

СИМУЛЯТОР СКО

расчетные инструменты для нефтедобычи

TETACOM

2021

Разработка программных продуктов
Инжиниринговые услуги
Консалтинг

Ситдииков Марат
+7 917 791 90 73
ceo@tetacom.pro

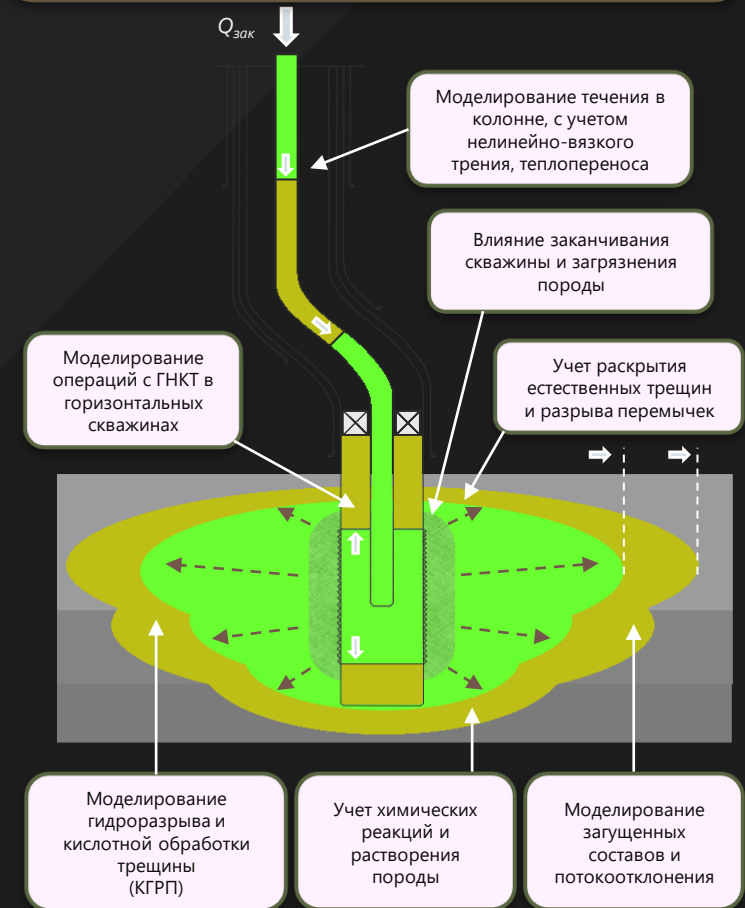
Симулятор селективной кислотной обработки (Симулятор СКО)

Симулятор СКО представляет собой расчетный инструмент для анализа, проектирования и оптимизации ключевых параметров ГТМ по соляно-кислотным обработкам в карбонатных и терригенных коллекторах

Основные функциональные возможности расчетной методики:

- Расчет глубины солянокислотного воздействия и профиля улучшенной проницаемости породы, распределения технологических жидкостей в слоисто-неоднородном пласте
- Прогнозирование динамики забойного и устьевого давлений в процессе проведения СКО, в т.ч. воспроизведение теста на приемистость
- Выполнение проектирования перед проведением ОПЗ
- Расчет скин-эффекта
- Прогноз режима работы скважины после СКО с учетом падения добычи в процессе эксплуатации, расчет дополнительной добычи нефти скважины после СКО
- Моделирование ОПЗ в горизонтальных скважинах
- ОПЗ в обсаженных и открытых стволах
- Расчет экономической эффективности ГТМ на основе базовых входных технико-экономических параметров для заданного месторождения
- Автоматический расчет оптимального дизайна с учетом максимальной технико-экономической эффективности
- Подбор оптимальных составов и реагентов для конкретных скважин и ГТУ
- Воспроизведение и анализ эффективности проведенных СКО по данным расходомеров и датчиков забойного и устьевого давления
- Мониторинг проведения работ в режиме реального времени и корректировка плана работ при появлении осложнений в процессе СКО
- Обширная библиотека типов пород, жидкостей обработки (кислоты – более 15, эмульсии, отклонители - более 4000 тысяч)

- ✓ Расчет оптимального дизайна КО и КГРП
- ✓ Корпоративная база данных технологий
- ✓ Мониторинг и анализ добычи после ГТМ
- ✓ Интеграция с корпоративными ИС

