

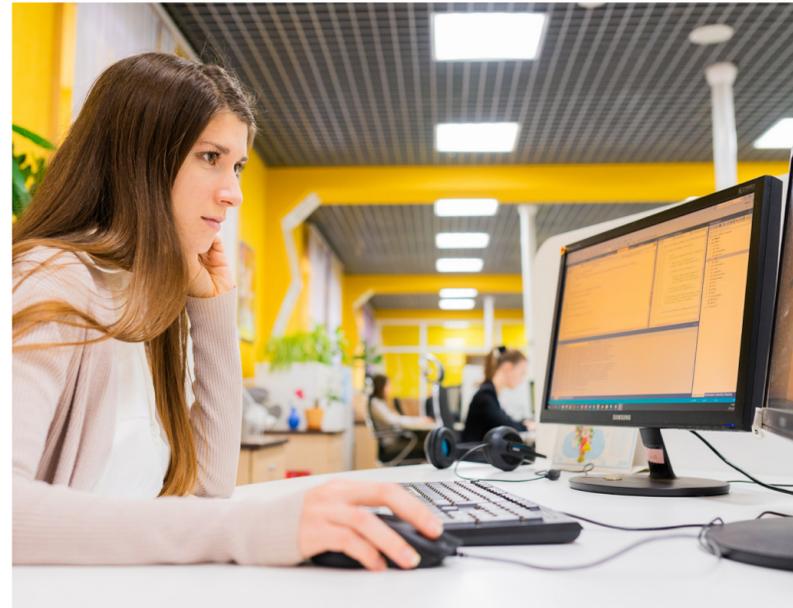
Моделирование с помощью платформы Cascade

Уникальные возможности

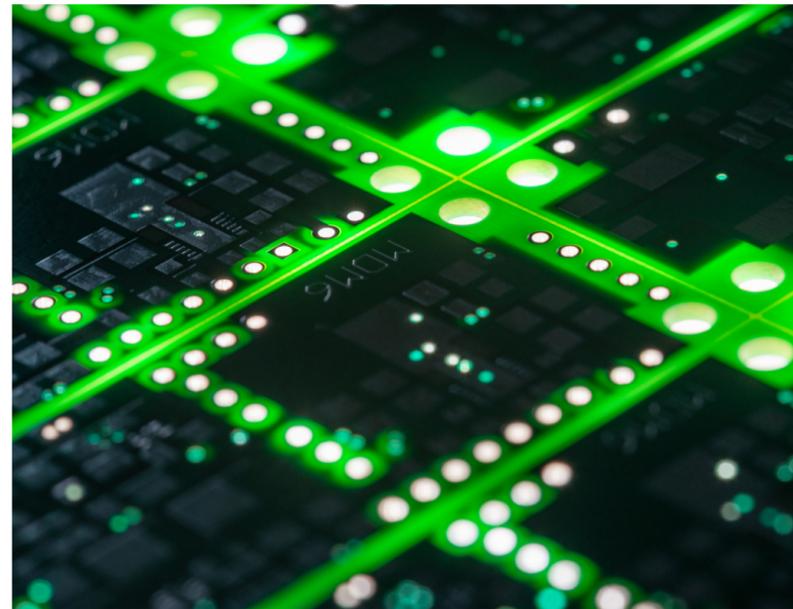
Методология	Предварительное моделирование для определения оптимальной программы и метода сбора данных, включая оценку времени стабилизации после изменения режима работы скважины.
Исторические данные по добыче / закачке	Для правильного моделирования гидродинамики скважины / пласта и нестационарного теплообмена между стволом скважины, пластами-коллекторами и формациями необходимо учитывать исторические данные по добыче / закачке. Кроме того, в случае нагнетательных скважин, большое значение имеют суточные и сезонные колебания температуры на устье скважины. Учитывается при планировании капитального ремонта скважин, смены целевых пластов и переводе скважин с добычи на закачку.
Сопряженная термогидродинамическая модель ствола скважины / пласта (гидродинамическая и тепловая подмодели)	Моделирование и оценка перетоков в НКТ и в заколонном пространстве во время добычи и / или остановки скважины (оценка нецелевой закачки / добычи). Моделирование потоков флюида в стационарных и переходных режимах работы в пластах-коллекторах со скин-эффектом. Теплообмен и смешивание потоков в затрубном пространстве НКТ и перетоками в заколонном пространстве. Нестационарный теплообмен между стволом скважины, пластами-коллекторами и формациями. Моделирование термодинамических эффектов (адиабатических и Джоуля-Томсона) в динамике.
Трехфазный режим добычи (нефть+газ+вода)	Трехфазный режим добычи используется для моделирования многофазных потоков и нестационарного теплообмена внутри и между стволом скважины, пластами-коллекторами и формациями. Учитывает различные термодинамические эффекты, сжимаемости, выделения / растворения газа и межфазного теплообмена.
Автофитинг	Анализирует всё пространство решений обеспечивая наилучшую точность и повторяемость при адаптации модели и измерений.
Погрешность определения профиля	Предоставляемые профили сопровождаются данными о погрешности их определения.



