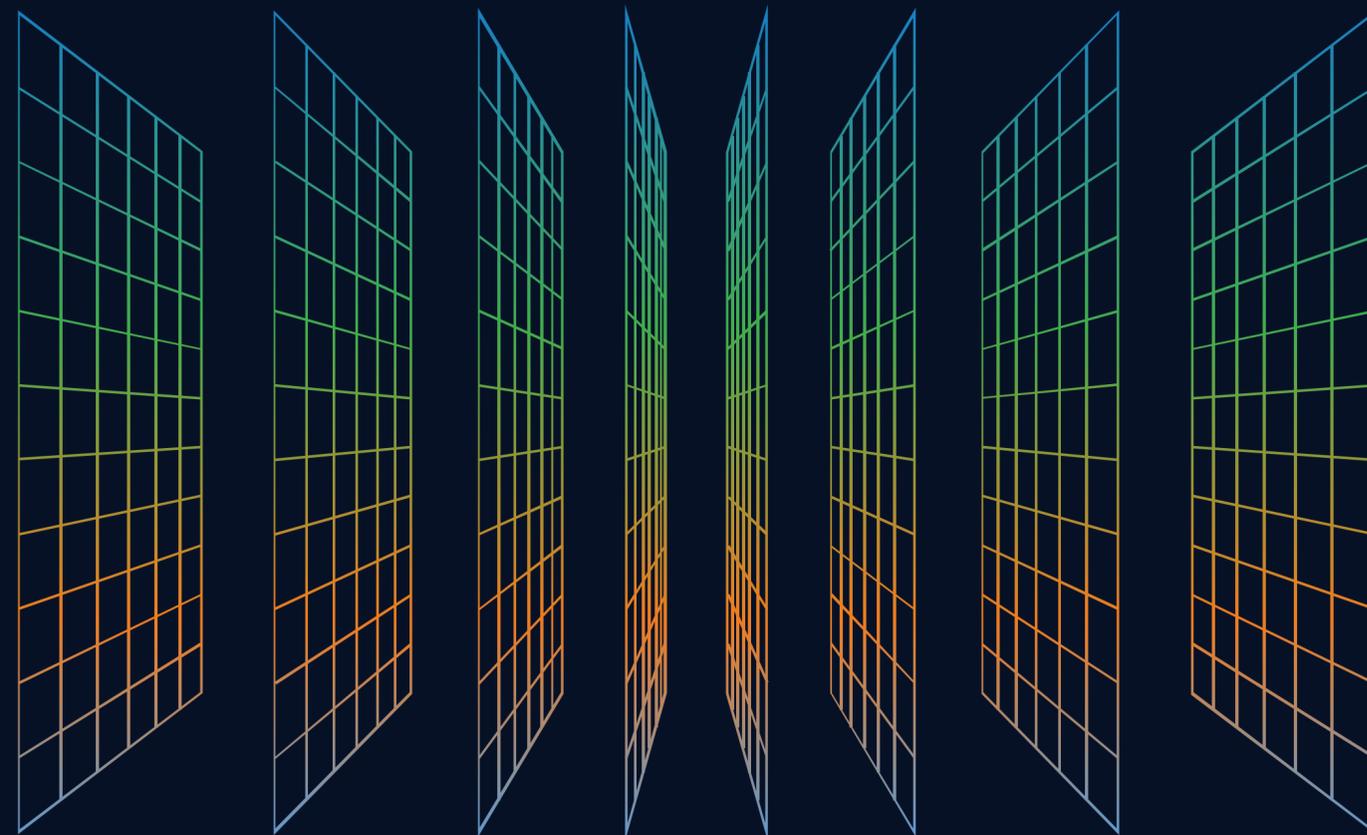


# Новости релиза тНавигатор 25.3 (гидродинамика + сети)



**HPM**

# Ключевые изменения в 25.3

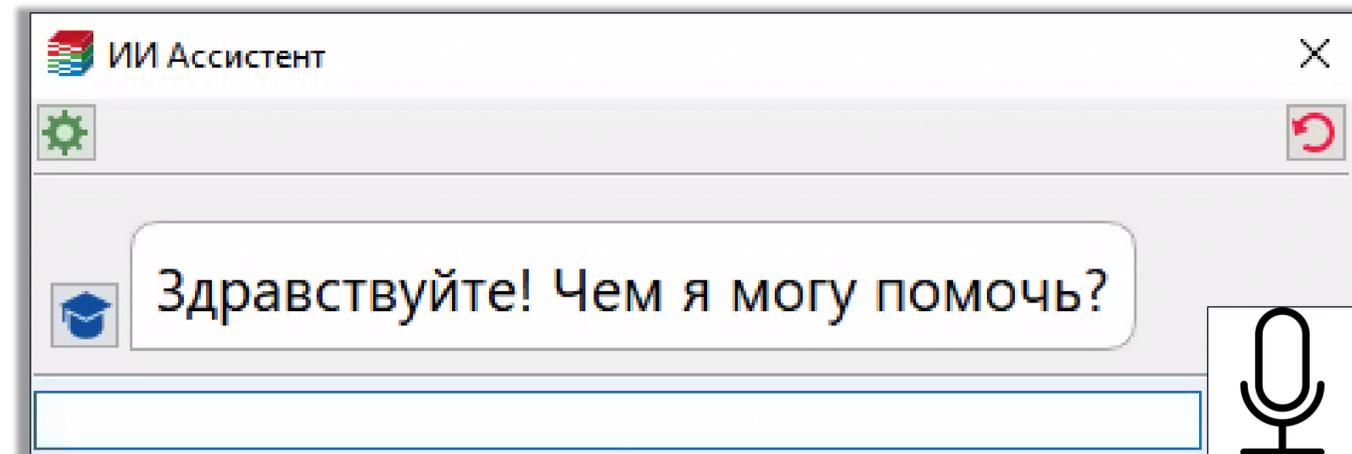
## Цифровой Актив:

- Добавлена первая версия системы **Цифровой Актив**, которая является основой для создания цифровых двойников объектов добычи



## ИИ Ассистент:

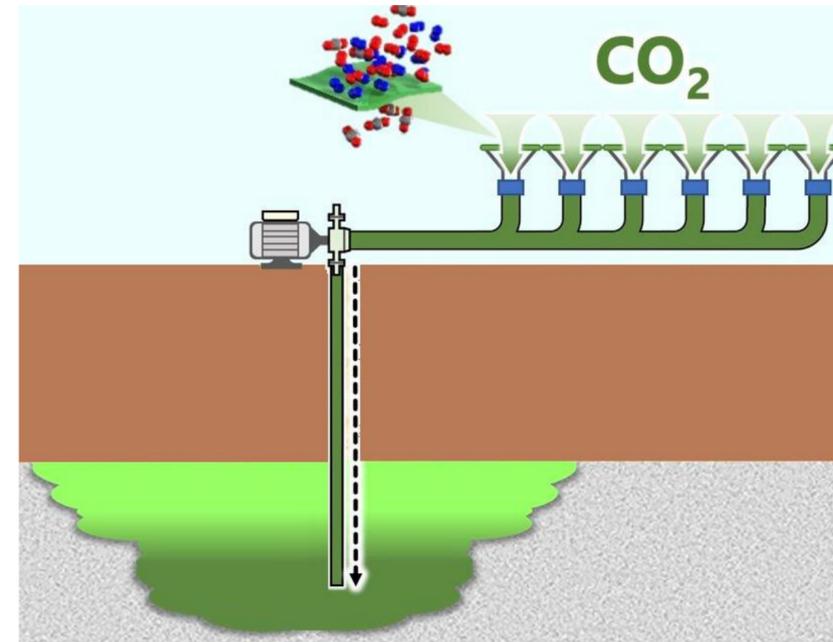
- Добавлена возможность голосового ввода запросов



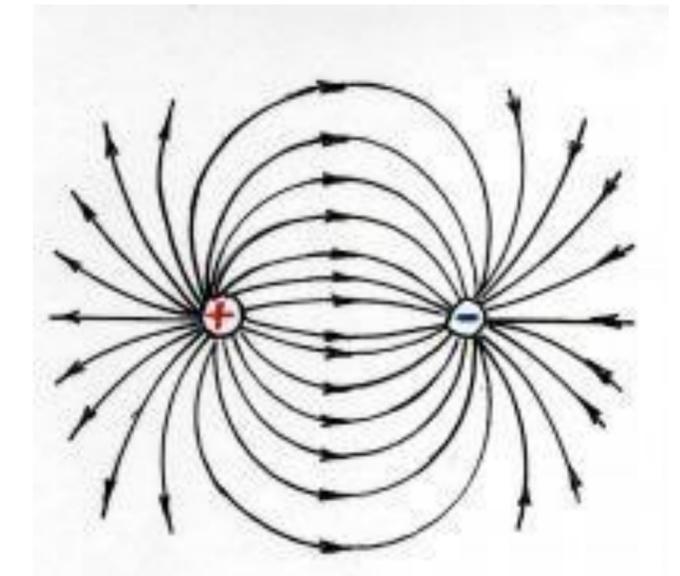
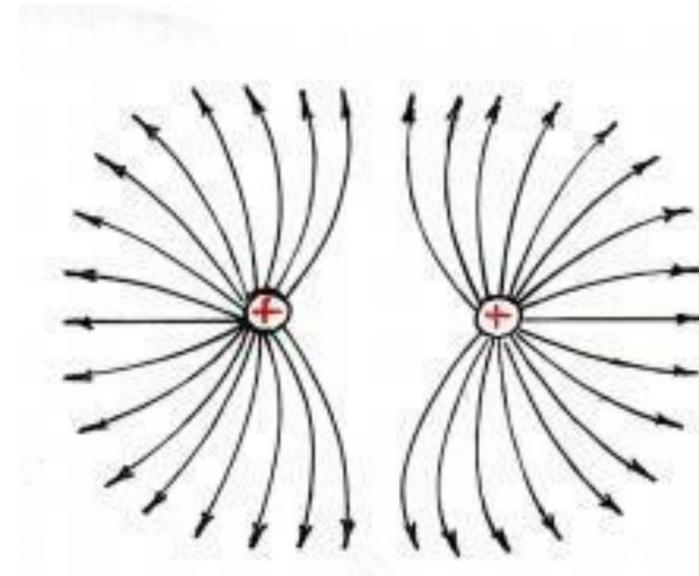
# Ключевые изменения в 25.3

## Расчётная часть tНавигатор:

- Поддержан расчет в режиме full GPU изотермических моделей с опцией **CO2STORE**



- Для равновесных и TST реакций поддержана модель активностей Питцера



# Ключевые изменения в 25.3

Для композиционных моделей:

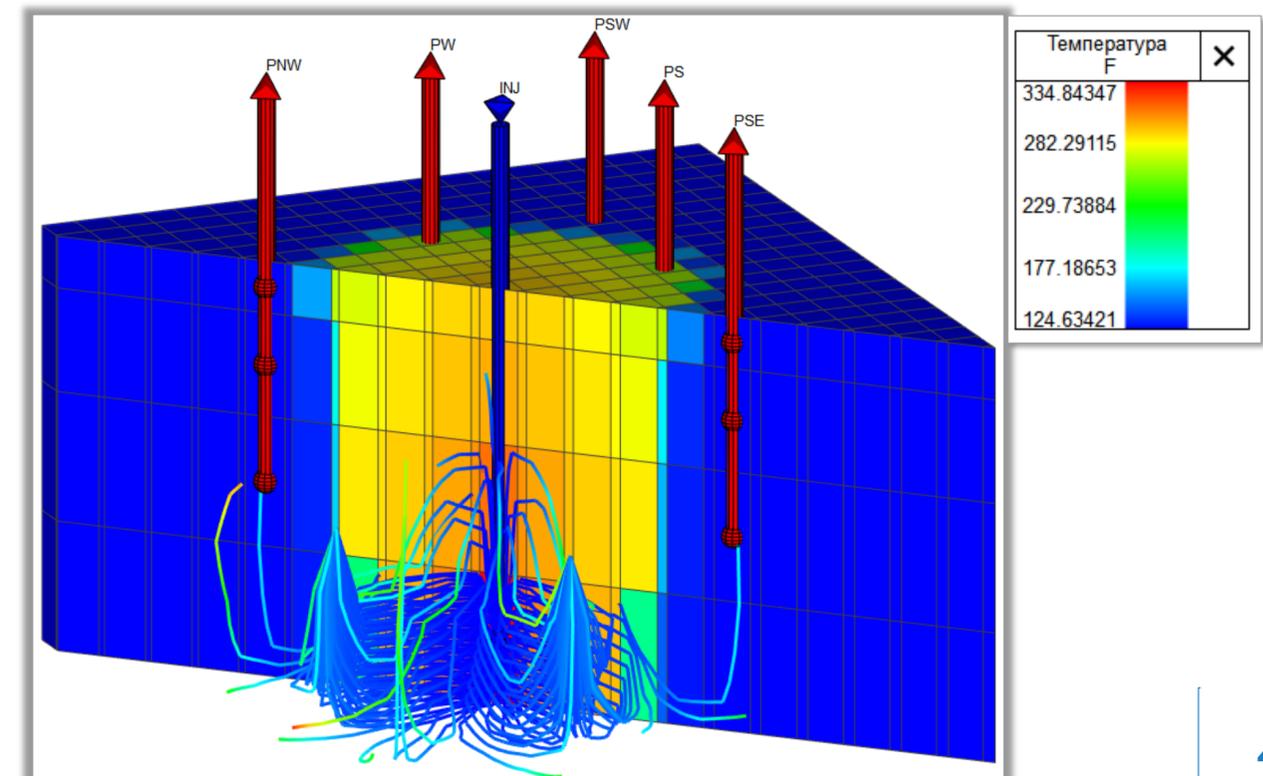
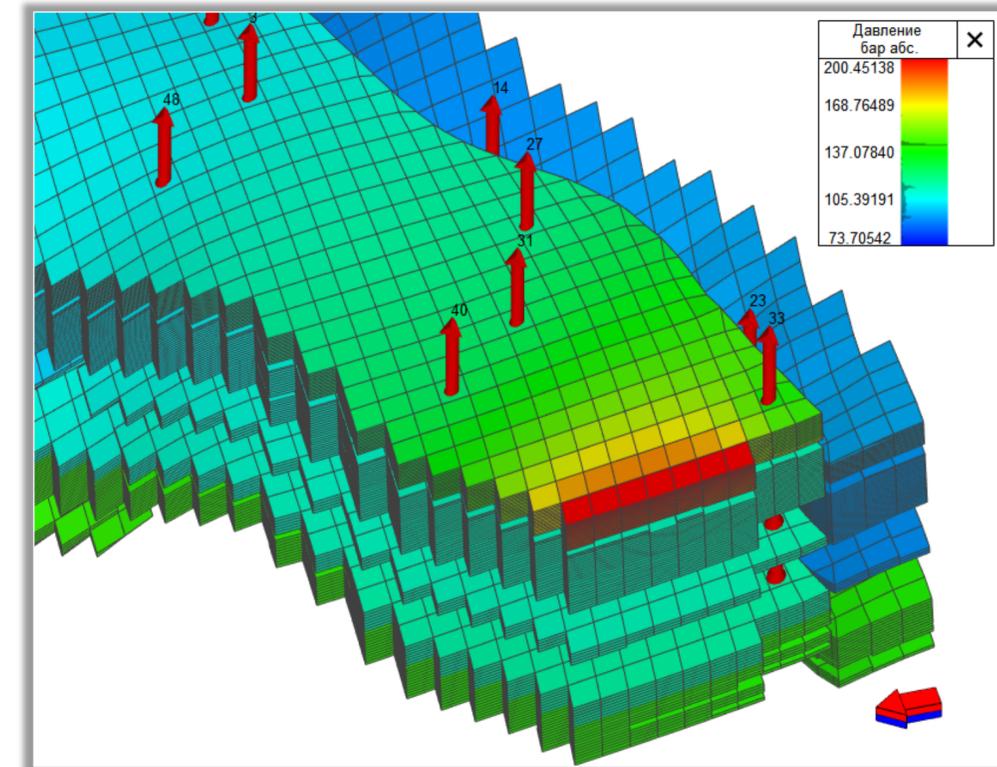
- Поддержана опция задания **газовых аквиферов** (кл. слово **AQUCHGAS**)

---

- Поддержана **дисперсия** при моделировании диффузии компонент (кл. слова **DISPOIL, DISPGAS, DISPWAT**)

---

- Поддержана температурная опция (кл. слова **TEMP** и **\*THERMAL**)



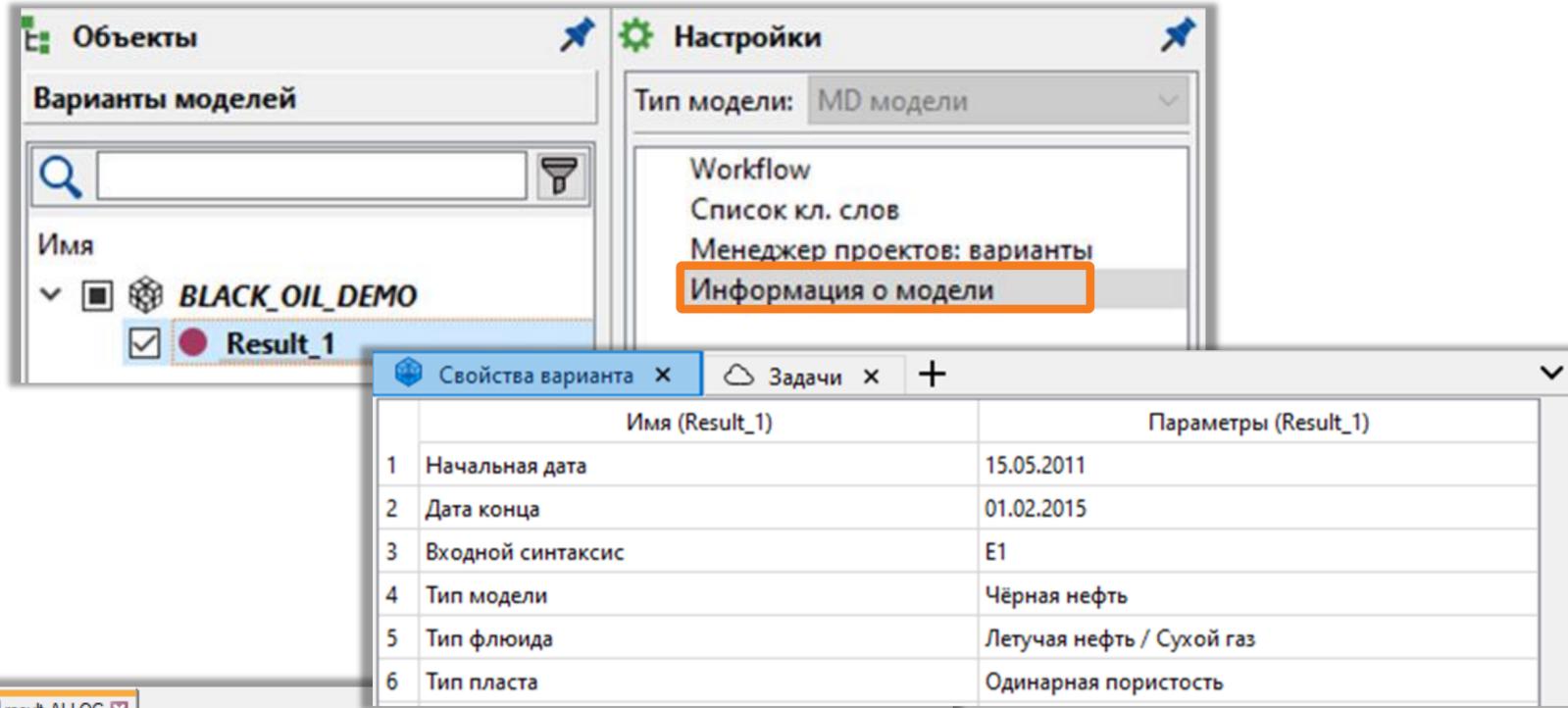
# Ключевые изменения в 25.3

## В Дизайнере Моделей:

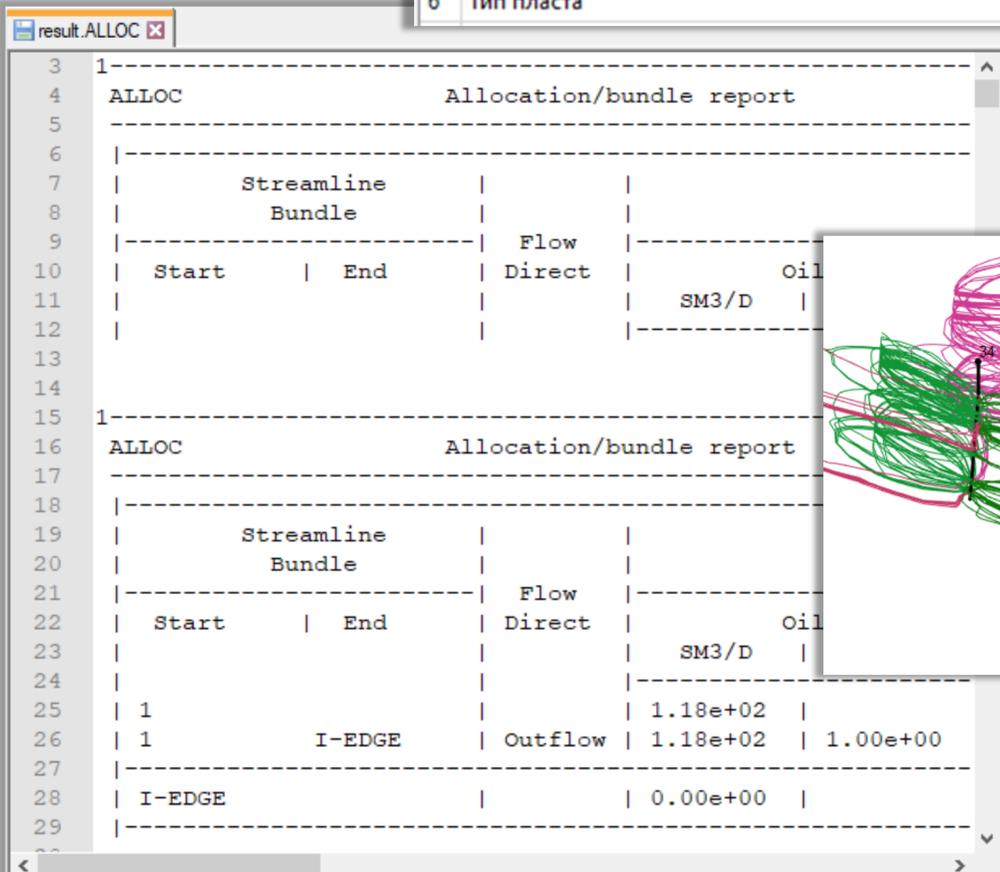
- Добавлен раздел с информацией о модели, который содержит данные о типе модели, размерности сетки, количестве скважин и др.

- Добавлена возможность выгрузки данных таблицы дренирования для заказанных графиков рассчитанной модели в файл **.alloc**

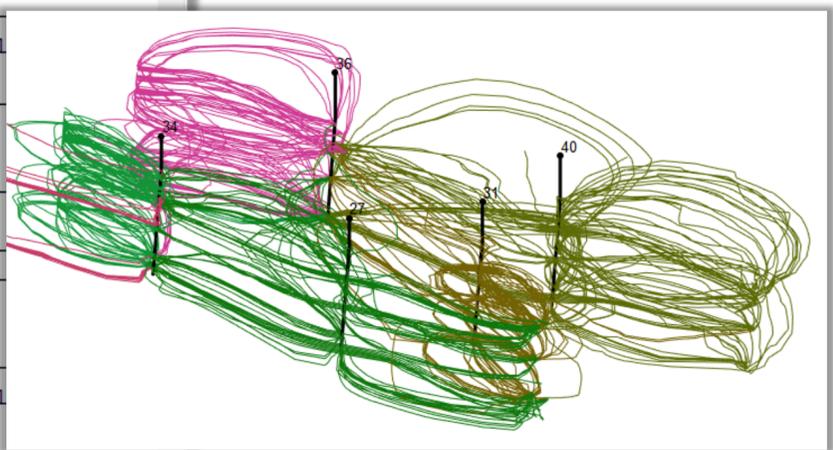
- Добавлена возможность запуска расчета модели на кластере через **workflow**



Имя (Result_1)		Параметры (Result_1)
1	Начальная дата	15.05.2011
2	Дата конца	01.02.2015
3	Входной синтаксис	E1
4	Тип модели	Чёрная нефть
5	Тип флюида	Летучая нефть / Сухой газ
6	Тип пласта	Одинарная пористость

```
3 1-----
4  ALLOC          Allocation/bundle report
5  -----
6  |               |               |
7  | Streamline    |               |
8  | Bundle        |               |
9  |-----|-----|
10 | Start  | End    | Flow  |
11 |        |      | Direct|
12 |        |      |      | SM3/D | Oil
13 |        |      |      |      |
14 |        |      |      |      |
15 1-----
16  ALLOC          Allocation/bundle report
17  -----
18 |               |               |
19 | Streamline    |               |
20 | Bundle        |               |
21 |-----|-----|
22 | Start  | End    | Flow  |
23 |        |      | Direct|
24 |        |      |      | SM3/D | Oil
25 | 1      |      |      |      |
26 | 1      | I-EDGE| Outflow| 1.18e+02 | 1.00e+00
27 |-----|-----|
28 | I-EDGE |      |      | 0.00e+00 |
29 |-----|-----
```



# Ключевые изменения в 25.3

## В Дизайнере Моделей:

- Добавлена возможность задания **исторического управления скважинами по таблице в workflow**
- Добавлена возможность осуществлять команду **работу над проектом для инженеров-разработчиков**

Установить базовую конфигурацию для исторического управления скважинами

Стратегия разработки:  Development Strategy

Дата Правила: 16.05.2011 0:00:00 Пользовательские данные

Имя правила: Задать историч. управление скважинами по таблице

Фильтр по скважинам

Одиночная скважина

Все скважины

Таблица добычи скважин: Well History

Добыв. скв.

Коэфф. эксплуатации скважины

Историч. значение  Значение 0

Предложенные изменения проекта

Автор	Время	Описание	Статус
User	23.09.2025 10:33:44	Новый вариант модели	Ожидание

Описание изменений: Новый вариант модели

Выбранные объекты: DynamicModels, NEW\_Model

Выбранный фильтр по скважинам: All Wells

Выбранные скважины

Выбранные шаблоны объектов

Отправить изменения в главный проект

Описание предложенных изменений: Новый вариант моделей

Объекты к отправке:

- Объекты
  - Траектории
  - Фильтры по скважинам
  - Lifting-таблицы для добывающих скважин
  - Lifting-таблицы для нагнет. скважин
  - Props
  - DynamicModels
    - NEW\_Model
  - Таблицы конструкции скважин

Фильтр по скважинам All Wells  Пользовательский фильтр по скважинам

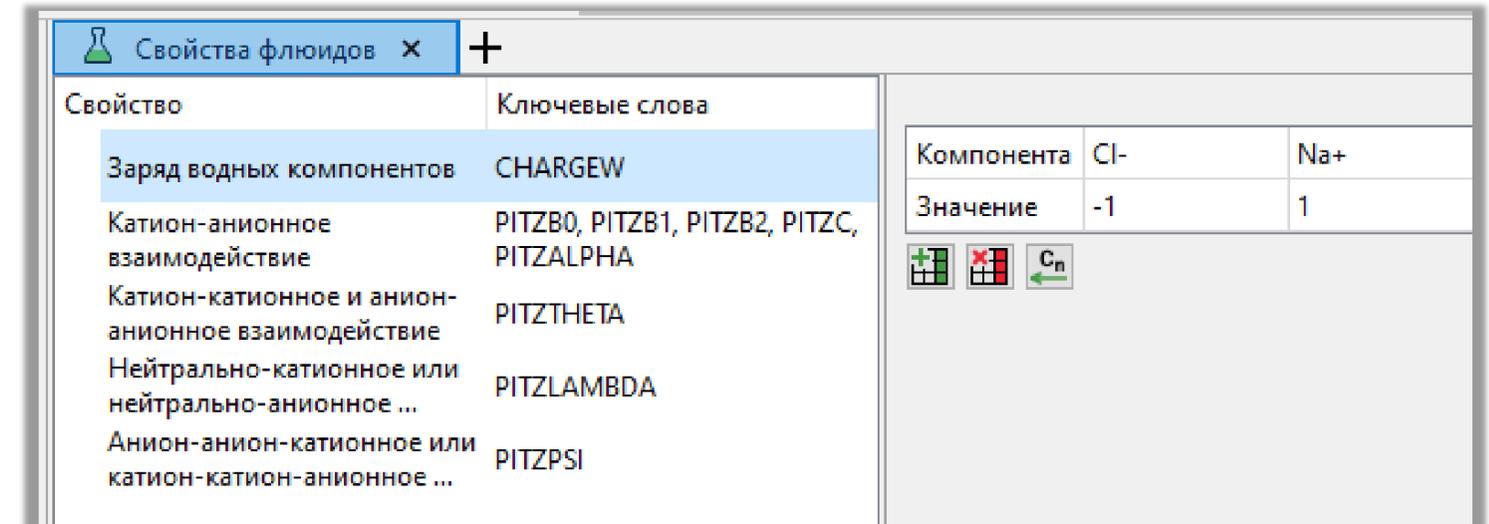
Список изменений будет создан автоматически  Отправить изменения

Применить изменения Отклонить изменения

# Ключевые изменения в 25.3

## В Дизайнере Моделей:

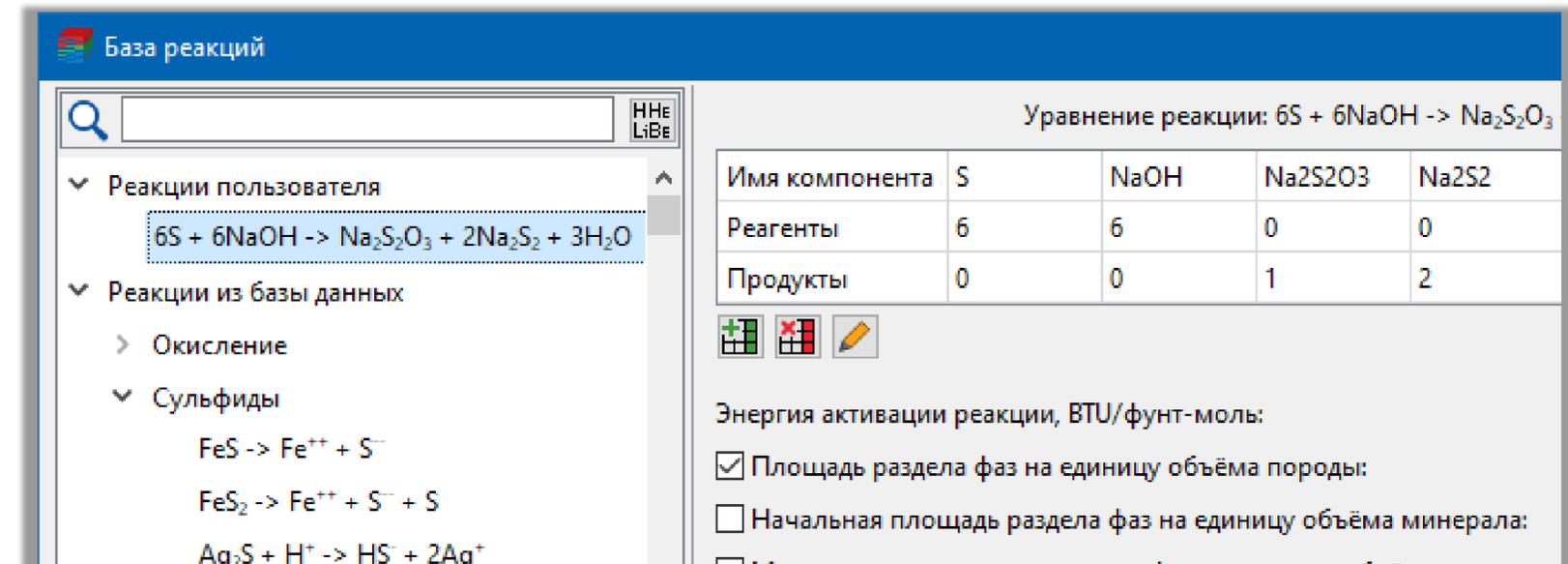
- Добавлена возможность задания параметров модели активности Питцера в окне моделей активности для химических реакций



Свойство	Ключевые слова
Заряд водных компонентов	CHARGEW
Катион-анионное взаимодействие	PITZB0, PITZB1, PITZB2, PITZC, PITZALPHA
Катион-катионное и анион-анионное взаимодействие	PITZTHETA
Нейтрально-катионное или нейтрально-анионное ...	PITZLAMBDA
Анион-анион-катионное или катион-катион-анионное ...	PITZPSI

Компонента	Cl-	Na+
Значение	-1	1

- Добавлена возможность добавления пользовательских реакций в базу данных химических реакций



База реакций

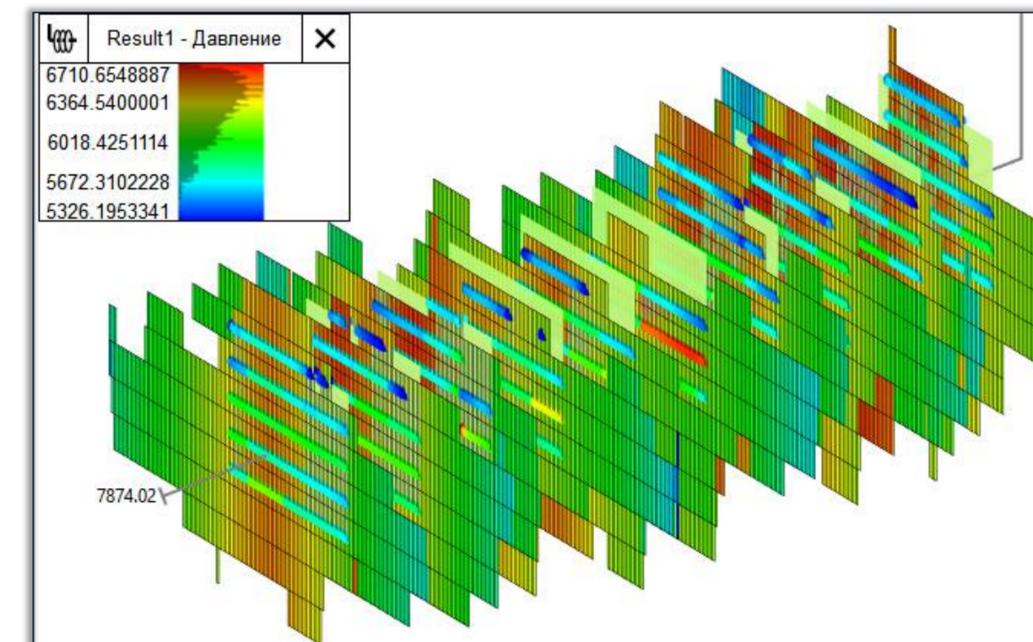
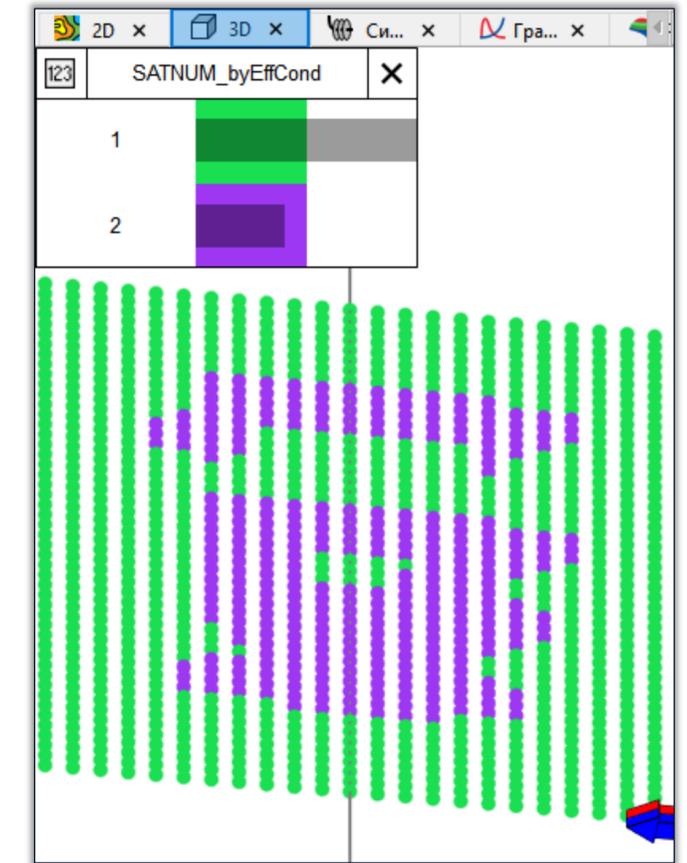
Уравнение реакции:  $6S + 6NaOH \rightarrow Na_2S_2O_3$

Имя компонента	S	NaOH	Na2S2O3	Na2S2
Реагенты	6	6	0	0
Продукты	0	0	1	2

# Ключевые изменения в 25.3

## В Симуляторе ГРП:

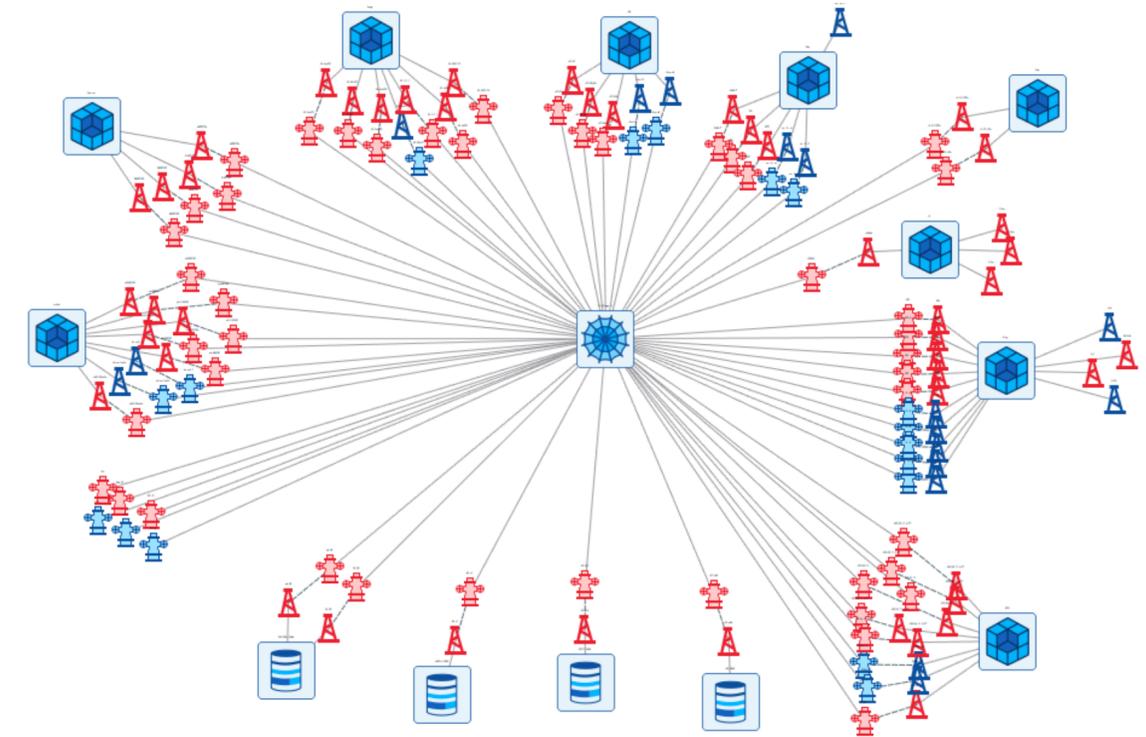
- Для арифметики ГРП поддержано задание дополнительных свойств с использованием **пользовательских атрибутов** набора точек ГРП
- Добавлена возможность создавать пользовательские свойства на основе результатов Симулятора ГРП с помощью **Калькулятора**
- Добавлена возможность ограничивать распространение трещины по значению **проводимости**, а также по **латерали** и **вертикали**