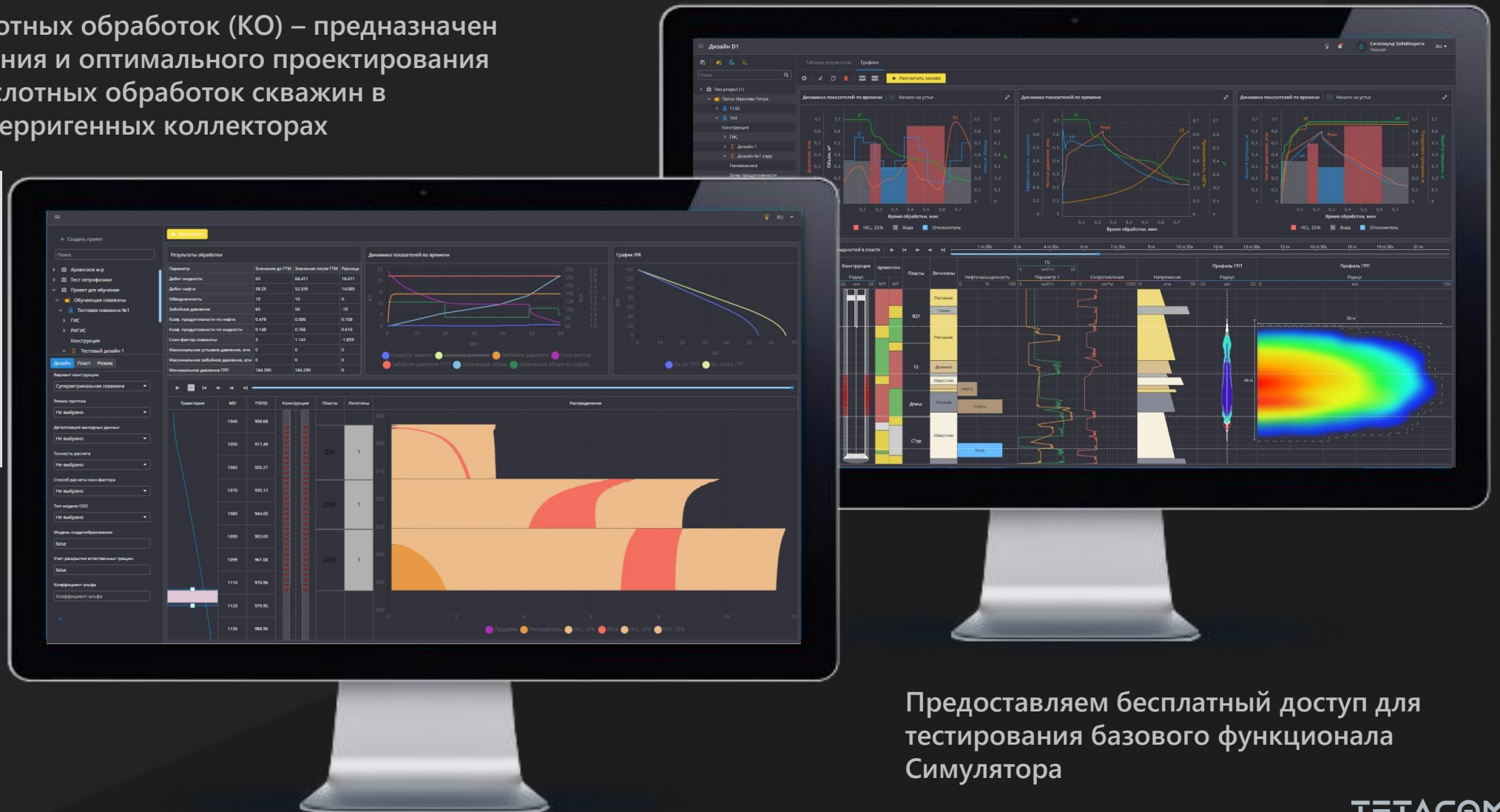


Интерфейс симулятора СКО и КГРП

Симулятор кислотных обработок (КО) – предназначен для моделирования и оптимального проектирования селективных кислотных обработок скважин в карбонатных и терригенных коллекторах



(RU 2019613149,
RU 2019613004)



Предоставляем бесплатный доступ для тестирования базового функционала Симулятора

Техническое описание Симулятора СКО и основные преимущества

Описание математической модели:

