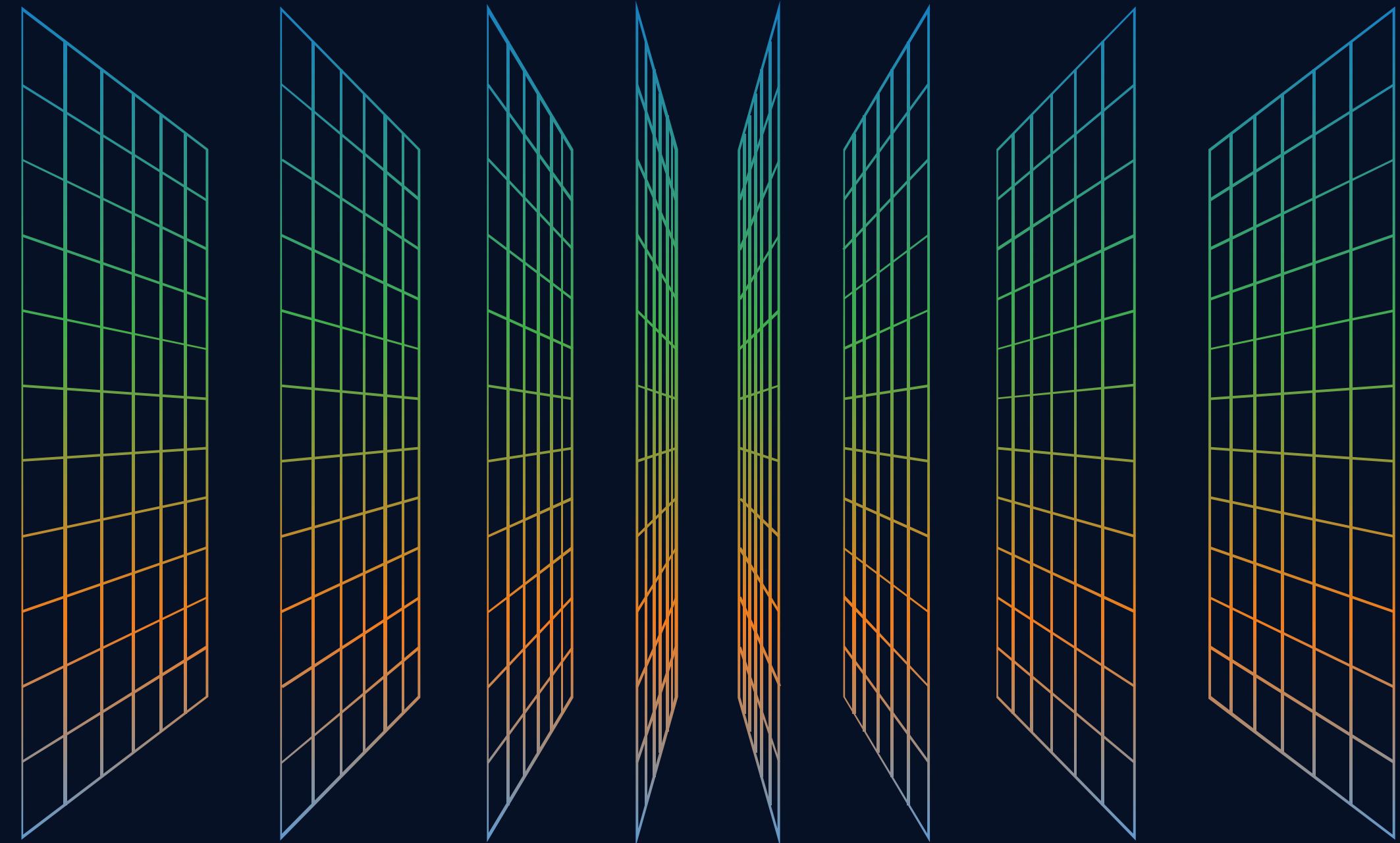


# Основные изменения гидродинамических модулей tНавигатор 24.4



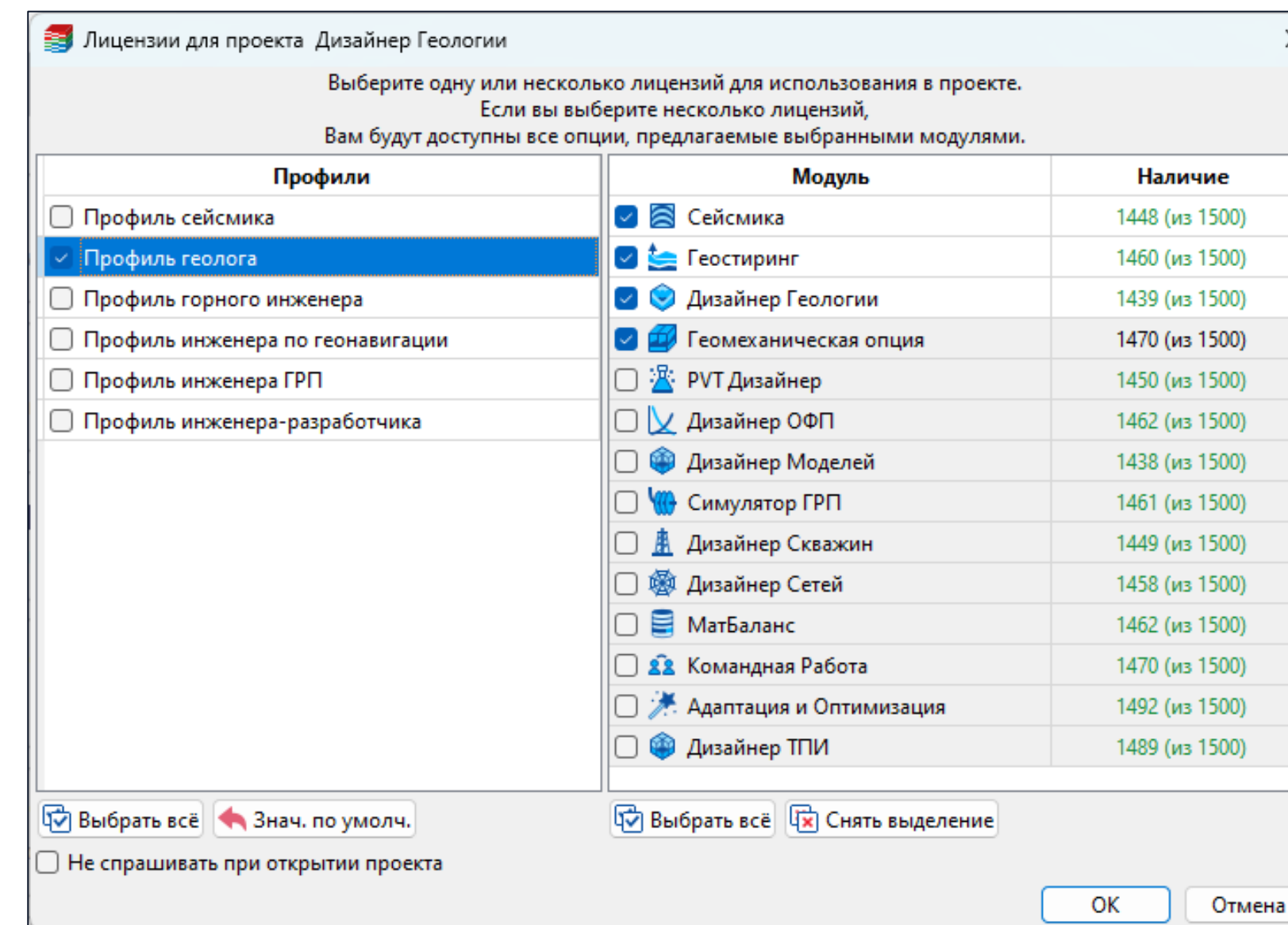
Интегрированные разработки для моделирования  
Февраль 2025



# Ключевые изменения в 24.4

Для всех модулей tНавигатор:

- **Добавлена возможность выбирать профиль специалиста при