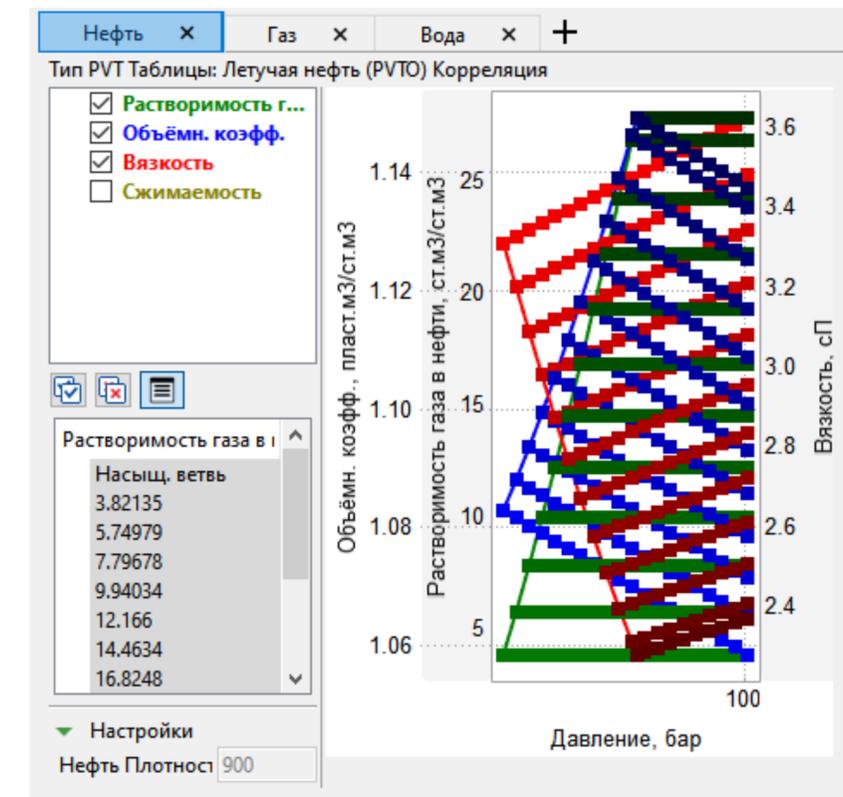
# Ключевые изменения в 25.3

## В Дизайнере Сетей:

- Добавился новый тип варианта модели (**IPM**) для создания интегрированных моделей и моделей с опцией **Reservoir Coupling** под управлением поверхностной сети, созданный из проекта **Дизайнера Моделей**



- Для интегрированных моделей с устьевой интеграцией и объединенных моделей резервуаров (**Reservoir Coupling**) под управлением поверхностной сети с несовместными моделями флюидов черной нефти поддержано использование **единой модели флюида черной нефти** из проекта сети

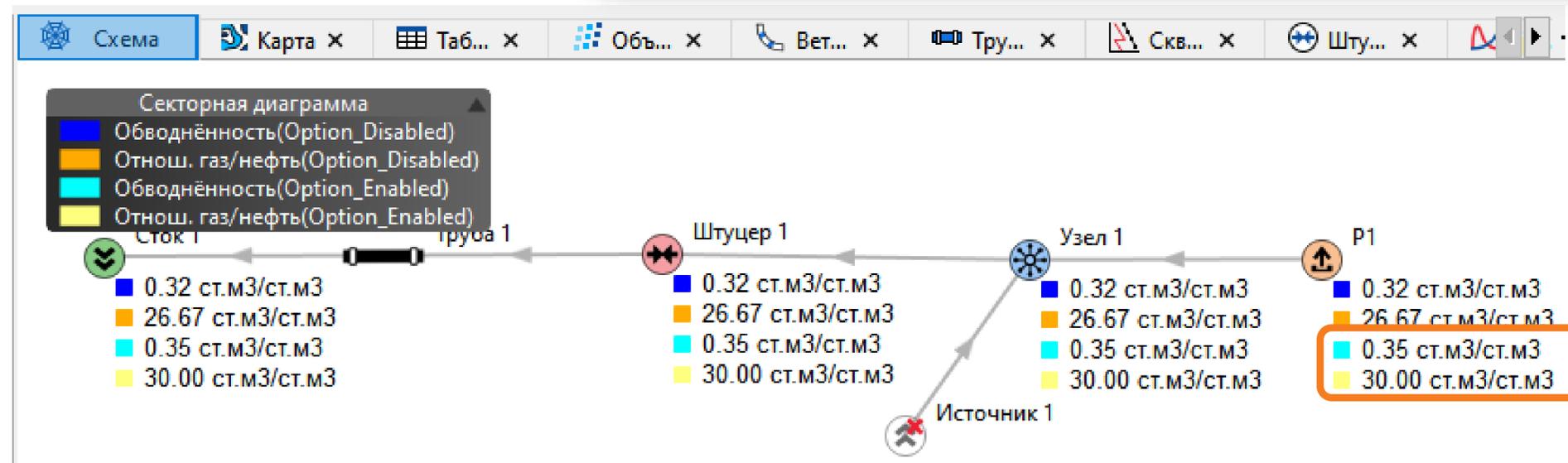


# Ключевые изменения в 25.3

## В Дизайнере Сетей:

- Для интегрированных моделей (**Матбаланс+Дизайнер Сетей**) с разными PVT свойствами в модели пласта и сети поддерживается возможность выбора PVT свойств поверхностной сети для расчета притока при явном задании объемного соотношения фаз (WCT и GOR) для добычи

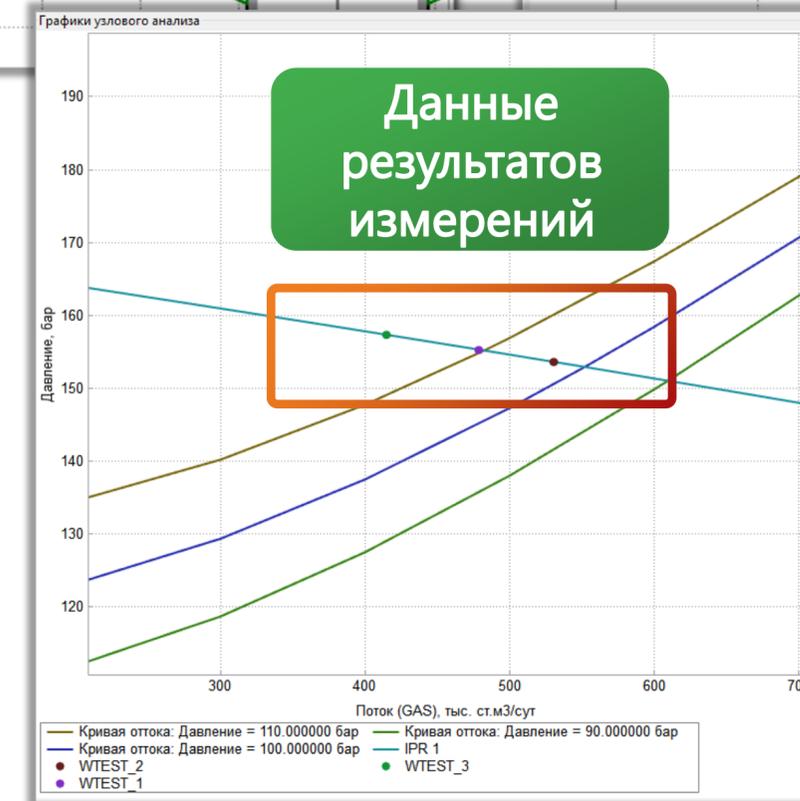
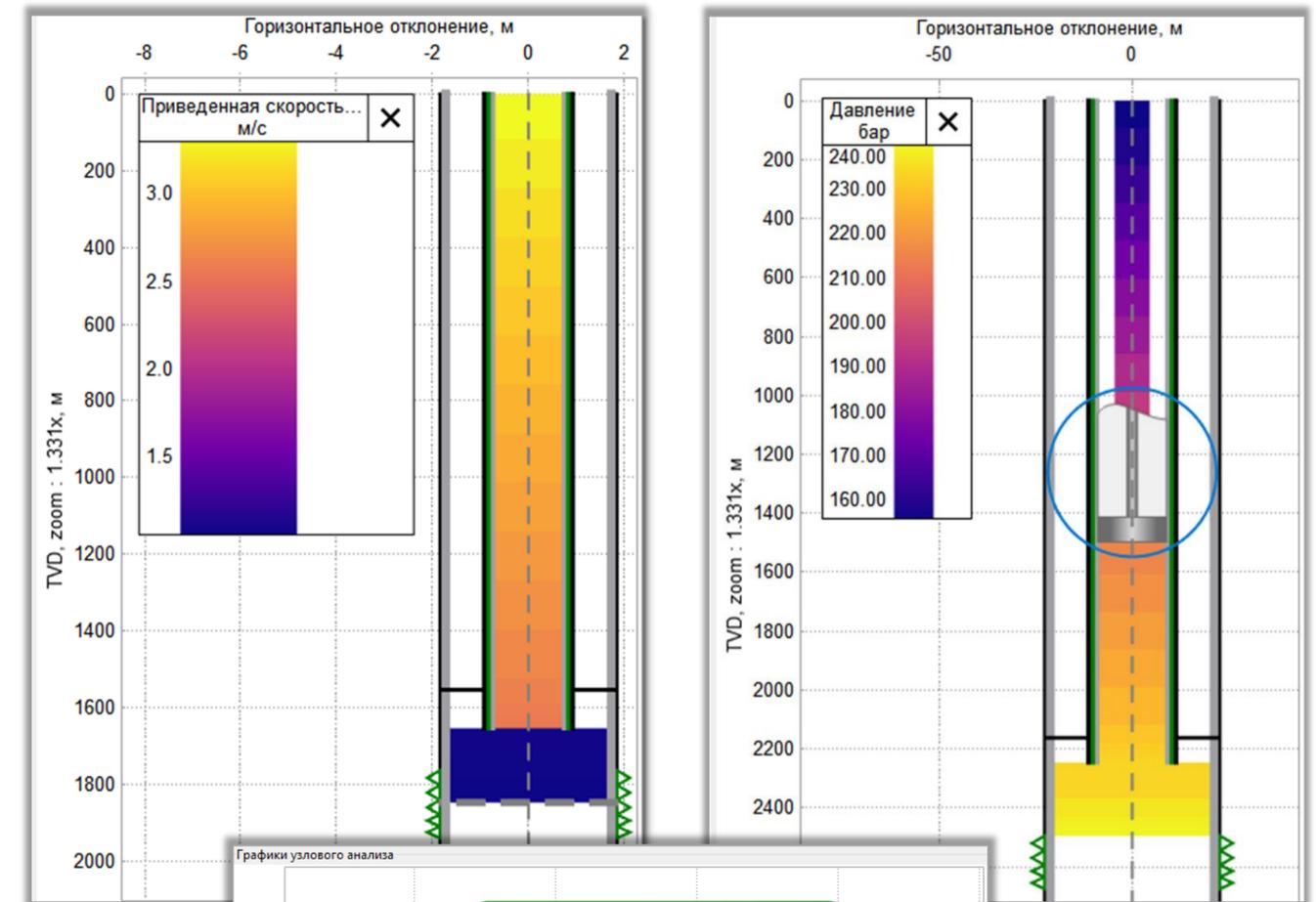
	Скважина	Имя Резервуара	Дата	Накopl. нефть, ст.м3	Обводненность, доля	Отнош. газ/нефть, ст.м3/ст.м3
1	P1	Резервуар 1	01.01.2024	21984.4	0.35	30
2	P1	Резервуар 1	02.01.2024	24730.3	0.35	30



# Ключевые изменения в 25.3

## В Дизайнере Скважин:

- Поддержан расчет критерия самозадавливания скважины по формуле **Точигина**
- Поддержана возможность отображения данных результатов измерений на графиках **Системного / Узлового анализа**
- Для объекта **Штанговый насос** поддерживается возможность учесть сепарацию газа



# Ключевые изменения в 25.3

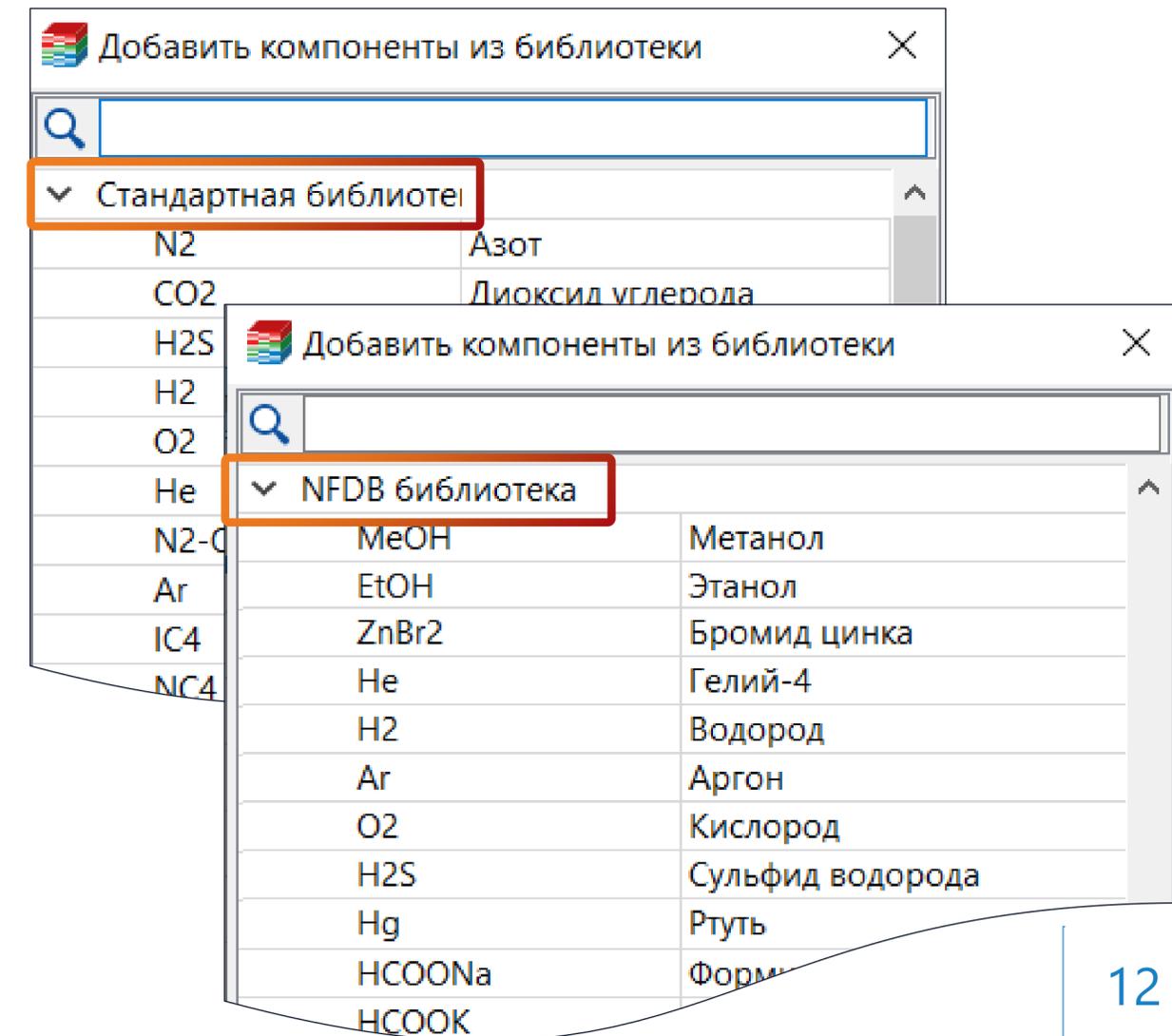
## В PVT Дизайнере:

- В композиционном варианте поддержано правило смешивания **Huron and Vidal** для кубических УРС

- В композиционном и термическом вариантах добавлена возможность **выбора варианта библиотеки компонентов** для определения свойств композиционного состава

- Добавлена возможность задания и привязки **Результатов измерений** для конкретного композиционного состава в композиционном и термическом вариантах

$$A = B \left( \sum_i z_i \frac{A_i}{B_i} - \frac{G_{\infty}^E}{RT\lambda} \right)$$

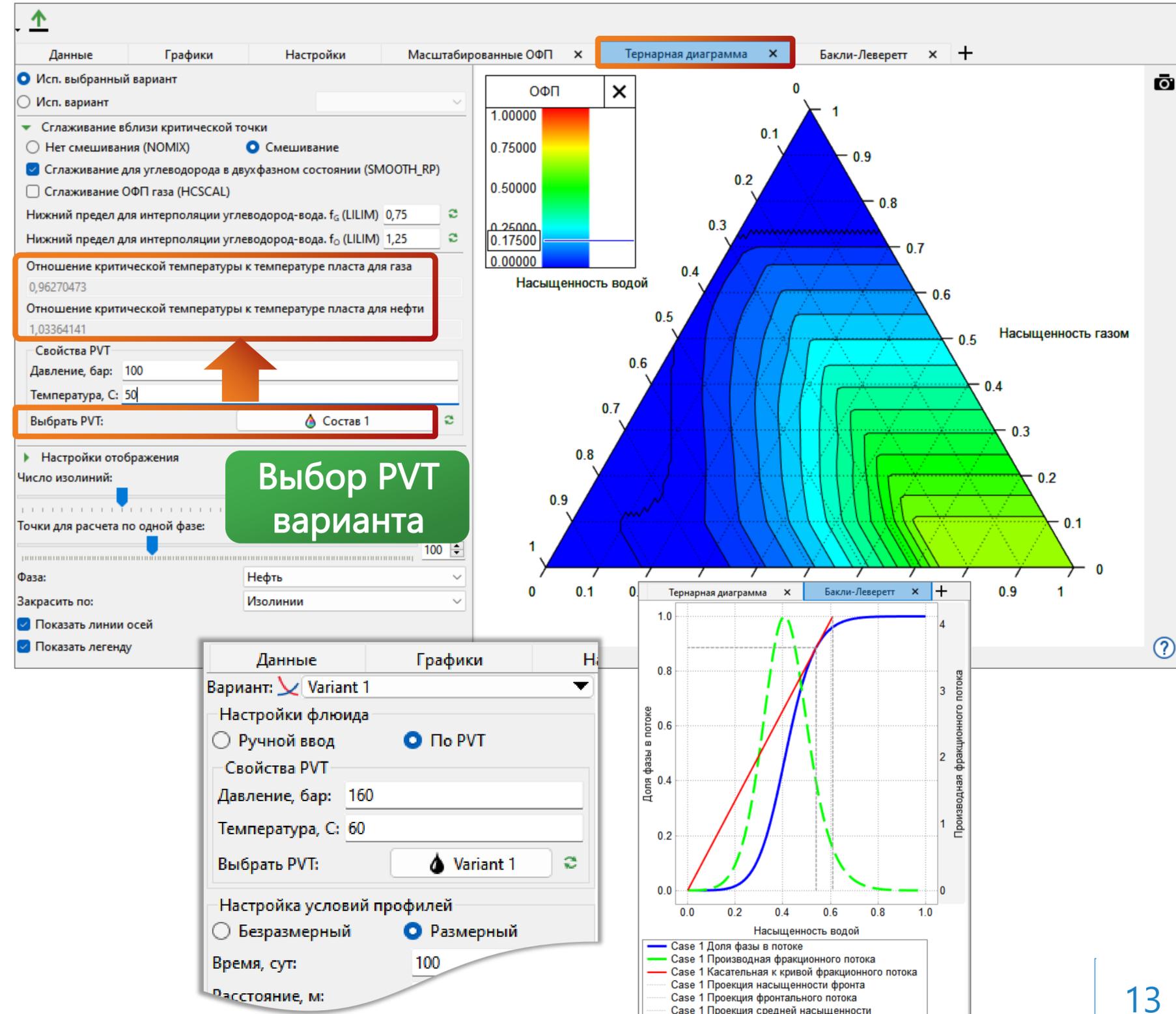


# Ключевые изменения в 25.3

## В Дизайнере ОФП:

- Для композиционных моделей добавлен расчет влияния эффекта сглаживания ОФП вблизи критической точки на основе PVT варианта

- Добавлен расчет вязкости и объемного коэффициента на основе заданного композиционного варианта или черной нефти PVT варианта для вкладки Бакли-Левверетт

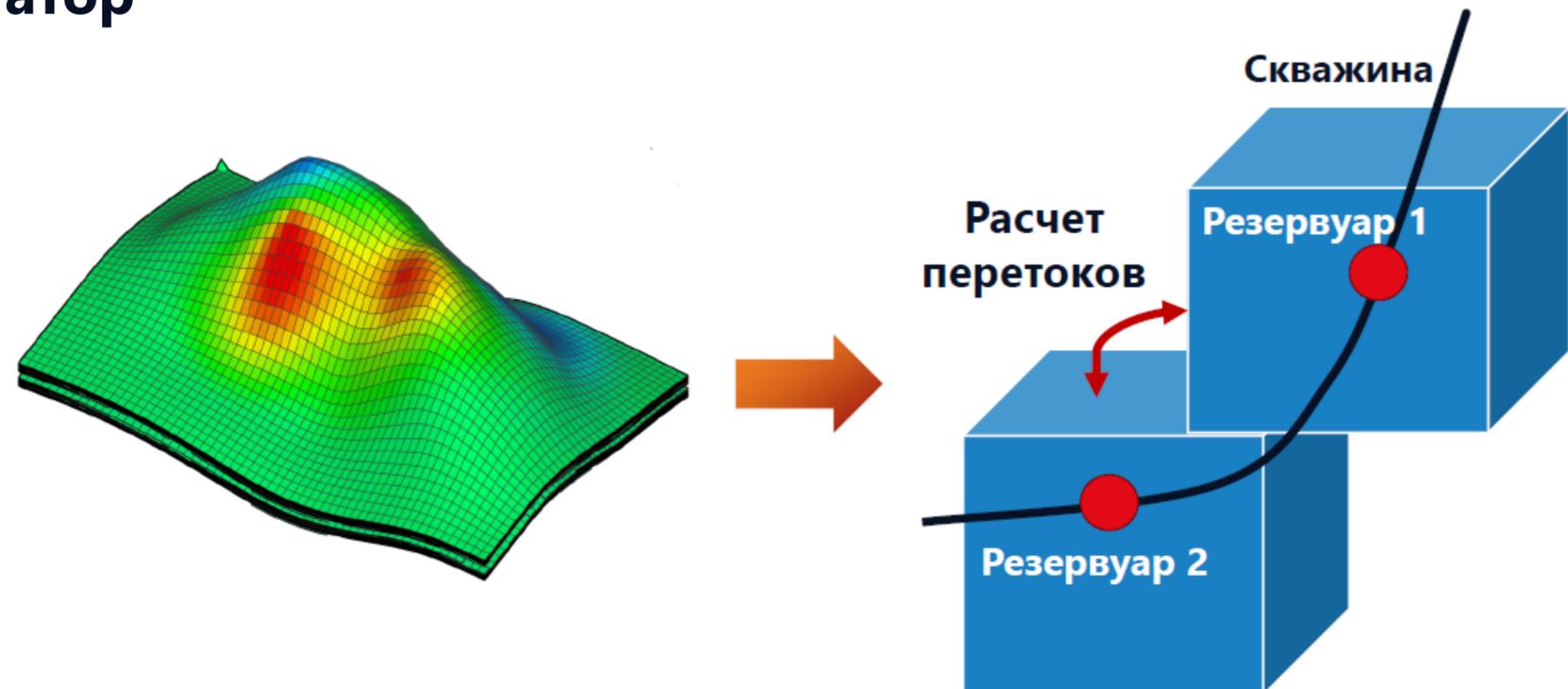
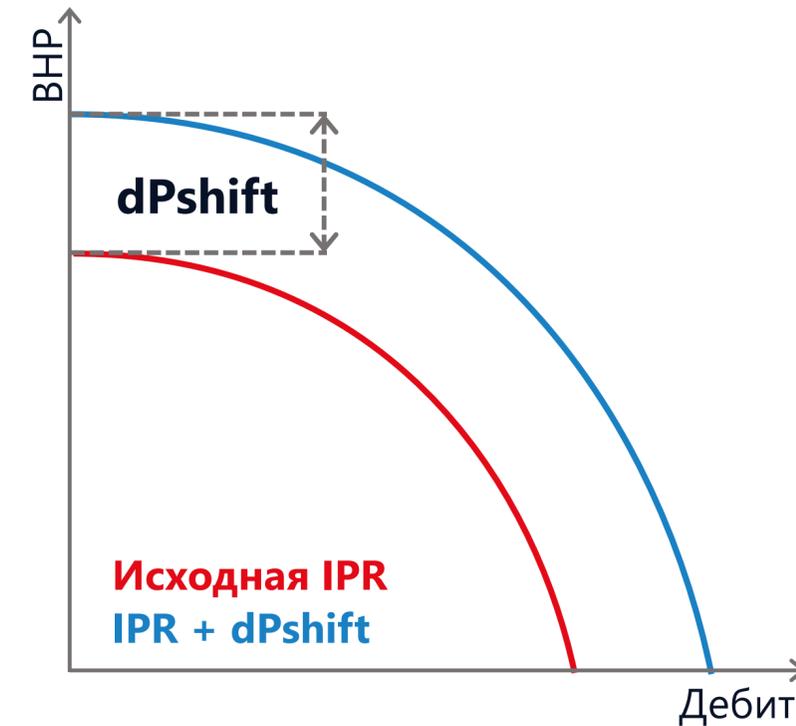


# Ключевые изменения в 25.3

## В МатБалансе:

- Добавлена возможность расчета поправки на давление скважины в **workflow**

- Поддержан новый сценарий в тНавигатор Мастере: **Подготовить вариант ГДМ к конвертации в МатБаланс**



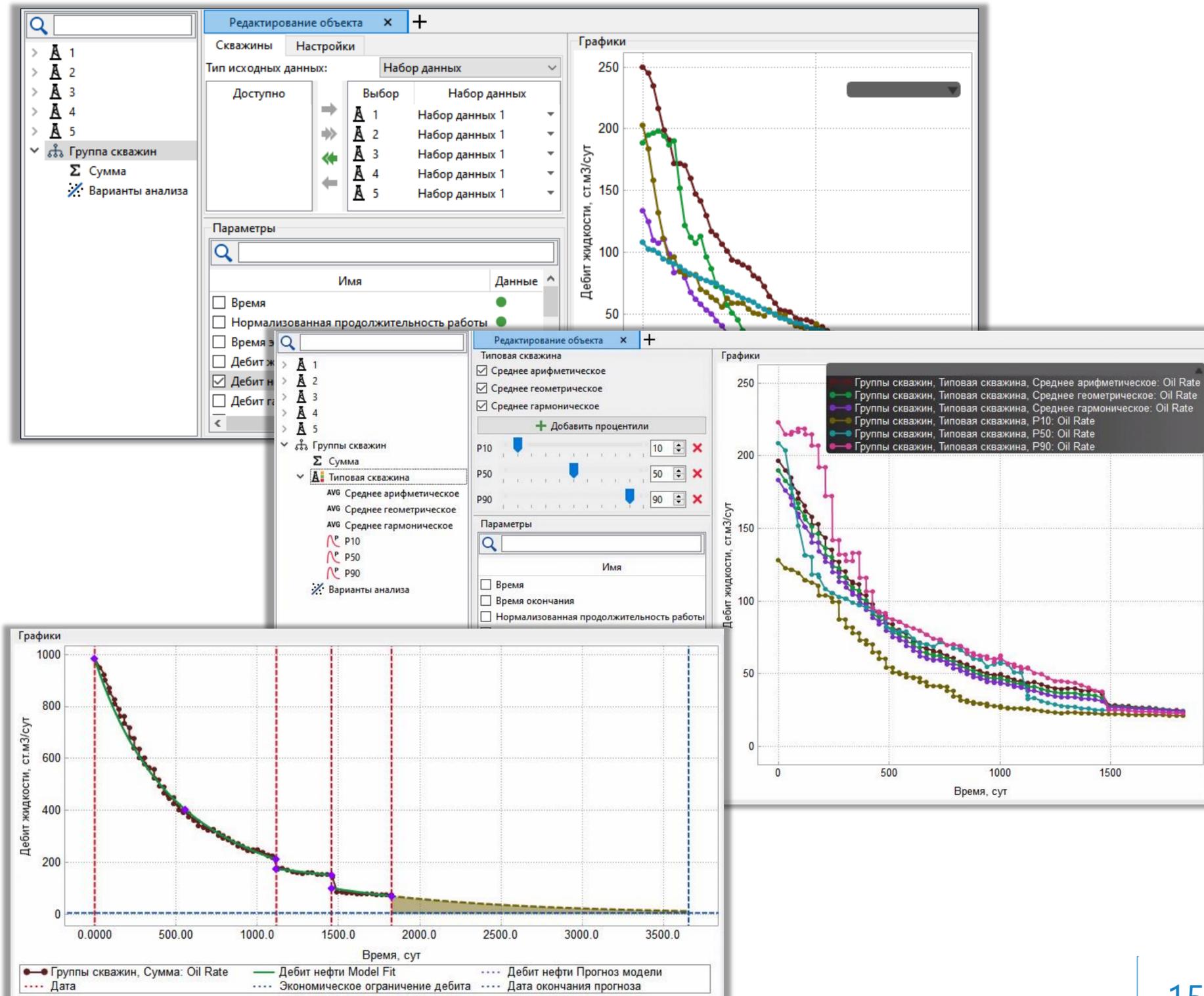
# Ключевые изменения в 25.3

## В Анализе Пласта:

- **Создание и настройка групп на основе имеющихся в проекте скважин**

- **Расчёт показателей **типовой скважины** на основе добычи скважин группы**

- **Проведение анализа кривых падения (**DCA**) по **суммарной добыче групп** и **показателям типовой скважины****





# Цифровой актив

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

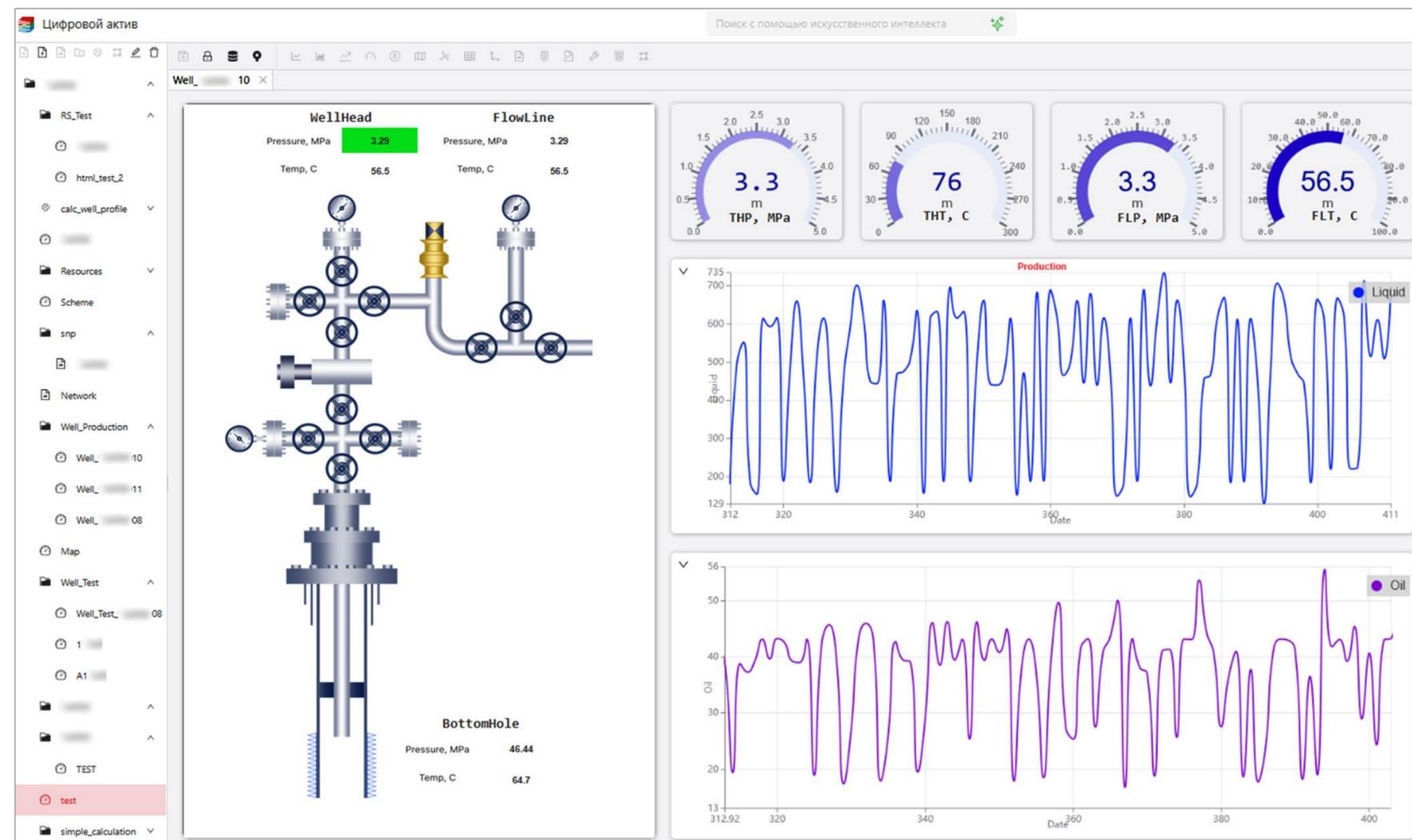
# Цифровой Актив

- Добавлена первая версия системы **Цифровой Актив**, которая является основой для создания цифровых двойников объектов для оптимизации добычи продукции
- Модуль является веб-платформой, которая использует технологии **ТНавигатор API**

Отображение  
результатов расчета и  
данных проекта

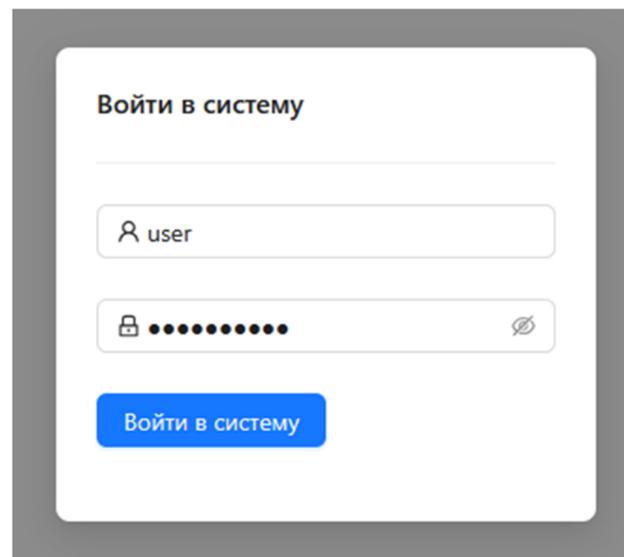
Отображение данных  
сторонних источников в  
реальном времени

Работа с моделью и  
запуск workflow  
посредством API

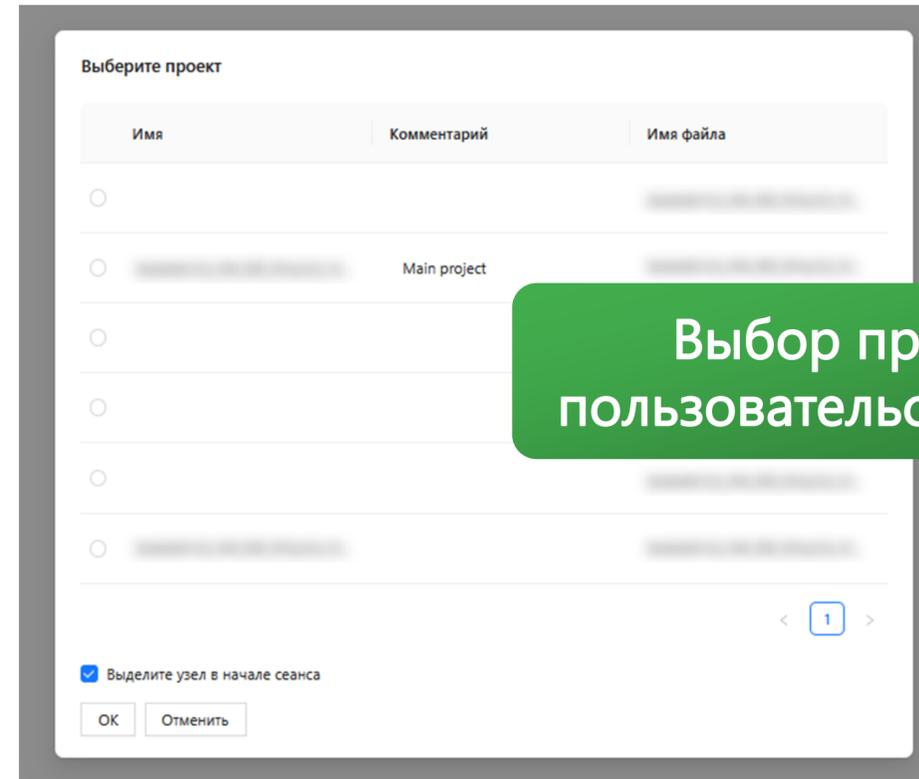


# Цифровой Актив

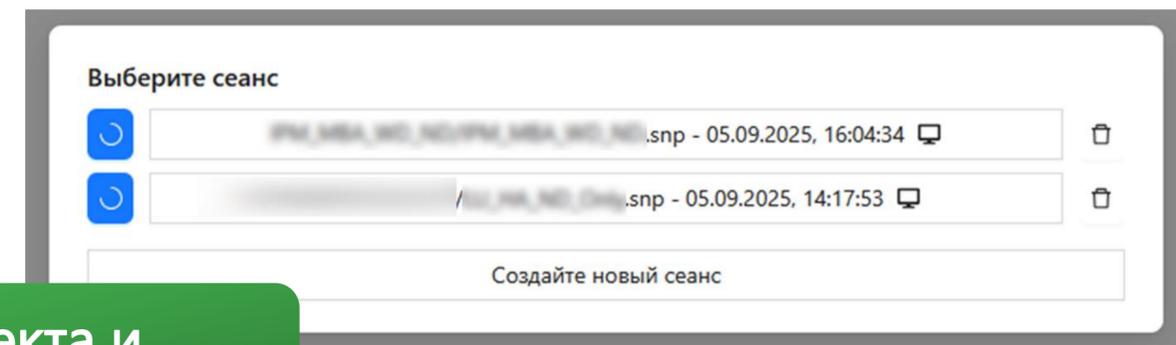
- Модуль позволяет получить доступ к версии мастер-проекта, находящейся на сервере, через **тНавигатор API** в рамках отдельных пользовательских сессий.
- В рамках пользовательских сессий модуль позволяет создавать настраиваемые рабочие пространства для **визуализации данных** в различных вариантах графических и табличных представлений, а также моделей скважин, наземных сетей и прочих объектов