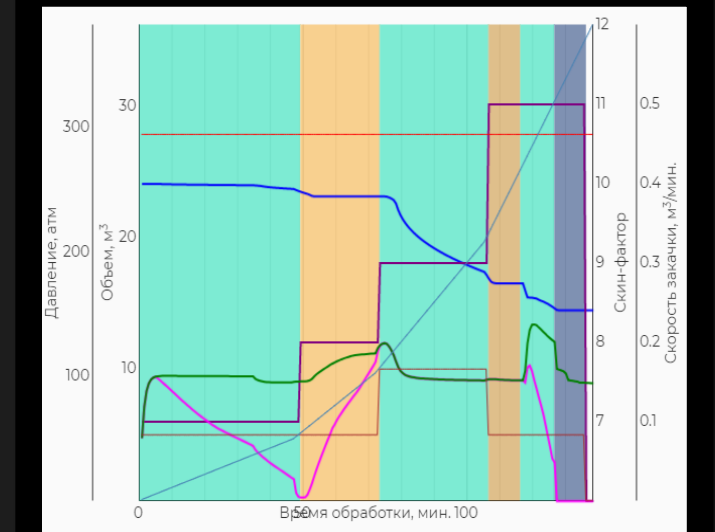
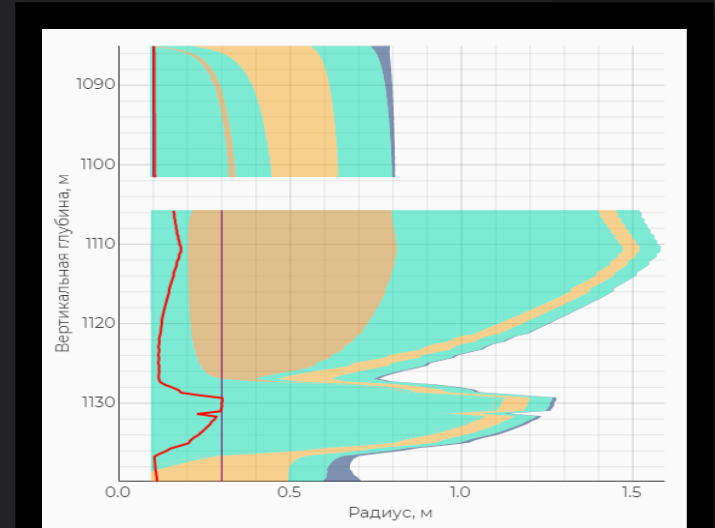
- 2D-модель (3D - осесимметричная) закачки нелинейно-вязких жидкостей в слоисто-неоднородный пласт – позволяет имитировать закачку реагентов различной природы: загущенных составов совместно с растворами кислот
- Интегрированная (численная* и эмпирическая**) модель кислотного растворения – определяет фронт интенсификации с учетом свойств кислотных и потокоотклоняющих составов
- Алгоритм оптимизации дизайна СКО, основанный на решении задачи оптимального управления методом Монте-Карло (взаимозависимые ключевые параметры обработки: объемы и скорости закачки, стадий обработки и типы составов)

Основные преимущества:

