пласта до системы сбора

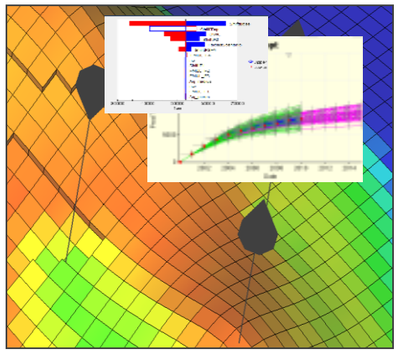
Обработка данных сейсморазведки	Интерпретация данных сейсморазведки	Петрофизический анализ и интерпретация ГИС	Геологическое моделирование	Гидродинамическое моделирование	Оптимизация добычи
Geodepth, ES360	Stratimagic, SeisEarth, StratEarth	Geolog	RMS	Tempest	METTE
EPOS			ResView		

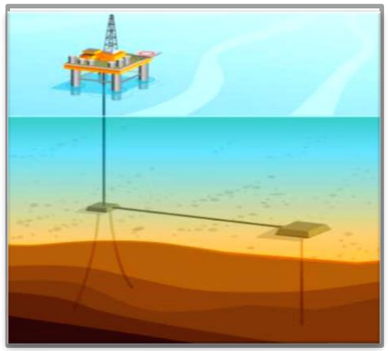








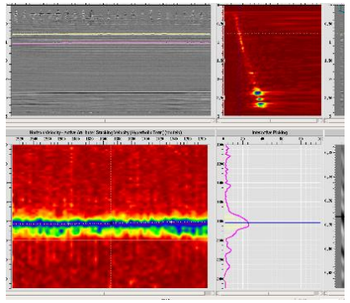




Временная и глубинная обработка сейсмических данных	Средства комплексной интерпретации и прогноза свойств коллекторов	Углубленный петрофизический анализ в многопользова-тельском режиме, интерпретация ГИС, 1D-геомеханика	Многовариантное геологическое моделирование с учетом неопределеннос-тей	Моделирование разработки на всём протяжении жизненного цикла месторождения	Интегрированная оптимизация актива от коллектора до системы подготовки продукции

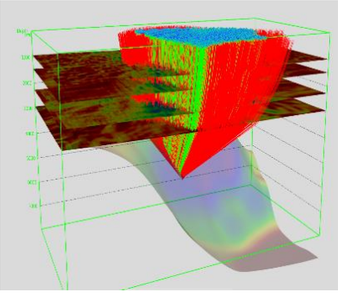
Ключевые технологии
Обработка, интерпретация сейсморазведки и петрофизический анализ

GeoDepth



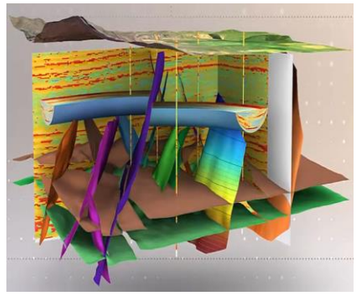
*Универсальный и мощный пакет работы со **скоростями (в т.ч. остаточными) и анизотропными параметрами** среды*

EarthStudy 360



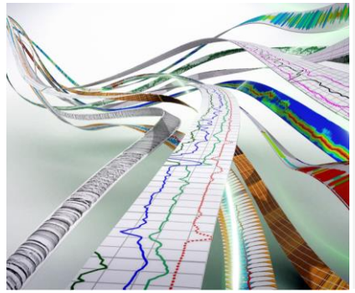
*Уникальная технология обработки и миграции данных с **сохранением азимутов** и извлечения сведений об азимутальной анизотропии*

Структурная интерпретация и динамический анализ



*Построение поверхностей **любой сложности** во временной и глубинной области, расчет сейсмофациальных карт и кубов, **кубов литологии** на **всех** типах входных данных*

Geolog

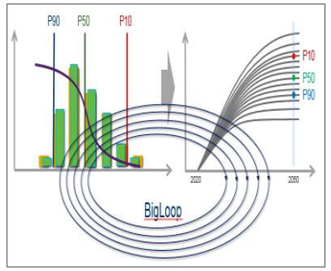


*Уникальный продукт с точки зрения инструментов **углубленного петрофизического и геологического анализа**, управления скважинными данными, графики и надежной интеграции данных*

EMERSON

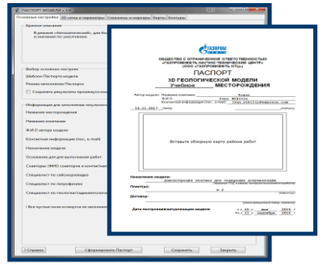
Ключевые технологии
BigLoop, Геологическое, гидродинамическое и интегрированное моделирование

Big Loop™



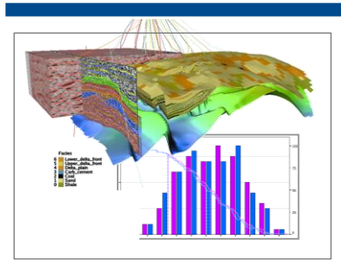
Комплексный учет неопределенностей *и анализ рисков. Автоматизированный расчет различных* ***сценариев разработки*** *с учетом всех неопределенностей –* ***от сейсмики до обустройства***

Roxar API



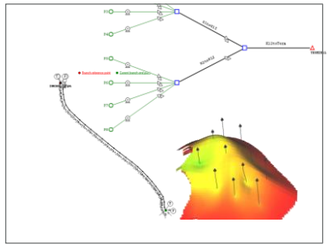
Roxar API (Application Programming Interface) - ***расширение функционала*** *с использованием Python. Среда для создания* ***внутренних и внешних приложений****.*

Многовариантное геологическое моделирование



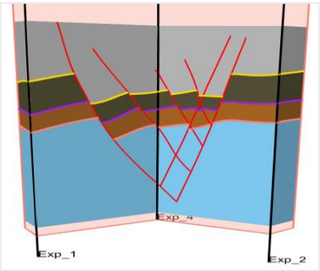
Модуль ***RMS Uncertainty*** *позволяет учесть ключевые факторы неопределённости для* ***количественной оценки рисков*** *для проектов ГРР и новых месторождений*

Интегрированное моделирование пласт – скважина – поверхность



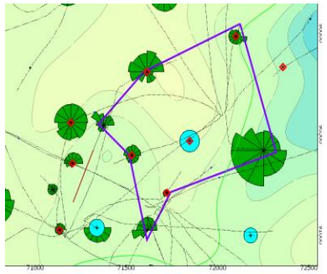
Построение ***интегрированной модели*** *с возможностью применения инструментов оптимизации системы сбора и транспорта* ***с двунаправленной связью с гидродинамическим симулятором***

Сопровождение бурения на ПДГТМ



Сопровождение бурения скважин 24/7 на основе ПДГТМ с оперативным обновлением сейсмогеологической основы и фильтрационной модели (с 2013г.)

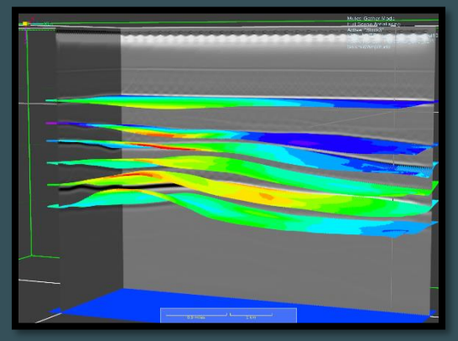
Повышение эффективности разработки



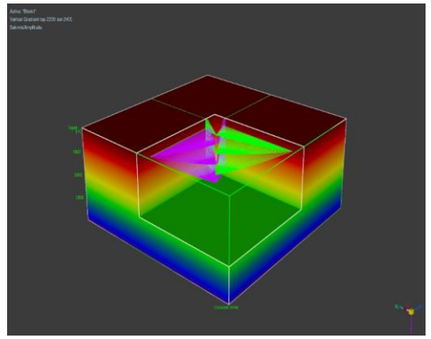
Методология локализации остаточных запасов *на зрелых месторождениях на базе ПДГТМ и мультидисциплинарного подхода (с 2004г.). Принятие оперативных решений по* ***оптимизации разработки*** *(некустовое бурение, ГТМ и ППД, оперативная оценка показателей разработки.)*