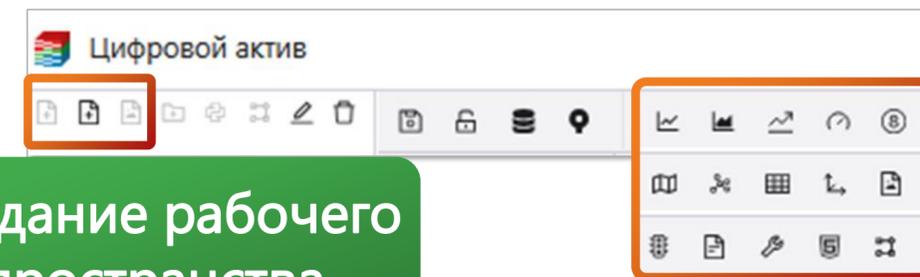
Авторизация на платформе



Выбор проекта и пользовательского сеанса



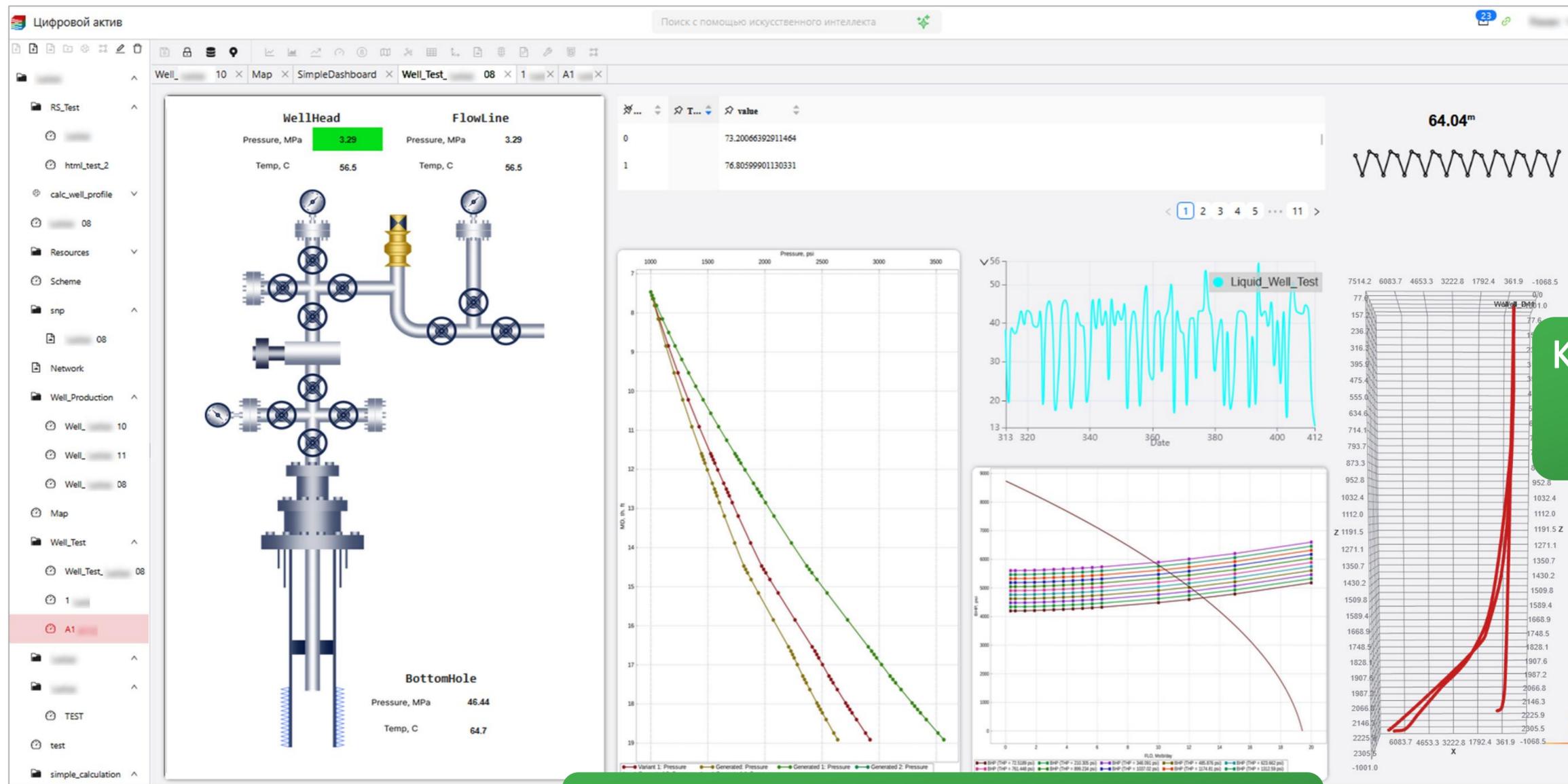
Создание рабочего пространства



Добавление инструментов визуализации

# Цифровой Актив

- Платформа позволяет отображать как **результаты расчетов моделей**, так и **данные из внешних источников с обновлением в режиме реального времени**.

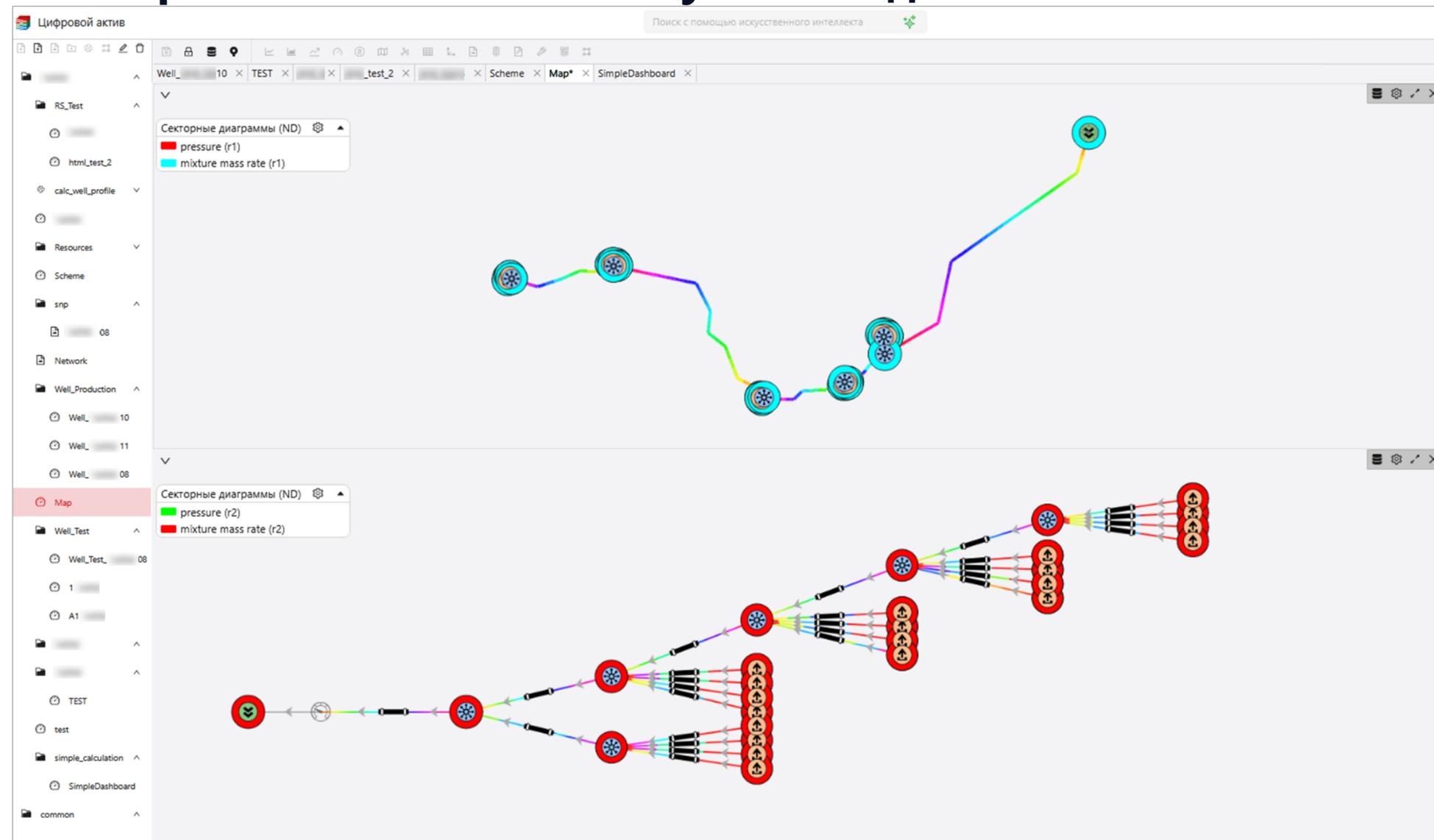


К отображению доступны различные объекты проекта

На рабочие пространства могут быть добавлены результаты расчета модели

# Цифровой Актив

- Ключевой особенностью модуля является возможность **запускать расчеты и workflow моделей непосредственно из интерфейса, что позволяет создать цифровой двойник месторождения для анализа и принятия решений на основе актуальных данных.**



# ИИ Ассистент

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Голосовой ввод запросов

- Добавлена возможность **голосового ввода** запросов

Запись голоса

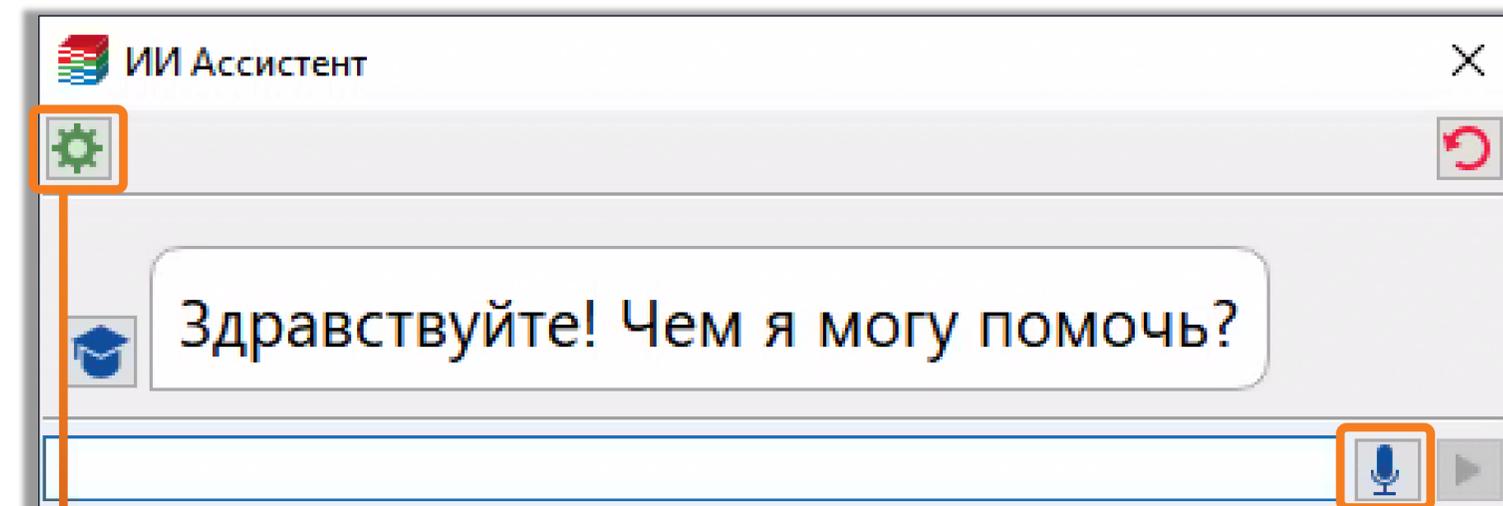
Отправка на сервер ИИ Ассистента

Расшифровка аудио в текст с помощью отдельной голосовой LLM

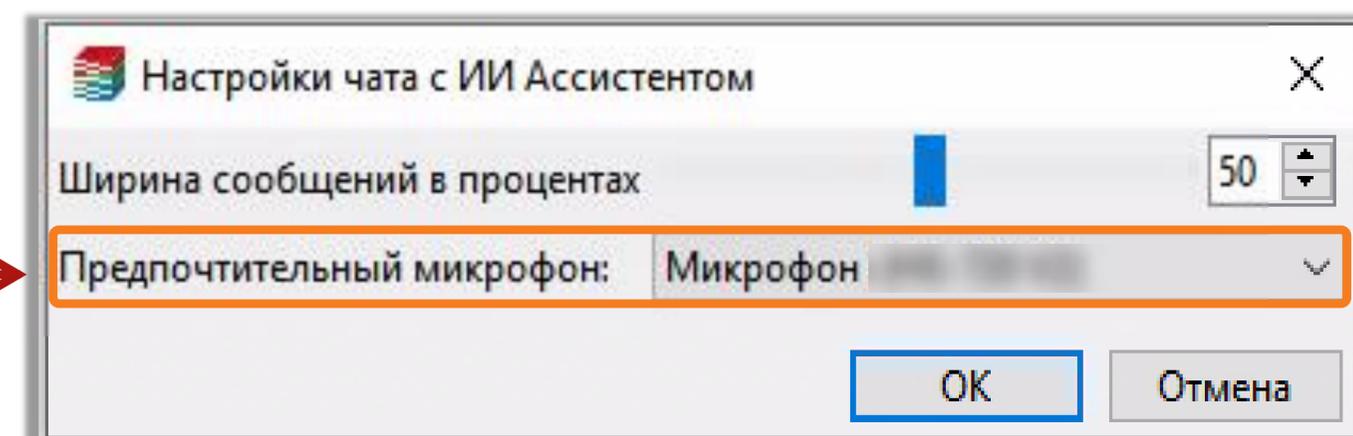
Отправка текста на клиент

Текст в окне tНавигатор можно редактировать или отправить в виде запроса к ИИ Ассистенту без изменений

Получение ответа на запрос

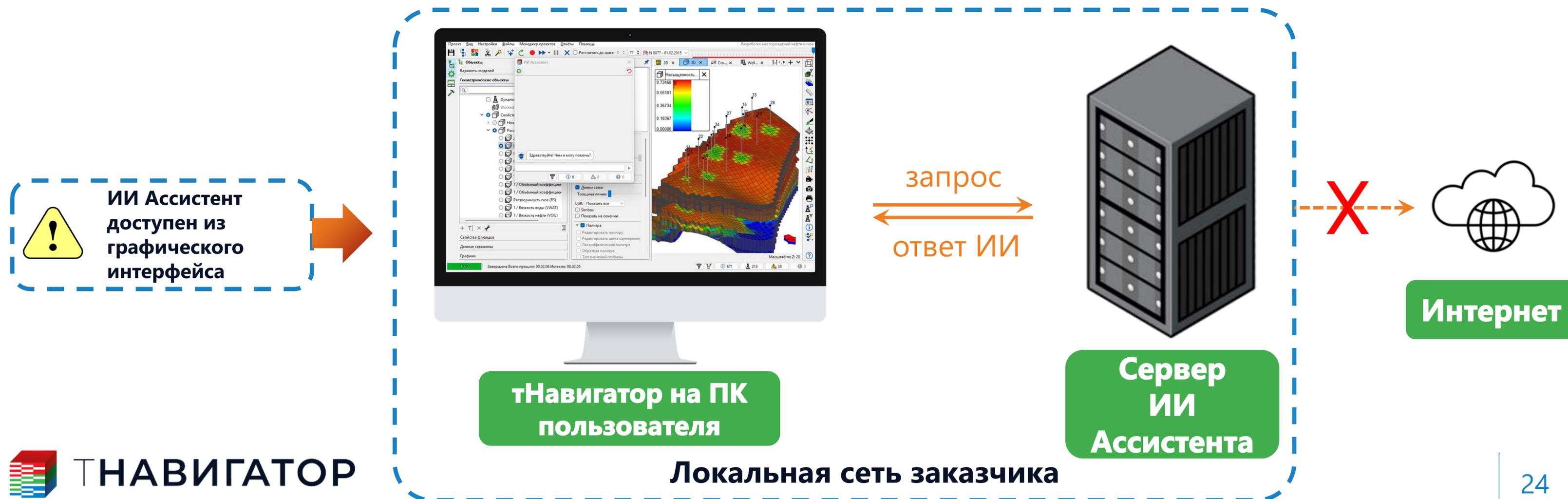


Активация микрофона



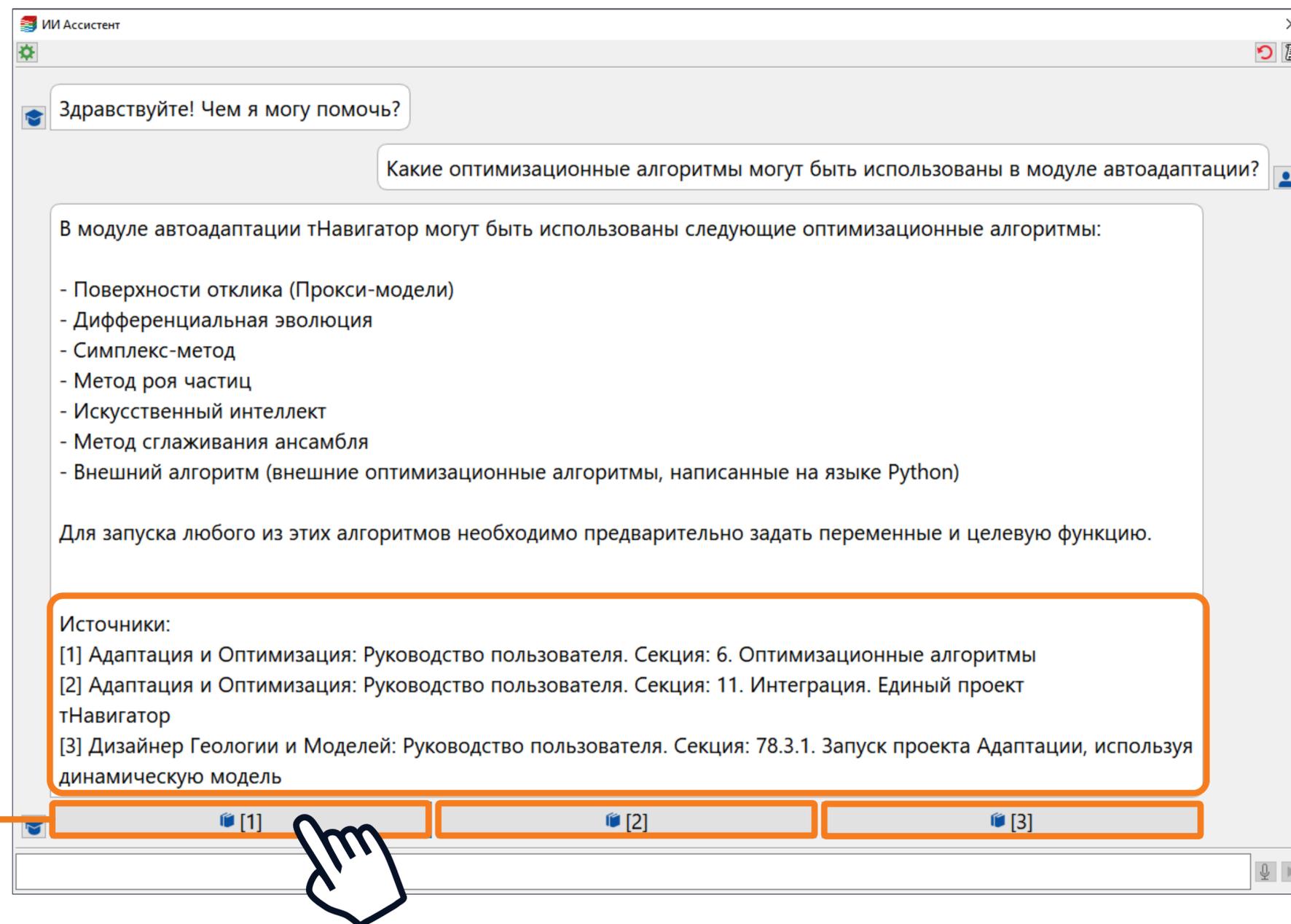
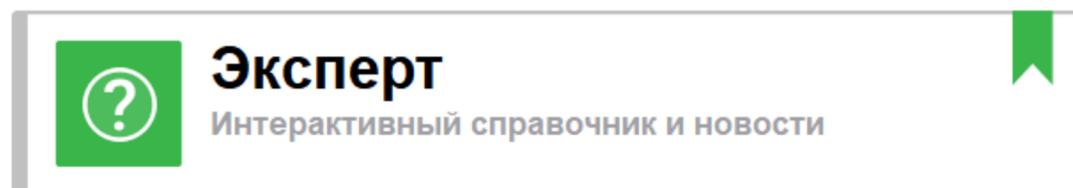
# Установка Сервера ИИ

- Добавлена возможность установки **Сервера ИИ Ассистента для ОС Windows** в рамках локальной сети клиентов
- Требуется наличие лицензии **Сервера ИИ Ассистента**
- **Сервер ИИ Ассистента** не требует подключения к интернету
- **ИИ Ассистент** доступен только из **графического интерфейса тНавигатор**



# Интерактивные ссылки

- В ответах ИИ Ассистента поддержана выдача **интерактивных ссылок** на источник информации из документации тНавигатор



# Изменения для всех модулей

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**ТНАВИГАТОР** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Многотомный инсталлятор тНавигатор

- Поддержан многотомный инсталлятор тНавигатор для ОС Windows. Теперь установочный файл разбит на несколько частей (томов), что позволяет распространять более крупные версии программы, а все части (тома) автоматически используются при запуске инсталлятора. Чтобы установить новую версию тНавигатор, необходимо распаковать архив и запустить основной файл установки с расширением **.exe**



tNavigator-ru-setup-Win-64



 tNavigator.sha256	SHA256 File
 tNavigator-setup-Win-64	Application
 tNavigator-setup-Win-64-2.bin	BIN File
 tNavInstallationGuideRussian	Документ Adobe Acrobat
 tNavigator-setup-Win-64-1.bin	BIN File

# Подсветка лицензий для профилей специалиста

- При создании нового проекта добавлена подсветка лицензий, актуальных для выбранного профиля специалиста, и профилей специалиста, актуальных для выбранных лицензий

(Главное окно тНавигатор → Создать или открыть проект)

**Профили**

- Геофизика
- Геология нефти и газа**
- Геология твердых полезных ископаемых
- Геостиринг
- Дизайн ГРП
- Разработка месторождений нефти и газа
- Поверхностное обустройство

**Модули**

Модуль	Наличие
<input type="checkbox"/> Сейсмика	1427 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Геостиринг	1448 (из 1500)
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Дизайнер Геологии</b>	1428 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Геомеханическая опция	1448 (из 1500)
<input type="checkbox"/> PVT Дизайнер	1426 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Дизайнер ОФП	1439 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Дизайнер Моделей	1409 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Симулятор ГРП	1449 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Дизайнер Скважин	1421 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Дизайнер Сетей	1426 (из 1500)
<input type="checkbox"/> МатБаланс	1436 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Командная Работа	1450 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Адаптация и Оптимизация	1452 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Дизайнер ТПИ	1457 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Анализ Пласта	1461 (из 1500)

Не спрашивать при открытии проекта

OK Отмена ?

**Профили**

- Геофизика
- Геология нефти и газа
- Геология твердых полезных ископаемых
- Геостиринг
- Разработка месторождений нефти и газа**
- Дизайн ГРП
- Поверхностное обустройство

**Модули**

Модуль	Наличие
<input type="checkbox"/> Сейсмика	1427 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Геостиринг	1448 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Дизайнер Геологии	1428 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Геомеханическая опция	1448 (из 1500)
<input checked="" type="checkbox"/> <b>PVT Дизайнер</b>	1426 (из 1500)
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Дизайнер ОФП</b>	1439 (из 1500)
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Дизайнер Моделей</b>	1409 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Симулятор ГРП	1449 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Дизайнер Скважин	1421 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Дизайнер Сетей	1426 (из 1500)
<input type="checkbox"/> МатБаланс	1436 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Командная Работа	1450 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Адаптация и Оптимизация	1452 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Дизайнер ТПИ	1457 (из 1500)
<input type="checkbox"/> Анализ Пласта	1461 (из 1500)

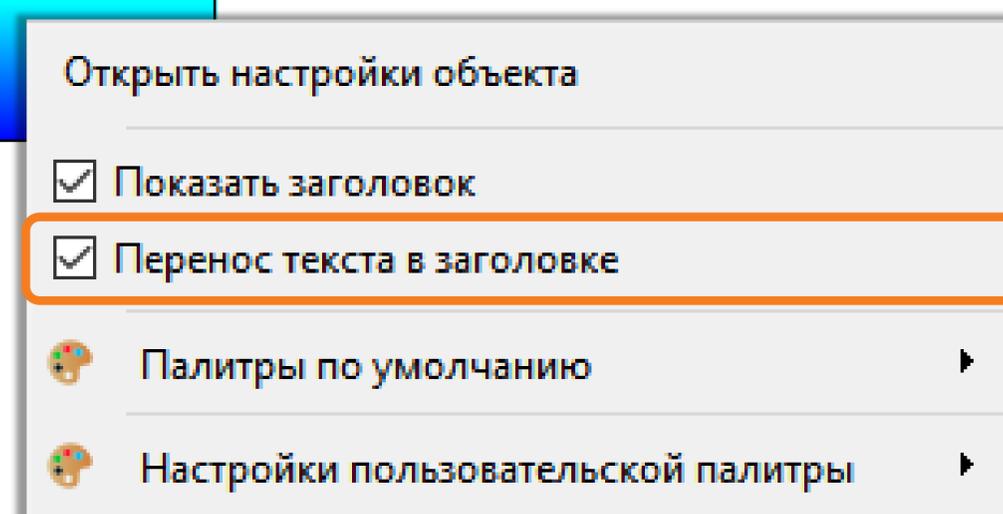
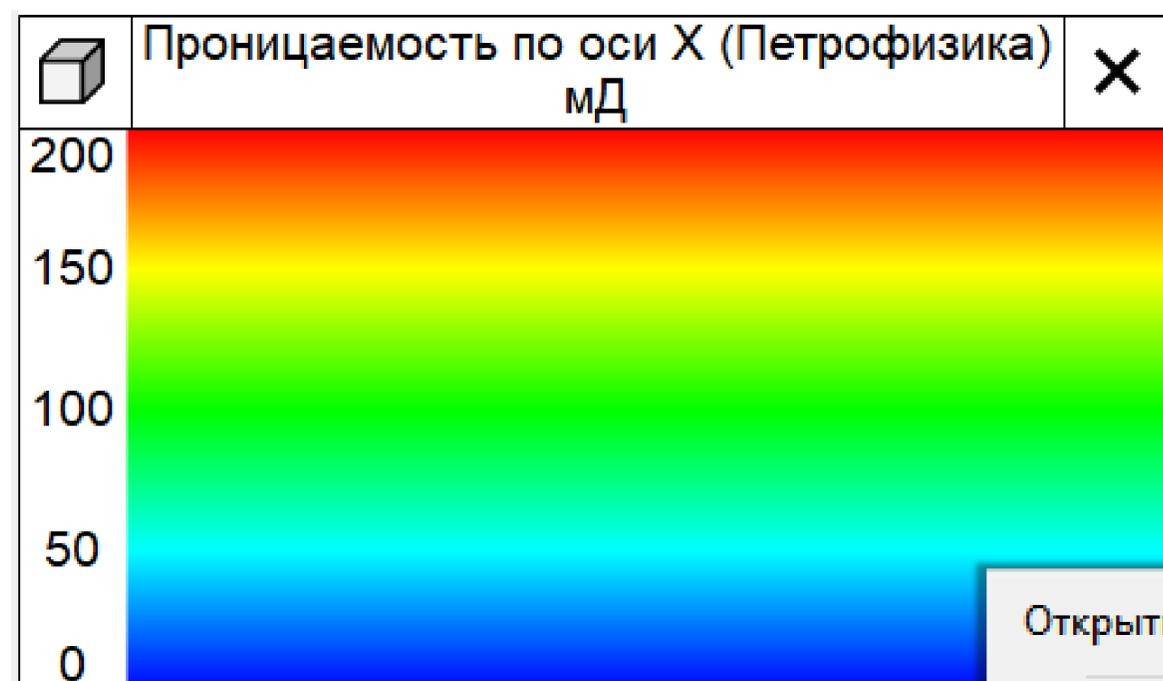
Не спрашивать при открытии проекта

OK Отмена ?

# Перенос текста в заголовке палитры

- Добавлена возможность переноса текста в заголовке палитры

2D/3D окно → ПКМ по палитре → Перенос текста в заголовке



# Заполнение пустой панели шаблона

- Добавлена возможность перемещения выделенного графика на пустую панель страницы шаблона

Удерживая кнопку **Shift**, с помощью **ЛКМ** возможно выделить и переместить необходимый график на пустую панель

# Визуализация активных панелей графиков

- Поддержана возможность скрывать панели без визуализированных графиков (пустых панелей) на странице шаблона (Шаблоны графиков → Настроить шаблон → Настройка отображения сетки → Скрыть пустые панели)

**Настройка шаблона графиков**

Основные настройки  Скрыть пустые панели

Настройка отображения сетки

Размер страницы

Размещаемый параметр

Исходное положение на сетке

Расположение:

Страница: 1

Исходное расположение может быть изменено правилами по графикам и настройками отдельных графиков.

Текущее состояние размерности сетки: общее количество панелей (максимальное количество панелей) и активные панели (панели, где визуализированы графики) выделены разными цветами

Дебит нефти

Приёмистость воды

Дебит жидкости (I)

Дебит газа

Дебит газа (I)

1:Дебит нефти

3:Приёмистость воды

15:Дебит нефти

22:Дебит нефти

1:Приёмистость воды

3:Дебит нефти

15:Приёмистость воды

22:Приёмистость воды

Страница: 1 / 1

# Навигация между страницами шаблона

- Добавлены кнопки для переключения между страницами шаблона графиков. Переключение между страницами также реализовано с помощью удерживания клавиши **CTRL** и прокручивания колеса мыши (**Шаблоны графиков → Следующая страница/Предыдущая страница**)

Также возможно использование кнопок **Page Up** и **Page Down**

Настроить шаблон

Следующая страница

Предыдущая страница

Страница: 2 / 5

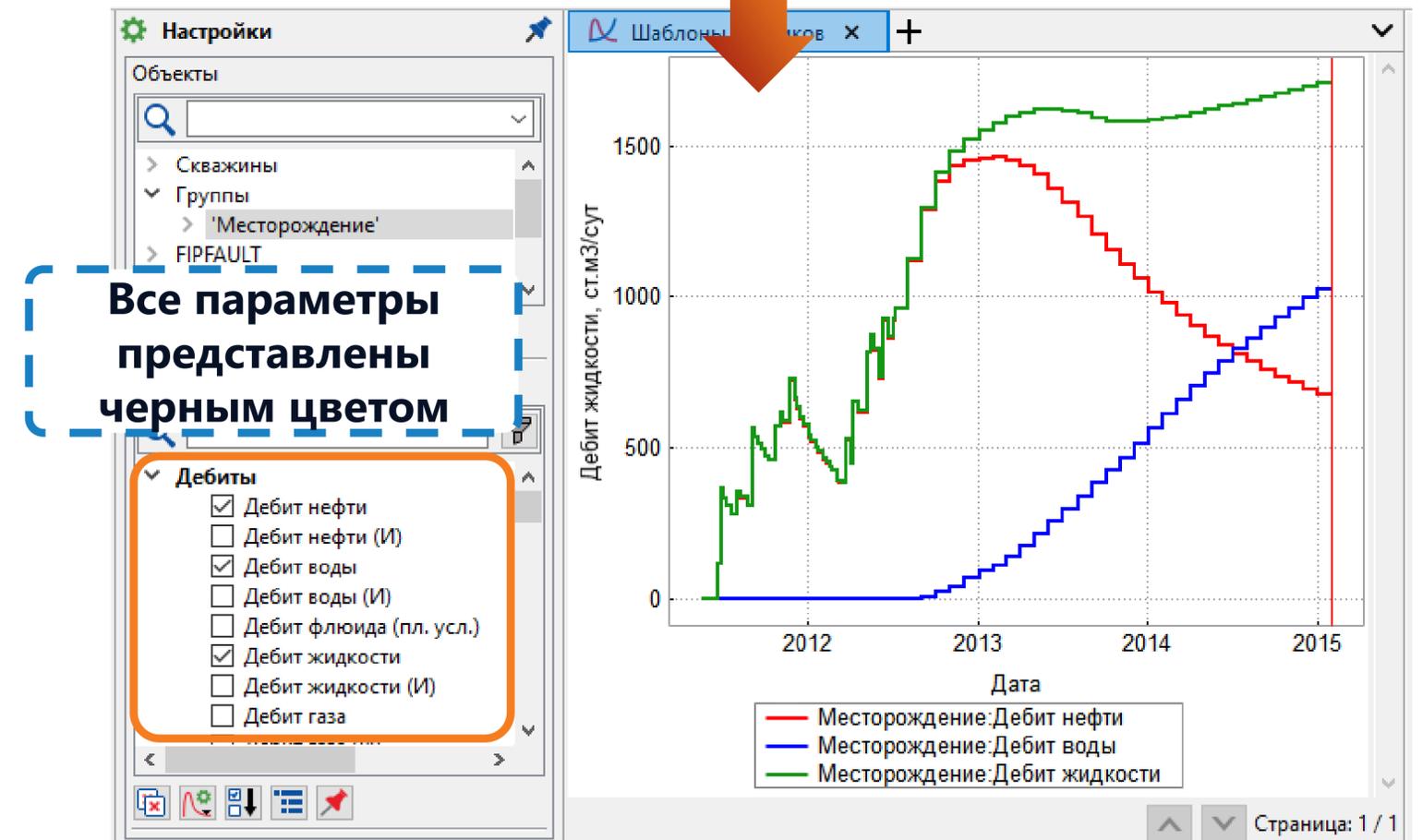
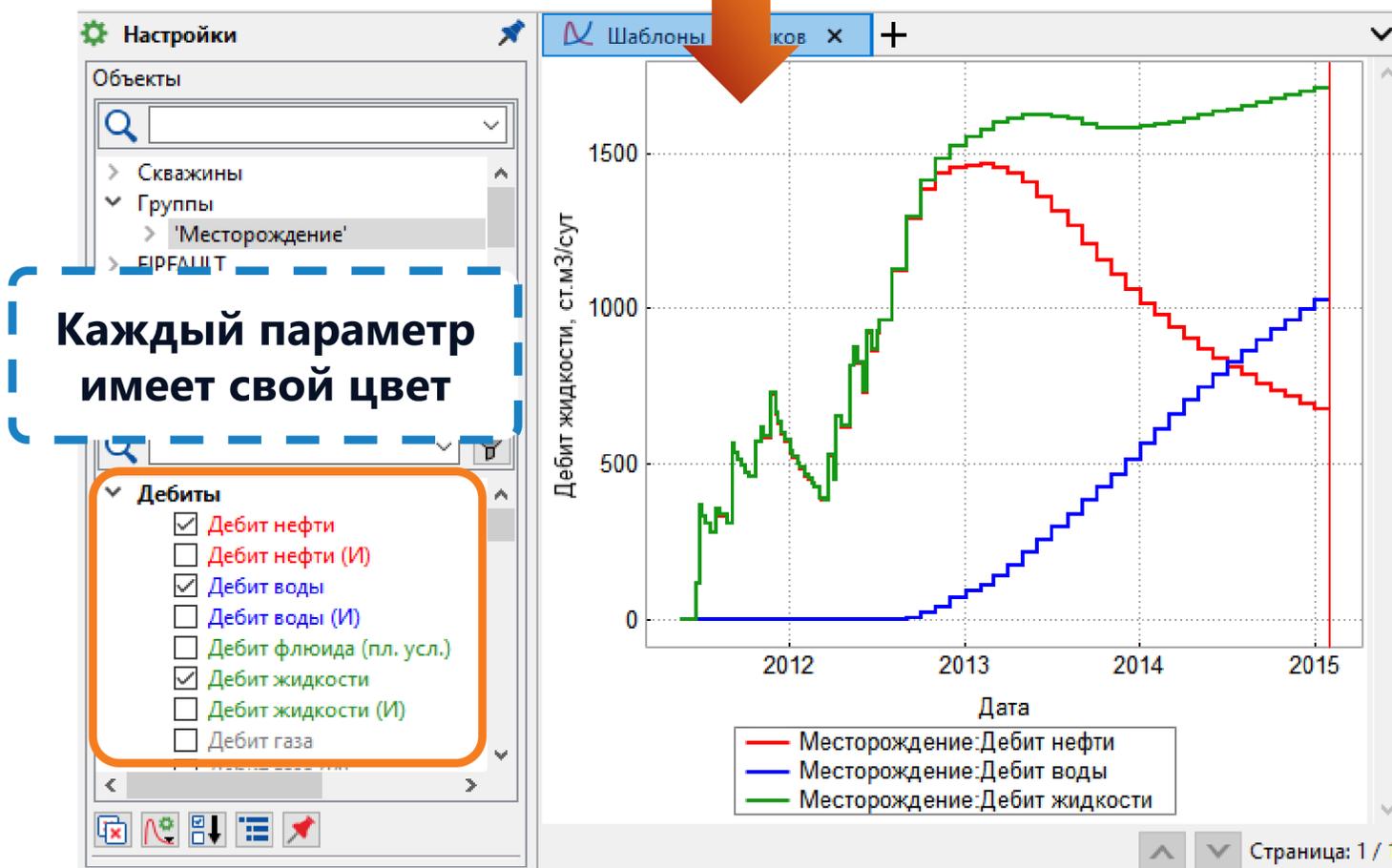
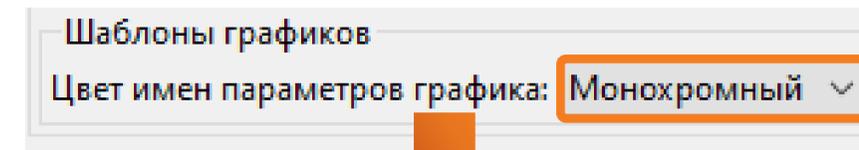
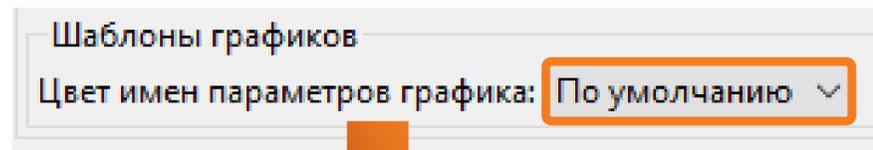
# Быстрый доступ к настройкам графиков и шаблона

- Поддержаны новые опции правой клавиши мыши на вкладке **Шаблоны графиков**, позволяющие осуществлять более быстрый доступ к настройкам графиков и шаблона (соответствуют опциям и правилам в **Настройках шаблона**)

The screenshot displays the 'Шаблоны графиков' (Graph Templates) interface. On the left, the 'Настройки шаблона графиков' (Graph Template Settings) panel is visible, with the 'Размер страницы' (Page size) section highlighted by a green callout box. The central area shows a list of templates, with 'Добавить правило' (Add rule) highlighted by another green callout box. At the bottom, the 'Настроить шаблон' (Configure template) button in the toolbar is also highlighted by a green callout box. On the right, a context menu is open over the graph, listing various options such as 'Изменить настройки шаблона графиков...', 'Задать размер страницы', 'Разделить на панели по', and 'Автоматическое задание цвета по...'. The background graph shows 'Дебит нефти, ст.м3/сут' (Oil flow rate, st. m<sup>3</sup>/day) over time, with three data series: '27: Дебит нефти' (green), '30: Дебит нефти' (blue), and '33: Дебит нефти' (red).