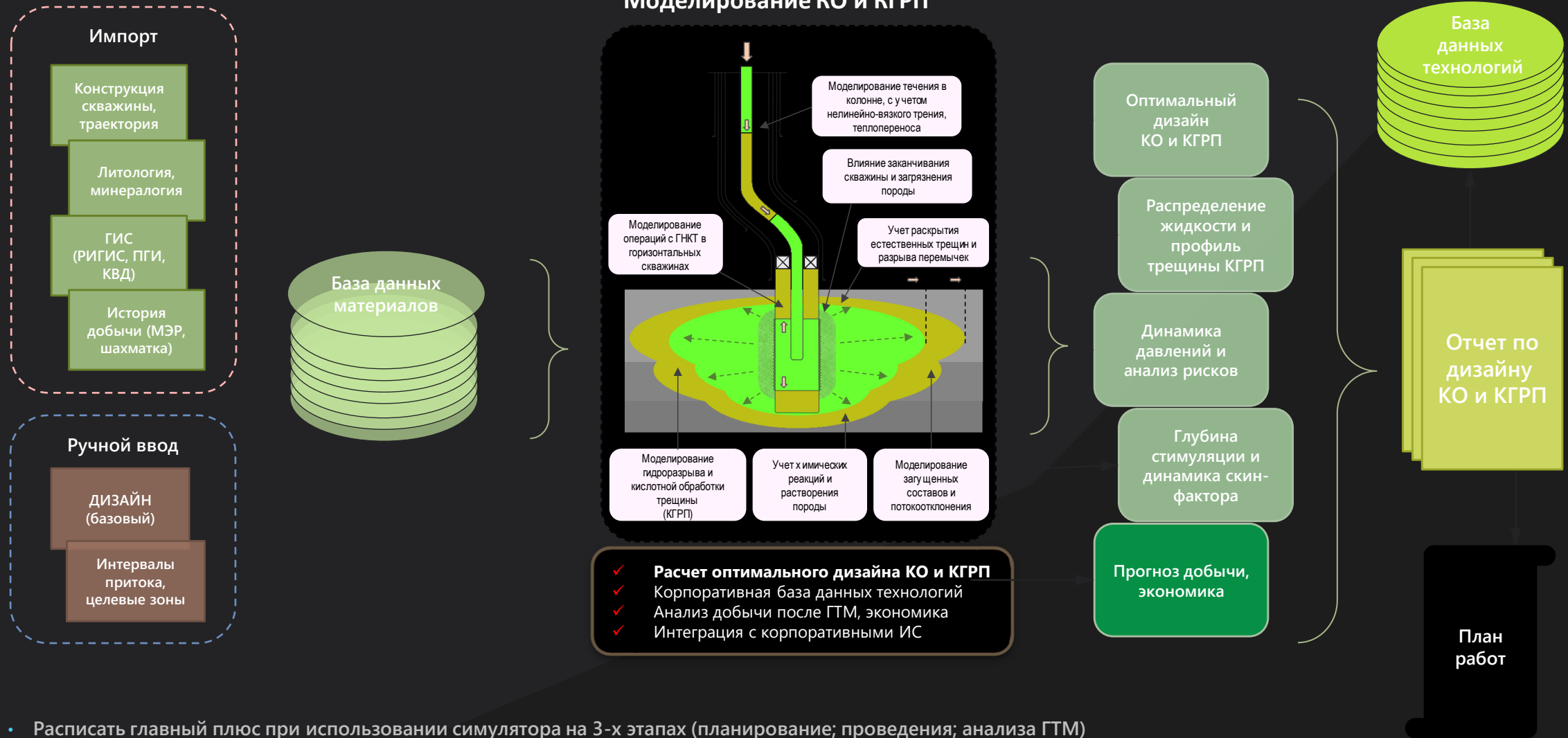
- адаптация эффективного давления и данных по добыче;
- анализ ГИС;
- учитывает реологические особенности жидкостей обработки;
- моделирует теплообмен;
- моделирует химические реакции для карбонатных и терригенных коллекторов с различными кислотами;
- учитывает концентрацию кислоты;
- для карбонатов рассчитывает создание червоточин;
- унифицированный интерфейс с ПО ГРП.