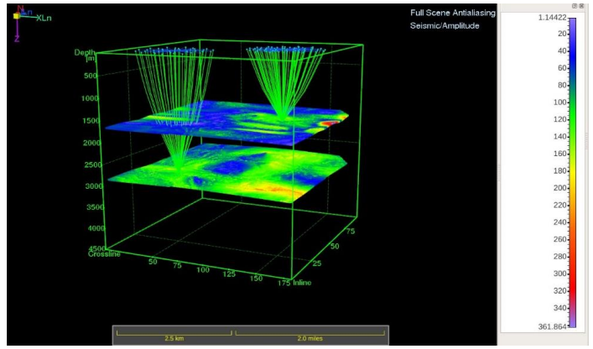
GeoDepth
Построение и уточнение скоростных моделей

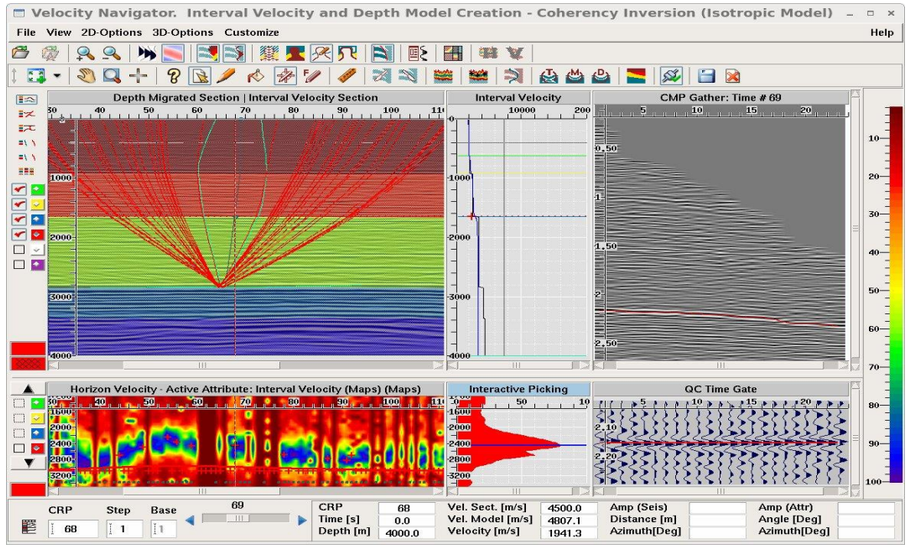
Общая DB для хранения сейсмических и интерпретационных данных позволяет работать в едином проекте на всех этапах обработки и интерпретации



- Работа с остаточной кинематикой и анизотропными параметрами
- Томографические решения, в т.ч. с учетом априорной информации (скважинные отметки, ВСП)
- Миграции Кирхгоффа, CRAM, RTM и пр.





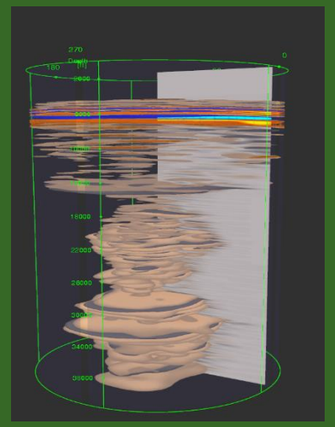


$$\delta t = \int_{ray} \delta p \cdot n \cdot dl + \sum_{i=1}^{N} \Delta p_z^i \delta z_i$$

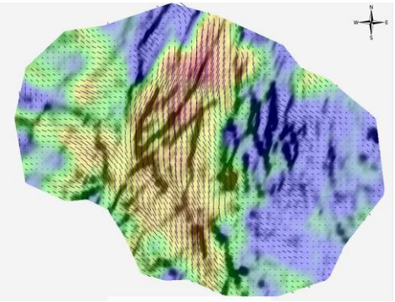
Уменьшает риск при бурении за счет применения современных методов определения скоростей, моделирования и визуализации

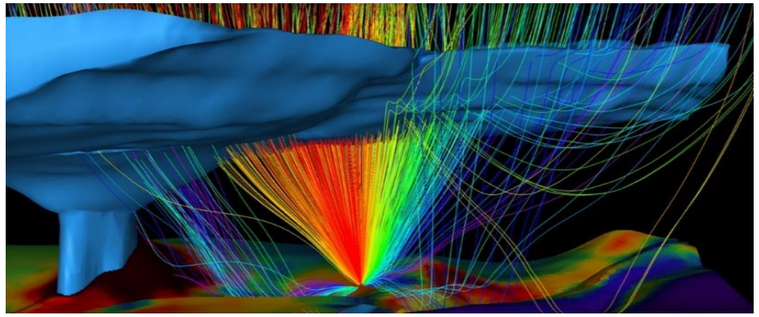
ES360
Технология глубинной обработки полноазимутальных данных

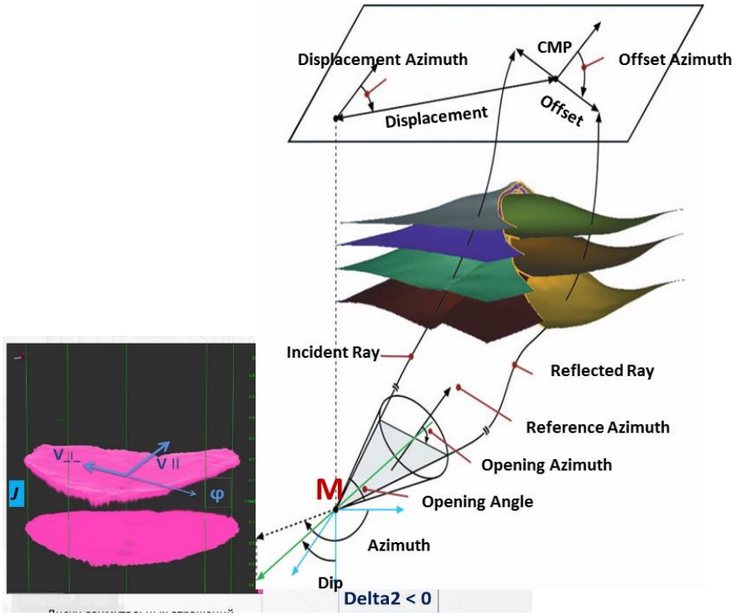
3D визуализация азимутальных сейсмограмм, анализ освещенности (illumination) без миграции



- Получение детальных изображения для выявления разломов, трещин и малых вертикальных смещения в коллекторах
- Формирование плотной и полной выборки сейсмических данных по азимутам
- Выявление азимутальной анизотропии для определения ориентации суб-сейсмических тонких трещин
- Идеальная масштабируемость при параллельных вычислениях





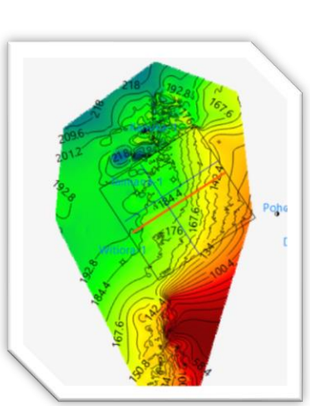


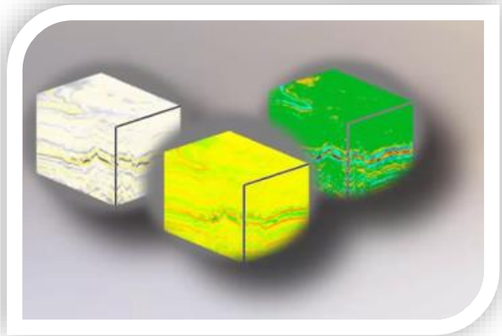
Инновационный инструмент для получения качественно новых результатов при работе с современными полевыми съемками, в том числе и для морских месторождений