# Режимы раскраски имен графиков

- Добавлена возможность опциональной раскраски названий параметров графиков. Возможны два варианта: название каждого параметра имеет свой цвет (по умолчанию) или все названия графиков представлены черным цветом (монохромный) (Главное окно → Верхняя панель инструментов → Настройки → Опции → Настройки интерфейса → Цвет имен параметров графика)



# Общая легенда для разных панелей графиков

- Добавлена возможность объединения легенд от различных панелей графиков в одну общую (Шаблоны графиков → Настроить шаблон → Легенда → Тип легенды)

The image displays the 'Настройки шаблона графиков' (Chart Template Settings) dialog box and the main application window. The dialog box is open to the 'Легенда' (Legend) tab, where the 'Тип легенды' (Legend Type) is set to 'Единая легенда' (Unified Legend). The main application window shows four line graphs of 'Дебит нефти, ст.м3/сут' (Oil production rate) over time (2012-2015) for different wells (3, 22, 27, 31). A legend at the bottom of the window shows a single entry for 'Дебит нефти' (Oil production rate) with a red line, which is highlighted with an orange box. The 'Настройки' (Settings) panel on the right shows the 'Объекты' (Objects) list with 'Дебиты' (Production rates) selected, and the 'Панель параметров' (Parameter Panel) showing the 'Дебит нефти' (Oil production rate) checked.

# Сохранение выделения категорий графиков

- Поддержана возможность выбора категорий, выделение которых будет сохранено в текущем шаблоне графиков. Таким образом, при переключении между разными шаблонами на них будет сохраняться визуализация графиков по выбранным категориям (Шаблоны графиков → Настроить шаблон → Основные настройки → Сохранить выделение для → Модели/Объекты)

На каждом шаблоне сохранено выделение ранее визуализированных категорий: модели, объекты

**Т НАВИГАТОР**

Страница: 1 / 1

# Расчётное ядро симулятора

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

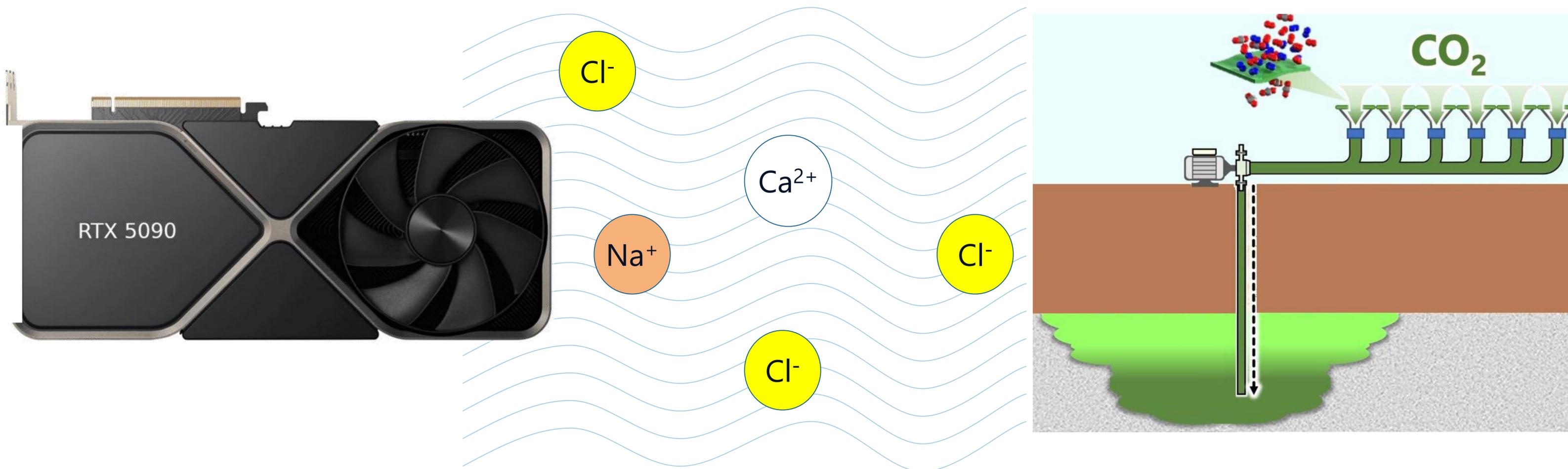
Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

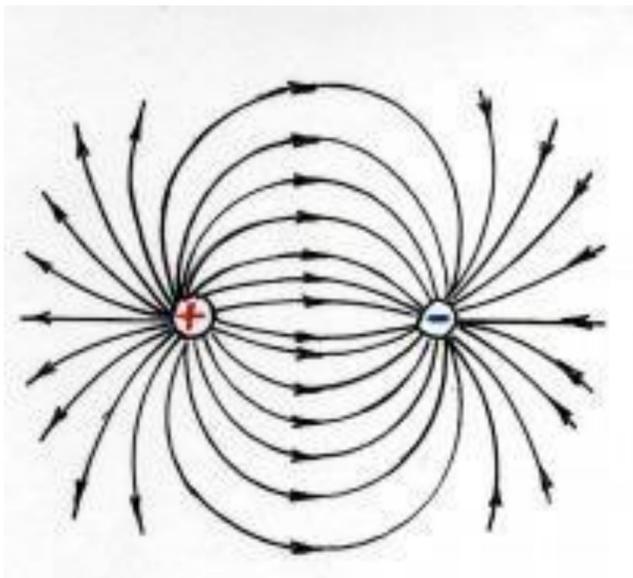
# Расчёты на GPU

- В режиме full GPU поддержан расчет изотермических моделей с опцией **CO2STORE**



# Модель активности Питцера

- Для равновесных и TST реакций поддержана модель активностей Питцера (опция **PITZER** в **ACTIVM**, ключевые слова **PITZB0**, **PITZB1**, **PITZB2**, **PITZC**, **PITZTHETA**, **PITZLAMBDA**, **PITZPSI**)



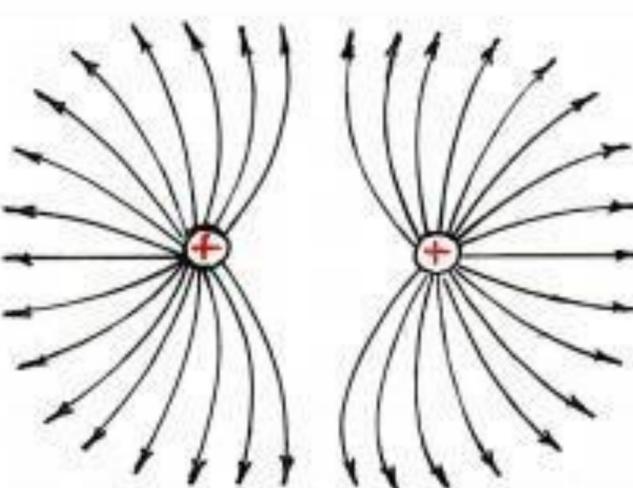
## Взаимодействия катион-анион

$$B_{MX} = \beta_{MX}^{(0)} + \beta_{MX}^{(1)} g'(\alpha_{MX}^{(1)} \sqrt{I}) + \beta_{MX}^{(2)} g'(\alpha_{MX}^{(2)} \sqrt{I})$$

$$B'_{MX} = \beta_{MX}^{(1)} \frac{g'(\alpha_{MX}^{(1)} \sqrt{I})}{I} + \beta_{MX}^{(2)} \frac{g'(\alpha_{MX}^{(2)} \sqrt{I})}{I}$$

$$B_{MX}^{\phi} = B_{MX} + I B'_{MX}$$

В Дизайнере Моделей добавлена возможность задания параметров модели активности Питцера (Свойства флюидов → Добавить → Реакции → Модель Питцера активности химической реакции)



## Взаимодействия катион-катион и анион-анион

$$\Phi_{ij} = \theta_{ij} + {}^E \theta_{ij}(I)$$

$$\Phi'_{ij} = {}^E \theta'_{ij}(I)$$

$$\Phi_{ij}^{\phi} = \Phi_{ij} + I \Phi'_{ij}$$

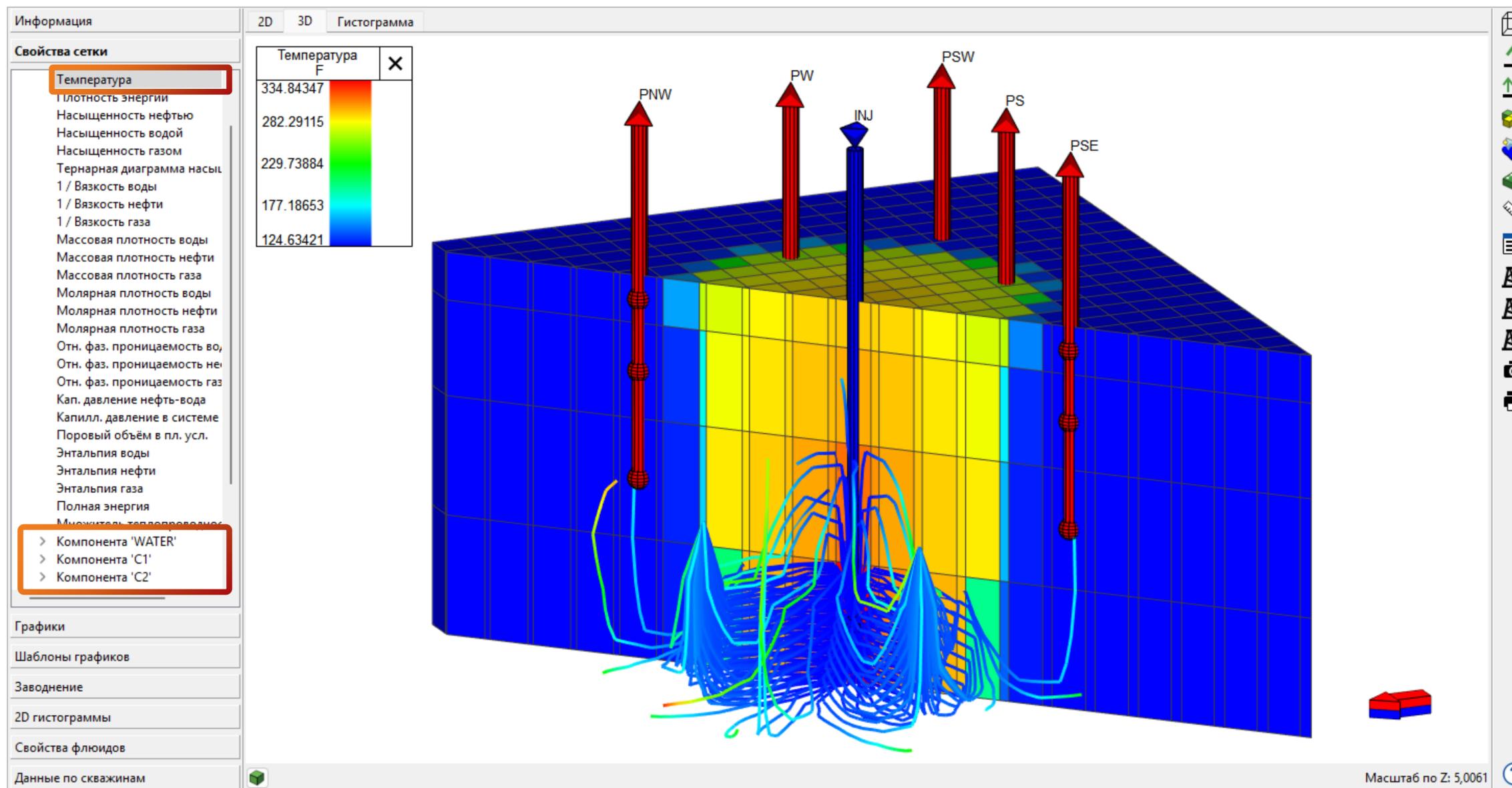
Свойство	Ключевые слова
Заряд водных компонентов	CHARGEW
Катион-анионное взаимодействие	PITZB0, PITZB1, PITZB2, PITZC, PITZALPHA
Катион-катионное и анион-анионное взаимодействие	PITZTHETA
Нейтрально-катионное или нейтрально-анионное ...	PITZLAMBDA
Анион-анион-катионное или катион-катион-анионное ...	PITZPSI

Компонента	Cl-	Na+
Значение	-1	1

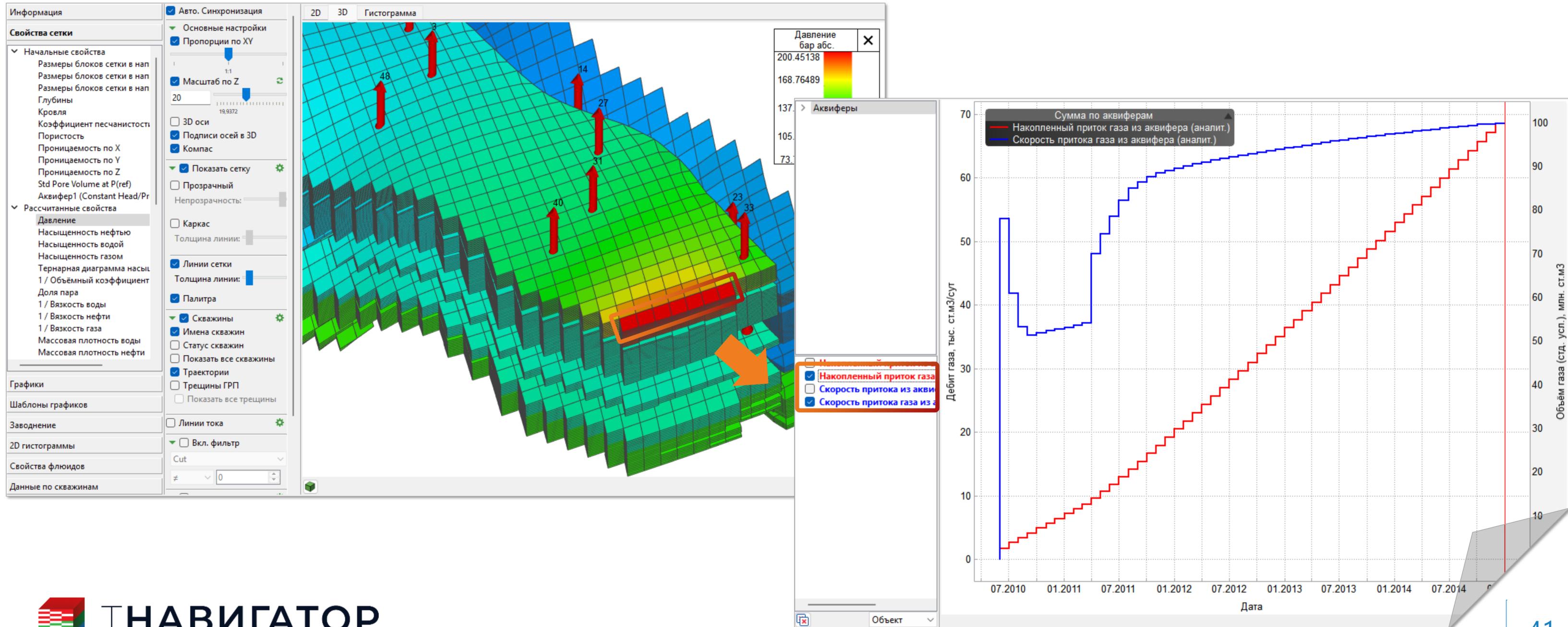
# Температурная опция композиционных моделей

- Для композиционных моделей поддерживается температурная опция (ключевые слова **TEMP** и **\*THERMAL**)



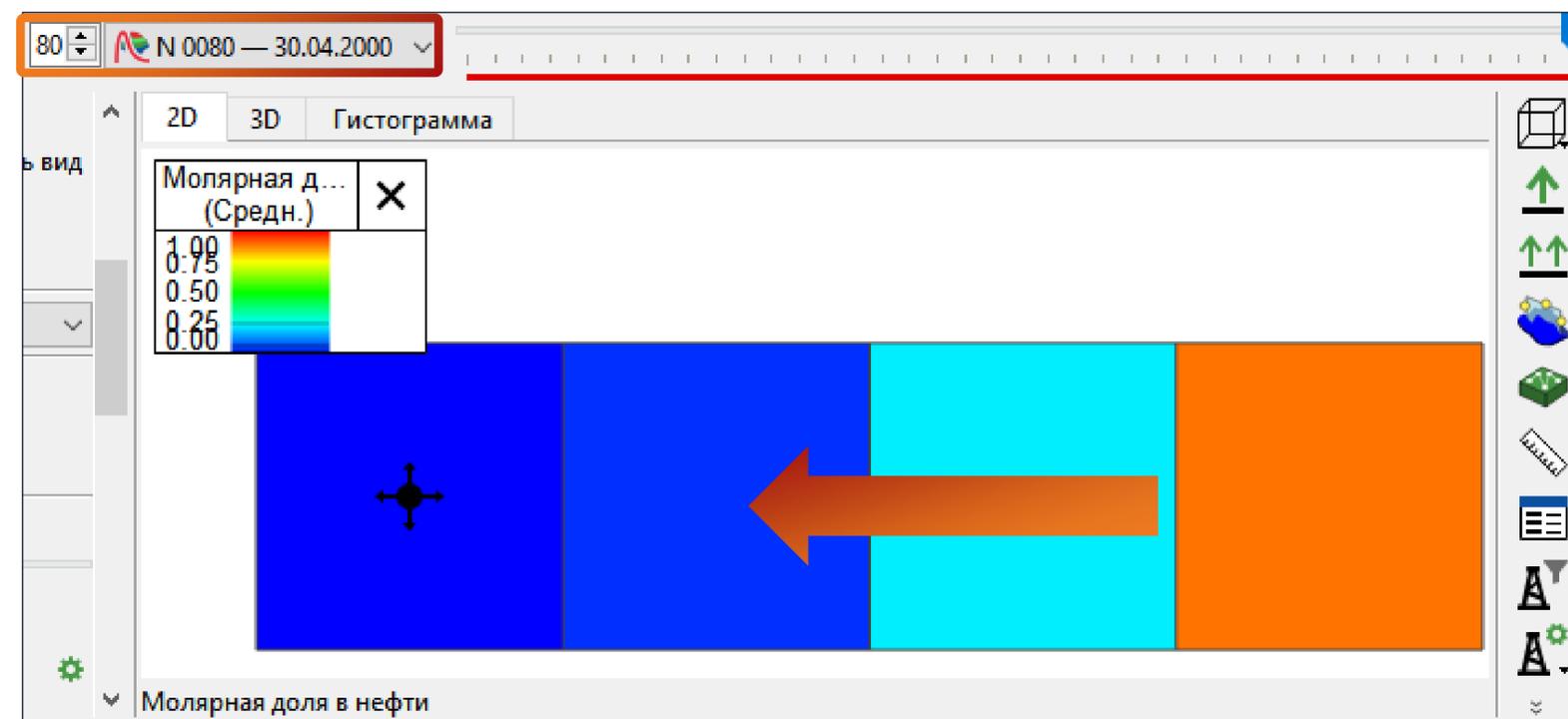
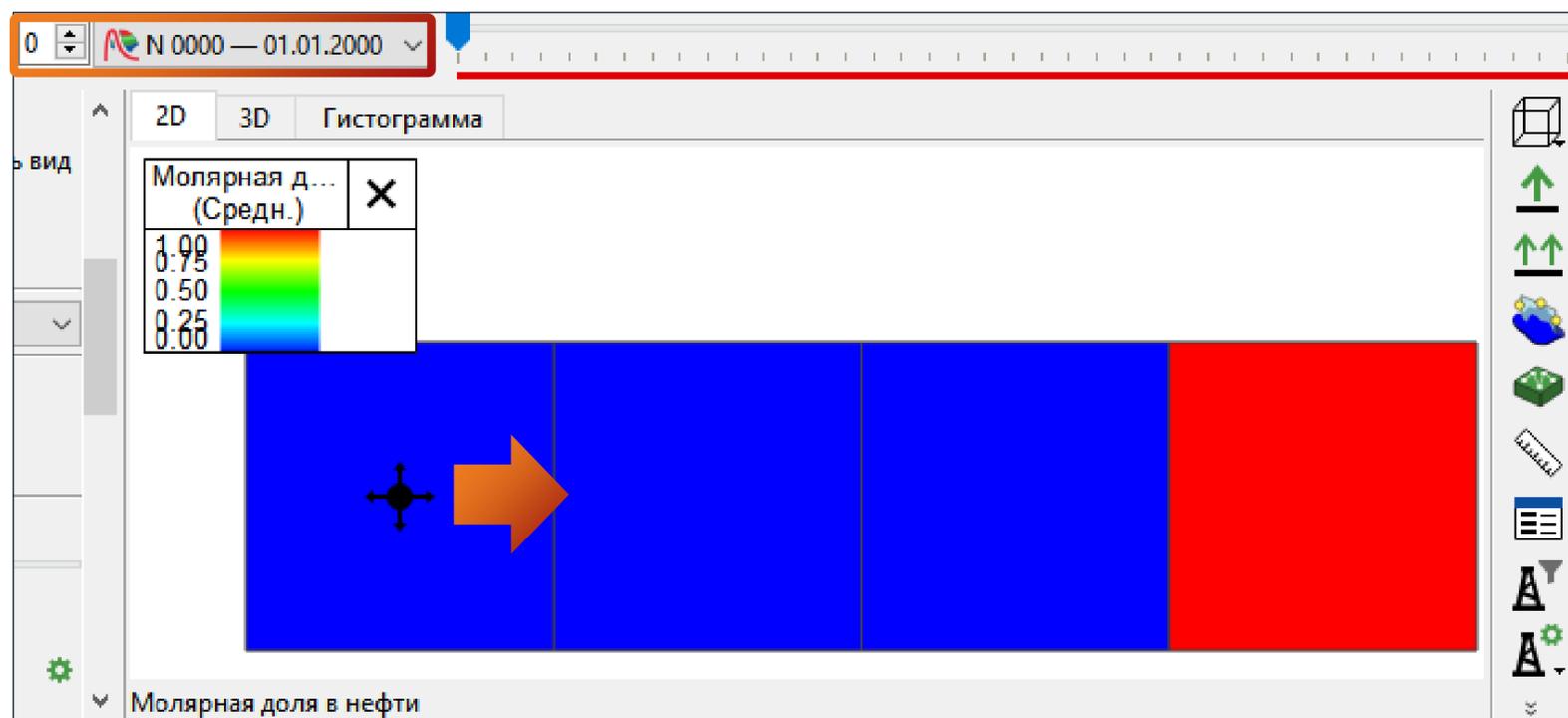
# Газовый аквифер

- Для композиционных моделей формата E3 поддерживана опция задания газовых аквиферов (кл. слово **AQUCHGAS**)



# Дисперсия при диффузии компонент

- Для композиционных моделей поддержана дисперсия при моделировании диффузии компонент (ключевые слова **DISPOIL**, **DISPGAS**, **DISPWAT**)



В представленной композиционной модели один из компонентов представлен только в одной ячейке. Несмотря на осуществление закачки, учитывая диффузию и дисперсию, компонент появляется в соседних ячейках

# Добавлен статус AUTO для перфорации скважины

- Перфорации скважины могут открываться автоматически (статус **AUTO** в параметре 6 ключевого слова **COMPDATMD**)

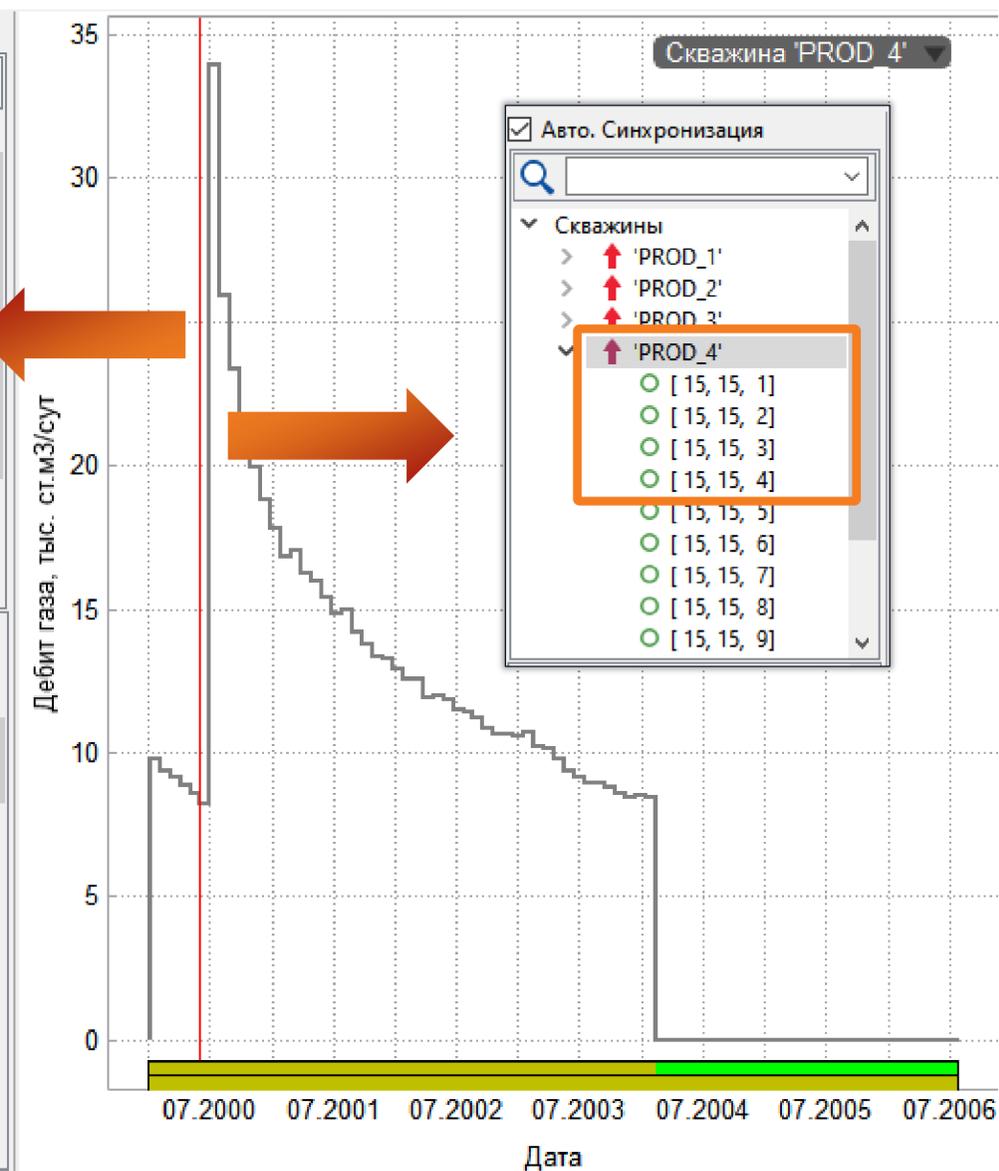
Информация	Дата	Операция	Описание	Имя скважины	Груп...	Параметры операции
Свойства сетки	01.01.2000	WELSPECS	Информация о забое скважины	PROD_1	'PROD'	'PROD_1' 'PROD' 8 8 * OIL
Графики	01.01.2000	WELSPECS	Информация о забое скважины	PROD_2	'PROD'	'PROD_2' 'PROD' 1 1 * OIL
Шаблоны графиков	01.01.2000	WELSPECS	Информация о забое скважины	PROD_3	'PROD'	'PROD_3' 'PROD' 1 15 * OIL
Заводнение	01.01.2000	WELLTRACK	Траектория	PROD_4	'PROD'	'PROD_4' 'PROD' 15 15 * OIL
2D гистограммы	01.01.2000	WELLTRACK	Траектория	PROD_1		'PROD_1' 300 300 0 0 300 300 2585 2585 300 300 2605
Свойства флюидов	01.01.2000	WELLTRACK	Траектория	PROD_2		'PROD_2' 20 20 0 0 20 20 2585 2585 20 20 2605 2605
	01.01.2000	WELLTRACK	Траектория	PROD_3		'PROD_3' 20 580 0 0 20 580 2585 2585 20 580 2605
	01.01.2000	WELLTRACK	Траектория	PROD_4		'PROD_4' 580 580 0 0 580 580 2585 2585 580 580 2605
<b>Данные по скважинам</b>	01.01.2000	COMPDATMD	Перфорация MD	PROD_1		'PROD_1' * 2585 2675 MD OPEN ** 0.2 ***** 1
	01.01.2000	COMPDATMD	Перфорация MD	PROD_2		'PROD_2' * 2585 2675 MD OPEN ** 0.2 ***** 1
	01.01.2000	COMPDATMD	Перфорация MD	PROD_3		'PROD_3' * 2585 2675 MD OPEN ** 0.2 ***** 1
	01.01.2000	COMPDATMD	Перфорация MD	PROD_4		'PROD_4' * 2585 2675 MD OPEN ** 0.2 ***** 1
	01.01.2000	COMPDATMD	Перфорация MD	PROD_1		'PROD_1' * 2495 2585 MD AUTO ** 0.2 ***** 2
	01.01.2000	COMPDATMD	Перфорация MD	PROD_2		'PROD_2' * 2495 2585 MD AUTO ** 0.2 ***** 2
	01.01.2000	COMPDATMD	Перфорация MD	PROD_3		'PROD_3' * 2495 2585 MD AUTO ** 0.2 ***** 2
	01.01.2000	COMPDATMD	Перфорация MD	PROD_4		'PROD_4' * 2495 2585 MD AUTO ** 0.2 ***** 2

Авто. Синхронизация

Скважины

- ↑ 'PROD\_1'
- ↑ 'PROD\_2'
- ↑ 'PROD\_3'
- ↑ 'PROD\_4'
- × [ 15, 15, 1]
- × [ 15, 15, 2]
- × [ 15, 15, 3]
- × [ 15, 15, 4]
- [ 15, 15, 5]
- [ 15, 15, 6]
- [ 15, 15, 7]
- [ 15, 15, 8]
- [ 15, 15, 9]

Дебит жидкости  
 Дебит жидкости (И)  
 Дебит жидкости с газлиф  
 Заданный лимит дебита жидкости  
 Расч. лимит дебита жидкости  
 Дебит газа  
 Дебит газа[R\_V\_1\_2\_WCC]  
 Дебит газа[NO\_AUTO]  
 Дебит газа[R\_V\_1\_2\_WCC]  
 Массовый дебит газа  
 Массовый дебит газа[R\_V\_1\_2\_WCC]  
 Массовый дебит газа[N]  
 Массовый дебит газа[R\_V\_1\_2\_WCC]  
 Дебит газа [WEFAC]



# Адаптация и Оптимизация

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

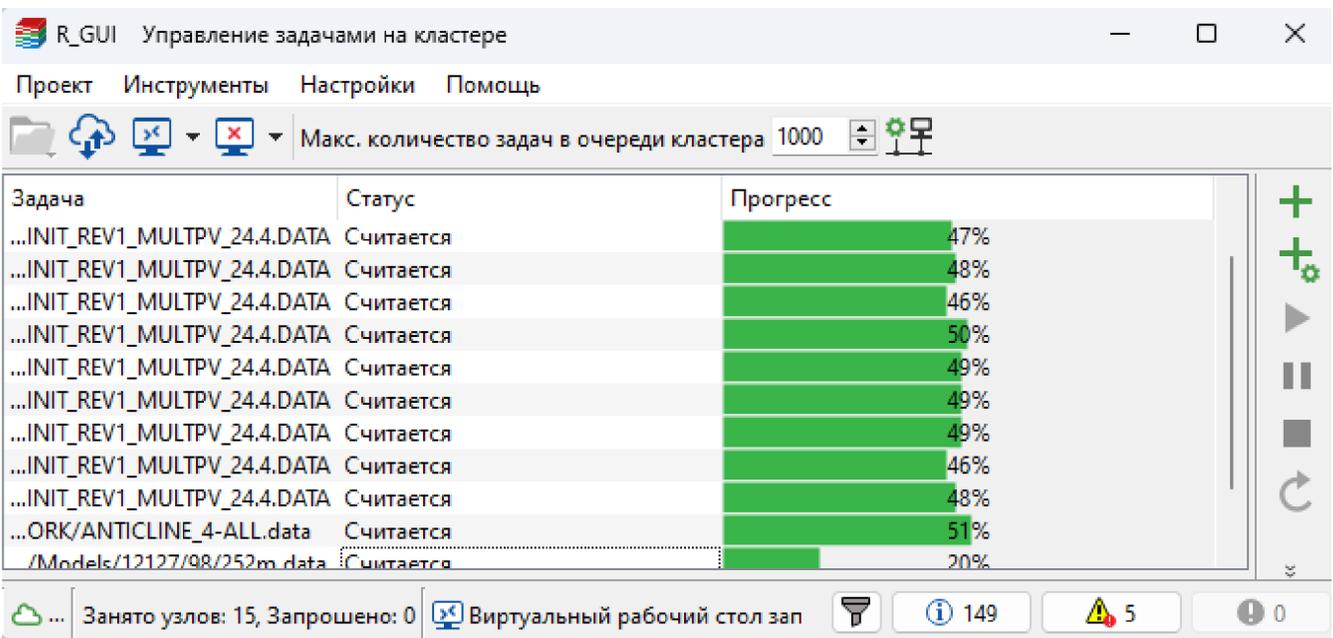
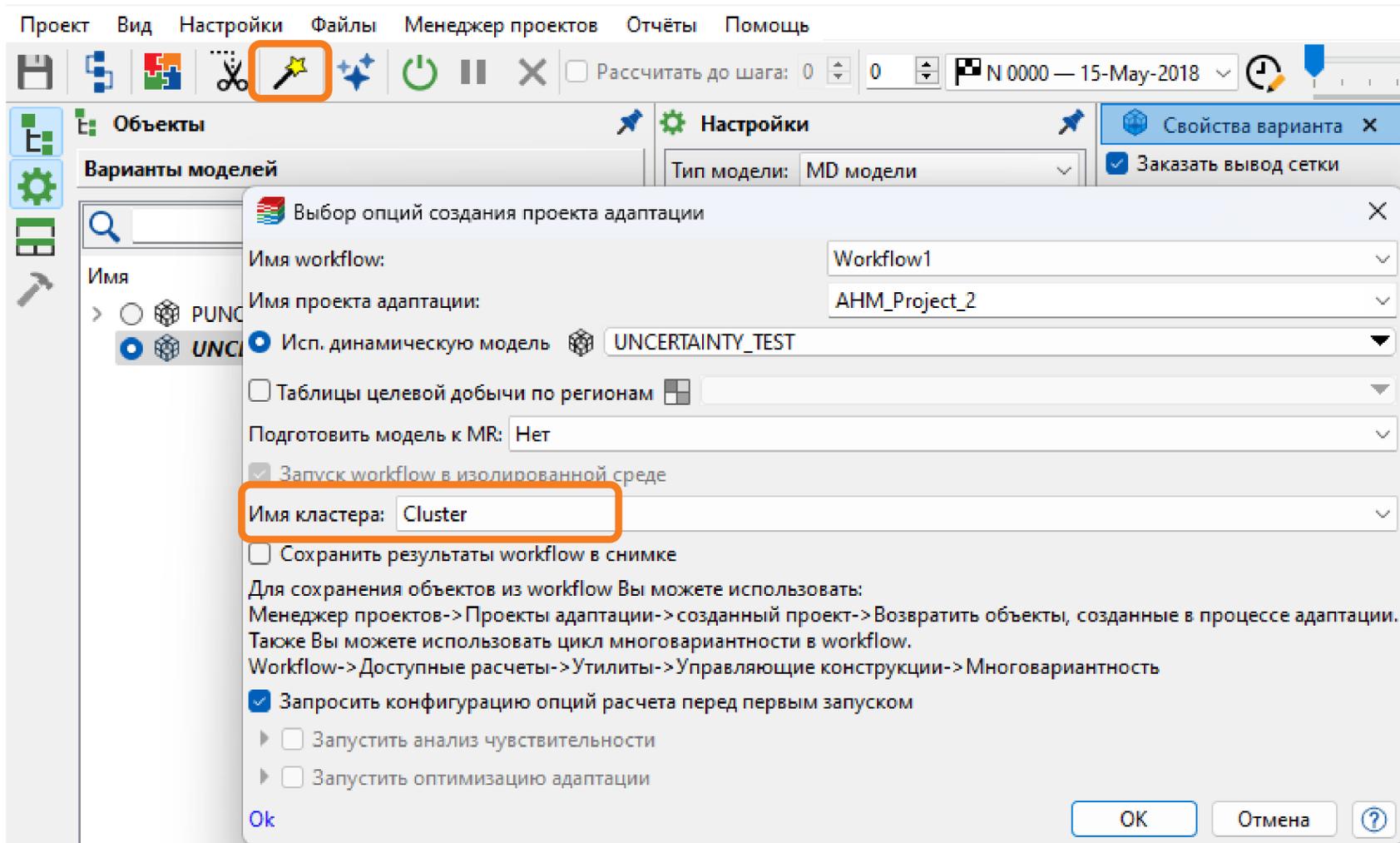
**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Инициализация ГДМ на кластере

- Поддержана инициализация гидродинамической модели на кластере при запуске многовариантных расчетов проекта Адаптации и Оптимизации на кластере из Дизайнера Моделей

Инициализация опорной модели выполняется на кластере, так же как и многовариантные расчеты



# Дизайнер Моделей

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**ТНАВИГАТОР** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Сохранение пользовательских химических реакций

- Добавлена возможность добавления пользовательских реакций в базу данных химических реакций (кнопка **Сохранить реакцию в базу данных** в окне редактирования реакции любого типа)

Свойства флюидов x +

Уравнение реакции:  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

Имя компонента	C6H12O6	C2H5OH	CO2
Реагенты	1	0	0
Продукты	0	2	2

Константа скорости реакции,  $k_f$ :  **Сохранить реакцию в базу данных**

Энергия активации реакции, BTU/фунт-моль:

Порядок реакции по компонентам:

C6H12O6	C2H5OH	CO2
1	0	0

База реакций

Уравнение реакции:  $6S + 6NaOH \rightarrow Na_2S_2O_3 + 2Na_2S + 3H_2O$

Имя компонента	S	NaOH	Na2S2O3	Na2S
Реагенты	6	6	0	0
Продукты	0	0	1	2

Энергия активации реакции, BTU/фунт-моль:

Площадь раздела фаз на единицу объема породы:

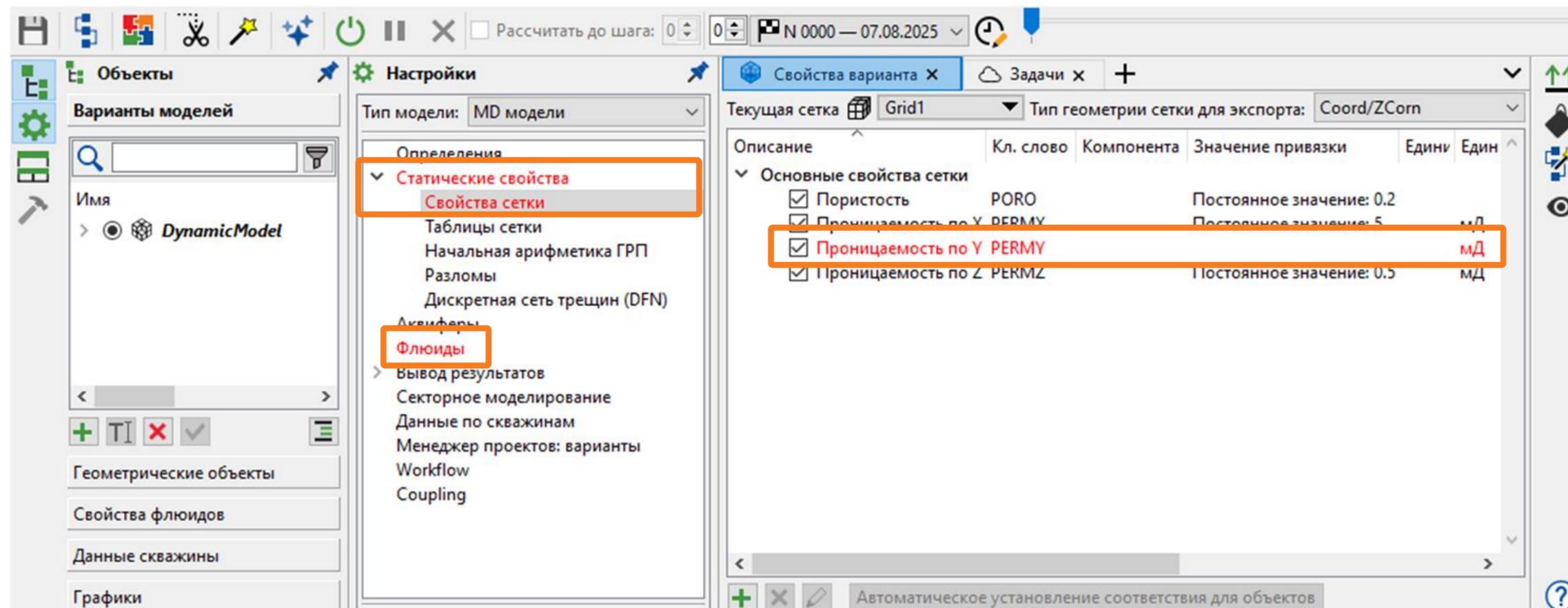
Начальная площадь раздела фаз на единицу объема минерала:

...