Мы остаемся преданными производству наших собственных продуктов и технологий полностью собственными силами.



Компания TGT продолжает развивать собственное производство ключевых устройств, компонентов и электронных плат.



Термогидродинамическая платформа

Cascade

Учет тепловой энергии для количественного определения потока как в пласте, так и в стволе скважины

Обзор

Жидкости, движущиеся по пласту в скважинную систему, обладают теплоемкостью, что позволяет им нагревать или охлаждать участки, через которые они проходят. Такие изменения температуры предоставляют ценную информацию о характеристиках флюида, в частности о скорости и профиле потока.

Трудность заключается в том, что физические законы термогидродинамики невероятно сложны, а взаимодействия между ними еще более сложные. Трехмерная структура из металла, бетона и пород (скважинная система) еще больше все

усложняет. Получение точных данных о потоке в таких условиях может показаться невыполнимой задачей.

Только не для платформы Cascade.

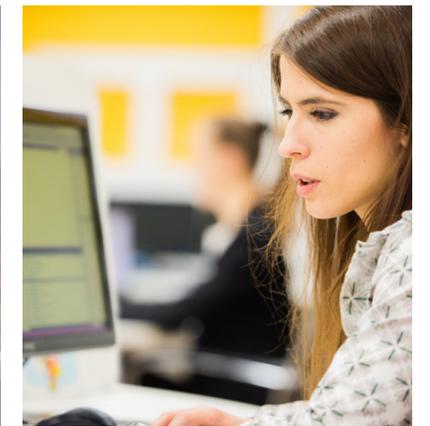
TGT начинала с того, что получала информацию о потоке из температурных кривых, и с тех пор мы преуспели в этом как ни одна другая компания.

Сегодня информация о потоке доступна, как никогда раньше, с помощью нашей диагностической системы «Истинный поток» и платформы Cascade.



Слева: Здесь температурные измерения преобразуются в знания о потоке

Справа: Мы — команда талантливых инженеров, петрофизиков и геологов, которая постоянно совершенствует свои диагностические навыки, подтверждая позицию мирового лидера в области диагностики сквазь барьеры.



Диагностическая система

Наш подход

Мы убеждены, что для точной диагностики необходимо не только измерение с высокой степенью достоверности, но и системный подход. Несомненно, необходимо использовать самые лучшие датчики и измерения, но еще более важно правильно их использовать, а затем фильтровать, обрабатывать, моделировать и преобразовывать их в практические ответы.

В диагностике мы используем системный подход, комбинируя разные платформы со своими уникальными возможностями в рамках выверенной программы исследований.

Наши инженеры и аналитики с помощью термогидродинамической платформы Cascade могут провести качественную и количественную оценку любого потока, даже потока по пласту, и проследить взаимосвязь между ними.



Диагностический процесс



Программы и методы

Используя цифровое рабочее пространство Maxim, аналитики подбирают разработанные в компании программы диагностики и настраивают режим работы скважинной системы так, чтобы правильно определить термогидродинамику потоков флюидов.