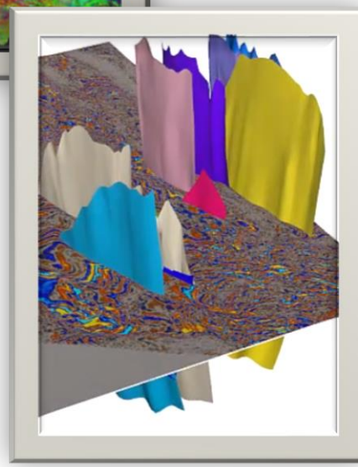
SeisEarth
Структурная интерпретация

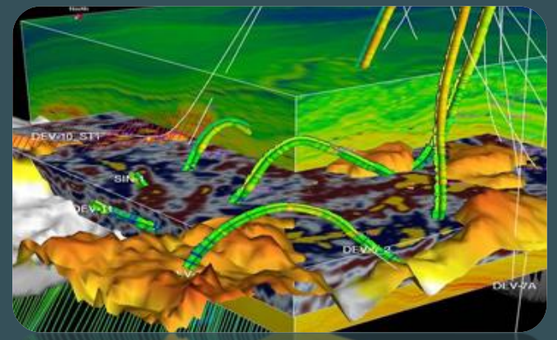
Полностью интегрированная система и многосъемочный анализ данных

- Коннекторы к ПО основных вендоров
- Неограниченное количество входных данных
- Одновременная работа пользователей нескольких специальностей в единой среде
- WebMapService(WMS), Cloud технологии
- Легкий переход в глубинную область
- Широкий спектр атрибутов и инструменты глубокого анализа







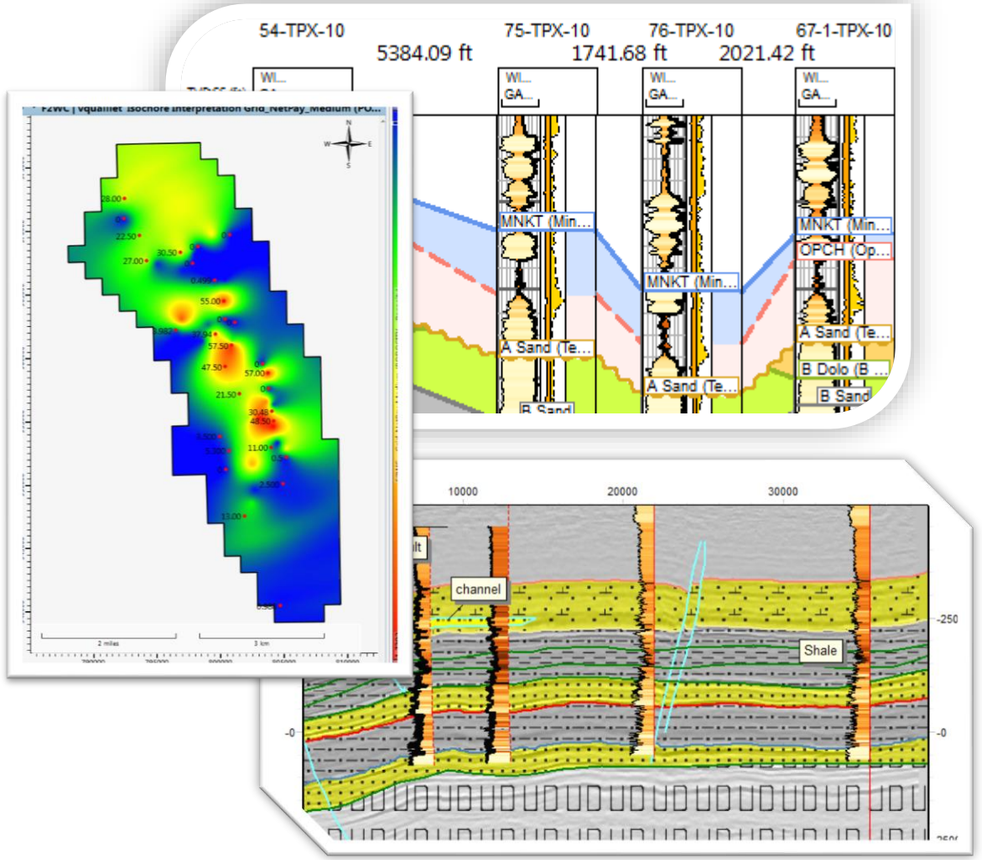


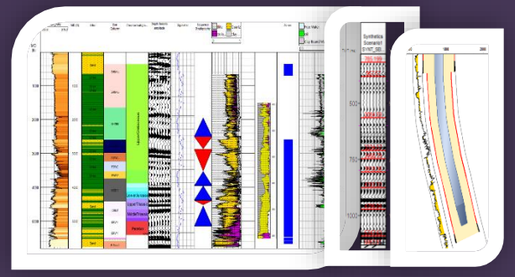
Результаты структурной интерпретации сейсмических данных – надежная основа моделирования

StratEarth
Межскважинная корреляция и построение геологических разрезов

Программный комплекс для управления скважинными данными для сейсмиков

- Управление маркерами (позиция, тип)
- Создание стратиграфической колонки
- Уточнение структурных построений
- Расчет флагов продуктивности
- Карты нефтегазонасыщенных толщин
- Построение концептуальной геологической модели по произвольному профилю, опираясь на сейсмические данные



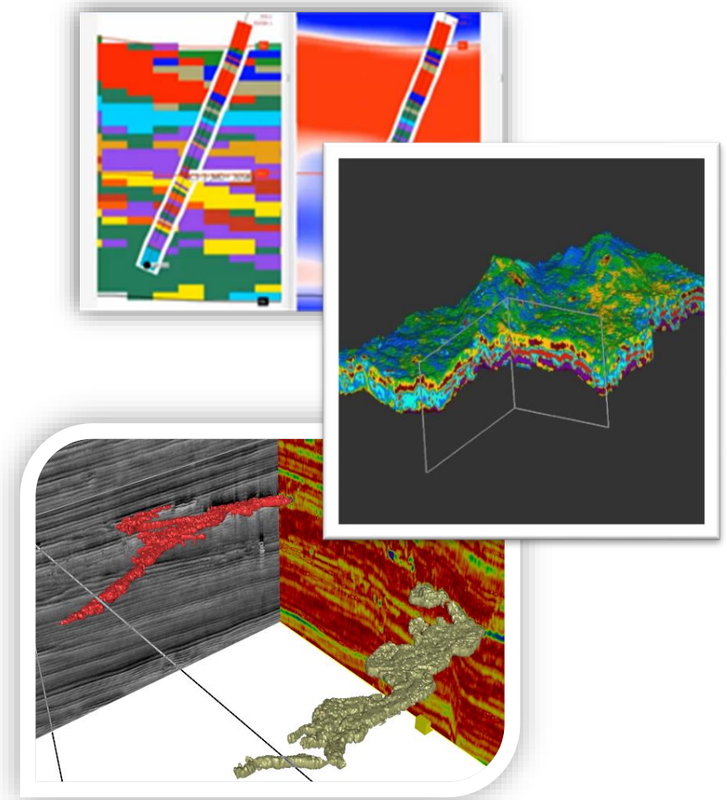


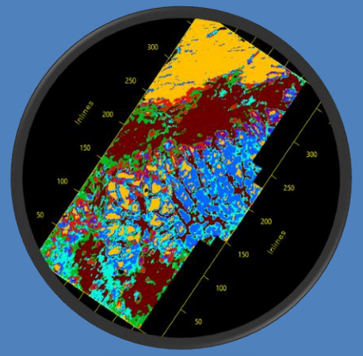
Управление скважинными данными позволяет специалистам – сейсмикам точнее прогнозировать межскважинное пространство

Stratimagic
Сейсмофациальный анализ

Система анализа, позволяющая получить достоверное представление о литологическом строении межскважинного пространства

- Классификация любых типов входных данных (карты, 2D/3D, престэк данные)
- Широкий спектр алгоритмов, использование инструментов искусственного интеллекта (машинное обучение, нейронные сети, BigData)
- Позволяет понять различие в продуктивности скважин
- Обнаружение и картирование геологических тел
- Расчет кубов литологии и реальных объемов литотипов