Реакции пользователя  
 $6S + 6NaOH \rightarrow Na_2S_2O_3 + 2Na_2S + 3H_2O$   
 Реакции из базы данных  
 > Окисление  
 > Сульфиды  
 $FeS \rightarrow Fe^{++} + S^{-}$   
 $FeS_2 \rightarrow Fe^{++} + S^{-} + S$   
 $Ag_2S + H^+ \rightarrow HS^- + 2Ag^+$

# Индикация ошибок модели

- Поддержано выделение красным цветом категорий варианта модели, в которых имеются ошибки  
(Варианты моделей → Свойства варианта → Имя секции/имя категории)



# Синхронизация шагов для нескольких моделей

- Поддержана возможность синхронизации временных шагов одновременно для нескольких вариантов моделей. Необходимо выделить вариант модели и выбрать соответствующий проект сети (Варианты моделей → Данные по скважинам → Верхняя панель инструментов → Открыть редактор временных шагов → Синхронизировать временные шаги)

**Открыть Редактор временных шагов**

**Синхронизировать временные шаги**

**Синхронизировать временные шаги проекта**

Проекты для синхронизации	Синхронизированные временные шаги										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Текущая гидродинамическая модель                             <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Dynamic_model_3</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Dynamic_model_2</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Dynamic_model_1</li> </ul> </li> <li>Дизайнер Сетей                             <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Network_Project_1</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Network_Project_2</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Network_Project_3</li> </ul> </li> <li>Дизайнер Скважин</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Дата</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> N 0000 — 15.05.2011</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> N 0001 — 18.06.2011</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> N 0002 — 25.06.2011</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> N 0003 — 01.07.2011</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> N 0004 — 08.07.2011</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> N 0005 — 21.07.2011</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> N 0006 — 01.08.2011</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> N 0007 — 07.08.2011</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> N 0008 — 21.08.2011</td></tr> </tbody> </table>	Дата	<input checked="" type="checkbox"/> N 0000 — 15.05.2011	<input checked="" type="checkbox"/> N 0001 — 18.06.2011	<input checked="" type="checkbox"/> N 0002 — 25.06.2011	<input checked="" type="checkbox"/> N 0003 — 01.07.2011	<input checked="" type="checkbox"/> N 0004 — 08.07.2011	<input checked="" type="checkbox"/> N 0005 — 21.07.2011	<input checked="" type="checkbox"/> N 0006 — 01.08.2011	<input checked="" type="checkbox"/> N 0007 — 07.08.2011	<input checked="" type="checkbox"/> N 0008 — 21.08.2011
Дата											
<input checked="" type="checkbox"/> N 0000 — 15.05.2011											
<input checked="" type="checkbox"/> N 0001 — 18.06.2011											
<input checked="" type="checkbox"/> N 0002 — 25.06.2011											
<input checked="" type="checkbox"/> N 0003 — 01.07.2011											
<input checked="" type="checkbox"/> N 0004 — 08.07.2011											
<input checked="" type="checkbox"/> N 0005 — 21.07.2011											
<input checked="" type="checkbox"/> N 0006 — 01.08.2011											
<input checked="" type="checkbox"/> N 0007 — 07.08.2011											
<input checked="" type="checkbox"/> N 0008 — 21.08.2011											

Использовать только временные шаги прогноза

Предпросмотр обновлен. 79 Шагов.

OK Обновить предпросмотр Отмена

# Информация о модели

- Добавлен раздел с информацией о модели, который содержит данные о типе модели, размерности сетки, количестве скважин и др. (Варианты моделей → Свойства варианта → Информация о модели)

The screenshot shows the 'Designer of Models' software interface. The 'Properties of Variant' window is open, displaying a table of model parameters. The table has two columns: 'Имя (Result\_1)' and 'Параметры (Result\_1)'. The parameters listed include dates, model type, fluid type, rock type, and various reservoir and well parameters.

Имя (Result_1)	Параметры (Result_1)
1 Начальная дата	15.05.2011
2 Дата конца	01.02.2015
3 Входной синтаксис	E1
4 Тип модели	Чёрная нефть
5 Тип флюида	Летучая нефть / Сухой газ
6 Тип пласта	Одинарная пористость
7 NX	48
8 NY	35
9 NZ	128
10 Общее число блоков	215040
11 Общее число блоков (Матрица)	-
12 Общее число блоков (Трещина)	-
13 Активные блоки	58302
14 Активные блоки (Матрица)	-
15 Активные блоки (Трещина)	-
16 Компоненты	3
17 Скважины	15
18 Поровый объём при P(ref)	2.1358e+07 пласт.м3
19 Поровый объём	2.13586e+07 пласт.м3
20 Начальные запасы нефти	1.11807e+07 ст.м3
21 Начальные запасы воды	8.81718e+06 ст.м3
22 Начальные запасы газа	5.07468e+08 ст.м3
23 Начальные запасы углеводородов	1.23389e+07 пласт.м3
24 Начальные извлекаемые запасы углеводородов	7.51537e+06 пласт.м3

# Визуализация данных дренирования скважин

- Поддержана возможность визуализации данных дренирования скважин рассчитанной модели с помощью выгрузки в файл **.ALLOC** или добавления вкладки **Таблица распределения добычи** (Варианты моделей → Свойства варианта → Вывод результатов → Все графики/Заказанные графики → Отчет о распределении добычи → Текст / Бинарный формат)

The screenshot displays the software's settings and output windows. On the left, the 'Настройки' (Settings) window is open to 'Свойства варианта' (Variant Properties). Under 'Отчет о распределении добычи' (Production Distribution Report), the options 'Текст' (Text) and 'Бинарный формат' (Binary format) are checked. Below this, a date selection list includes 15.05.2011, 18.06.2011, 25.06.2011, 01.07.2011, and 08.07.2011. A secondary 'Настройки' window shows 'Тип таблицы: Матрица добычи' (Table type: Production matrix) and a list of visible columns including 'Дебит нефти' (Oil flow rate), 'Дебит воды' (Water flow rate), and 'Дебит газа' (Gas flow rate). On the right, the 'result.ALLOC' window shows a table header for 'Allocation/bundle report' with columns for 'Streamline Bundle', 'Flow Direct', and 'Oil SM3/D Fraction'. Below it, the 'Таблица распределения добычи' (Production distribution table) is displayed, showing flow rates for Oil, Water, and Gas across different wells and time steps.

	1 Дебит			24 Дебит		
	Нефть ст.м3/сут	Вода ст.м3/сут	Газ ст.м3/сут	Нефть ст.м3/сут	Вода ст.м3/сут	Газ ст.м3/сут
3	4,89048	15,383	213,964			
31						
48	21,935	16,4147	878,863			
50	32,5573	16,2197	1281,14	12,6747	3,83115	497,36
33						
35	0,05196	0,00259367	2,48808	20,6323	91,2319	934,99
40						
22	33,056	39,032	1454,11	14,2767	12,465	620,555
27						

# Управление скважинами по таблице в workflow

- Задание исторического управления скважинами по таблице в workflow (Данные по скважинам → Правила на шагах → Скважины → Историческое управление скважинами по таблице)

The screenshot displays the 'Workflow1' editor in the software. On the left, a tree view shows the workflow structure, with 'Историческое управление скважинами по таблице' selected. The central panel shows four steps in the workflow:

Step	Task
1	Применить управление скважинами по историч. таблице
2	Установить базовую конфигурацию для исторического управле...
3	Тип контроля исторического управления скважинами
4	Выбор параметра для исторического управления скважинами

Three configuration panels are shown, corresponding to the steps:

- Step 1: 'Применить управление скважинами по историч. таблице'**
  - Стратегия Schedule: Development Strategy
  - Вр. шаг: 16.05.2021 0:00:00
  - Настроить правило
  - Имя правила: Задать историч. управление скважинами по таблице
- Step 2: 'Установить базовую конфигурацию для исторического управления скважинами'**
  - Стратегия разработки: Development Strategy
  - Дата Правила: 16.05.2011 0:00:00
  - Имя правила: Задать историч. управление скважинами по таблице
  - Все скважины
  - Таблица добычи скважин: Well History
  - Коэфф. эксплуатации скважины
  - Историч. значение
- Step 4: 'Выбор параметра для исторического управления скважинами'**
  - Стратегия разработки: Development Strategy
  - Дата Правила: 16.05.2011 0:00:00
  - Имя правила: Задать историч. управление скважинами по таблице
  - Добывающая скв.: [dropdown]
  - Дебит нефти: [dropdown]
  - Историч. значение

# Запуск расчета модели на кластере в workflow

- Добавлена возможность запуска расчета модели на кластере в workflow

(Редактор кода → Функции модуля → функция `run_model_on_cluster`)

The screenshot displays the software interface for workflow management. The main window is titled "Расчёты и workflow". On the left, there is a "Библиотеки" (Libraries) panel with a search bar and a list of Python functions. The function `run_model_on_cluster` is highlighted in orange. Below it, the "Помощник Python" (Python Assistant) panel shows the same function. In the center, the "workflow" editor shows a step with a checkbox labeled "Добавить код вручную" (Add code manually) checked. On the right, the "Редактор кода" (Code Editor) shows the implementation of the `run_model_on_cluster` function with various parameters like `model_name`, `cluster_name`, and `use_cpu_count_per_node`.

Below the main window, a smaller window titled "Объекты" (Objects) shows a list of tasks. The "Задачи" (Tasks) tab is active, displaying a table of task execution status:

#	Задача	Статус	Прогресс
	...SectorModeling/BlackOilDEMO/BLACK_OIL_DEMO.DATA	Рассчитана	100%
	...zeModelInModelDesigner/BlackOilDEMO/SingleBO.DATA	Рассчитана	100%
	...propertiesSmoothingInDesigner/SingleSmoothing/m90.data	Рассчитана	100%
	...ageResultsOutputInDesigner/BlackOilDEMO/COMP.DATA	Рассчитана	100%
	...resultsOutputInDesigner/BlackOilDEMO/COMP_BHP.DATA	Считается	28%
	...sOutputInDesigner/BlackOilDEMO/COMP_OILRATE.DATA	В очереди	

The "zeModelInModelDesigner/BlackOilDEMO/SingleBO.DATA" task is highlighted in orange. At the bottom of the interface, there are buttons for "Проверить" (Check), "Отладка workflow" (Workflow Debug), "Запустить workflow на Кластере" (Run workflow on Cluster), and "Запуск workflow в из" (Run workflow in).

# Симулятор трещин ГРП

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Ограничение проводимости

- Добавлена возможность ограничивать распространение трещины по значению проводимости, а также по латерали и вертикали: **Геометрические объекты → Симулятор ГРП → Результаты → Расчеты → Создать → Создать данные по трещине ГРП с исп. Результаты Симулятора ГРП → Настройки фильтра**

Создать данные по трещине ГРП с исп. Результаты Симулятора ГРП

Результаты Симулятора ГРП: Result1

Результирующий суффикс: \_point\_set\_1

Директория результатов:

Назвать данные как результат

Эффективная ширина Зоны трещины (FZ), фут: 0,61

Проводимость:

Эффективн Начальный

1

0

100

0,5

100

1000

Флюид, насыщ. область трещины:

Настройки SRV зоны

Масшт. ширины SRV зоны:

Мин. ширина SRV зоны, фут:

Макс. ширина SRV зоны, фут:

Масшт. проницаемости SRV зоны:

Мин. проницаемость SRV зоны, мД:

Макс. проницаемость SRV зоны, мД:

Настройки фильтра

Пороговое значение проводимости, мД.фут: 0,05

Пороговое значение проводимости с учетом потока флюида, мД.фут: 0

Пороговое значение для левой полудлины, фут: 150

Пороговое значение для правой полудлины, фут: 70

Пороговое значение для верхней полувысоты трещины, фут: 15

Пороговое значение для нижней полувысоты трещины, фут: 5

Очистить Добавить в workflow Применить

Объекты

Варианты моделей

Геометрические объекты

Result1\_point\_set\_1

123 Числовые атрибуты [1]

123 Result1\_point\_set\_1

abc Строковые атрибуты

Поверхности ГРП

Множители проводимости ГРП

Параметры потока ГРП

Симулятор ГРП

Таблицы

Объекты геостиринга

Result1 - Давление

6710.6548887

6364.5400001

6018.4251114

5672.3102228

5326.1953341

7874.02

# Создание пользовательских свойств в Калькуляторе

- Пользовательские свойства могут быть созданы на основе результатов Симулятора ГРП с помощью Калькулятора: **Симулятор ГРП → Результаты → Расчеты → Создать → Калькулятор**
- Созданные свойства визуализируются на вкладке **Диаграмма скважин**:  
**Панель Трек → ПКМ результат → Настройки → Результаты Симулятора ГРП**

The image illustrates the workflow for creating and visualizing user properties in the software. It is divided into three main sections:

- Left Panel (Objects):** Shows the 'Объекты' (Objects) tree. Under 'Симулятор ГРП' (GRP Simulator) > 'Результаты' (Results), the 'Vertical\_02' result is selected and highlighted with an orange box.
- Middle Panel (Calculator):** Shows the 'Калькулятор' (Calculator) window. The 'Результаты Симулятора ГРП' (GRP Simulator Results) are set to 'Vertical\_02'. The 'Результирующее свойство' (Resulting property) is 'Frac\_SATNUM\_Regions', highlighted with an orange box. The calculation logic is:
 

```
if width=U then U
elseif width>0.0093 then 1
else 2
endif
```

 Below, the 'Пользовательские свойства' (User properties) list includes 'Frac\_SATNUM\_Regions', also highlighted with an orange box.
- Right Panel (Well Diagram Settings):** Shows the 'Настройки' (Settings) window for the 'Диаграмма скважин' (Well Diagram). The 'Трек' (Track) tab is active. Under 'Трек' (Track), 'Трек Vertical\_02' is checked and highlighted with an orange box. The 'Результаты Симулятора ГРП' (GRP Simulator Results) dropdown is set to 'Vertical\_02', highlighted with an orange box. The 'Диаграмма скважин' (Well Diagram) window shows two tracks: 'Vertical\_02 Ширина, м' (Vertical\_02 Width, m) and 'Vertical\_02 Frac\_SATNUM\_Regions'. The 'Frac\_SATNUM\_Regions' track is visualized with a red and blue heatmap. The 'Настройки' (Settings) window also shows 'Результаты Симулятора ГРП "Vertical\_02"' selected in the 'Результаты Симулятора ГРП' dropdown, highlighted with an orange box.

# Создание атрибута набора точек ГРП

- Атрибуты набора точек ГРП создаются на основе пользовательских свойств: **Геометрические объекты → Симулятор ГРП → Результаты → Расчеты → Создать → Создать данные по трещине ГРП с исп. Результатов Симулятора ГРП → Атрибуты набора точек**
- Атрибуту может быть задан дискретный или непрерывный шаблон: **Настройки объекта → Шаблон**

Создать данные по трещине ГРП с исп. Результатов Симулятора ГРП

Результаты Симулятора ГРП: Vertical\_02

Результирующий суффикс:

Директория результатов: Vertical\_02-to-Horiz-4stages

Назвать данные как результат

Эффективная ширина Зоны трещины (FZ), м: 0,61

Проводимость: Эффективная проводимость

Флюид, насыщ. область трещины: Начальный пластовый флюид

Настройки SRV зоны

Масшт. ширины SRV зоны: 1

Мин. ширина SRV зоны, м: 0

Макс. ширина SRV зоны, м: 100

Масшт. проницаемости SRV зоны: 0,5

Мин. проницаемость SRV зоны, мД: 100

Макс. проницаемость SRV зоны, мД: 1000

Атрибуты набора точек

Свойства	Имя атрибута
1 SATNUM_byEffCond	SATNUM_byEffCond

Объекты

Варианты моделей

Геометрические объекты

- Множители проводимости
- Параметры потока ГРП
- Симулятор ГРП
  - Настройки [4]
  - Результаты [2]
    - Vertical\_02
    - 2012.000000
    - Vertical\_02\_error
- Таблицы
- Объекты геостиринга
- Резервуары МатБаланса

Объекты

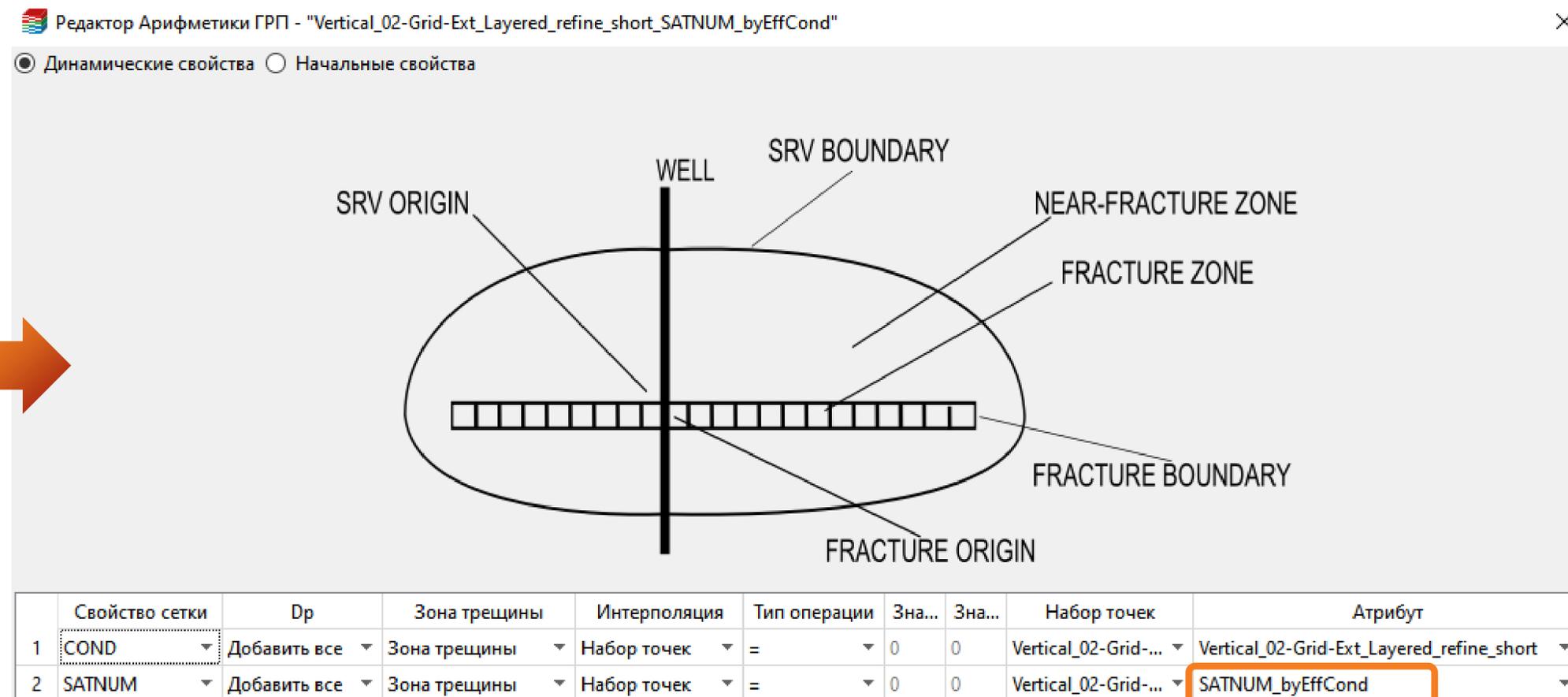
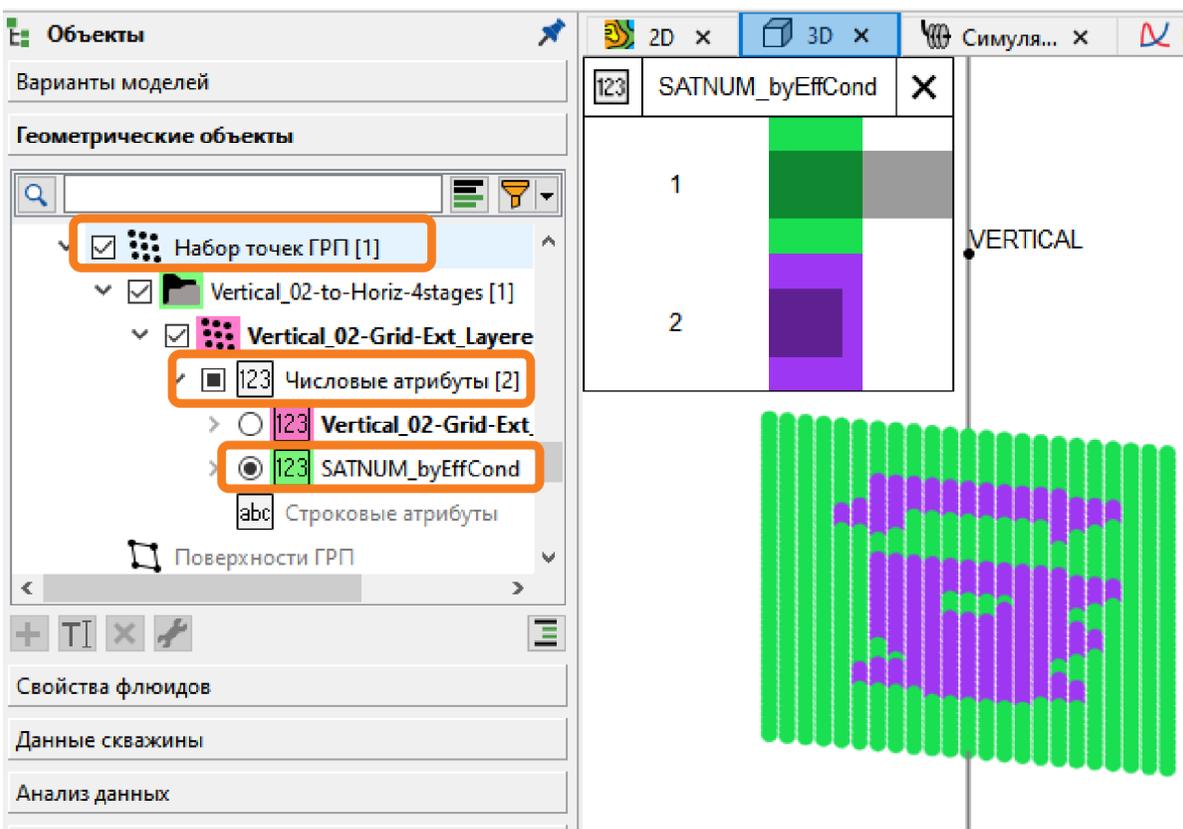
Варианты моделей

Геометрические объекты

- Шаблоны ГРП XYZ [1]
- Стадия ГРП [1]
- Арифметика ГРП [2]
- Таблицы ГРП
- Таблицы спецификации трещин ГРП
- Набор точек ГРП [1]
  - Vertical\_02-to-Horiz-4stages [1]
    - Числовые атрибуты [2]
      - Vertical\_02-Grid-Ext
      - SATNUM\_byEffCond
    - Статистика атриб
    - Столбковые атрибуты

# Использование атрибутов набора точек в Арифметике

- Для арифметики ГРП поддержано задание дополнительных свойств с использованием пользовательских атрибутов набора точек ГРП ([Геометрические объекты](#) → [Арифметика ГРП](#) → [ПКМ на имя арифметики](#) → [Настройки Арифметики ГРП](#))
- Набор точек с созданным атрибутом проецируется на блоки сетки, в которых требуется изменить свойства



# Задание дополнительных свойств в Арифметике

- Для региона SATNUM=1 используется ОФП Variant 1, в SATNUM=2 (зона трещины) Variant 1\_Frac

Настройки

Тип модели: MD модели

Свойства варианта

Свойство Ключев

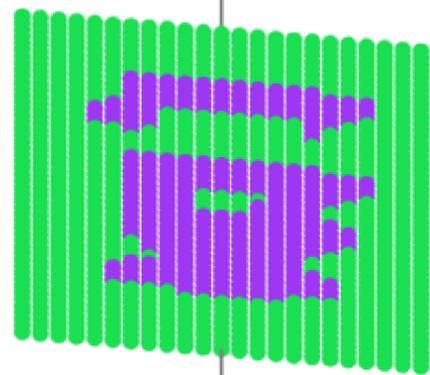
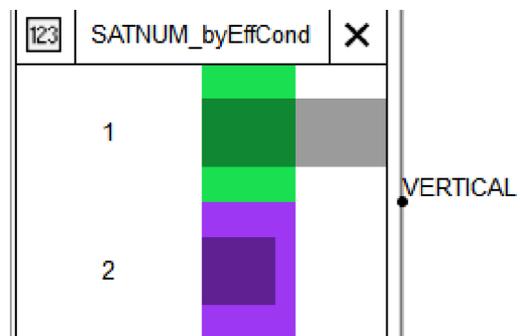
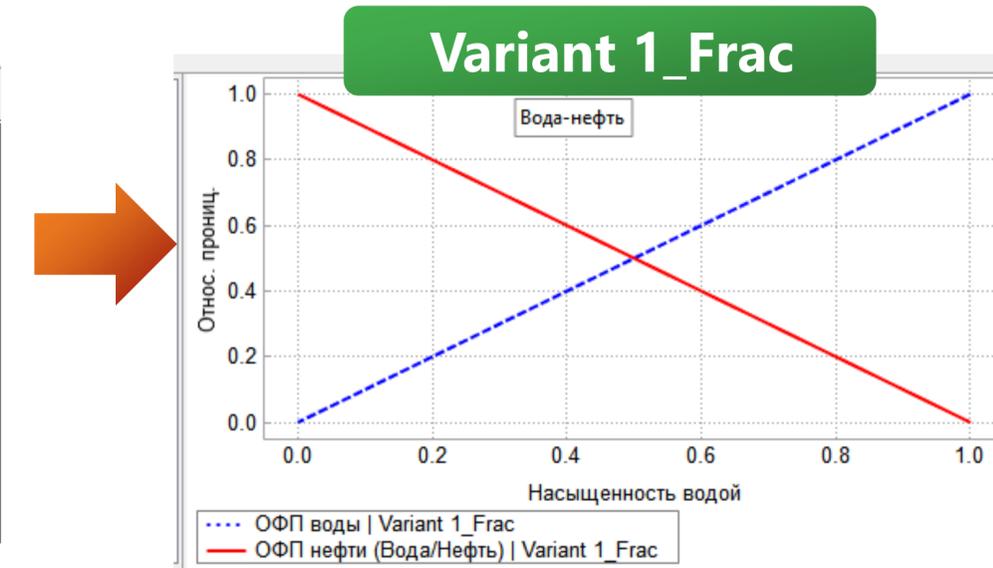
RP Project

Corey Correlations

Variant 1

Variant 1\_Frac

Регион насыщенности...	Имя таблицы
1	Variant 1 (RP Project)
2	Variant 1_Frac (RP Project)



Варианты моделей

Геометрические объекты

Свойства флюидов

Данные скважины

Анализ данных

Графики

Модели

Таблицы добычи скважин

Model

Results

Model\_SATNUM-byEffCond

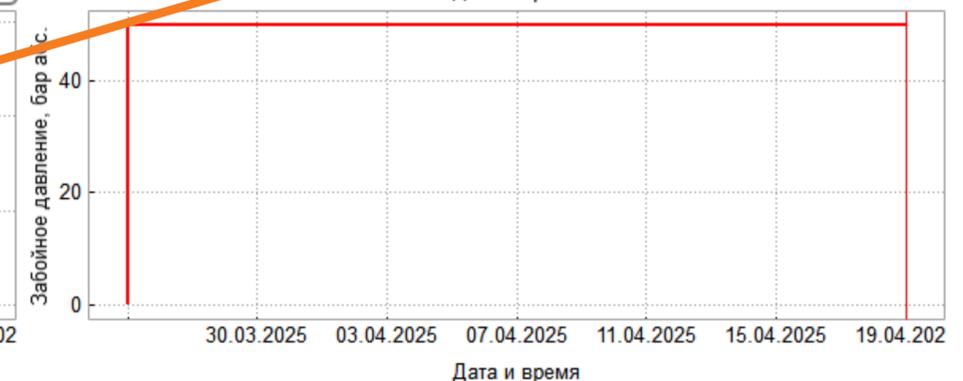
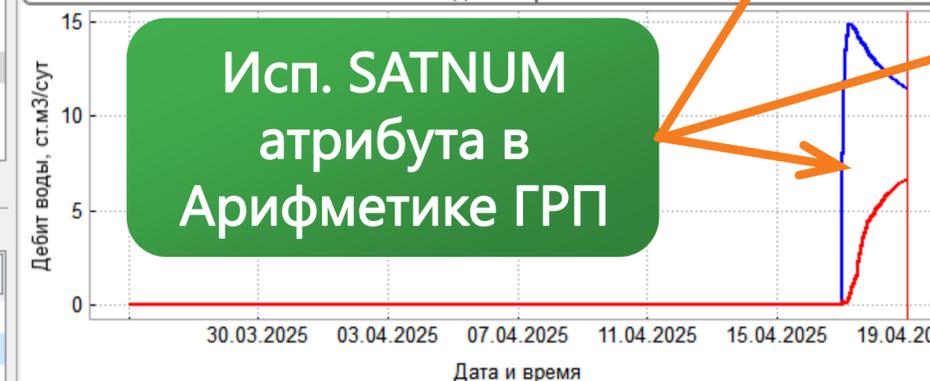
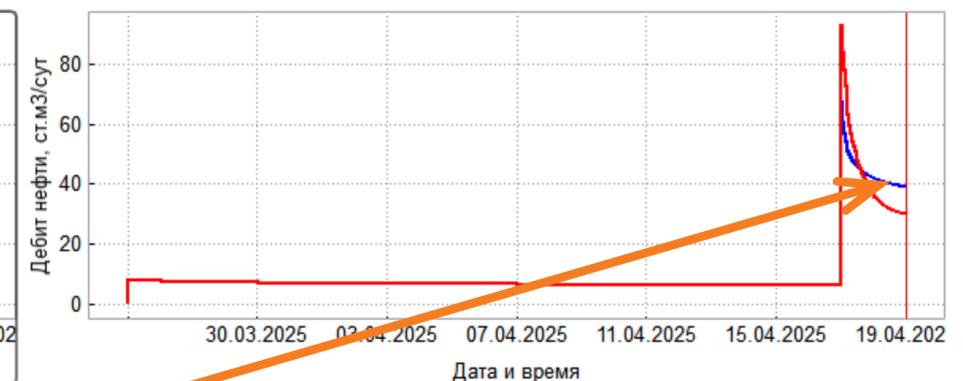
Results\_SATNUM-byEffCond

Шаблоны

Шаблоны

Шаблон Графиков 1

Шаблон Графиков 2



Исп. SATNUM атрибута в Арифметике ГРП

- Model\_SATNUM-byEffCond:Results\_SATNUM-byEffCond:VERTICAL:Дебит жидкости
- Model\_SATNUM-byEffCond:Results\_SATNUM-byEffCond:VERTICAL:Дебит нефти
- Model\_SATNUM-byEffCond:Results\_SATNUM-byEffCond:VERTICAL:Дебит воды
- Model\_SATNUM-byEffCond:Results\_SATNUM-byEffCond:VERTICAL:Зобойное давление
- Model:Results:VERTICAL:Дебит жидкости
- Model:Results:VERTICAL:Дебит нефти
- Model:Results:VERTICAL:Дебит воды
- Model:Results:VERTICAL:Зобойное давление

# PVT Дизайнер

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Правило смешивания Huron and Vidal

- В композиционном варианте поддержано правило смешивания **Huron and Vidal** для кубических УРС

$$A = B \left( \sum_i z_i \frac{A_i}{B_i} - \frac{G_{\infty}^E}{RT\lambda} \right),$$

где:

$A, B$  – коэффициенты кубического уравнения состояния;

$z$  – коэффициент сверхсжимаемости;

$G_{\infty}^E$  – избыточная энергия Гиббса при бесконечном

давлении;

$R$  – универсальная газовая постоянная;

$T$  – температура;

$\lambda$  – поправочный коэффициент.

Поправочный коэффициент рассчитывается для УРС:

Peng-Robinson:  $\lambda = \frac{1}{2\sqrt{2}} \ln \left( \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2} - 1} \right)$

Soave-Redlich-Kwong:  $\lambda = \ln(2)$

The screenshot displays the software interface for PVT Designer 25.3. The 'Components' panel at the top lists two components: N2 (Molar % 0,461) and CO2 (Molar % 4,951). Below this, the 'Equation of State Properties' panel is visible, showing a dropdown menu for 'Type of EoS' with 'Peng-Robinson с правилом смешиваемости Huron and Vidal' selected. Other options include Peng-Robinson, Soave-Redlich-Kwong, and GERG2008. The interface also shows various other settings and calculation options.

# Результаты измерений для составов

- Добавлена возможность задания и привязки **Результатов измерений** для конкретного композиционного состава в композиционном и термическом вариантах

Скриншот интерфейса программы PVT Дизайнер 25.3, демонстрирующий результаты измерений для конкретного состава.

Интерфейс разделен на несколько панелей:

- Композиционные варианты:** Показывает список вариантов, включая "Вариант 1" и "Состав 1".
- Компоненты:** Содержит список свойств компонентов, таких как CCE, DLE, CVD, Flash, NCCE, NCVD, Релаксация, Давление насыщения, Separator Test, Swelling Test, Swelling Test Isothermal, Grading Test, Эмульсии.
- Таблица результатов измерений:** Таблица с 10 строками и 10 столбцами. Столбцы: Давление, бар; Объёмн. коэфф. ... пласт.м3/ст.м3; Рас... ст.м...; Объёмн. коэфф. г... пласт.м3/ст.м3; Плотность нефти, кг/м3; Коэф...; Отн...; Вяз... сП; Вязкость газа, сП.
- Графики:** Панель с выбором графиков: Молярная доля, Молярная доля, Объёмн. коэфф., Объёмн. коэфф., Плотность нефт, Плотность газа.
- Результаты измерений:** Панель с выбором результатов измерений: DLE Пример 1, Объёмн. коэфф. га, Плотность нефти, Объёмн. коэфф. н, Вязкость газа.
- График:** График с двумя осями: Давление, бар (X-ось) и Плотность, кг/м3 (левая Y-ось) и Объёмн. коэфф., пласт.м3/ст.м3 (правая Y-ось). Показаны две кривые: "Вариант 1 Состав 1 Объёмн. коэфф. газа" (оранжевая) и "Вариант 1 Состав 1 Плотность нефти" (фиолетовая). Также отмечены точки измерений: "DLE Пример 1 Объёмн. коэфф. газа" (розовые точки) и "DLE Пример 1 Плотность нефти" (зеленые точки).