Приборы и измерения

Платформа Cascade использует малоинерционные высокоточные температурные датчики платформы Indigo для предоставления точной информации.



Обработка и моделирование

Высокоэффективная 3-х мерная термогидродинамическая модель, созданная компанией TGT, учитывает все критические элементы скважинной системы, включая пласты, элементы конструкции и типы флюидов для получения точных профилей потока.

Автоматизированная модель быстро рассчитывает «ответ», опираясь на исходные данные.

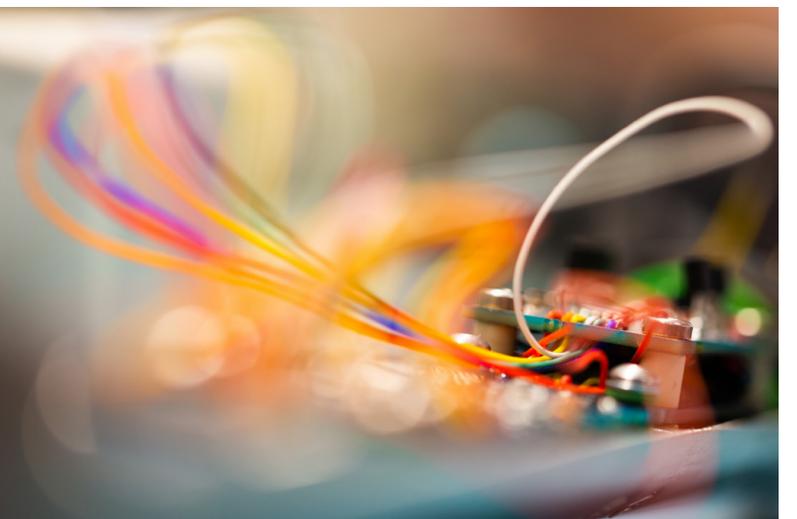
Параллельная обработка производит тысячи вычислений, решая множество термогидродинамических уравнений.



Анализ и интерпретация

Объединяя данные, полученные с помощью платформ Chorus и Indigo, аналитики моделируют точные профили потока по слоям пластов.

Maxim, наше цифровое рабочее пространство, предоставляет аналитикам множество инструментов обработки и визуализации данных Cascade для облегчения детального анализа и точной интерпретации.



Наши диагностические системы и сервисы предоставляют точную и надежную информацию на основании исследования вашей скважины и трансформируют результаты в уникальные идеи, позволяющие Вам осуществлять эксплуатацию безопасно, продуктивно и экономично.

История

- Диагностическая платформа Cascade была полностью спроектирована и разработана собственными силами компании.
- Более 10 лет новаторских научных исследований, оригинальных решений и практического опыта в применении тепловой диагностики потока в тысячах скважинных системах по всему миру.
- Развитие отраслевых знаний в области температурного, гидродинамического и 3D-цифрового моделирования.
- Два патента (выданных и находящиеся на рассмотрении) на методы исследования для количественной оценки потока по пласту в эксплуатационных и нагнетательных скважинах.
- Платформа Cascade испытана и проверена более чем на тысяче скважинных систем для более 70 международных недропользователей.
- Более 70 публикаций в признанных отраслевых изданиях.

Технические характеристики платформы Cascade

Механические	
	Значение параметра
Максимальная температура	-4 – 302°F -20 – 150°C
Максимальное давление	14 503 фунт/кв. дюйм 100 МПа
Сероводородостойкость	≤30%
Наружный диаметр	1.65 дюйма 4.2 см
Материал корпуса	Титан
Датчик давления	Датчик Сапфир

Измерения	
	Значение параметра
Область применимости	
Относительная погрешность измерения давления	0.15%
Диапазон измерения давления	0.5 – 100 МПа
Разрешение по давлению	0.0005 МПа
Абсолютная погрешность измерения температуры	±0.1°C
Разрешение по температуре	0.001°C