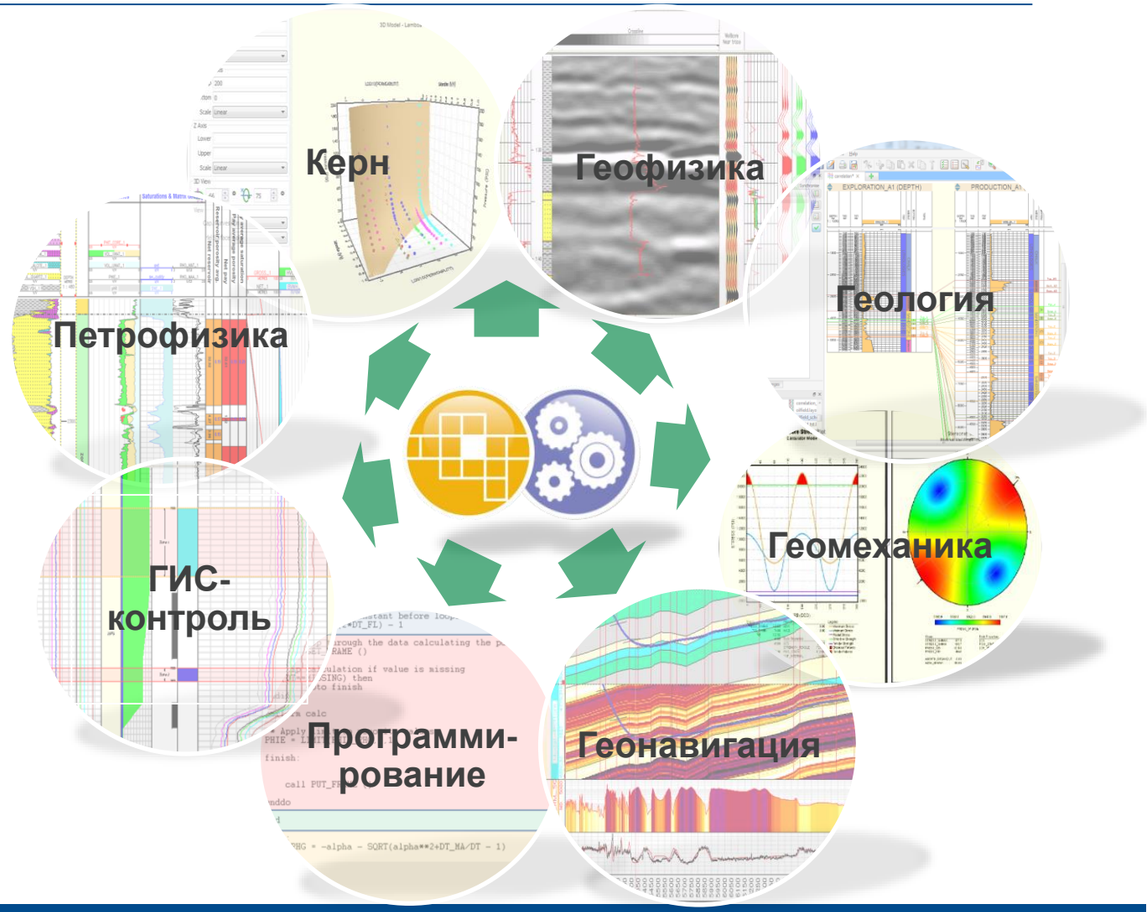
Детальное изучения строения повышает уверенность специалистов при принятии решений

Geolog
Интеграция данных ГИС и петрофизический анализ

Мощные функциональные возможности и модульная структура

Современный интерфейс

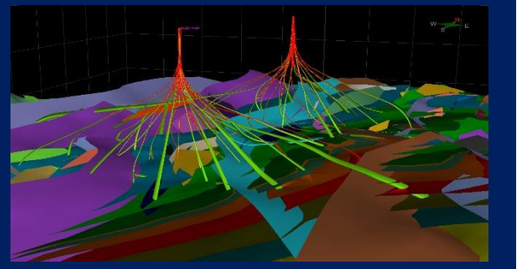
- Управление скважинной информацией
- Обработка и интерпретация данных ГИС в многопользовательском и многоскважинном режиме
- Петрофизический и геологический анализ
- Анализ неопределённостей
- Петроупругое моделирование и флюидозамещение
- Технический и эксплуатационный ГИС-контроль
- Моделирование устойчивости ствола скважины
- Геологическое сопровождение скважин



Отраслевой стандарт в области углубленного петрофизического и геологического анализа, управления скважинными данными и надежной интеграции данных

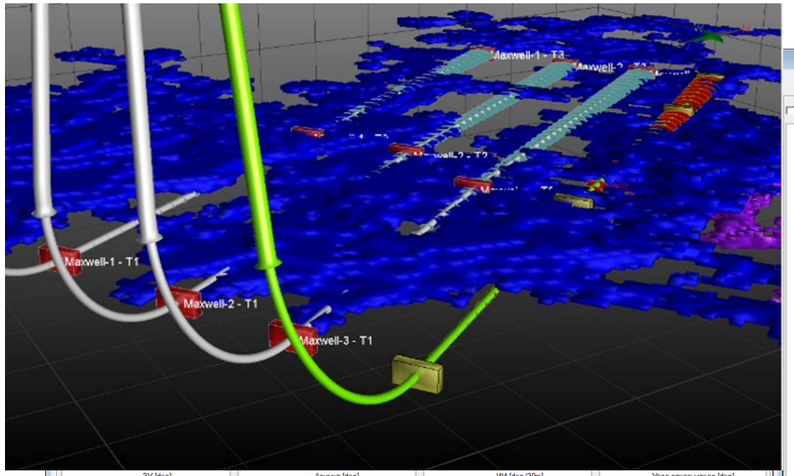
Sysdrill
Проектирование и сопровождение бурения

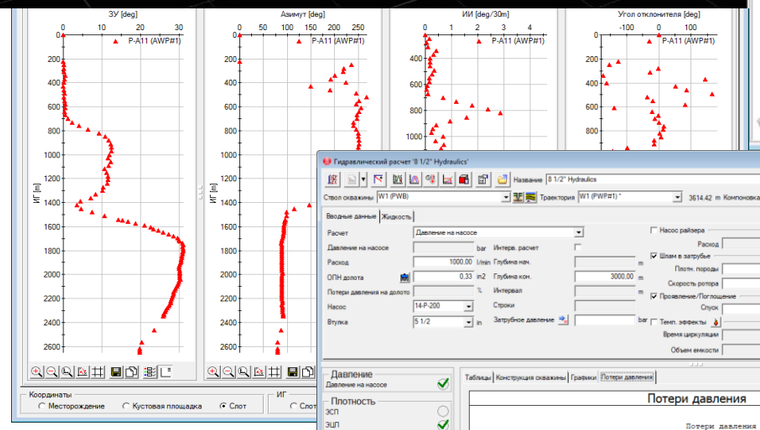
Проектирование траекторий скважин и инженерные расчеты

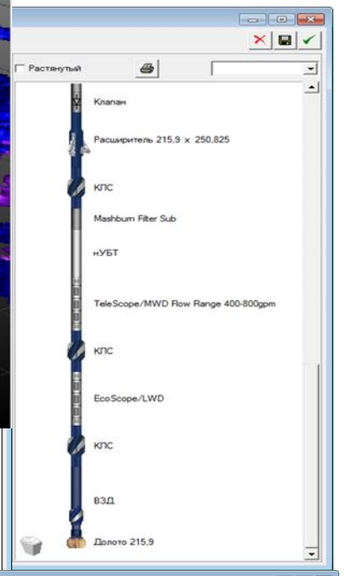


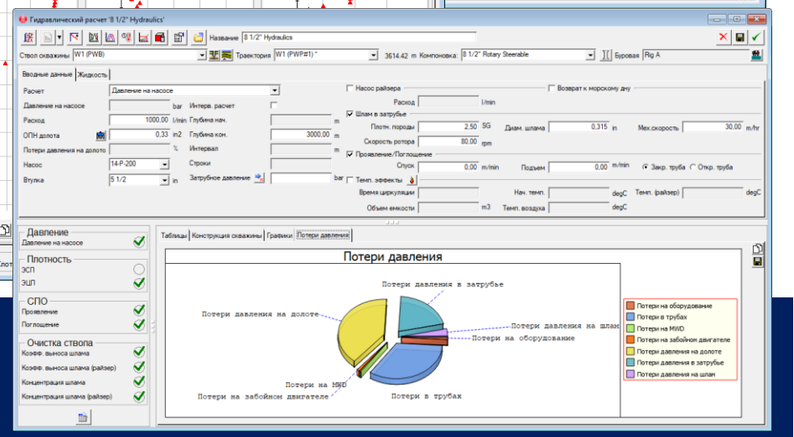
Русифицированный интерфейс и полный набор инженерных расчетов