№	Давление, бар	Объёмн. коэфф. ... пласт.м3/ст.м3	Рас... ст.м...	Объёмн. коэфф. г... пласт.м3/ст.м3	Плотность нефти, кг/м3	Коэф...	Отн...	Вяз... сП	Вязкость газа, сП
1	273,8	1,557			698				
2	255	1,525		0,00468	705			0,0251	
3	230,8	1,483		0,00513	715			0,0233	
4	200,8								
5	160,7								
6	120,7								
7	81,7								
8	51,6								
9	25,2								
10	1								

# Библиотеки компонентов

- В композиционном и термическом вариантах добавлена возможность выбора варианта библиотеки компонентов для определения свойств композиционного состава

Добавить компоненты из библиотеки

Стандартная библиотека

N2 Азот

CO2

H2S

H2

O2

He

N2-O

Ar

IC4

NC4

NFDB библиотека

MeOH Метанол

EtOH Этанол

ZnBr2 Бромид цинка

He Гелий-4

H2 Водород

Ar Аргон

O2 Кислород

H2S Сульфид водорода

Hg Ртуть

HCOONa Форми

HCOOK

В расширение стандартной библиотеки добавлена библиотека NFDB, позволяющая задать дополнительные библиотечные компоненты

Библиотека NFDB

Свойства одних и тех же компонентов могут незначительно отличаться в различных библиотеках

Компоненты	Молярная ...	Молекулярная ...	Критическая те...	Критическое да...	Ацентрический...	Критический о...	Точка кипения,
	кг/кг-моль	К	бар абс.	м3/кг-моль	К		
1 MeOH	0,00717575	32,0423	512,6	80,9587	0,559	0,099	337,7
2 EtOH	0,00717575	46,0692	513,9	61,403	0,644	0,167	351,4
3 PG	0,00717575	76,096	513,9	61,403	0,644	0,167	351,4
4 PGME	0,00717575	90,122	513,9	61,403	0,644	0,167	351,4
5 Glycerol	0,0298989	92,095	645	77,007	1,1464	0,235	563
6 C1	0,502302	16,0429	190,6	46,0015	0,008	0,099	111,6
7 C2	0,0298989	30,0698	305,4	48,8387	0,098	0,148	184,6
8 C3	0,0298989	44,0968	369,8	42,4552	0,152	0,203	231,1
9 c-C3	0,0298989	42,081	397,8	54,9182	0,264	0,17	240,4
10 iC4	0,0298989	58,1237	408,1	36,477	0,176	0,263	261,4
11 nC4	0,0298989	58,1237	425,2	37,9969	0,152	0,2	254,1

Добавить компоненты из библиотеки...

Добавить пользовательские компоненты...

Удалить и добавить компоненты из библиотеки...

Управлять пользовательскими библиотеками...

Стандартная библиотека

# Настройки расчета энтальпии компонент

- Настройки по выбору **способа расчета индивидуальной энтальпии компонент в фазах нефть и газ** в термических моделях перенесены из Дизайнера Моделей в PVT Дизайнер

Композиционные варианты

Варианты Черная нефть

Термические варианты

Вариант 1  
Состав 1

Компоненты +

Свойства компонент | Свойства измерения | Вода | К-значения | Плотность газа | Плотность нефти | Вязкость газа | Вязкость нефти | **Энтальпия** | Свойства твердой фазы | Вязкость жидкостей

Энтальпия при P = 1,013...  
 Энтальпия при P = 10,13...  
 Энтальпия при P = 101,3...

	Удельн. теплоёмкость A, кДж/кг/К	Удельн. теплоёмкость B, кДж/кг/К <sup>2</sup>	Удельн. теплоёмкость C, кДж/кг/К <sup>3</sup>	Удельн. теплоёмкость D, кДж/кг/К <sup>4</sup>	Ср0 кДж/к
C	1.7045	0.00466305			1.7045

Опорная температура, C: 25

Разность степеней: Нет

# Дизайнер ОФП

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

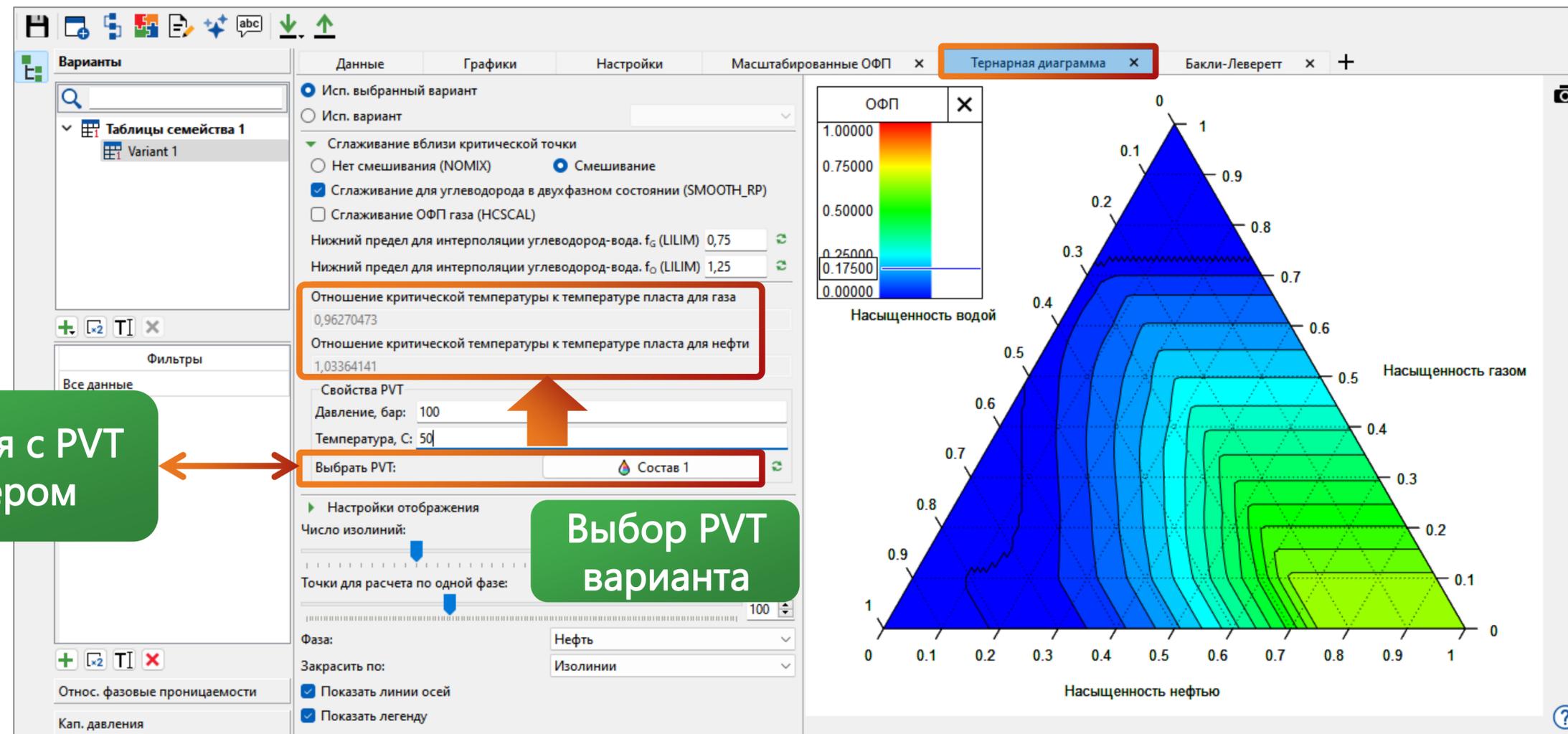
Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Выбор PVT варианта для сглаживания вблизи критической точки

- Для композиционных моделей добавлен расчет влияния эффекта сглаживания ОФП вблизи критической точки на основе PVT варианта (Варианты → Тернарная диаграмма → Сглаживание вблизи критической точки)



Интеграция с PVT Дизайнером

Выбор PVT варианта

# Выбор PVT варианта для анализа Бакли-Левретт

- Добавлен расчет вязкости и объемного коэффициента на основе заданного PVT варианта для вкладки Бакли-Левретт

Вязкость и объемный коэффициент пластового флюида вводятся пользователем в явном виде, либо берутся из указанного PVT варианта при заданных P и T

Приемистость задается в стандартных условиях. Объемный коэффициент используется для пересчёта в пластовые условия

# Концевые точки для результатов измерений

- Добавлена таблица значений концевых точек для результатов измерений ОФП и капиллярных давлений (Относ. фазовые проницаемости и Кап. Давления → Данные)

**306 данные:**

	Насыщенност...	Вода   306	Нефть   306
1	0,258	0	1
2	0,47	0,005	0,056
3	0,54	0,008	0,03
4	0,59	0,013	0,016
5	0,697	0,028	0

**306 нормированные данные:**

	Насыщенность водой	Нормировано Вода   306	Нормировано Нефть   306
1	0	0	1
2	0,482916	0,005	0,056
3	0,642369	0,008	0,03
4	0,756264	0,013	0,016
5	1	0,028	0

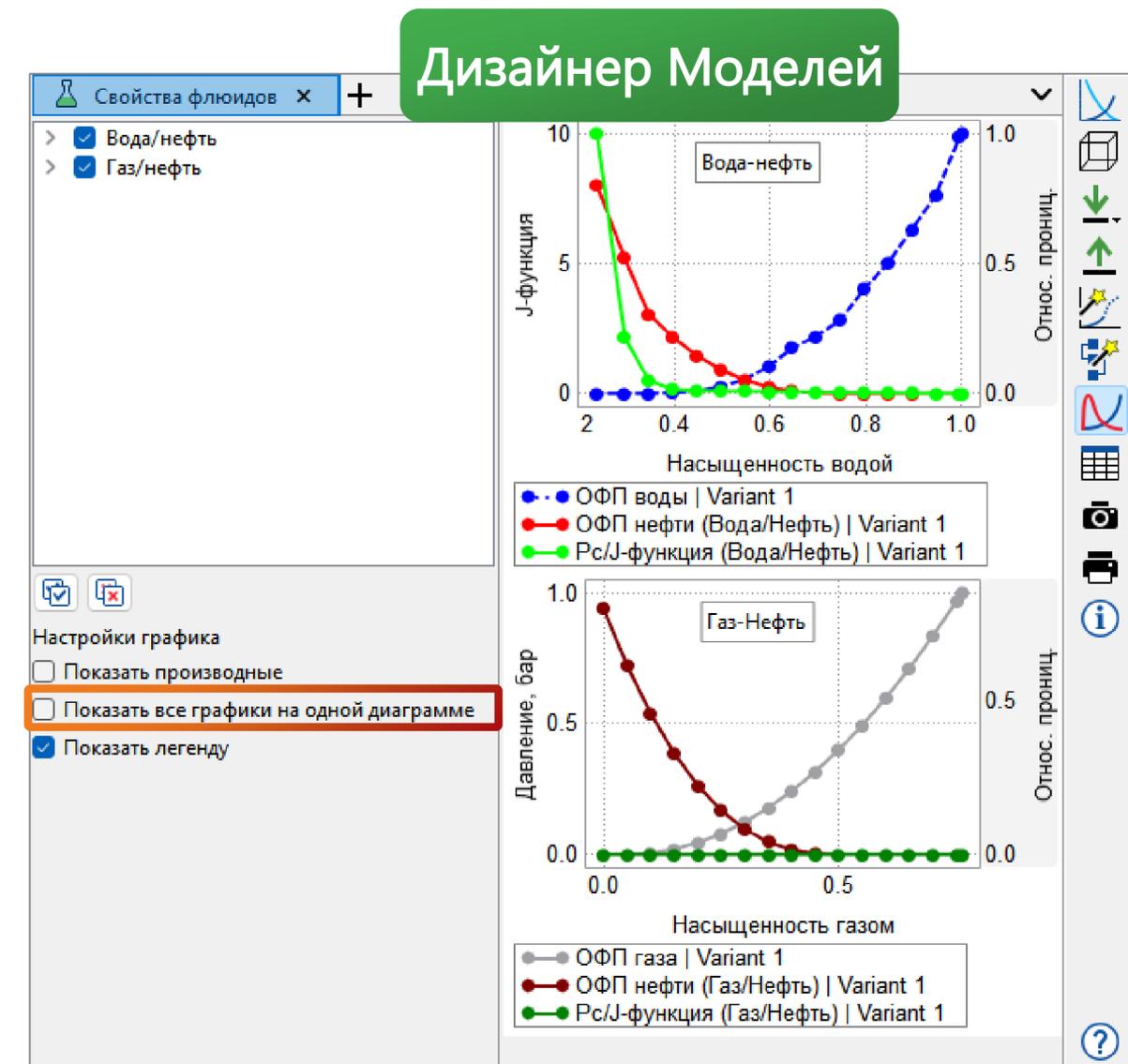
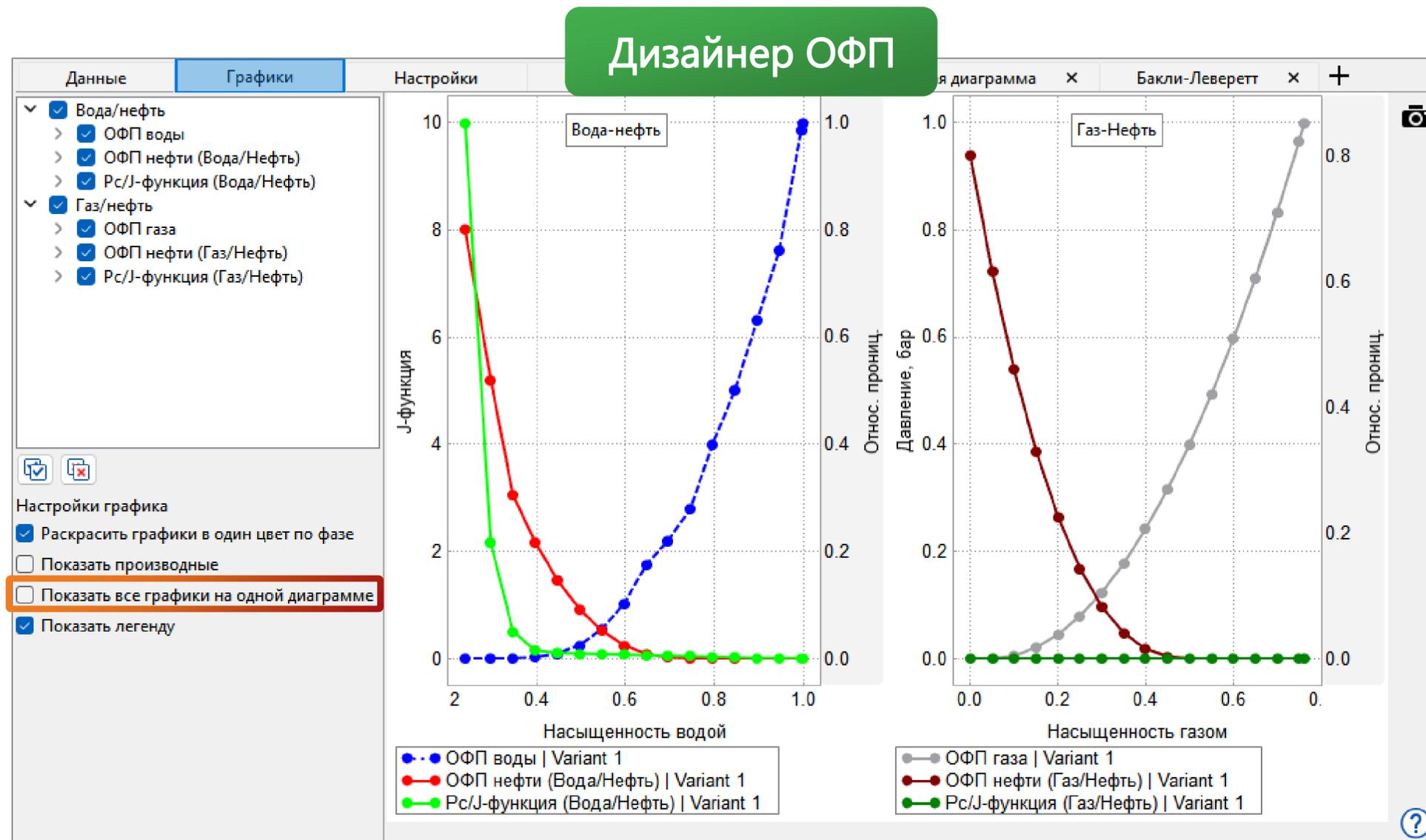
**306 концевые точки:**

Концевая точка	Значение
$S_{WL}$ , минимальная насыщенность водой	0,258
$S_{WU}$ , максимальная насыщенность водой	0,697
$S_{WCR}$ , критическая насыщенность водой	0,258
$S_{OWCR}$ , остаточная насыщенность нефтью в системе вода-нефть	0,303
$k_{rOW} = k_{rOW}(S_{WL})$ , должно быть равно $k_{rOG}(S_{GL})$	1
$k_{rORW} = k_{rOW}(S_{WCR})$ , должно быть меньше или равно $k_{rOW}$	1
$k_{rWR} = k_{rW}(1 - S_{OWCR} - S_{GL})$	0,028
$k_{rWU} = k_{rW}(S_{WU})$ , должно быть больше или равно $k_{rWR}$	0,028

**В таблицу вносятся значения концевых точек для загруженных результатов измерений**

# Отображение графиков по двухфазным системам

- Добавлена возможность отображения графиков по двухфазным системам (Варианты → Графики) в Дизайнере ОФП и (Свойства флюидов → Относ. фазовые проницаемости) в Дизайнере Моделей



# МатБаланс

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Конвертация ГДМ в МатБаланс в тНавигатор Мастер

● Поддержан новый сценарий в тНавигатор Мастере:

## Подготовить вариант ГДМ к конвертации в МатБаланс

тНавигатор Мастер

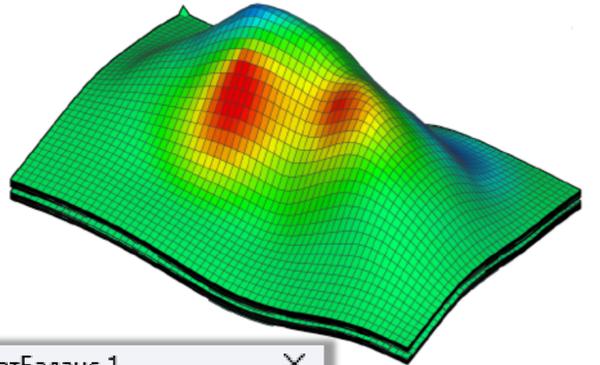
Выбрать процесс

- Создать простую динамическую модель
- Добавление свойств щелочи
- Добавление свойств полимера
- Создать геомеханическую модель по существующей модели
- Подготовить вариант ГДМ к конвертации в МатБаланс**

Описание:  
Данный процесс позволяет подготовить вариант ГДМ к конвертации в МатБаланс

Заказанные лицензии:  
Дизайнер Моделей  
МатБаланс

1



тНавигатор Мастер - Подготовить вариант ГДМ к конвертации в МатБаланс 1

**Шаг 1: Выберите вариант ГДМ для создания варианта конвертации**

Выбрать существующий вариант:  
TWORESERVOIRS

Выберите имя варианта МатБаланса для начала работы:  
MY\_MBA

2

Назад Отмена

тНавигатор Мастер - Подготовить вариант ГДМ к конвертации в МатБаланс...

**Шаг 2: Настройка правил для создания варианта конвертации**

Информация: Укажите правила для варианта конвертации

- Выбрать резервуары по отчетному региону
- Выбрать резервуары МатБаланса по регионам Вороного
- Фильтр по скважинам: Import Model Well Filter(TWORESERVOIRS)
- Одиночная скважина: 1
- Все скважины
- Выбрать резервуары для призабойной зоны пласта
- Выбрать регионы по PVTNUM или EOSNUM  
PVTNUM or EOSNUM: PVTNUM
- Выбрать регионы по пользовательскому кубу  
Discrete Cube: ACTNUM

Свойство булевой операции  
Тип операции: Объединение

- Учитывать нулевые значения
- Задать имя по свойству

Основное свойство: Исходное Задать имя по: Имя

3

Запустить созданный workflow

Назад Отмена Завершить ?

# Расчет поправки к dP скважины в workflow

- Добавлена возможность расчета поправки на давление скважины на основе результатов расчета полномасштабной ГДМ (Расчеты и workflow → МатБаланс → Создать → Вычислить поправку к dP)

Поправка к значению пластового давления скважины применяется в моделях МатБаланса при вычислении дебита по индикаторной диаграмме. IPR кривая параллельно сдвигается на величину заданной поправки

Проект Вид Настройки Файлы Менеджер проектов Отчёты Помощь

Вычислить поправку к dP

Reference Model: TWORESERVOIRS

Опорный результат: TWORESERVOIRS\_2

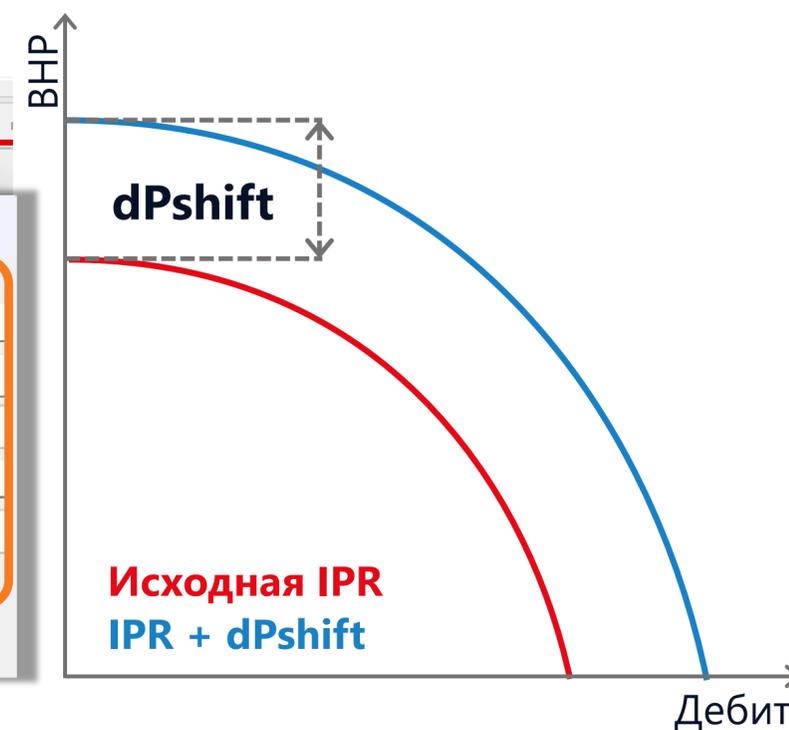
Вр. шаг: 25-Jun-2007

Schedule стратегия: Стратегия TWORESERVOIRS\_MBA

Имя правила: Поправка на давление скважины - 15.05.2007

Переписать существующие значения

Вычислить поправку к dP



# Дизайнер Сетей

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

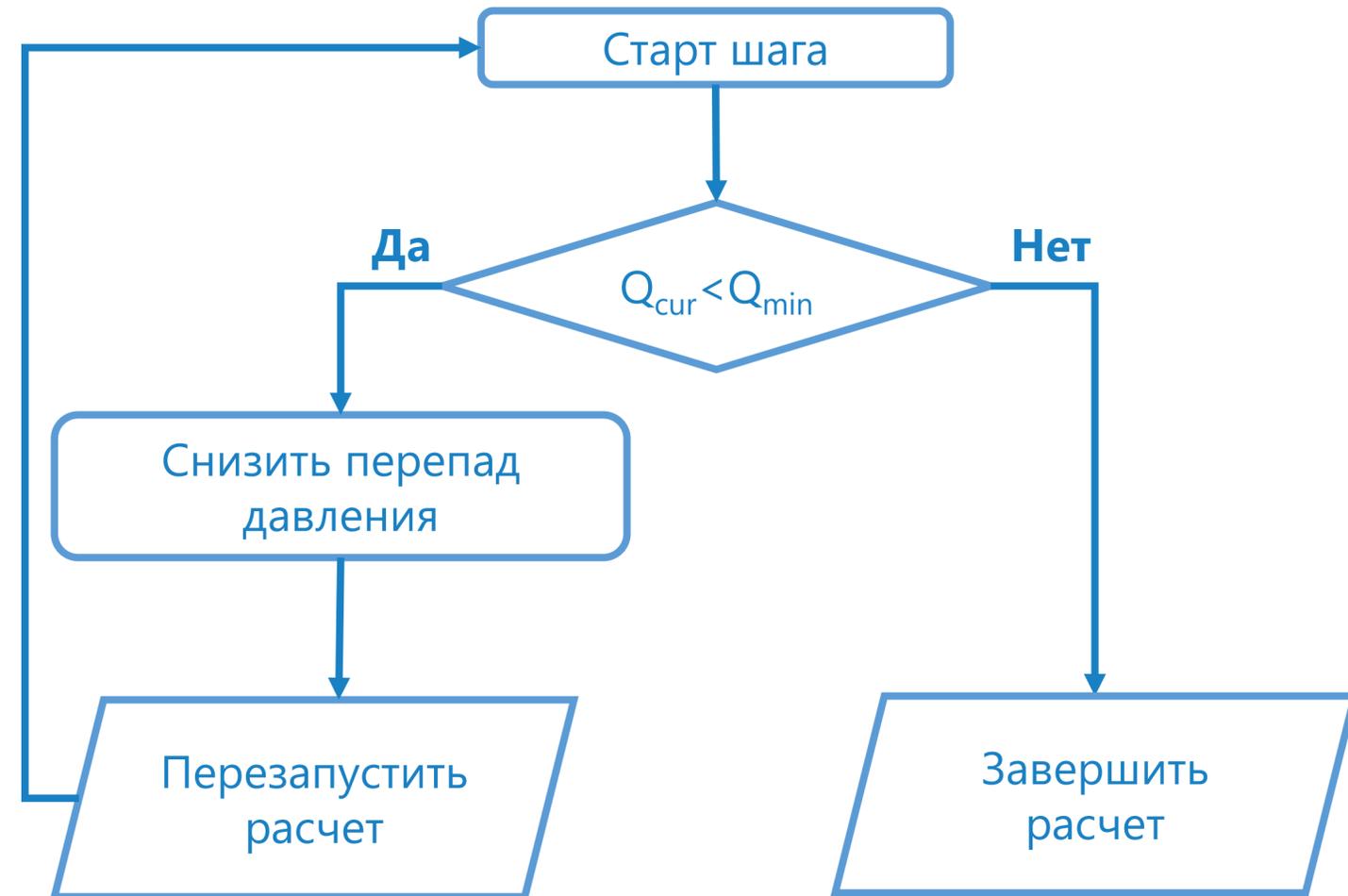
# Оптимизация на шагах

- Добавлена возможность выполнять оптимизацию на шагах по заданным пользователем условию и действиям, которые необходимо выполнить в случае недостижения желаемого результата. При расчете сети будет выполнена проверка поставленных условий, и в случае их невыполнения – повторно запускаться текущий шаг расчета с учетом пользовательских операций

The screenshot shows a software interface for network optimization. At the top, there is a toolbar with various icons and a date/time display (08.09.2025). Below the toolbar is a network diagram with three main components: a Well, a User Choke, and a Sink, connected by a Pipe. The Well has a pressure of 35.58 бар and a flow rate of 1579.53 ст.м3/сут. The User Choke has a pressure of 15.58 бар and a flow rate of 1579.53 ст.м3/сут. The Sink has a pressure of 10.00 бар and a flow rate of 1579.53 ст.м3/сут. A green box labeled "Редактор действий ОПТИМИЗАЦИИ" is overlaid on the diagram. Below the diagram is a window titled "Действия оптимизации" (Optimization Actions) with a list of actions and a script editor. The script editor contains the following code:

```

1 choke_name = "User_Choke"
2 min_liq_volume_rate_sc = 1600 * # [sm3/day]
3 pressure_diff_change = 2 * # [bar]
4 min_pressure_diff = 0 * # [bar]
5
6 #.Get-user-choke
7 choke_objects = get_chokes()
8 if not choke_name in choke_objects:
9     print(f"Error: choke '{choke_name}' is not presented in network!")
10    return
11    choke_data = choke_objects[choke_name]
12
13 #.Get-current-pressure-drop-on-choke
14 curr_pressure_drop = choke_data.pressure_difference()
15
16 #.Check-rate-through-choke
17 choke_results = choke_data.results()
18 curr_liq_volume_rate_sc = choke_results.volume_rate_sc(OIL) + \
19     ..... choke_results.volume_rate_sc(WAT) * # [sm3/day]
20
21 if curr_liq_volume_rate_sc < min_liq_volume_rate_sc:
22     print(f"Current rate ({curr_liq_volume_rate_sc}) is less than \
23     ..... f"than minimum ({min_liq_volume_rate_sc})")
24     new_pressure_drop = max(min_pressure_diff, curr_pressure_drop - \
25     ..... pressure_diff_change)
26     choke_data.set_pressure_difference(new_pressure_drop)
27     print(f"choke {choke_name} pressure diff is changed \
28     ..... f"from {curr_pressure_drop} to {new_pressure_drop}")
29     ..... updated-choke
30     recalculation_is_needed()
31     print(f"Current rate ({curr_liq_volume_rate_sc}) satisfies \
32     ..... f"minimum conditions (>= {min_liq_volume_rate_sc})")
    
```



# Новый тип варианта модели (IPM)

- Добавился новый тип варианта модели (IPM) для создания интегрированных моделей и моделей с опцией Reservoir Coupling под управлением поверхностной сети (Варианты моделей → Настройки → Тип модели → IPM модель)

Привязка скважин проектов Дизайнера Моделей и Дизайнера Сетей возможна для скважин как с одинаковыми, так и с разными именами

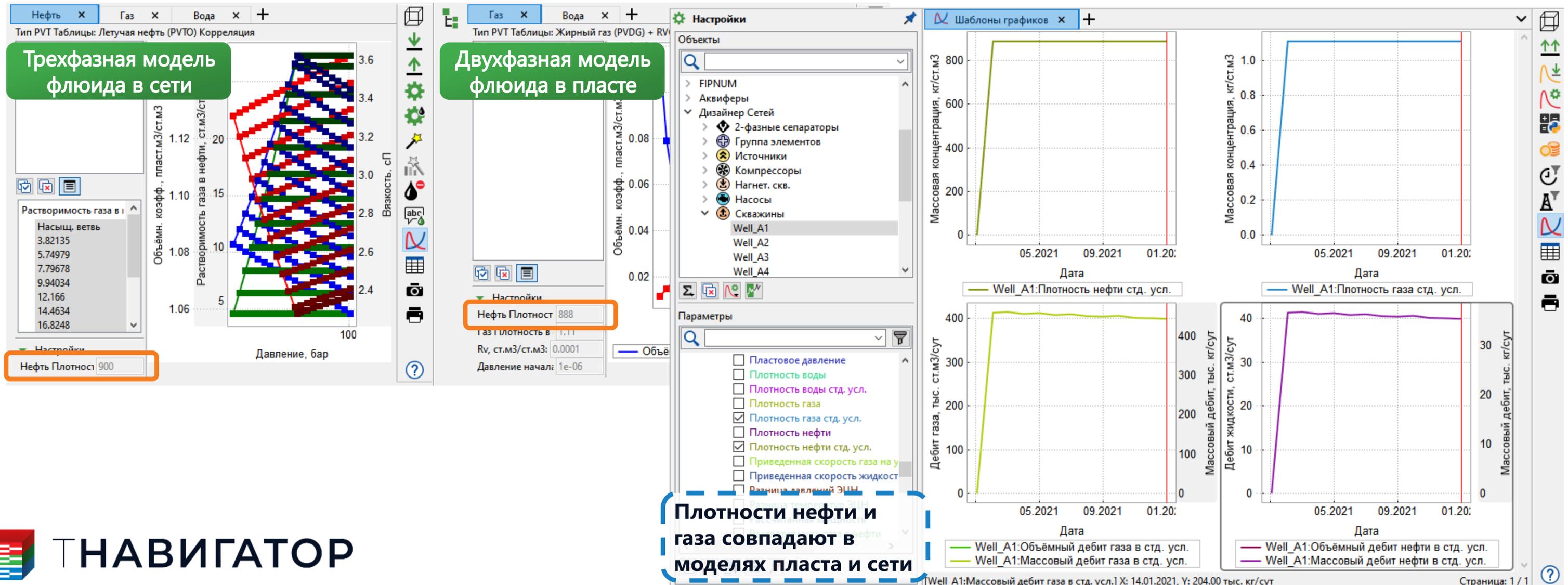
- Создание объектов возможно без и с привязкой к модели/проекту
- При привязке автоматически добавляются скважины с проекта/модели

- Выбрать объект
- Добавить модель Дизайнера Моделей
- Добавить модель МатБаланса
- Добавить проект Дизайнера Сетей
- Связать скважины

Настройки визуализации

# Использование единой ВО модели флюида из сети

- Для интегрированных моделей с устьевой интеграцией и объединенных моделей резервуаров (с помощью опции Reservoir Coupling) под управлением поверхностной сети с несовместимыми опциями моделей флюида черной нефти поддержано использование единой модели флюида черной нефти из проекта сети (Настройки → Свойства → Исп. корреляции черной нефти)



# Новая корреляция для расчета штуцера Elf

- Для расчета штуцера поддерживается корреляция **Elf** (Штуцер → ПКМ → Редактировать → Корреляция критич./докритич. потока → Elf)

Секторная диаграмма  
Давление(Результат 1)

Choke 1

Штуцер	
Статус	Активный
Имя	Choke 1
Тип контроля штуцера	Диаметр штуцера
Контролируемый параметр, м	0.04
Внутренний диаметр трубы, м	0.2
Корреляция критич. потока	Elf
Корреляция докритич. потока	Elf
Критич. отношение давлений	
Кэфф. потерь давления	0.8
Кэфф. потерь газа	
Кэфф. потерь жидкости	
Показатель адиабаты флюида	
VFP	

Корреляция Elf выводится из общего уравнения сохранения энергии и справедлива для определения изоэнтропийного, критического и докритического расхода многофазной смеси через штуцер для различных типов флюидов (газа, нефти и воды) путем объединения корреляций физических свойств флюидов с уравнением сохранения энергии.

# Раскрашивание труб с превышением ограничения

- На вкладке Схема добавлена возможность раскрашивать трубы с превышением заданного ограничения по скорости (Схема → Отображение труб → Превышение ограничения по скорости)

The screenshot displays the 'Схема' (Scheme) tab of the software. The main window shows a network diagram with nodes like Sink\_1, Constraint\_1, Pipe\_26, Joint\_6, Joint\_4, Joint\_5, and various pipes (Pipe\_1 to Pipe\_26) and wells (Well\_1 to Well\_14). Pipe\_26 is highlighted with an orange box. The 'Отображение труб' (Pipe Display) dropdown menu is set to 'Превышение огранич...' (Exceeding limit...).

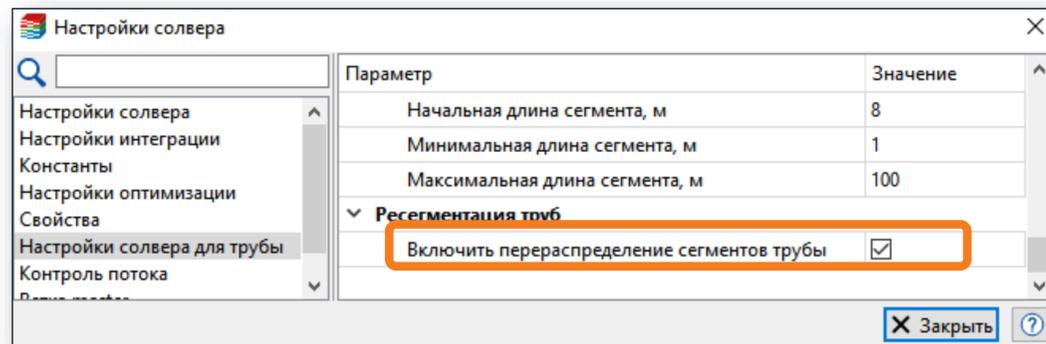
The 'Pipe\_26' properties window is open, showing the following data:

Имя	Pipe_26
Шероховатость, м	2e-05
Внутренний диаметр, м	0.2
Теплопроводность, Вт/м/К	40
Толщина стенки, м	0.015
Глубина укладки трубы, м	0
Тип корреляции	Kopp. Beggs-Brill
Коэфф. коррекции гидростатики	1
Коэфф. коррекции трения	1
Исп. инерционную составляющую	<input type="checkbox"/>
Метод укладки трубы	Kreith_exp_arc
Макс. скорость, м/с	1
Контроль скорости	<input type="checkbox"/>

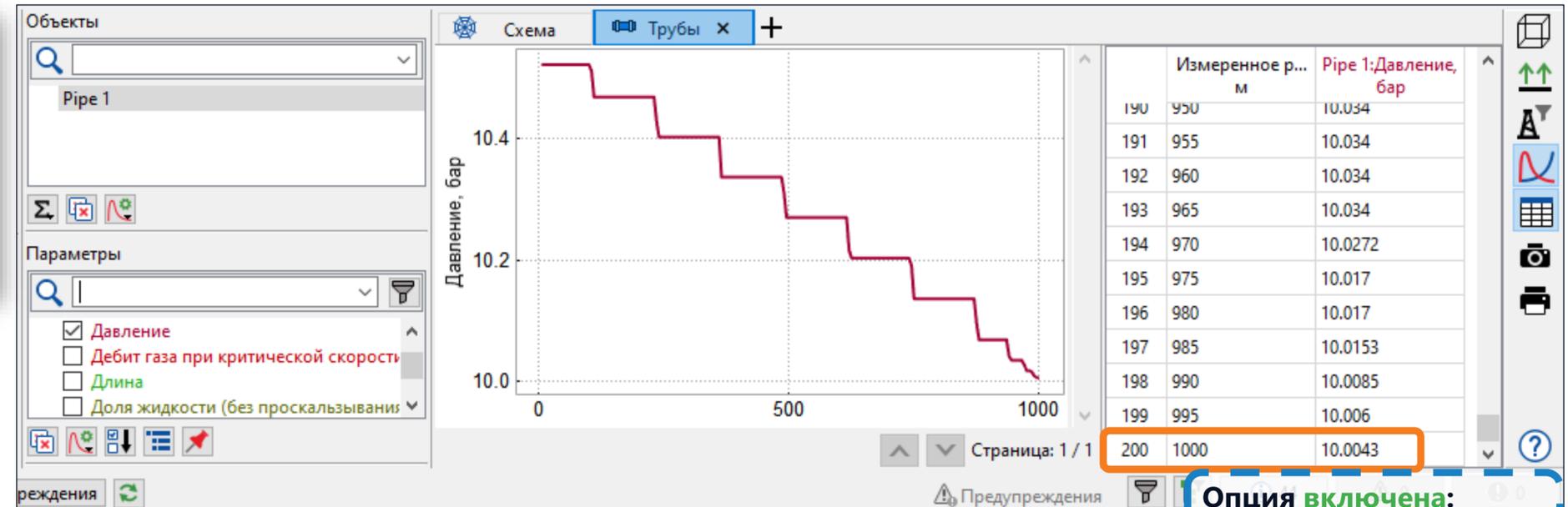
The 'Объекты' (Objects) list shows Pipe\_26 selected. The 'Параметры' (Parameters) window has 'Максимальная скорость' (Maximum velocity) checked. The 'Гра...' (Graph) window shows a plot of flow velocity (m/s) over time (Date) for various pipes, with a legend for 'Pipe\_1:Максимальная скорость' through 'Pipe\_26:Максимальная скорость'.