Даем более точный прогноз
дополнительной добычи

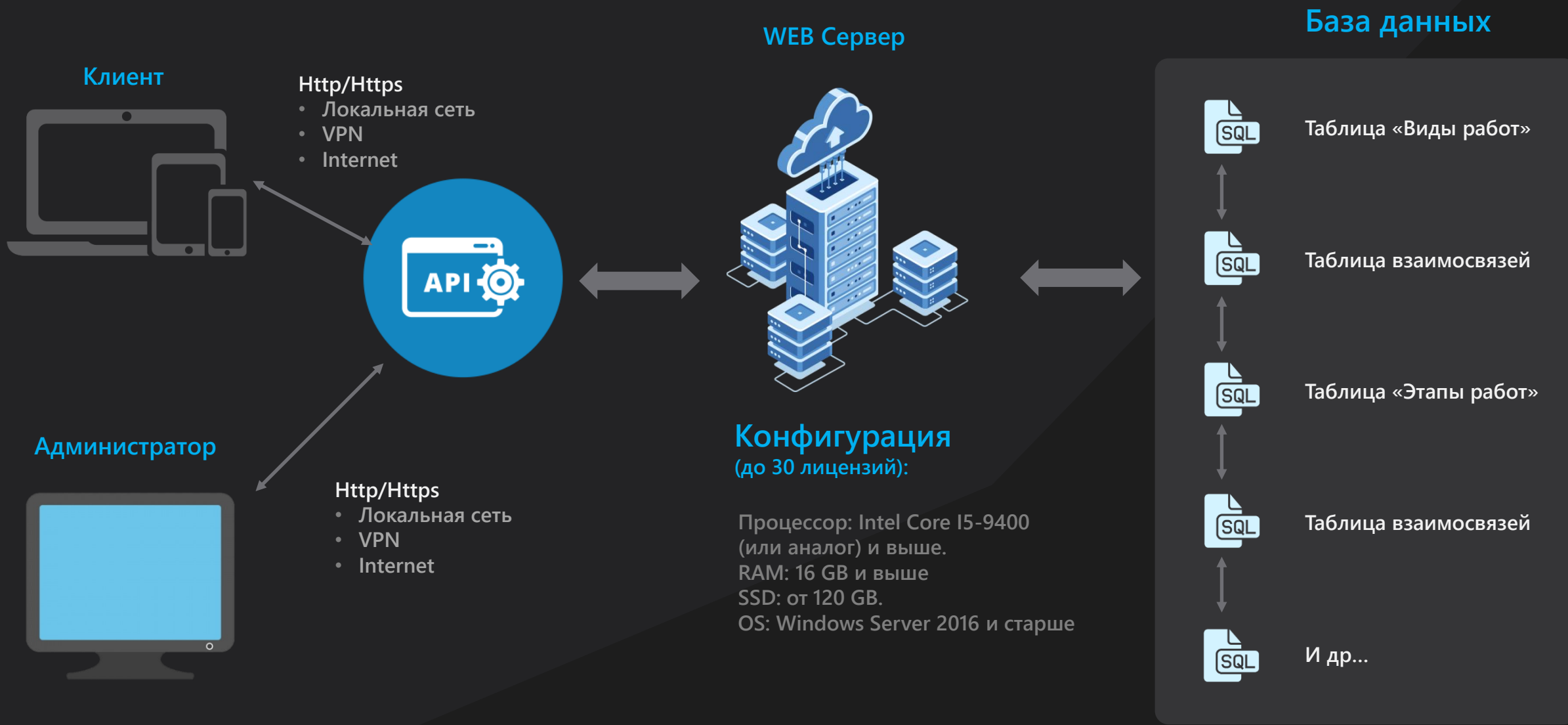


Применение Симулятора СКО



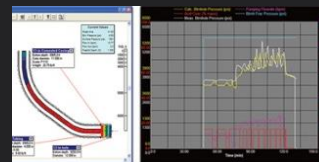
- Расписать главный плюс при использовании симулятора на 3-х этапах (планирование; проведения; анализа ГТМ)

Архитектура

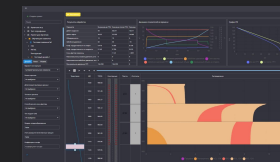


Разворачиваем на вашем сервере,
либо предоставляем облачный

Сравнение симулятора СКО с аналогом



Carboceramic «StimPro»



Симулятор «ОПЗ»

Характеристики ПО

Модель фильтрации в пласте	1D однофазная	2D однофазная
Модель образования червоточин при СКО карбонатных коллекторов	Да	Да
Численная модель кислотного растворения на основе химических реакций кислоты с породой пласта	Нет	Да
Учет влияния суффозии и осадкообразования в процессе растворения породы	Нет	Да
Моделирование ГКО в терригенных коллекторах	Да	Да
Моделирование СКО в терригенных коллекторах	Да	Да
Моделирование горизонтальной скважины	Да	Да
Возможность адаптации модели к объекту месторождения по фильтрационным экспериментам и физ.-хим. исследованиям	Нет	Да
Снятие рисков неэффективной обработки, связанной с неэффективным режимом закачки кислоты (торцевое растворение)	Нет	Да
Учет термодинамических эффектов	Да	Да
Влияние адгезии/адсорбции загущенных составов к породе	Нет	Да
Наличие алгоритма численной оптимизации дизайна	Нет	Да
Учет естественной трещиноватости карбонатных коллекторов	Нет	Да
Модель образования червоточин при СКО карбонатных коллекторов	Да	Да
Учет эффекта растворения корки бурового раствора	Да	Нет
Стоимость бессрочной лицензии	1 500 000	590 000

Условия поставки ПО

Тип лицензии: неисключительное, непередаваемое право на использование программного обеспечения.

Гарантийный период на Лицензионные программы – не менее 1 (одного) полного года со дня поставки.