- Создание траекторий скважин
- Предотвращение пересечений скважин
- Инженерное сопровождение бурения
- Анализ крутящих моментов и сил действующих на бурильную колонну
- Анализ гидравлики
- Гидравлический анализ цементирования
- Анализ обсадных колонн
- Управление скважиной при ГНВП





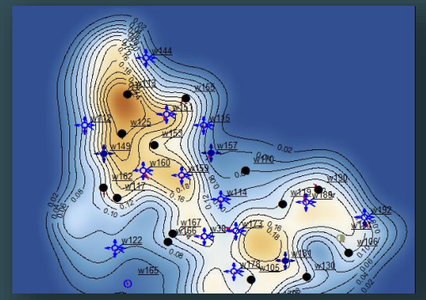




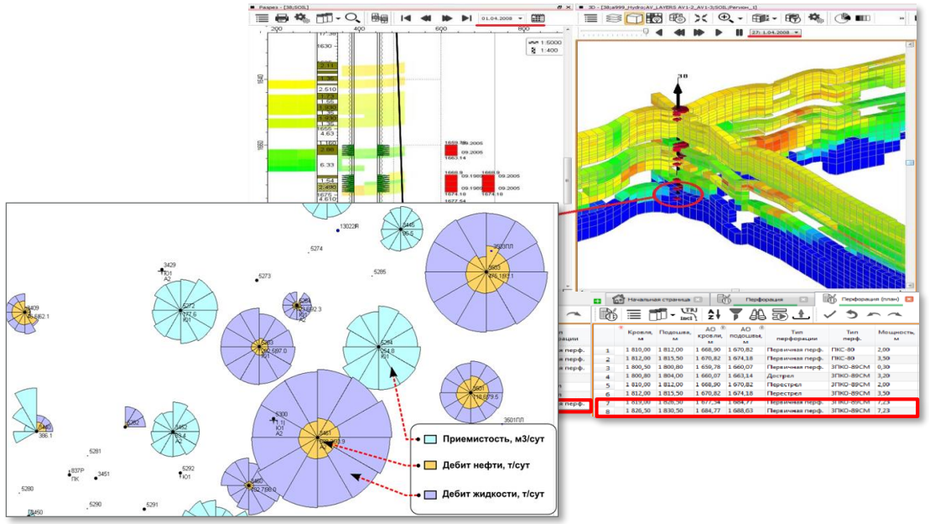
Современное программное обеспечение для решения инженерных задач в бурении

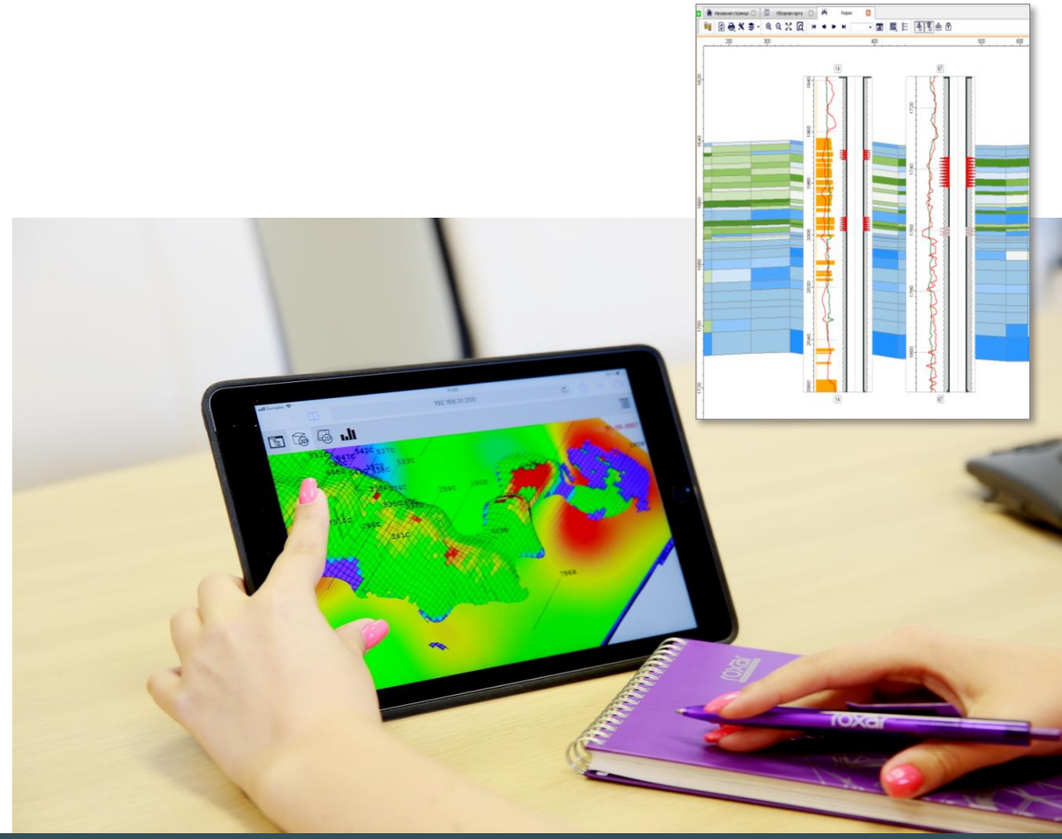
ResView
Оперативный анализ разработки

Система хранения, контроля и мониторинга исходной информации и геолого-технологических моделей



- Поддержка web- и ПК-версии
- Работа с исходными данными и предикативными моделями для принятия оперативных решений по разработке месторождений

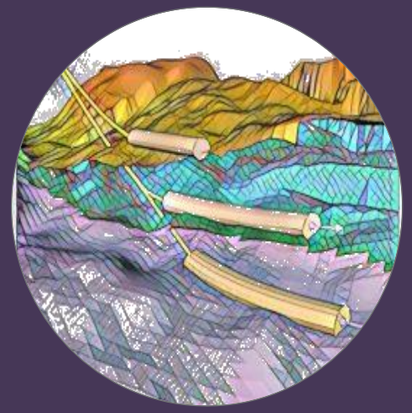




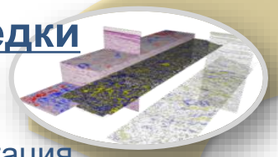
Повышение эффективности решений, принимаемых на основе информации о строении и разработке месторождений с использованием инструментов оперативного анализа

RMS
Геологическое моделирование

Программный комплекс полномасштабного геологического моделирования

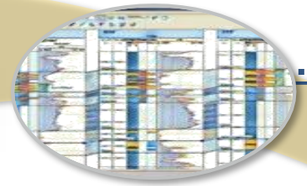


От Сейсморазведки



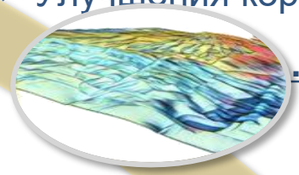
- ✓ Навигация, интерпретация, визуализация, аннотация
- ✓ Привязка скважин
- ✓ Скоростная модель
- ✓ Mis Tie, импульсы …

…к скважинам



- ✓ Улучшенные каротаж и инклинометрия
- ✓ Улучшения корреляции

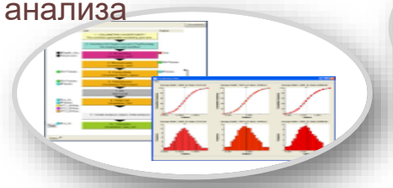
…к структурной модели



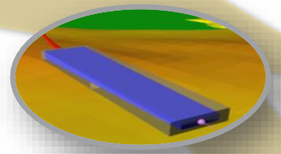
- ✓ Упрощённое описание регионов
- ✓ Сетки со сложными разломами

Моделирование неопределенности

- ✓ Учет параметров неопределенности на всех этапах построения модели
- ✓ Инструменты анализа результатов