# Ресегментация труб

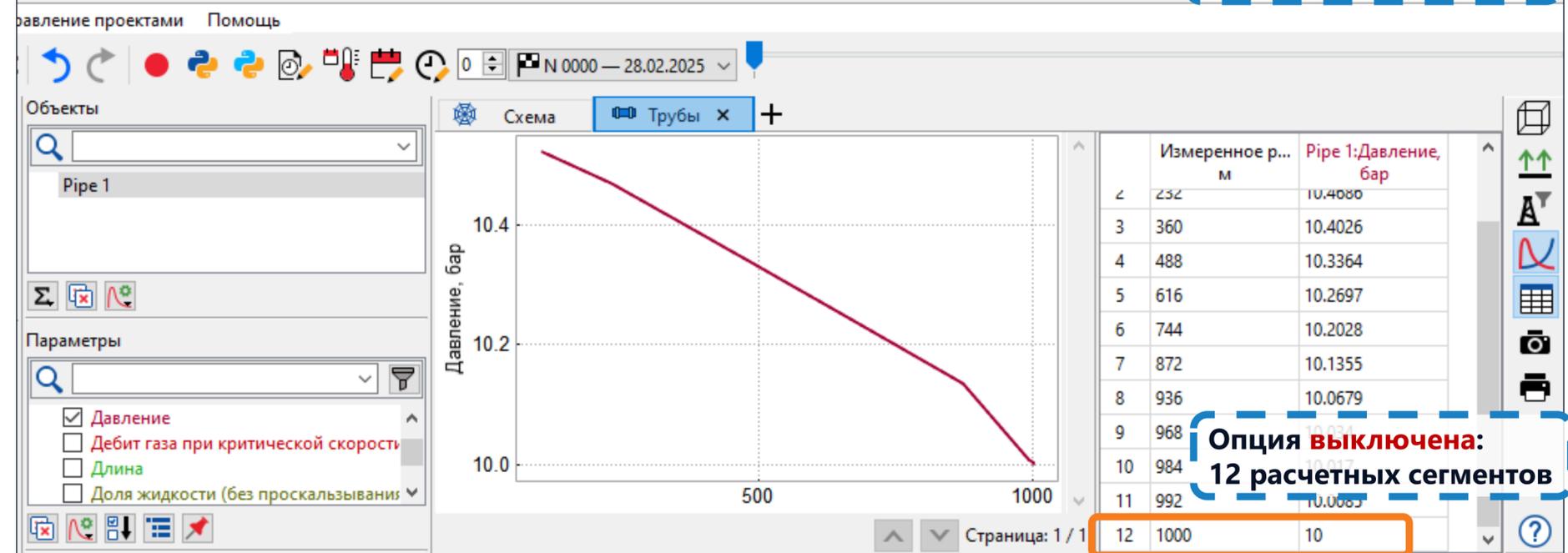
- Добавлена возможность ресегментации (перераспределения сегментов) труб (Настройки → Параметры → Настройки солвера для трубы)



При расчёте сети труба по умолчанию делится на 200 сегментов. В ряде случаев расчетное количество сегментов может быть меньше. Если опция **включена** (по умолчанию), графики результирующих параметров на вкладке Трубы всегда будут отображаться для фиксированного количества сегментов, равному 200. В этом случае график может иметь ступенчатый вид. Если опция **выключена**, графики результирующих параметров на вкладке Трубы будут отображаться только для расчетного количества сегментов



Опция **включена**:  
200 сегментов



Опция **выключена**:  
12 расчетных сегментов

# Выбор PVT для расчета притока

- Для интегрированных моделей (МатБаланс+Дизайнер Сетей) с разными PVT свойствами в модели пласта и сети поддержана возможность выбора PVT свойств поверхностной сети для расчета притока при явном задании объемного соотношения фаз (WCT и GOR) для добычи (с помощью ключевого слова **FLOW\_TABLE**) (Настройки → Параметры → Настройки интеграции → **Добавить PVT Дизайнера Сетей для пласта**)

Секторная диаграмма

- Обводнённость(Option\_Disabled)
- Отнош. газ/нефть(Option\_Disabled)
- Обводнённость(Option\_Enabled)
- Отнош. газ/нефть(Option\_Enabled)

Сток 1

Труба 1

Штуцер 1

Узел 1

Источник 1

P1

0.32 ст.м3/ст.м3

26.67 ст.м3/ст.м3

0.35 ст.м3/ст.м3

30.00 ст.м3/ст.м3

Сравнение результатов расчета (обводненность и газовый фактор) интегрированной модели (МатБаланс +Дизайнер Сетей) для варианта с выключенной и включенной опцией

Входные данные для таблицы потоков (FLOW\_TABLE)

Настройки солвера

Параметр	Значение
Рассчитать сеть один раз за отчетный шаг	<input type="checkbox"/>
Добавить PVT из Дизайнера Сетей для пласта	<input checked="" type="checkbox"/>

Скважина	Имя Резервуара	Дата	Накопл. нефть, ст.м3	Обводненность, доля	Отнош. газ/нефть, ст.м3/ст.м3	
1	P1	Резервуар 1	01.01.2024	21984.4	0.35	30
2	P1	Резервуар 1	02.01.2024	24730.3	0.35	30

# Дизайнер Скважин

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

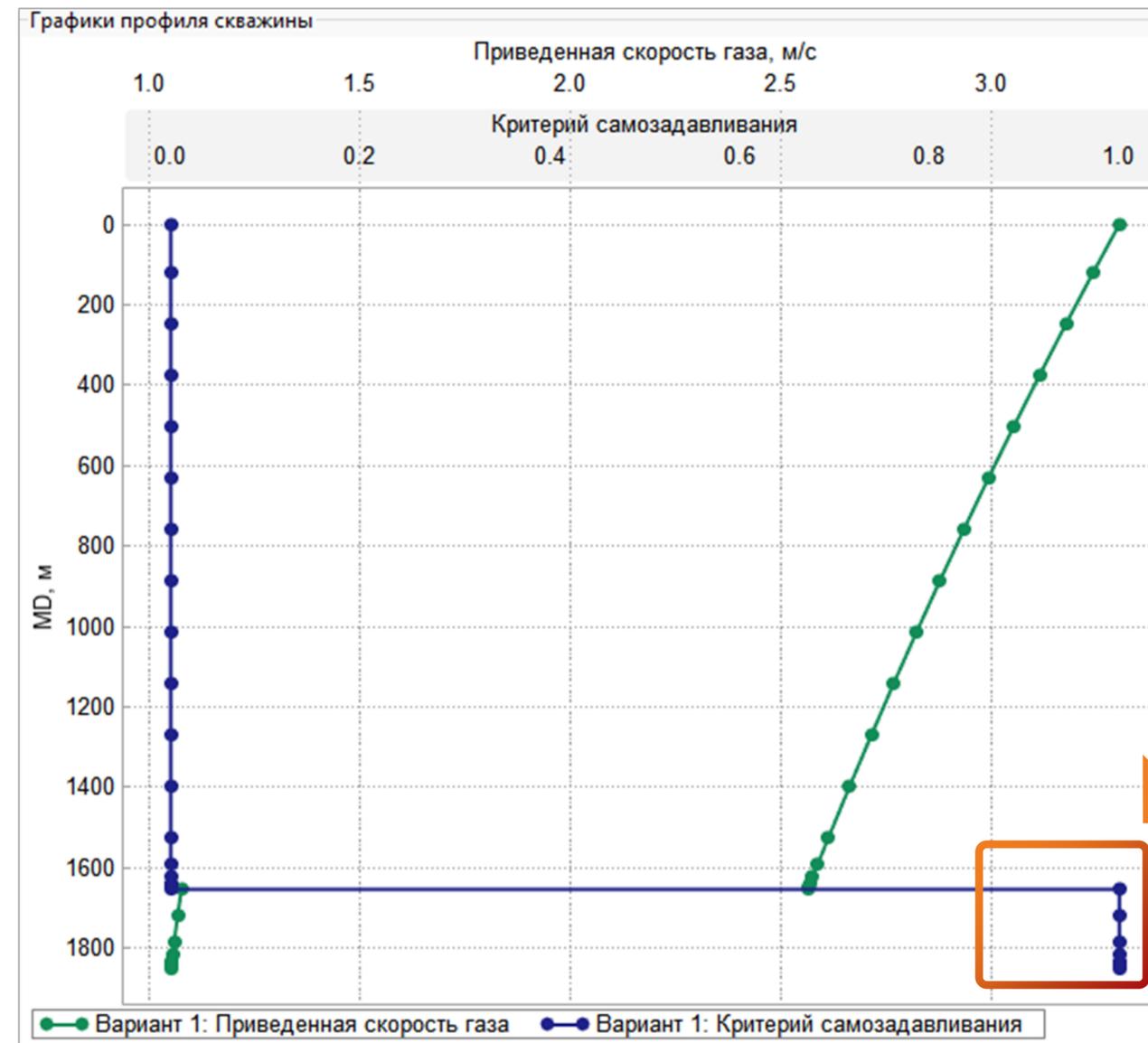
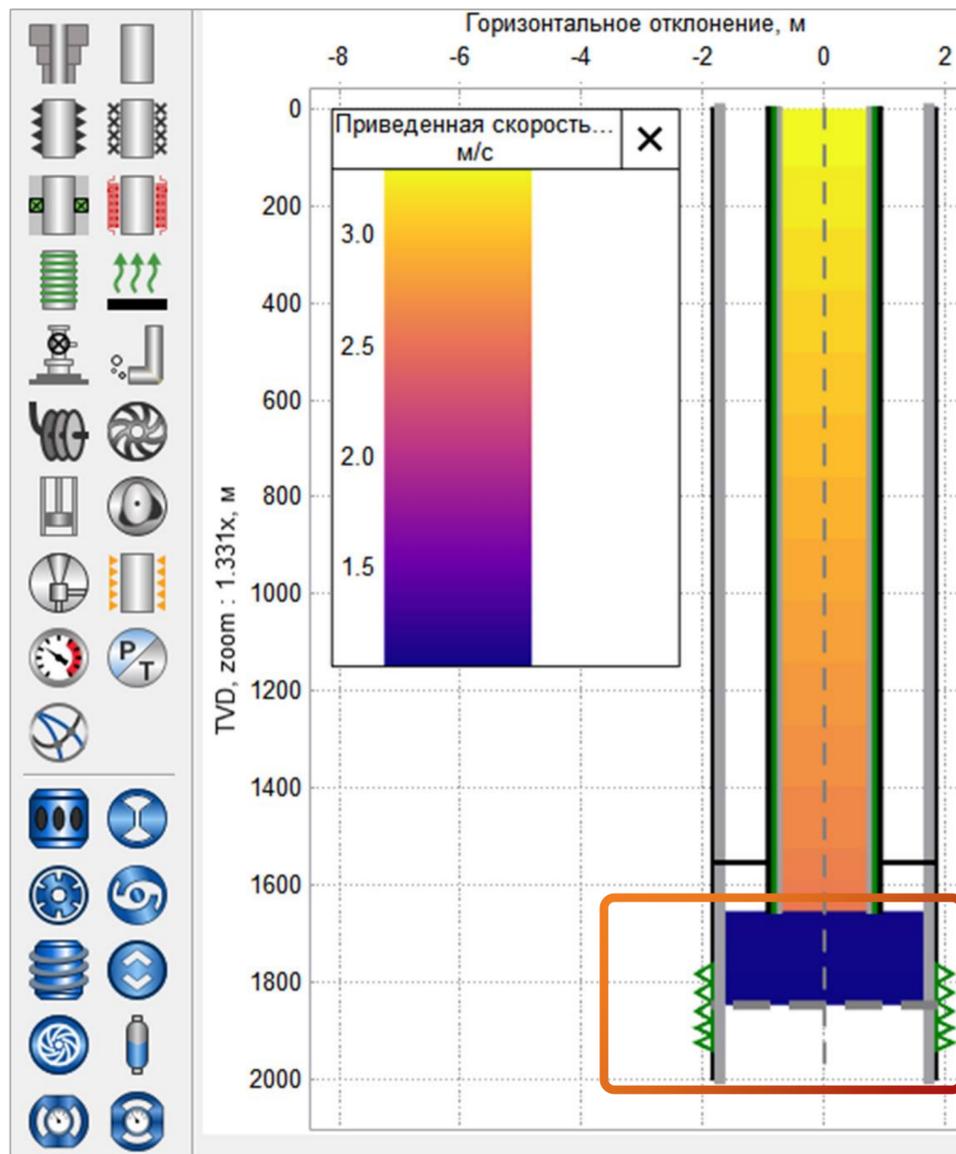
Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Критерий самозадавливания по Точигину

- Поддержан расчет критерия самозадавливания скважины по формуле Точигина (Контроль потока → Опция самозадавливания → Тип поправочного коэффициента: Точигин)



Контроль потока × +

Коррозия  
 Модель коррозии: Не использовать  
 Эффективность коррозии: 0  
 Молярная доля CO2 (только для чёрной нефти): 0  
 Исп. фактический pH  
 Задать: 0

Эрозия  
 Модель эрозии: Не использовать  
 Константа эрозионной скорости смеси, (кг/м/с²)<sup>0.5</sup>: 122  
 S – коэф. влияния геометрии: 0,1  
 Добыча песка, кг/сут: 0

Гидраты  
 Метод определения сегментов труб с гидратами: Ничего  
 Корреляция: Hammerschmidt  
 Ингибитор: Methanol  
 Рассчитать образование гидратов без воды:

Активировать опцию самозадавливания скважины

Тип поправочного коэффициента: Точигин **Точигин**  
 Угол самозадавливания скважины: 45 Пользовательское значение  
 Объемная доля жидкой фазы в потоке при самозадавливании скважины: 0,1

Низкие скорости в ЭК ведут к самозадавлению скважины

# Учет сепарации газа для штанговых насосов

- Для объекта Штанговый насос поддерживана возможность учесть сепарацию газа (Конструкция скважины → Штанговый насос → Параметры → Сепарация газа)

**Конструкция**

- SRP\_100\_EFF
  - Обсадная колонна
  - Колонна НКТ
  - Перфорация
  - Закрытие перфорации
  - Пакер
  - Нагреватель
  - Фильтр
  - Глубина приведения
  - Устье
  - Клапан газлифта
  - Стадия ГРП
  - ЭЦН
  - Штанговый глубинный ШГН
    - Винтовой насос
    - Струйный насос
    - Заканчивание
    - Манометр
    - Устройство изменения
    - Узловая точка
    - Клапан
    - Клапан регулирования
    - AICD
    - SICD
    - LICD
    - Источник/Сток
    - Насос
    - Сепаратор
    - Клапан ограничения п...

**Настройки отображения**

- Вертикальный вид
- Сохранить исходны
- Ось X: Горизонтал
- Метки: Выключить
- Ядочить подписи объ
- Показать глубину в
- Скрыть траекторик
- Показать термичес
- Результаты расчета
  - Показать расчет
- Вариант: Varian
- Параметр: Давление
- Показать сегменты
- Показать палитру
- Показать информац
- Номер сегмента
- Номер ветви
- Show Object Boundir

**Горизонтальное отклонение, м**

Давление бар

240.00
230.00
220.00
210.00
200.00
190.00
180.00
170.00
160.00

**Имя** ШГН

Глубина (MD), м	1500
Автоматически рассчитанный номинальный дебит	<input type="checkbox"/>
Номинальный расход, пласт м3/сут	40
Число качаний в минуту	6
Длина хода, м	3
Диаметр поршня, м	0,075
Коэффициент утечек, пласт.м3/сут/бар	0,03
Диаметр, м	0,0508
Коэффициент подачи	0,7
Статус	Активный
Сепарация газа	<input checked="" type="checkbox"/>
Модель сепарации	Задано пользователем
Эффективность сепарации	0,85
Рекомбинированный газ на устье	<input checked="" type="checkbox"/>

**Графики профиля скважины**

Объемный дебит газа, м3/сут

Давление, бар

MD, м

● sep.ef 1: Объемный дебит газа    ● sep.ef 1: Давление  
 ● sep.ef 0.5: Объемный дебит газа    ● sep.ef 0.5: Давление

**Настройка сепарации газа для ШГН**

# Корреляция Eif для расчета штуцеров

- Для расчета штуцера поддерживана корреляция Eif (Штуцер → Корреляция критич./докритич. потока → Eif)

- Механистическая
- Ashford
- Gilbert
- Ros
- Baxendell
- Achong
- Pilehvari
- Eif**



Доступные корреляции для штуцера

**Исходные данные**

Параметр	Значение
Нефтегазовый фактор, ст.м3/...	0,001
Водогазовый фактор, ст.м3/...	0
Давление на входе, бар	150
Температура на входе, С	30
Давление на выходе, бар	120
Дебит газа, м3/сут	500000

**Расчитанные данные**

Параметр	Значение
Статус	Успешно
Настройки размера ...	0,0197706
Температура на выходе, С	25,7147
Критическое давление, бар	75
Критический дебит тыс. , ...	723,751
Критическая температура, С	18,357

**Графики**

Газ Дебит, тыс. м3/сут

Температура, С

Давление, бар

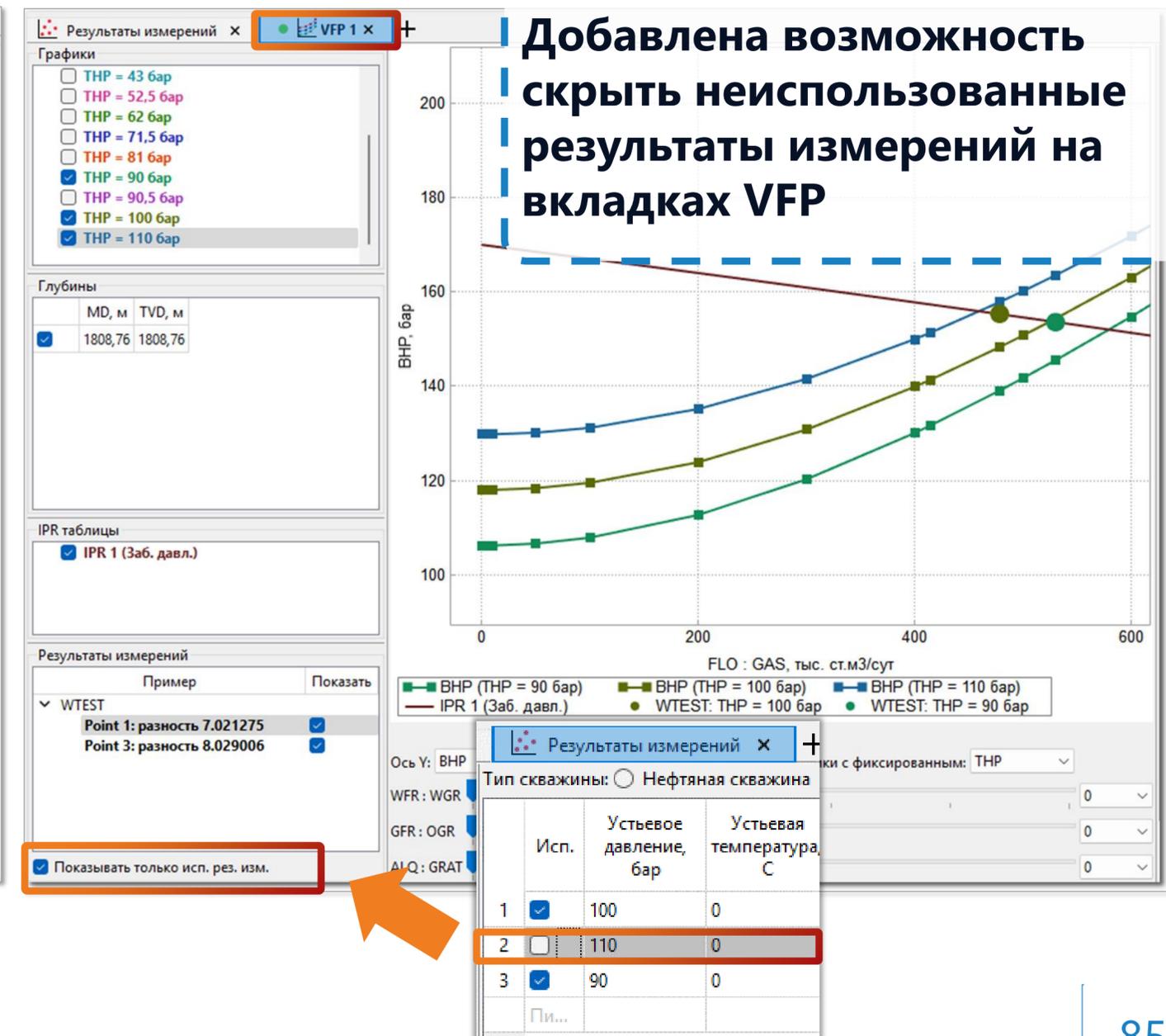
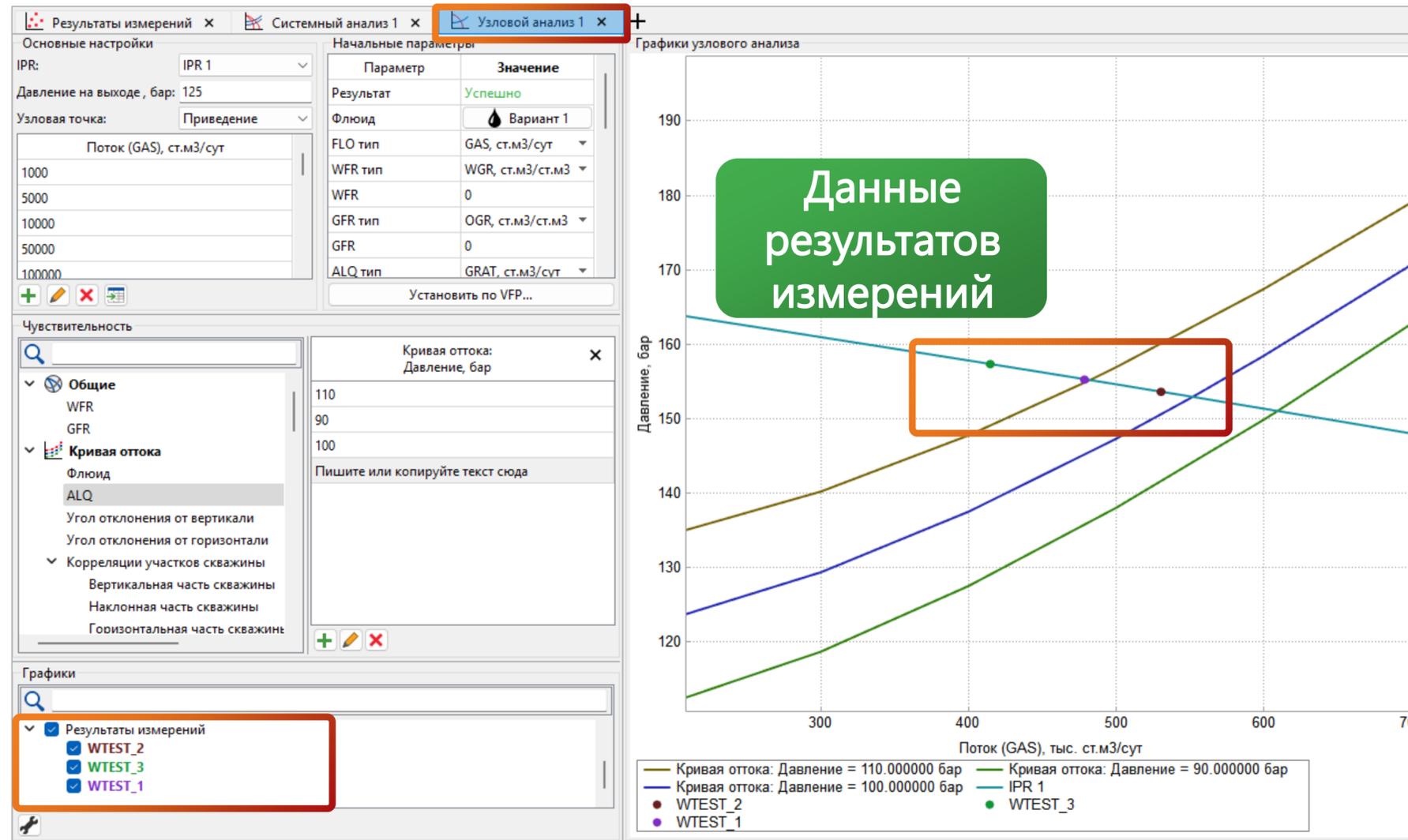
Легенда:

- Давление
- Температура
- Давление, ОР
- Температура, ОР

# Отображение результатов измерений

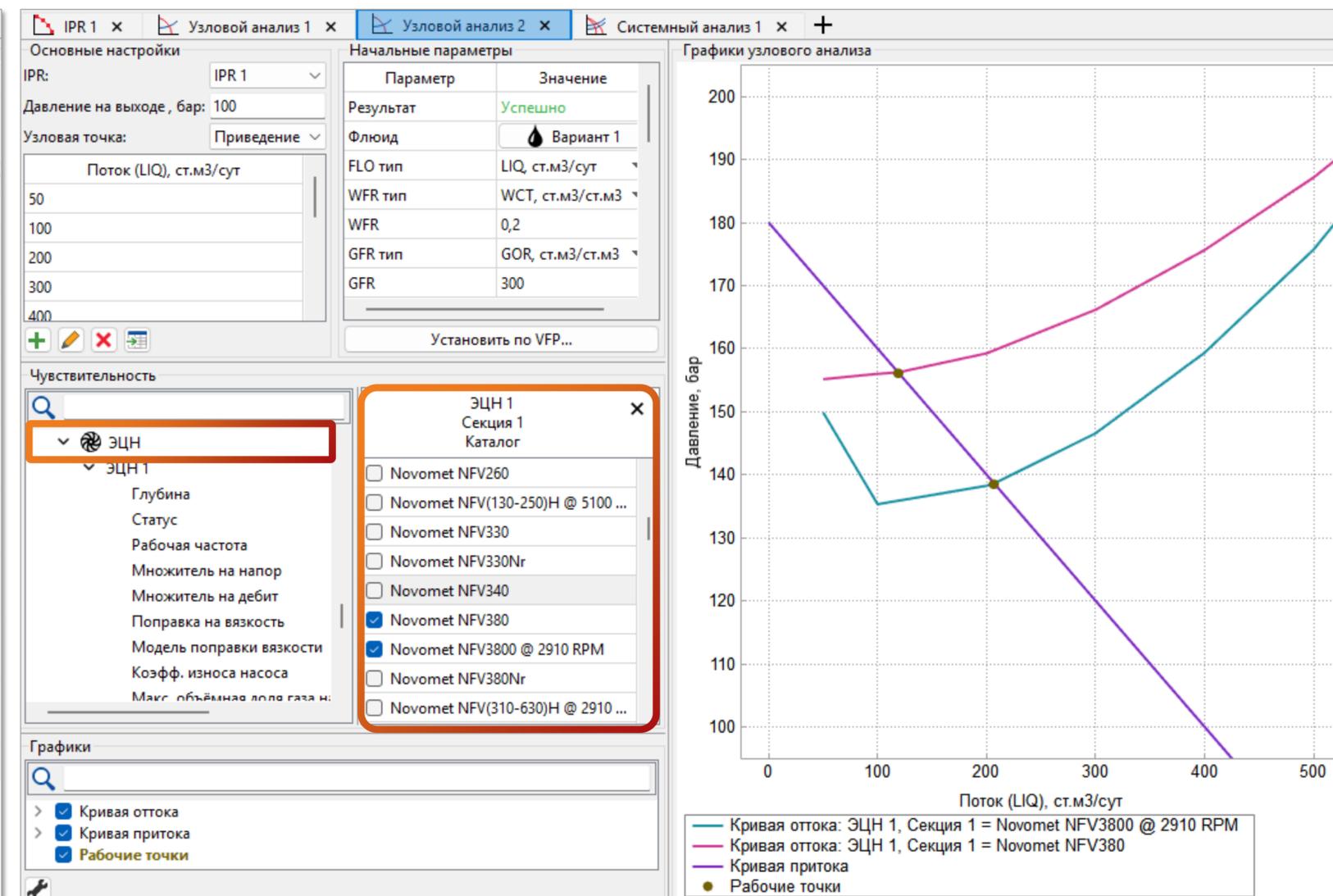
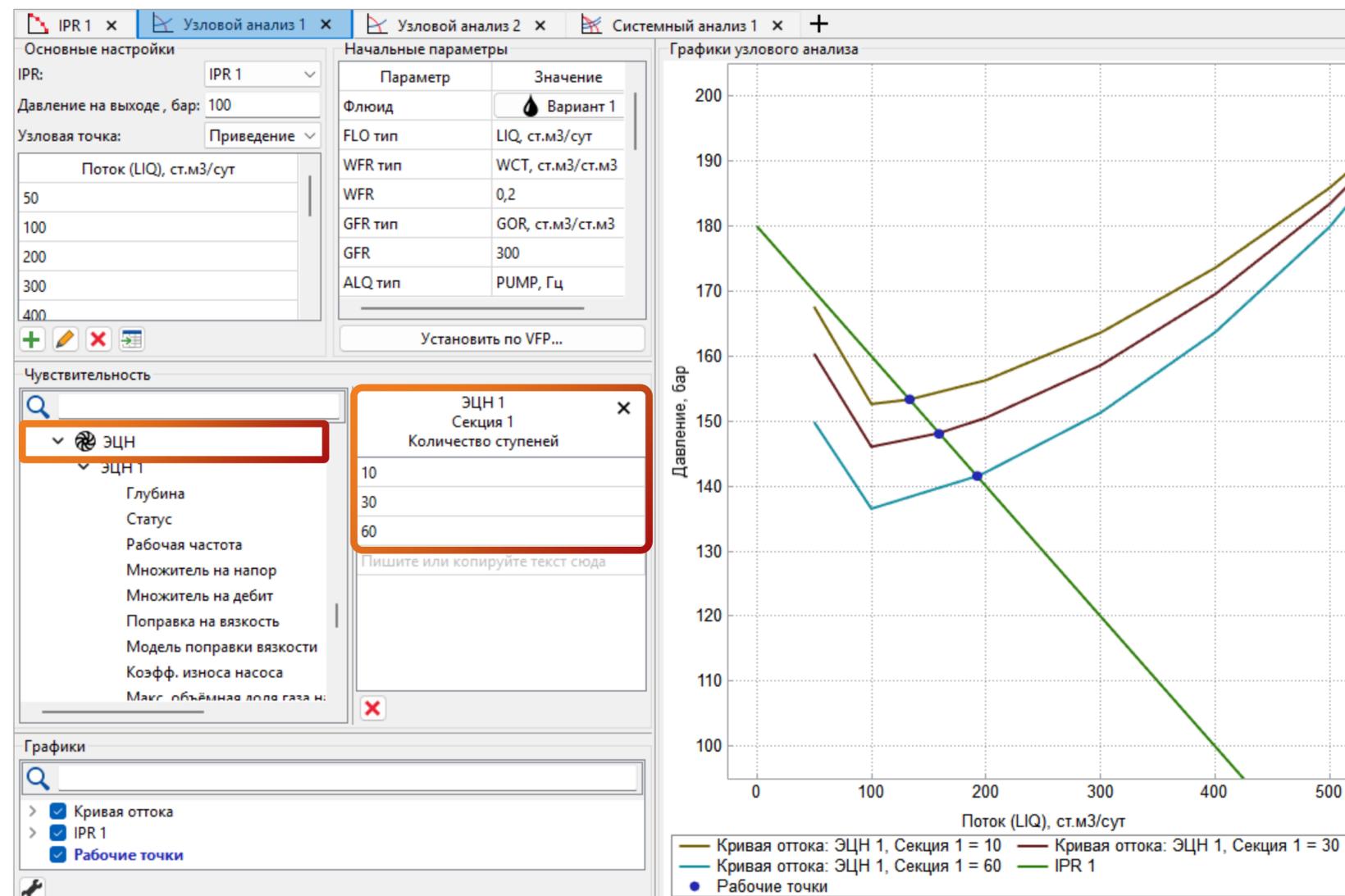
- Поддержана возможность отображения данных результатов измерений на графиках

Системного / Узлового анализов (Системный/Узловой анализ → Результаты измерений)



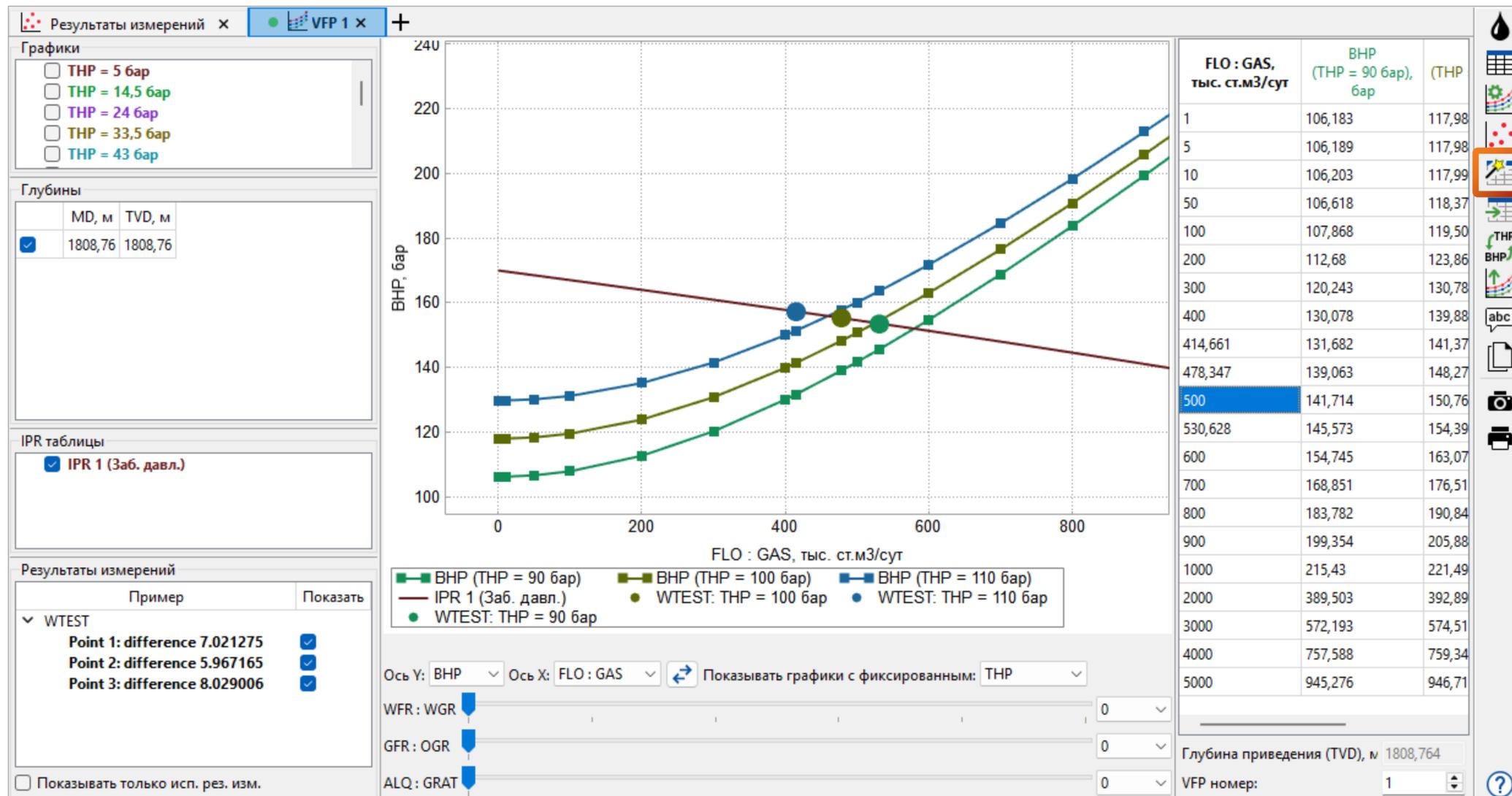
# Параметры ЭЦН для анализа чувствительности

- Добавлена возможность использования количества ступеней и каталога ЭЦН при проведении расчетов вариантов Узлового/Системного анализов (Системный/Узловой анализ → Чувствительность → ЭЦН: Количество ступеней/Каталог)



# Корреляции для затрубного пространства

- Добавлена возможность варьирования корреляций, которые используются для затрубного пространства, при адаптации VFP-таблиц (VFP → Адаптация → Варьировать корреляции для затр. простр.)



The 'Адаптация' window shows settings for the adaptation process. The 'Основные настройки' (Main settings) section includes 'Алгоритм' (Method of particle bed) and 'Макс. число итераций' (10000). The 'Адаптируемые параметры' (Adaptable parameters) section has 'Давление' (Pressure) checked. The 'Варьировать корреляции для затр. простр.' (Vary correlations for annular space) option is checked, and the 'Исп. те же корреляции, что и для колонны НКТ' (Use the same correlations as for the NKT column) option is unchecked. The 'Параметры переменных корреляции' (Variable correlation parameters) table is shown below.

Переменная	Мин.	Начальное значение	Макс.
<input checked="" type="checkbox"/> Трение (НКТ)	0,17	0,85	1,53
<input checked="" type="checkbox"/> Гидростатика (НКТ)	0,18	0,9	1,62
<input checked="" type="checkbox"/> Трение (Затрубное пространство)	0,2	1	1,8
<input checked="" type="checkbox"/> Гидростатика (Затрубное пространство)	0,2	1	1,8

At the bottom, there are 'Параметры переменных конструкции скважины' (Well construction variable parameters) and a 'Запустить адаптацию' (Run adaptation) button.