Инструктаж персонала Заказчика для работы на ПО:

В течение 30 (тридцати) рабочих дней со дня подписания Договора провести онлайн инструктаж персоналу Заказчика по использованию ПО.

Передаваемая документация:

- Техническое описание приобретаемого ПО
- Требования к аппаратному обеспечению
- Руководство пользователя
- Контактные данные разработчиков (специалистов) для обсуждения технических параметров
- Требования к пользовательскому оборудованию (минимальную и рекомендуемую конфигурацию)

Демо-доступ	Учебная подписка	Стандартная подписка	Бессрочная лицензия
Срок действия лицензии -	Срок действия лицензии 1 год	Срок действия лицензии 1-12 месяцев	Срок действия лицензии ∞
Пользователей 1	Пользователей до 100	Пользователей 1	Пользователей 1
Сервис и обновление Бесплатно	Сервис и обновление Бесплатно	Сервис и обновление Бесплатно	Сервис и обновление 12 т.р./мес со второго года
Проектирование ОПЗ ✓	Проектирование ОПЗ ✓	Проектирование ОПЗ ✓	Проектирование ОПЗ ✓
Оптимизация дизайна ✓	Оптимизация дизайна ✗	Оптимизация дизайна ✓	Оптимизация дизайна ✓
Анализ продуктивности ✓	Анализ продуктивности ✓	Анализ продуктивности ✓	Анализ продуктивности ✓
Расчет экономической эффективности ✓	Расчет экономической эффективности ✗	Расчет экономической эффективности ✓	Расчет экономической эффективности ✓
Анализ фактических данных ✓	Анализ фактических данных ✓	Анализ фактических данных ✓	Анализ фактических данных ✓
Расчет одного дизайна с экспертом ✗	Расчет одного дизайна с экспертом ✗	Расчет одного дизайна с экспертом ✓	Расчет 3х дизайнов с экспертом ✓
Редактирование исходных данных ✗	Редактирование исходных данных ✗	Редактирование исходных данных ✓	Редактирование исходных данных ✓
Бесплатно	Бесплатно	59 000 ₽/мес или 49 000 ₽/мес (при оплате 12 мес)	590 000 ₽ единоразово

Дополнительные слайды

Симулятор ОПЗ включает расширенную базу данных по технологиям и жидкостям

- собрана информация по более 4000 составам (модельные параметры используемых при КО и КГРП жидкостей и реагентов - физико-химические, кинетические, реологические параметры, карты потерь на трение) различных зарубежных производителей (BJ, Dowell, Fores, Halliburton, Schlumberger)
- информация по составам российских производителей с константами по реологии и кинетике, фильтрационным тестам (турнейский, башкирский ярус)

Параметр	Зависимые параметры		Константы		
Стандартные данные	-	-	-	-	-
Реология	T, °C	t, сек	K	n'	τ
Факторы сопротивления	w, м/с	-	F, безр	-	-
Кинетика реакции	Объект	-	Kp, 1/сек	-	-
Фильтрационные иссл-я	Объект	Q, мл/мин	PVbt	Константы моделей черв.	
Совместимость с флюидом объекта	Объект	Дата	Результаты: совместимость, термостабильность, ж-уд. спос-ть		
Карты трения	D, мм	Q, м3/мин	Pтр, атм/м	-	-

- характеристики станд. обсадных колонн (79 позиций)
- характеристики станд. НКТ (38 позиций)
- Унифицированные характеристики пакеров (более 400 позиций)
- Характеристики насосного оборудования и емкостей

Другие продукты в разработке:

1. **Симулятор ремонтно-изоляционных работ (РИР)** – предназначен для моделирования процесса проведения различных видов ремонтно-изоляционных работ скважин и пластов (*RU 2019614644*)
2. **Модуль расчета глушения скважин** – позволяет рассчитать безопасную плотность и объемы жидкости глушения. Рецептуру приготовления составов глушения и блок-пачек (*в процессе регистрации*)
3. **Модуль расчета ингибирования солеотложений в пласте** – позволяет спрогнозировать выпадение солей в ПЗП, смоделировать закачку ингибиторов солеотложений в пласт и оптимизировать ключевые параметры технологии (*в процессе регистрации*)

В основе продуктов



Математическое моделирование



Построение интеллектуальных систем



Нейронное моделирование и статистическая обработка



Адаптация к ГТУ составляющих математической модели

Упор до прорыва