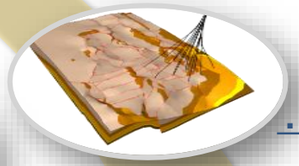


…к Roxar API



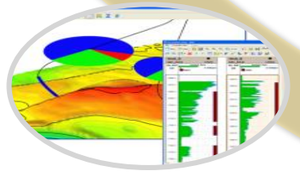
- ✓ Среда Python
- ✓ Создание внутренних и внешних приложений
- ✓ Расширение API
- ✓ Библиотека плагинов

…к 3D модели



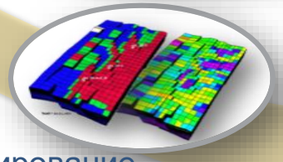
- ✓ Новое поколение фациальной модели
- ✓ Модель ФЕС
- ✓ Дружественный интерфейс

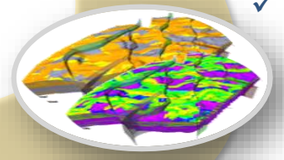
…к удобству



- ✓ Визуализация
- ✓ Единый граф моделирования

…к ГДМ





- ✓ Ремасштабирование
- ✓ Дополнительные события

Многовариантное моделирование и расширяемость решений за счет создания собственных приложений

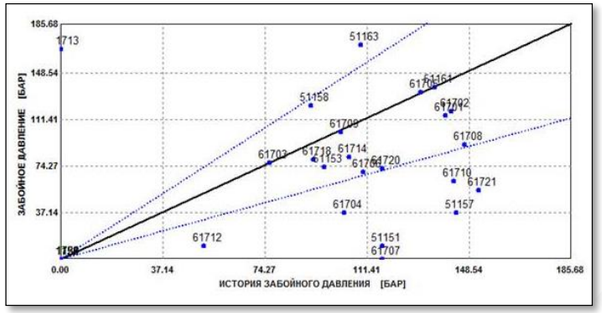
TEMPEST
Создание и адаптации гидродинамических моделей

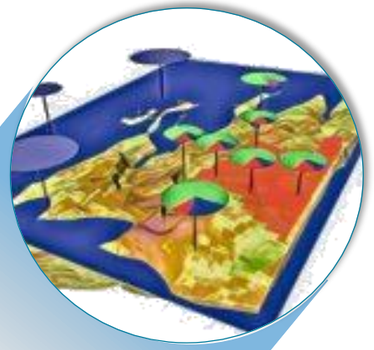
Интеграция с пакетом моделирования наземной сети

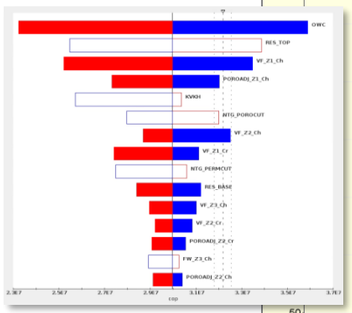
Единая среда гидродинамического моделирования, **автоматизированной адаптации** по истории разработки и **оптимизации** прогнозных показателей разработки

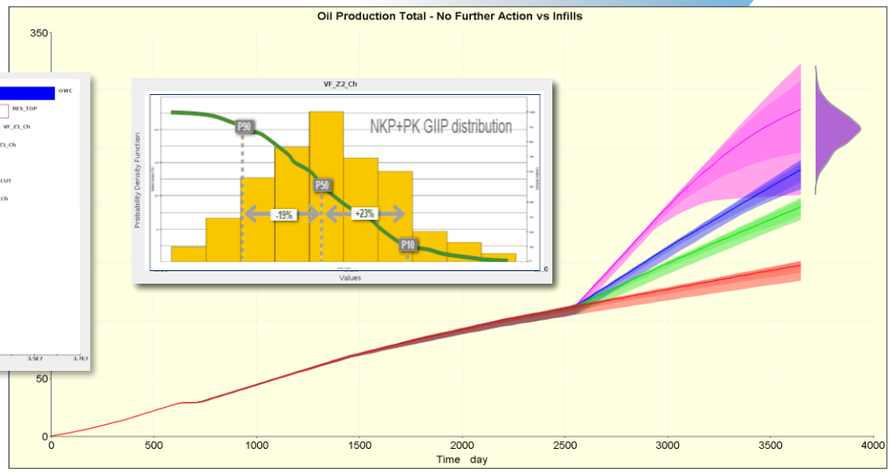
Все опции в стандартном симуляторе (двойная пористость, термика, полимеры, трассеры, ГРП, операции, события и др)

Расширение инструментов анализа разработки через web-плагины ResView









Гибкая система лицензирования, позволяющая эффективно использовать рабочие места при параллельных вычислениях

$$N_{ядер} = 4^{N_{лиц}+1}$$

1 лицензия – 16 ядер

2 лицензии – 64 ядра

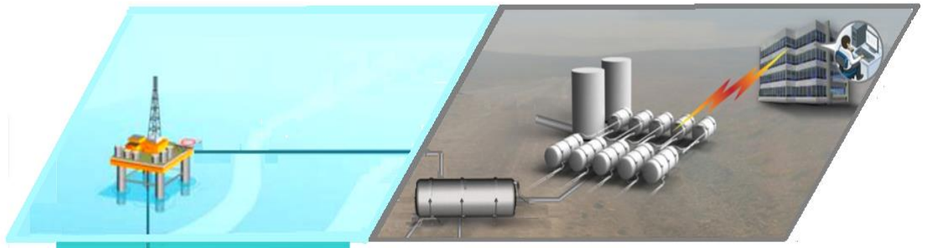
3 лицензии – 256 ядер

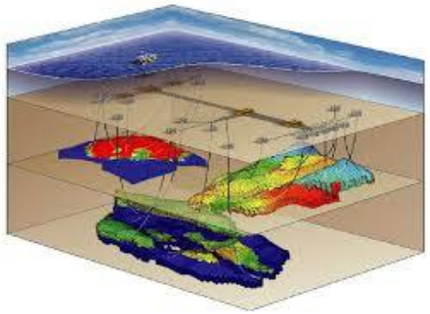
METTE
Моделирование поверхностных сетей

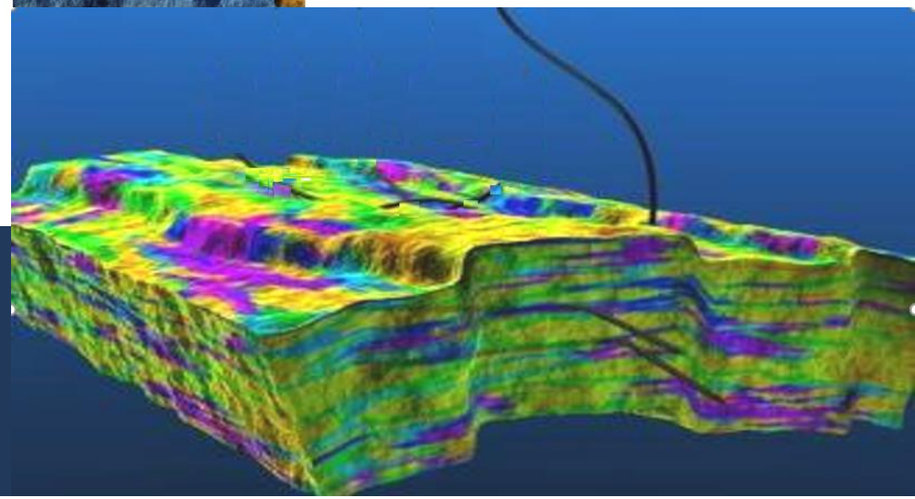
METTE + TEMPEST

Двунаправленная связь с гидродинамическим симулятором

- Прогноз показателей разработки при различных концепциях развития месторождения с учетом ограничений, налагаемых системой сбора и подготовки продукции.
- Оценка потенциально возможной добычи и идентификация «узких мест»
- Подбор и учет внутрискважинного и поверхностного оборудования
- Оптимизация режимов работы оборудования
- Виртуальная расходометрии
- Выработка параметров регулирования
- Взаимодействие с АСУ-ТП через OPC сервер