# Анализ пласта

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Предпросмотр импортируемых данных добычи

- Добавлена возможность предпросмотра графиков импортируемых данных добычи (Верхняя панель инструментов → Импорт данных добычи)

**Импорт**

Имя файла:

Настройки:

Тип времени/даты:

Исп. последнее значение при повторе дат

Разделитель:  Пропустить строк:

Предпросмотр

Имя скважины	Время	Дебит нефти
Well	Date	Qoil
1	01.01.2020	270
2	01.02.2020	265
3	01.03.2020	255,2

Графики

- 1:Дебит нефти
- 2:Дебит нефти
- 3:Дебит нефти
- 4:Дебит нефти
- 5:Дебит нефти

Дебит жидкости, ст.м3/сут

Дата

OK Отмена

Список всех импортируемых скважин и показателей

Графики импортируемых показателей добычи

# Создание групп скважин

Поддержан функционал для работы с группами скважин:

- Создание и настройка групп скважин (ПКМ в дереве объектов → Создать группу)
- Суммирование показателей добычи скважин (Группа скважин → Сумма)

The screenshot illustrates the software's functionality for well group management. It is divided into several key areas:

- Object Tree (Left):** Shows a hierarchy of wells (1-5) and a newly created group. The 'Создать группу' (Create group) option is highlighted in the context menu.
- Group Settings (Top Left):** A table for configuring the group's data source and available parameters.
 

Доступно	Выбор	Набор данных
<input type="checkbox"/>	1	Набор данных 1
<input type="checkbox"/>	2	Набор данных 1
<input type="checkbox"/>	3	Набор данных 1
<input type="checkbox"/>	4	Набор данных 1
<input type="checkbox"/>	5	Набор данных 1
- Individual Well Graphs (Top Right):** A line graph showing the flow rate of individual wells. A green callout box identifies it as 'Графики показателей скважин группы' (Group well indicators graphs).
- Group Parameters (Bottom Left):** A list of parameters for the group, with 'Дебит нефти' (Oil rate) checked.
 

Имя	Данные
<input type="checkbox"/> Время	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Нормализованная продолжительность работы	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Время эксплуатации	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Дебит жидкости	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Дебит нефти	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Дебит газа	<input type="checkbox"/>
- Summed Graph (Bottom Right):** A graph showing the cumulative flow rate for the group. A green callout box identifies it as 'График суммы показателей' (Sum of indicators graph). The title of the graph is 'Группы скважин, Сумма: Oil Rate'.

# Расчёт показателей типовой скважины

Поддержан функционал для работы с группами скважин:

- Расчёт показателей типовой скважины (Группа скважин → ПКМ → Создать Типовая скважина)

The screenshot illustrates the software interface for calculating indicators for a typical well. It is divided into several main sections:

- Tree View (Left):** Shows a hierarchy of wells. A group of wells is selected, and a context menu is open over it.
- Context Menu (Bottom Left):** Contains options for managing the selected group:
  - Развернуть все дочерние объекты
  - Свернуть все дочерние объекты
  - Развернуть все
  - Свернуть все
  - Создать Типовая скважина** (highlighted with an orange arrow)
  - Переименовать
  - Удалить Группа скважин
- Configuration Panel (Middle):** Shows the settings for the newly created 'Типовая скважина' (Typical Well).
  - Агрегация (Aggregation):**
    - Среднее арифметическое
    - Среднее геометрическое
    - Среднее гармоническое
    - Добавить процентиля
    - P10: 10
    - P50: 50
    - P90: 90
  - Параметры (Parameters):** A list of parameters with checkboxes. 'Дебит нефти' (Oil Rate) is checked, while others like 'Дебит газа', 'Дебит воды', etc., are unchecked.
- Графики (Graphs):** A line graph showing 'Дебит жидкости, ст.м3/сут' (Liquid flow rate, st. m<sup>3</sup>/day) on the y-axis (0 to 250) versus 'Время, сут' (Time, days) on the x-axis (0 to 1500). The graph displays multiple curves representing different wells and their averages. A legend identifies the series:
  - Группы скважин, Типовая скважина, Среднее арифметическое: Oil Rate
  - Группы скважин, Типовая скважина, Среднее геометрическое: Oil Rate
  - Группы скважин, Типовая скважина, Среднее гармоническое: Oil Rate
  - Группы скважин, Типовая скважина, P10: Oil Rate
  - Группы скважин, Типовая скважина, P50: Oil Rate
  - Группы скважин, Типовая скважина, P90: Oil Rate

# Анализ для групп скважин

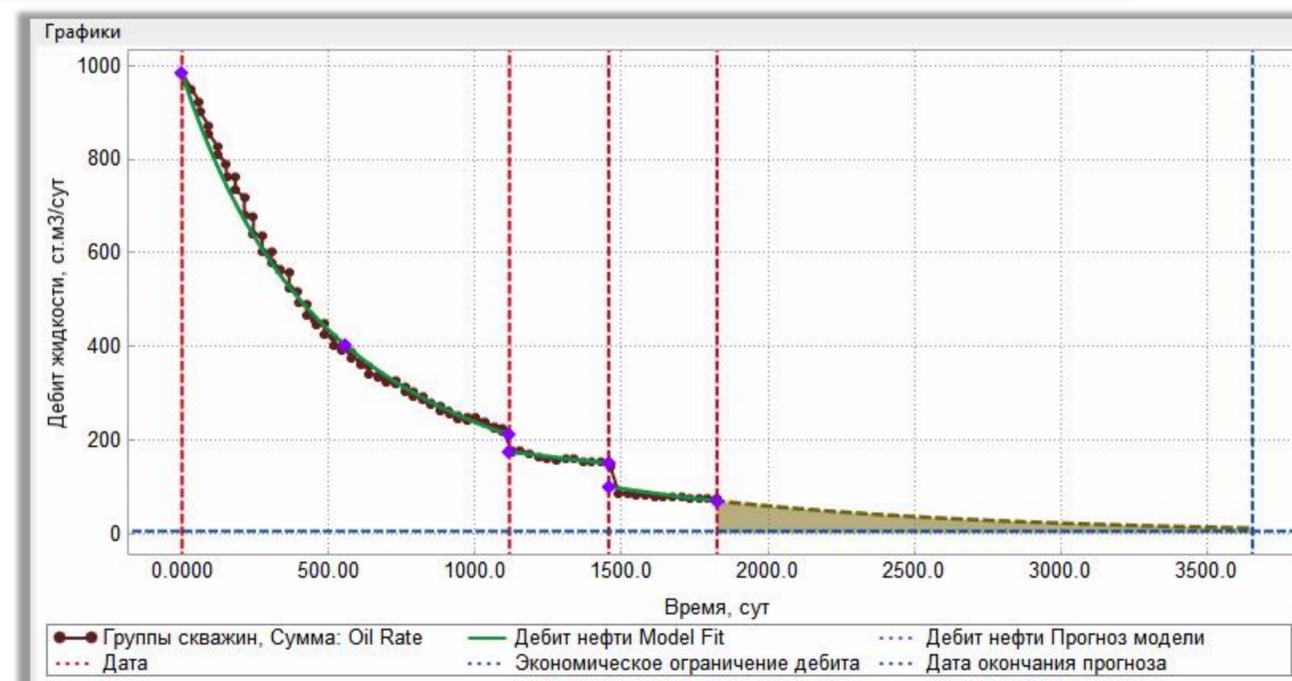
Поддержан функционал для работы с группами скважин:

- Проведение анализа кривых падения (DCA) по суммарной добыче групп и показателям типовой скважины (Группа скважин → Варианты анализа → Создать)

Параметр	Значение
<b>Дебит нефти</b>	
Накопл. истор. добыча (Модель), ст.м3	602204
Извлекаемые запасы (Модель), ст.м3	696275
R2	0,997

Доступны следующие типы модели DCA:

- Arps
- Arps экспоненциальная
- Arps гармоническая
- Arps гиперболическая
- Растянутое экспоненциальное падение
- Степенной закон
- Duong
- Логистический рост
- Тренд



# Командная работа

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

 **TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

 <b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	 <b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	 <b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	 <b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка
 <b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	 <b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Командная работа в Дизайнере Моделей

- Командная работа в версиях 25.2 и ранее была реализована для объектов Дизайнера Геологии и обеспечивала совместную работу геологов над проектом. В 25.3 командная работа поддерживается для инженеров-разработчиков в Дизайнере Моделей. Таким образом, осуществлять совместную работу над проектом теперь возможно единой командой геологов и инженеров-разработчиков
- Поддержаны механизмы обмена данными между проектами пользователей и администратора для типов данных: Варианты моделей, Свойства флюидов, Данные скважин, Менеджер проектов

**Отправка изменений**

**Применение изменений**

**Новые данные в проекте**

Отправить изменения в главный проект

Описание предложенных изменений:  
Новый вариант моделей

Объекты к отправке:

- Объекты
  - Траектории
  - Фильтры по скважинам
  - Lifting-таблицы для добывающих скважин
  - Lifting-таблицы для нагнет. скважин
  - Props
  - DynamicModels**
    - NEW\_Model**
  - Таблицы конструкции скважин

Фильтр по скважинам: All Wells | Пользовательский фильтр по скважинам

Список изменений будет создан автоматически | **Отправить изменения**

Предложенные изменения проекта

Автор	Время	Описание	Статус
User	23.09.2025 10:33:44	Новый вариант модели	Ожидание

Описание изменений:  
Новый вариант модели

Выбранные объекты:  
DynamicModels  
**NEW\_Model**

Выбранный фильтр по скважинам: All Wells

Выбранные скважины:

Выбранные шаблоны объектов:

Рассматривать все объекты как новые | **Применить изменения** | Отклонить изменения

Варианты моделей

DynamicModel  
**NEW\_Model**

Геометрические объекты

Свойства флюидов

Данные скважин

Графики

# Сервер Управления

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Запуск workflow, экспортированного из Дизайнеров

- Добавлена возможность выполнения workflow, экспортированного из проектов Дизайнера Геологии и Моделей, Дизайнера Сетей и других дизайнеров, с помощью `.run_py_code()`

The screenshot displays the tNavigator interface with a workflow export dialog and a Python script. The workflow export dialog shows a list of steps (1-5.10) and a 'Python библиотеки' section. The Python script on the right shows the code for running the workflow.

**Workflow Export Dialog:**

- Network\_creation
- Python библиотеки
- 1. Запустить workflow проекта [PVT: PVT\_Import]
- 2. Запустить workflow проекта [WD: WD\_VFP\_IPR]
- 3. Менеджер проектов: Создать проект
- 4. Импорт растровой карты
- 5. Запустить workflow проекта [ND: Network\_ND]
- 5.1. Добавить временные шаги
- 5.2. Импорт объектов в пользовательском формате
- 5.3. Импорт объектов в пользовательском формате
- 5.4. Импорт объектов в пользовательском формате
- 5.5. Импорт объектов в пользовательском формате
- 5.6. Импорт объектов в пользовательском формате
- 5.7. Импорт объектов в пользовательском формате
- 5.8. Импорт объектов в пользовательском формате
- 5.9. Импорт объектов в пользовательском формате
- 5.10. Выбор PVT для Дизайнера Сетей

**Python Script:**

```

1 import tNavigator_python_API as tnav
2
3 conn=tnav.Connection(path_to_exe='C:/Path/to/tNavigator-con.exe')
4 with conn.open_project(path='MD_proj.snp', save_on_close=True) as
  snp_project:
5     name='MD_proj'
6     MD_proj=snp_project.get_subproject_by_name(name=name, type="md")
7     MD_proj.run_py_code(code="request_license_feature
8         (feature='FEAT_MODEL_DESIGNER')")
9     workflow_path='Network_creation.py'
10    MD_proj.run_py_code(file=workflow_path)
11    print("WorkFlow executed successfully")
12    snp_project.close_project()
13 print("Project closed")
14 print("Process completed")
15
  
```

# Очередь Задач и Доступ к Кластеру

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

 **ТНАВИГАТОР** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

 <b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	 <b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	 <b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	 <b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка
 <b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	 <b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Просмотр лога и графиков задач других пользователей

- Для облачного подключения поддержан просмотр лога и графиков задач, добавленных другими пользователями (Доступ к кластеру → Загрузка заказанных графиков)

**Задача, запущенная другим пользователем**

#	Задача	Статус	Прогресс	Пользователь	Затраченное время	Осталось времени
		Рассчитана	100%		00:04:25	
		Рассчитана	100%		00:04:13	
		Рассчитана	100%		00:04:12	
		Рассчитана	100%		00:04:46	
		Рассчитана	100%		00:04:11	
		Остановленные				
		Рассчитана	100%			
		Рассчитана	100%			
		Рассчитана	100%			
		Остановленные				
		Рассчитана	100%			
		Рассчитана	100%			
		Рассчитана	100%			
		Завершена				
		Завершена				
		Завершена				
		Завершена				
		Завершена				
		Считается	14%		00:01:18	00:05:57

**Загрузка заказанных графиков**

**Просмотр графиков**

**Просмотр лога**

```

R_GUI result.rlog
Опции  Файлы
PAV: 101.3, OIL: 422.68, GAS: 18000.65, LIQ: 425.83, INJW: 0.00, INJG: 0.00, INJO: 0.00, WCT:0.007, GOR: 42.6
##### FINISH REPORT N 0029 FOR DAY 268 ON 07 FEB 2008 00:00:00 #####
PAV: 100.2, OIL: 408.25, GAS: 17412.03, LIQ: 411.39, INJW: 0.00, INJG: 0.00, INJO: 0.00, WCT:0.008, GOR: 42.7
##### FINISH REPORT N 0030 FOR DAY 276 ON 15 FEB 2008 00:00:00 #####
PAV: 99.5, OIL: 398.01, GAS: 16990.08, LIQ: 401.15, INJW: 0.00, INJG: 0.00, INJO: 0.00, WCT:0.008, GOR: 42.7
##### FINISH REPORT N 0031 FOR DAY 282 ON 21 FEB 2008 00:00:00 #####
At step 31, day 282.0 (21 FEB 2008) Production BHP well 'I' switched
PAV: 98.9, OIL: 365.66, GAS: 15630.82, LIQ: 368.04, INJW: 159.81, INJG: 0.00, INJO: 0.00, WCT:0.006, GOR: 42.7
##### FINISH REPORT N 0032 FOR DAY 291 ON 01 MAR 2008 00:00:00 #####
PAV: 98.5, OIL: 363.04, GAS: 15487.62, LIQ: 365.43, INJW: 133.93, INJG: 0.00, INJO: 0.00, WCT:0.007, GOR: 42.7
##### FINISH REPORT N 0033 FOR DAY 297 ON 07 MAR 2008 00:00:00 #####
PAV: 98.0, OIL: 361.25, GAS: 15365.86, LIQ: 363.65, INJW: 137.45, INJG: 0.00, INJO: 0.00, WCT:0.007, GOR: 42.5
    
```

# Обратная совместимость

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

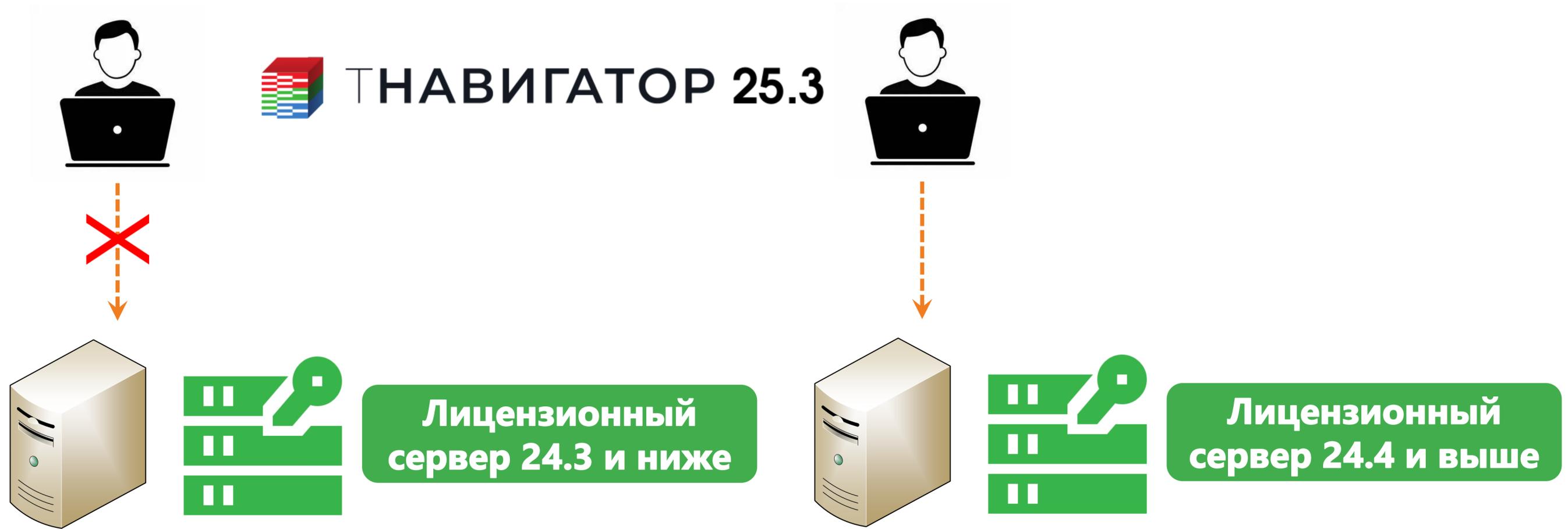
Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

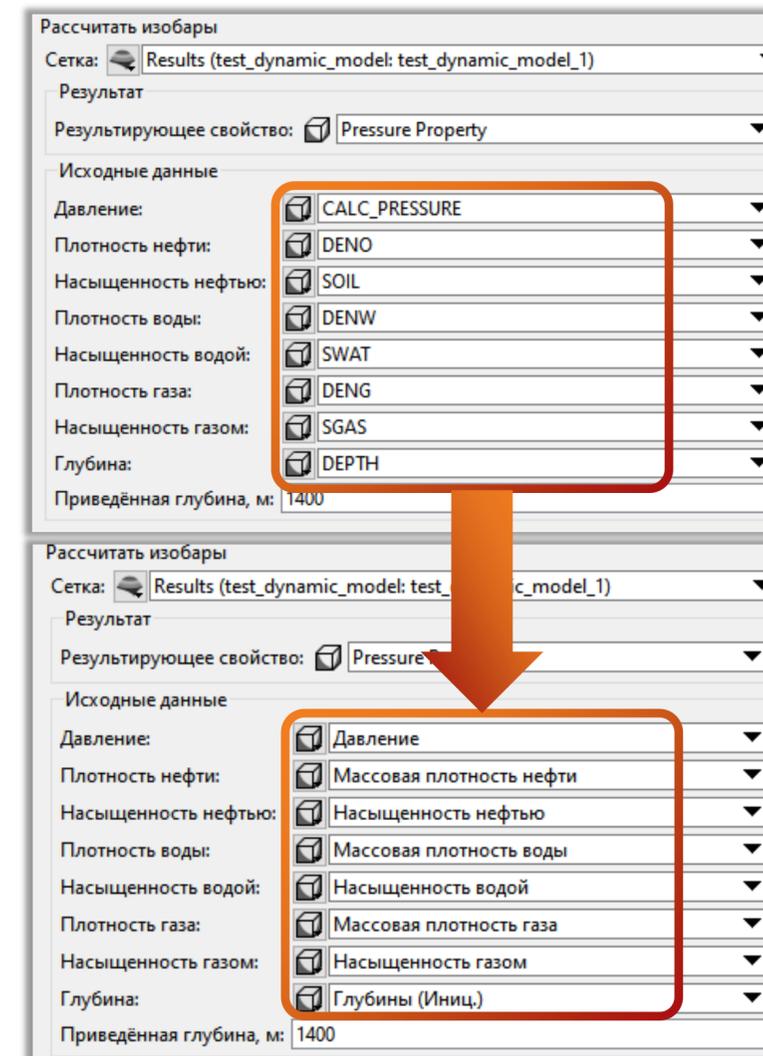
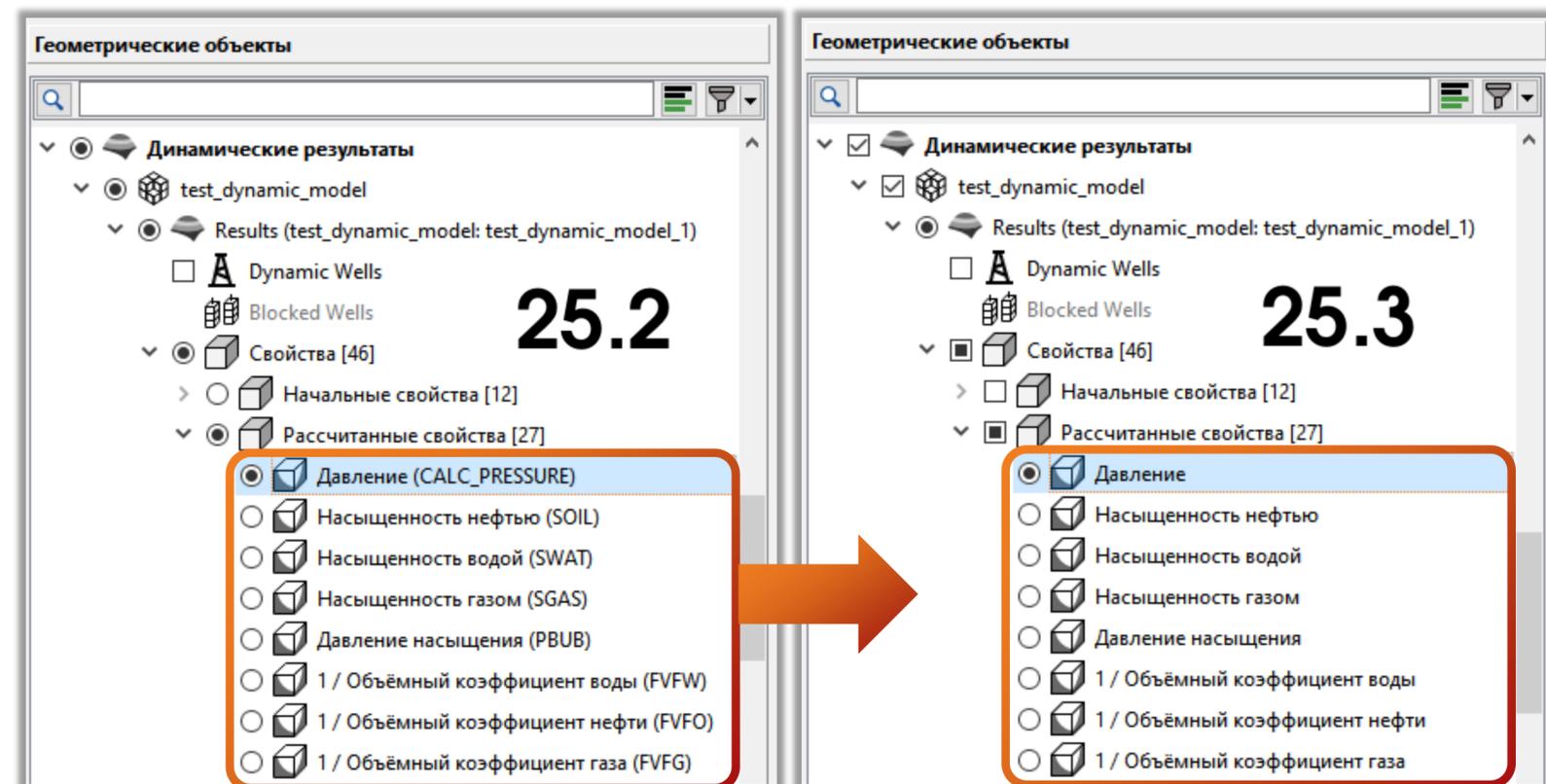
# Обновление лицензионного сервера

- В связи с улучшением безопасности лицензионного сервера, версия **ТНавигатор 25.3** не будет совместима с лицензионным сервером версии **24.3** или более ранней. Для работы с версией **ТНавигатор 25.3** необходимо будет обновить лицензионный сервер до версии **24.4** или более **НОВОЙ**



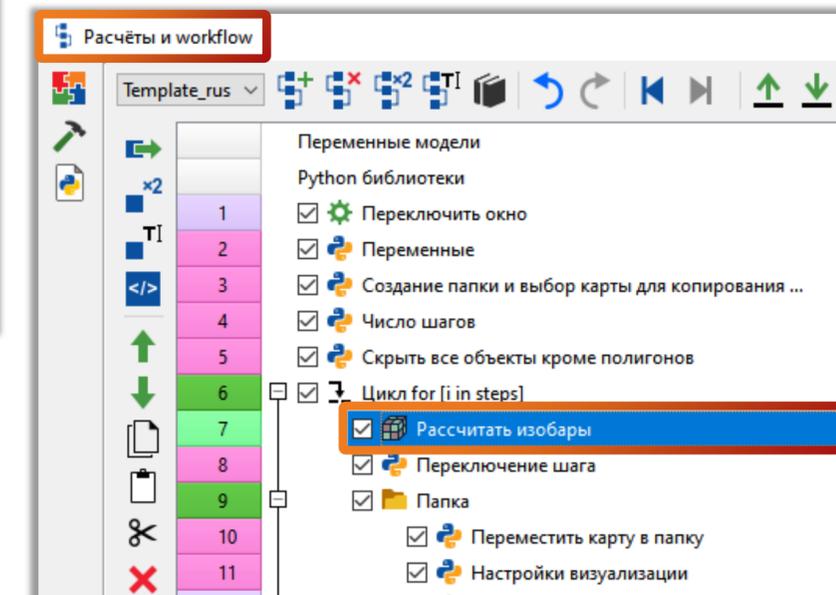
# Изменение названий свойств результатов

- В **Дизайнере Моделей** названия свойств динамических результатов в **дереве объектов** и в **workflow** теперь соответствуют названиям в графическом интерфейсе **Симулятора** и приведены к единому стандартизированному формату. В случаях, если в **workflow** проекта использовалось обращение к **свойствам результатов расчета гидродинамической модели**, необходимо будет **обновить названия данных свойств в workflow**



25.2

25.3



# Документация и локализация

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: 8 ядер  Использовать GPU

**TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

<b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	<b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	<b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
<b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	<b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	<b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
<b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	<b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	<b>Адаптация и Оптимизация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
<b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	<b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	<b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
<b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	<b>Облачные Вычисления</b> Расчёты на локальном и облачном кластере	<b>ИИ Ассистент</b> Умный помощник с глубоким обучением
<b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	<b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	<b>Лицензии</b> Состояние и установка
<b>Анализ Пласта</b> Анализ динамики пласта	<b>Разделение Ресурсов</b> Управление распределением ресурсов	<b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Новые документы

- **Руководство по Анализу Пласта**

В данном документе приведены теоретические основы и общее описание работы с модулем Анализ Пласта

---

- **Руководство администратора по Серверу ИИ Ассистента**

В данном документе приведены системные требования для сервера ИИ Ассистента и инструкция по его установке и обновлению

Вкладка **Мануалы и руководства пользователя** в Эксперте



**Анализ Пласта**

Руководство пользователя

Вкладка **Техническая документация** в Эксперте



**Сервер ИИ Ассистента**

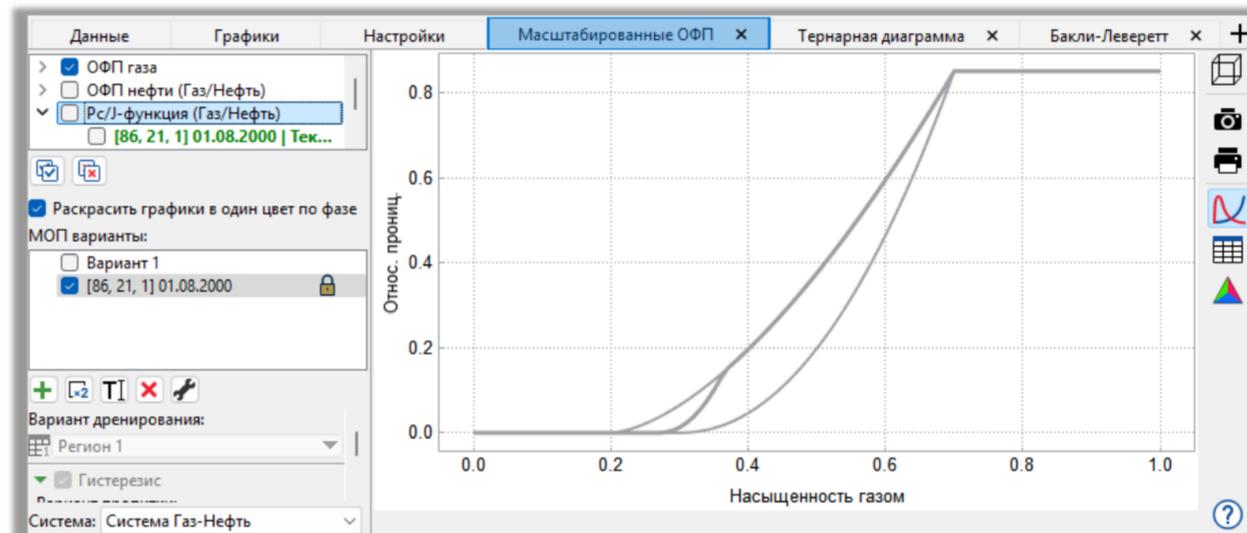
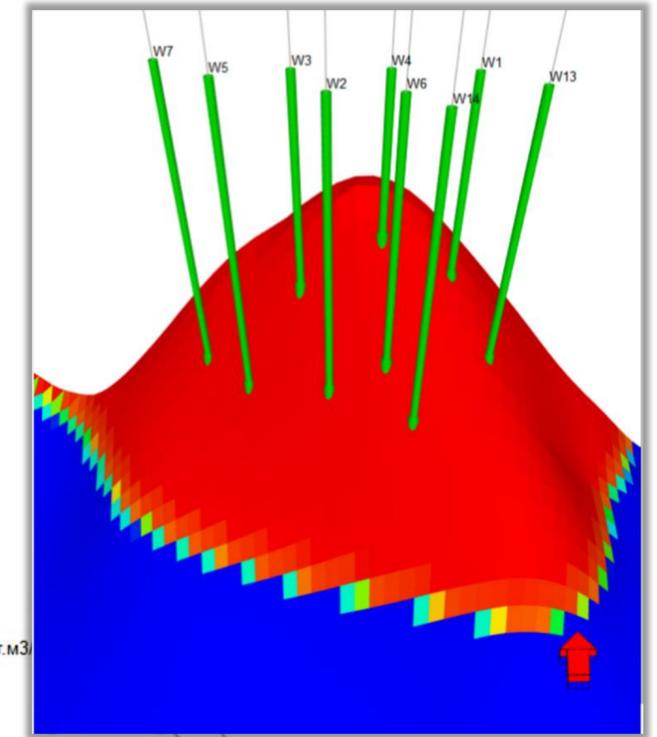
Руководство администратора

# Новые учебные курсы

## Дизайнер Сетей:

### ● ND2.6 Создание модели подземного хранилища газа (ПХГ)

В данном курсе рассматривается пример создания интегрированной модели подземного хранилища газа (ПХГ) в водоносном пласте. В курсе показывается, как на основе созданного варианта расчета динамической модели перейти к интегрированной модели ПХГ. При этом описываются ключевые особенности, которые необходимо учитывать при интеграции подземной и наземных частей модели ПХГ.

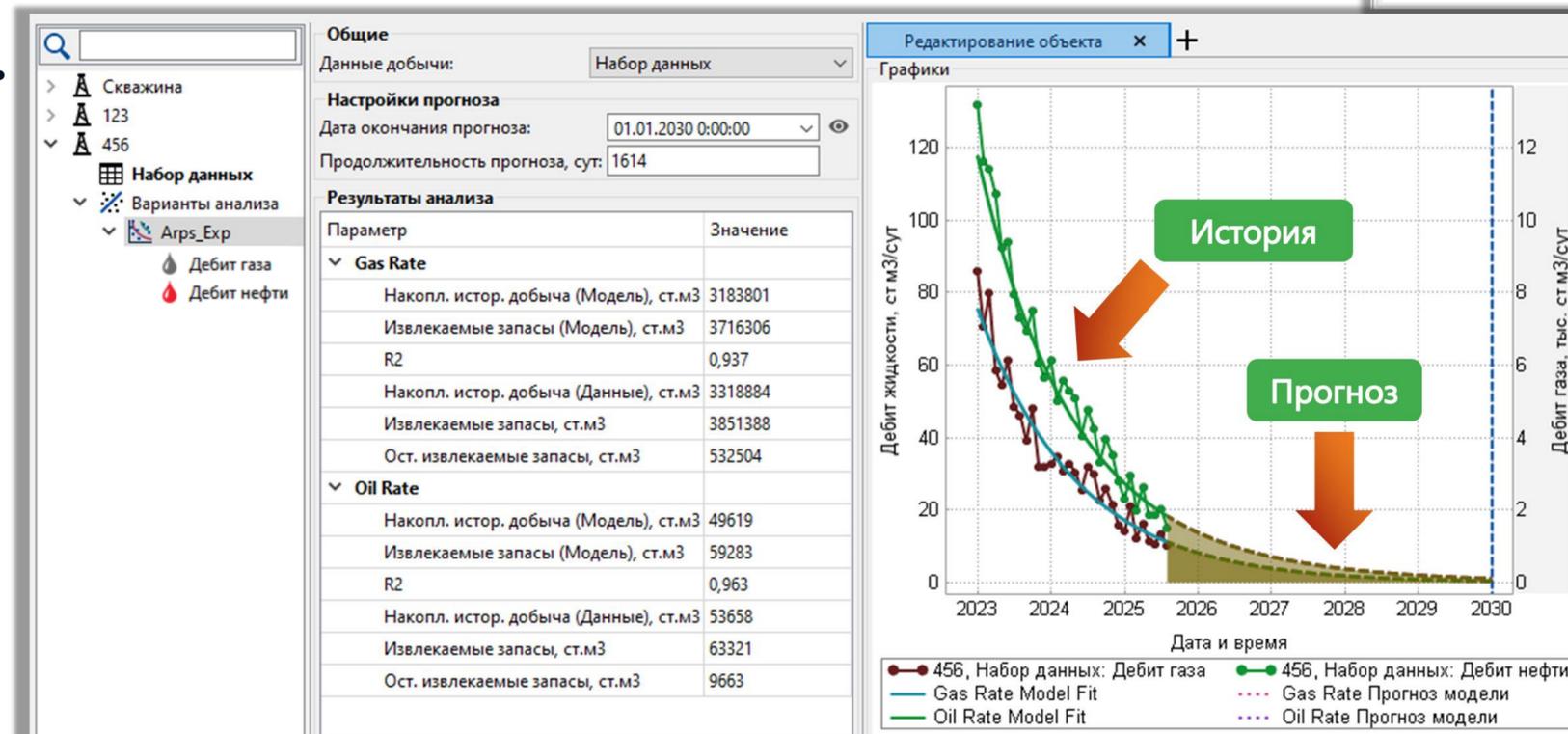
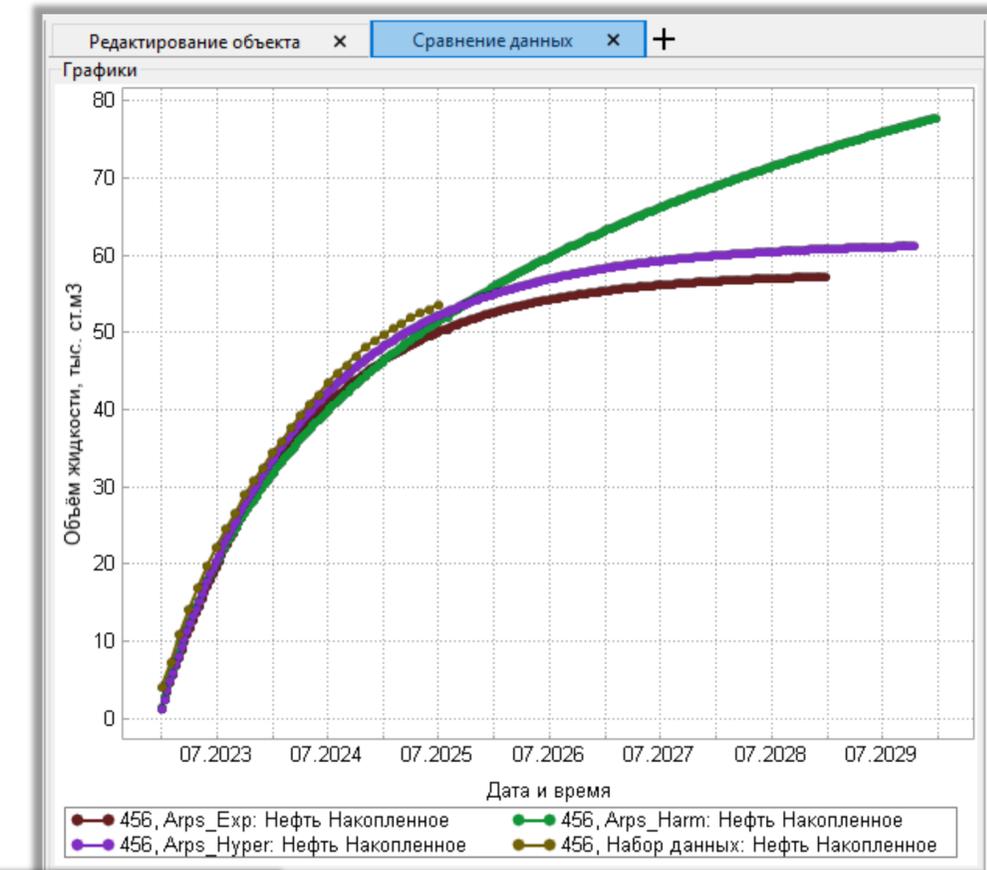


# Новые учебные курсы

## Анализ пласта:

### ● RPA1.1 Как использовать Анализ пласта

Данный курс рассматривает использование модуля для проведения анализа кривых падения добычи (DCA) с целью прогнозирования добычи скважин и расчёта извлекаемых запасов. В курсе подробно описаны процедура импорта фактических показателей добычи, адаптация моделей DCA на исходный набор данных и сравнение полученных результатов.



# Основные изменения тНавигатор 25.3

- Добавлена первая версия системы **Цифровой Актив**, которая является основой для создания цифровых двойников объектов добычи.
- Для композиционных моделей формата E3 поддерживана опция задания газовых аквиферов.
- В **Дизайнере Моделей** добавлена возможность задания исторического управления скважинами по таблице в workflow и возможность запуска расчета модели на кластере через workflow.
- В **Дизайнере Сетей** добавился новый тип модели (IPM) для создания интегрированных моделей и моделей с опцией Reservoir Coupling, под управлением поверхностной сети.
- В **PVT Дизайнере** в композиционном варианте поддерживается правило смешивания Huron and Vidal для кубических УРС.
- В **Дизайнере ОФП** для композиционных моделей добавлен расчет влияния эффекта сглаживания ОФП вблизи критической точки на основе PVT варианта.
- В **Анализе Пласта** добавлена возможность проведения анализа кривых падения добычи для групп скважин, и многое другое...