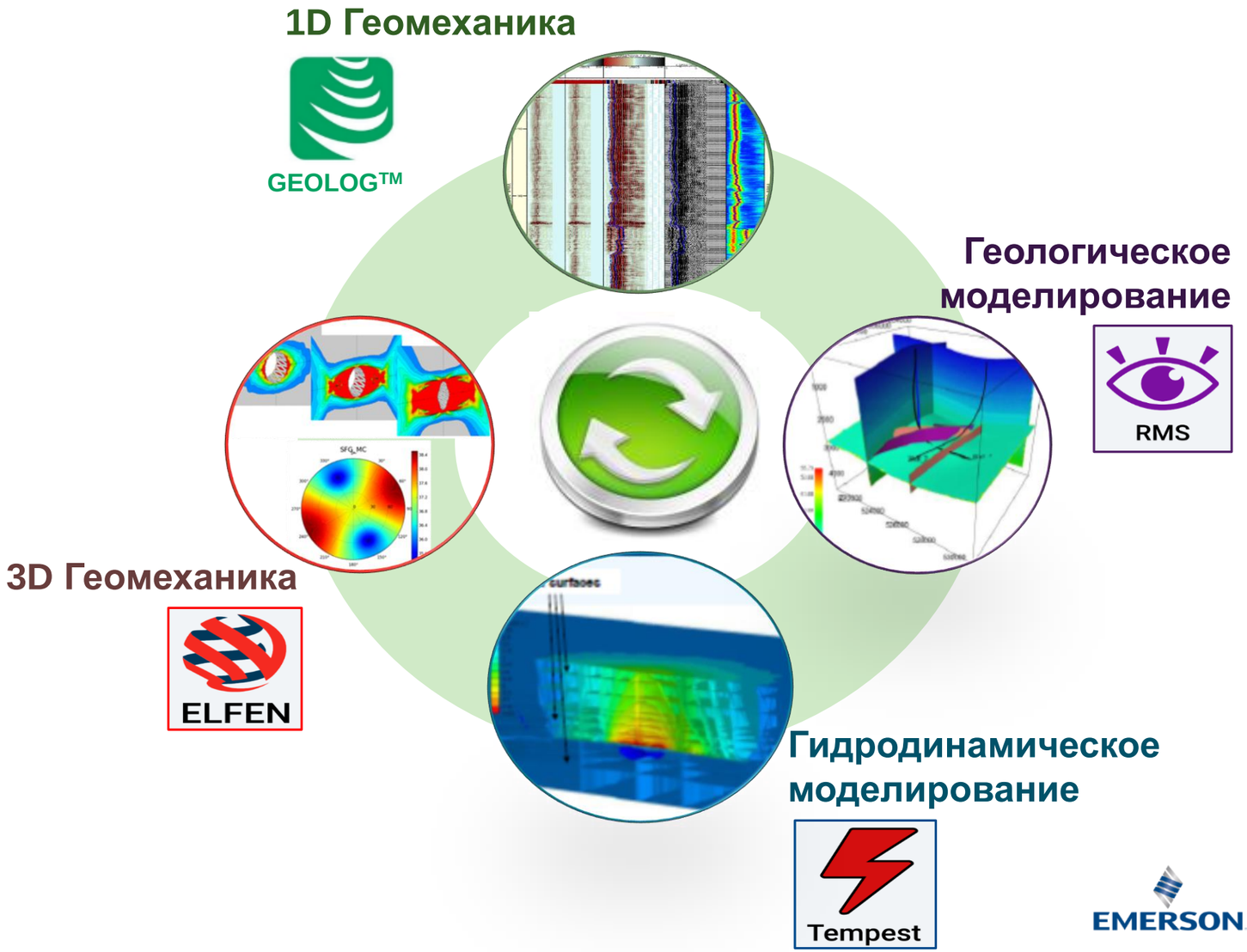


Интегрированная цифровая модель месторождения объединяет в себе геолого-технологическую модель, модель движения флюида в НКТ, модель движения флюида в поверхностной сети, совмещенную с технологией оценки рисков и оценкой экономических параметров

Комплексная реализация геомеханического моделирования

Применение геомеханической модели на разных стадиях поиска, оценки и разработки месторождения

- ✓ Стабильность скважины
- ✓ Прогноз порового давления
- ✓ Проводимость разломов
- ✓ Уплотнение пород
- ✓ Смятие обсадной колонны
- ✓ Проседание
- ✓ Оценка пескопроявления во время добычи
- ✓ Оценка распространения трещины ГРП в зависимости от геометрии обсадной колонны и конфигурации перфораций

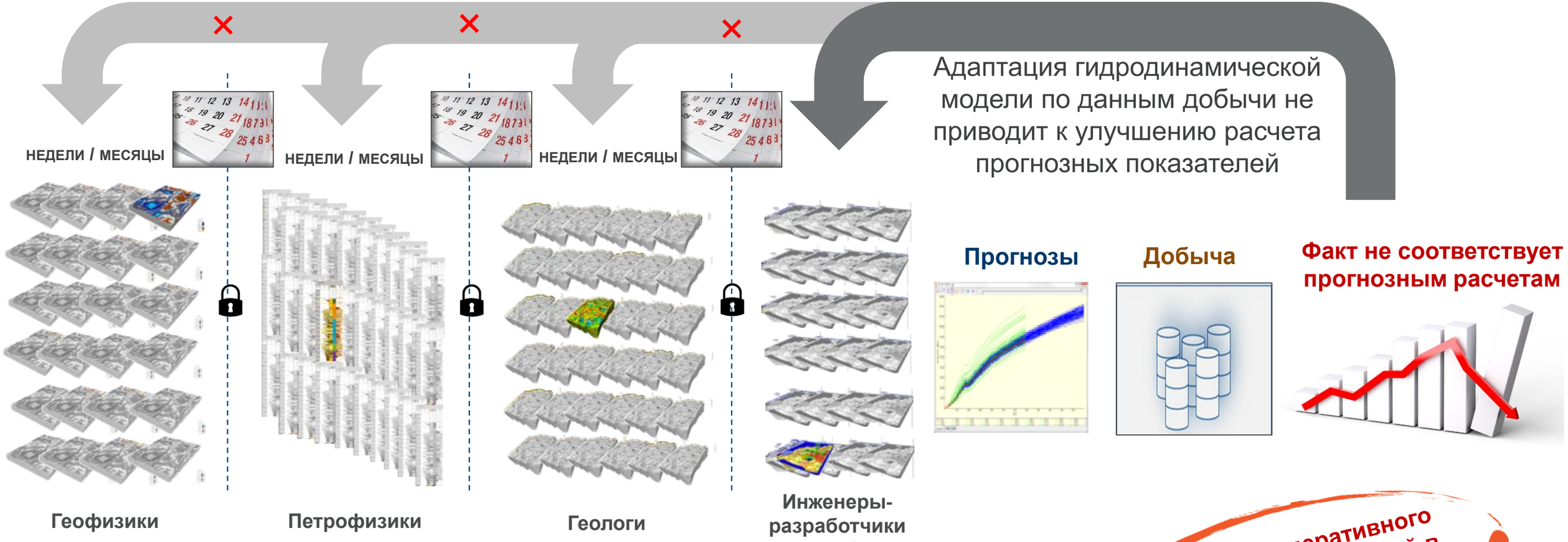


EMERSON

Big Loop™
Комплексное моделирование с учетом неопределенностей

Мультидисциплинарные технологии

Традиционный цикл построения геолого-технологических моделей



Пересмотр всего проекта вручную может потребовать ещё нескольких месяцев

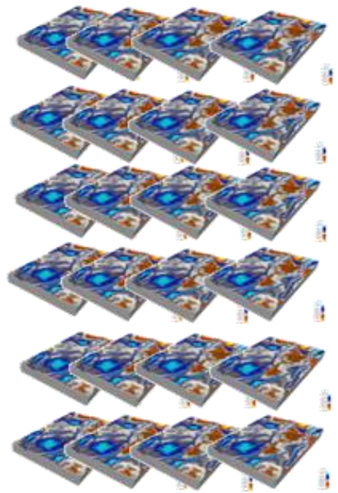
Требует оперативного внесения изменений в проект разработки

EMERSON

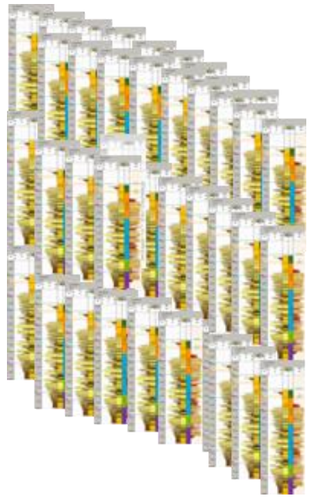
Big Loop™
Комплексное моделирование с учетом неопределенностей

Мультидисциплинарные технологии

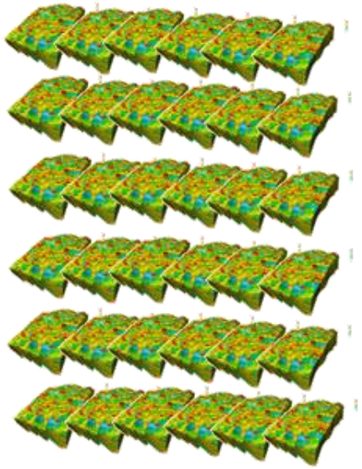
Автоматизированная актуализация всего проекта



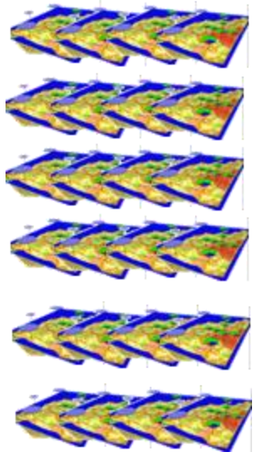
Геофизики



Петрофизики

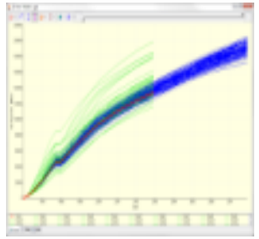


Геологи



Инженеры-разработчики

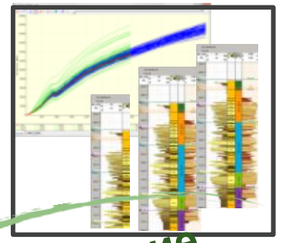
Прогнозы



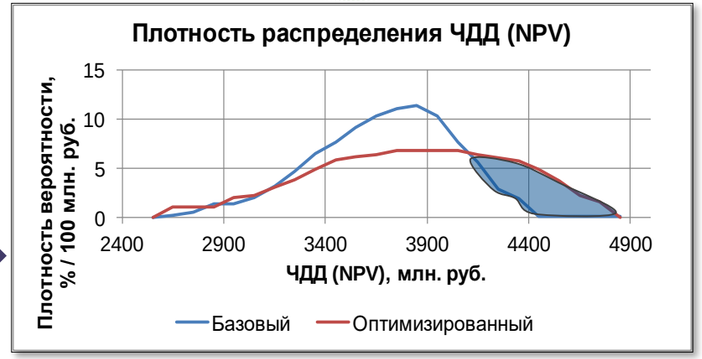
P10-P50-P90

Добыча

Новые данные



Обновление модели

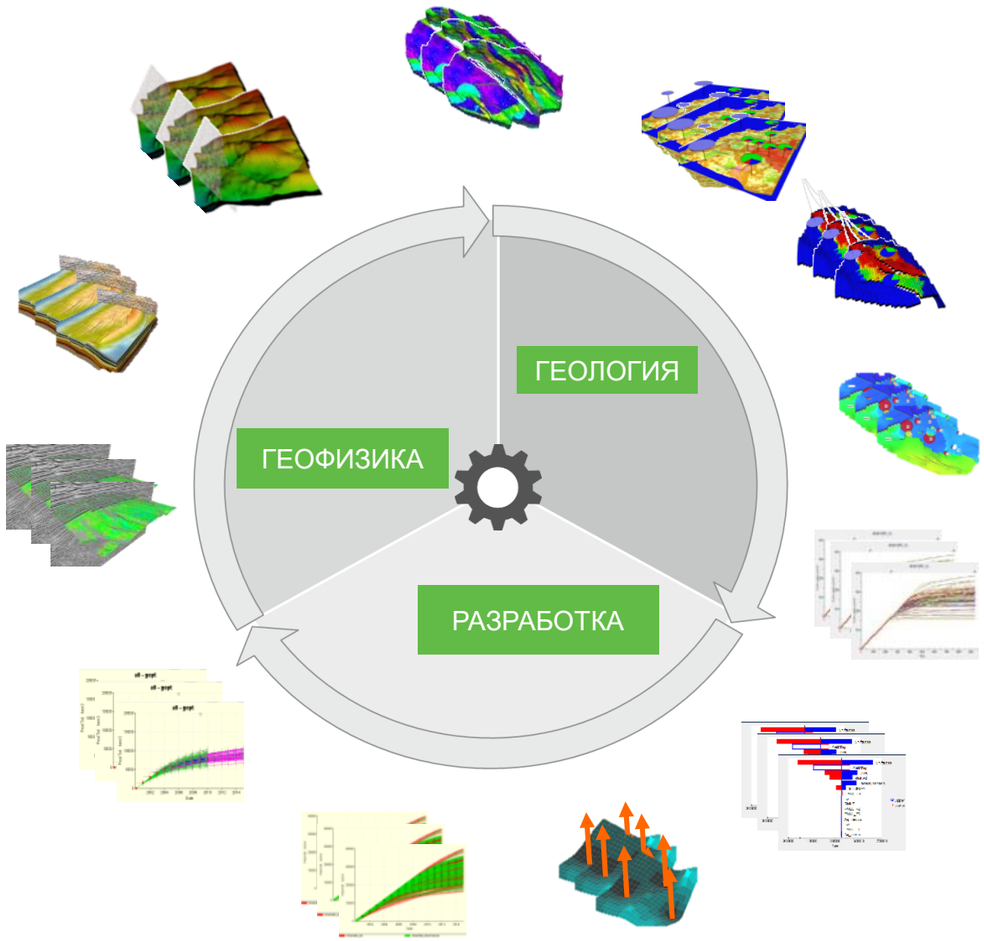


Учет влияния всех неопределенностей на расчет показателей разработки

Автоматизированное обновление моделей по мере поступления новых данных

Повышение эффективности моделирования и качества расчета прогнозных показателей

Задачи **BigLoop™**



Цели

Более надежные оценки ресурсов и запасов

Обоснование для принятия инвестиционных решений

Более аргументированные решения, касающиеся сценариев разработки месторождений

Сценарий разработки

✓эффективен при имеющихся представлениях о пласте (P50), в то же время, также рентабелен при подтверждении пессимистичных геолого-фильтрационных характеристик (P90),

✓также эффективен при подтверждении оптимистичного представления о пласте (P10),

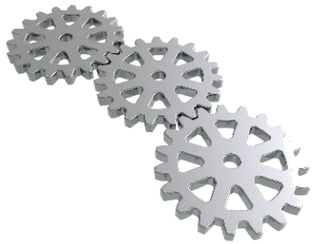
быстро актуализируется при появлении новых данных,

использует подход «дерева решений».

Paradigm

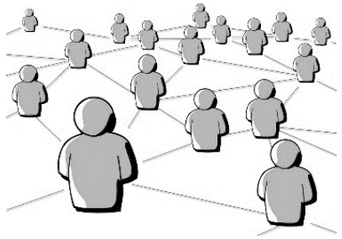
EMERSON

Преимущества **BigLoop™**



Сохранение влияния неопределенностей между этапами моделирования:

От сейсмики до расчета добычи – комплексный учет неопределенностей повышает качество принятия решений



Согласованность статических и динамических моделей:

Поддержка единого рабочего процесса в мультидисциплинарных группах специалистов

Быстрое и эффективное создание и актуализация моделей:

Создание и поддержание постоянно-действующих моделей благодаря быстрой и автоматизированной актуализации по новым данным

Использование для задач ГРР и оптимизации добычи

Ирина Колбикова

Директор департамента продаж
Irina.Kolbikova@Emerson.com

Москва: тел. +7 (495) 504 34 05, Тюмень: тел. +7 (3452) 49 44 59

CustomerSupport@Emerson.com

EMERSON