создании или открытии проекта: сейсмик, геолог, горный инженер, инженер по геонавигации, инженер ГРП, инженер-разработчик. В проекте будут визуализированы только соответствующие инструменты, необходимые для работы согласно выбранному профилю.**

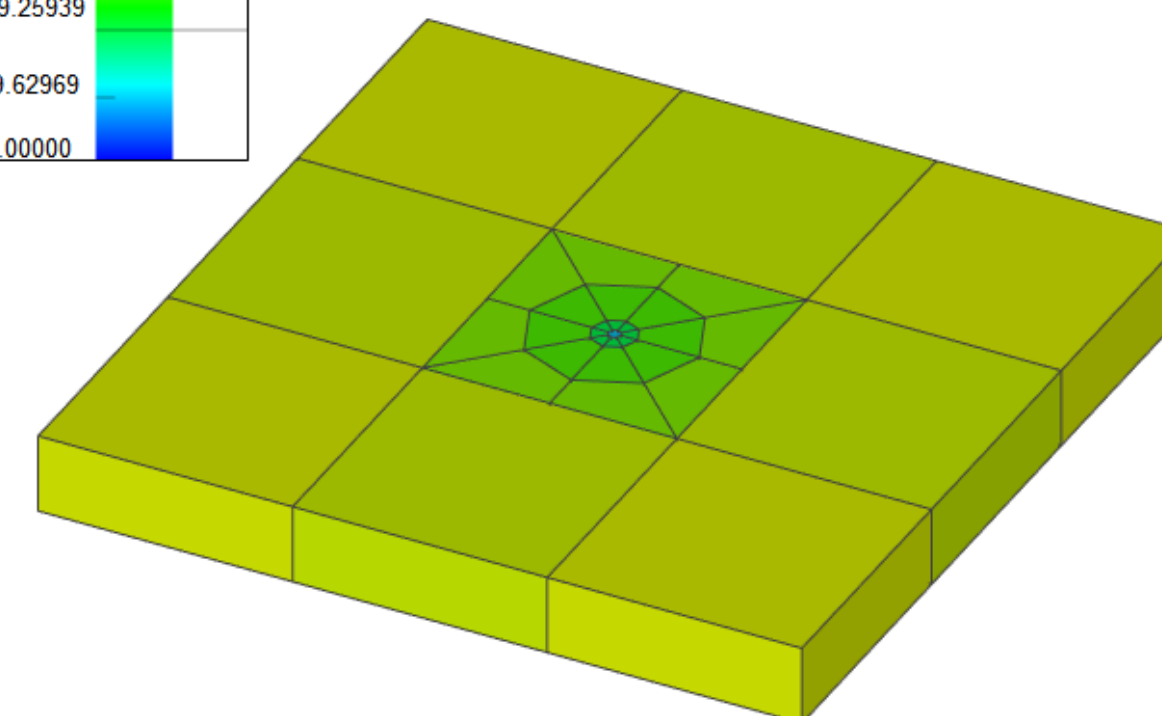
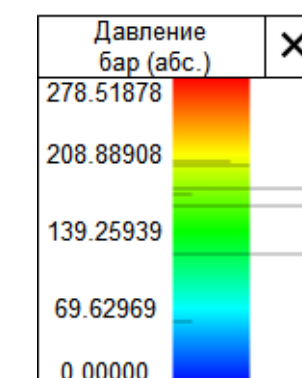
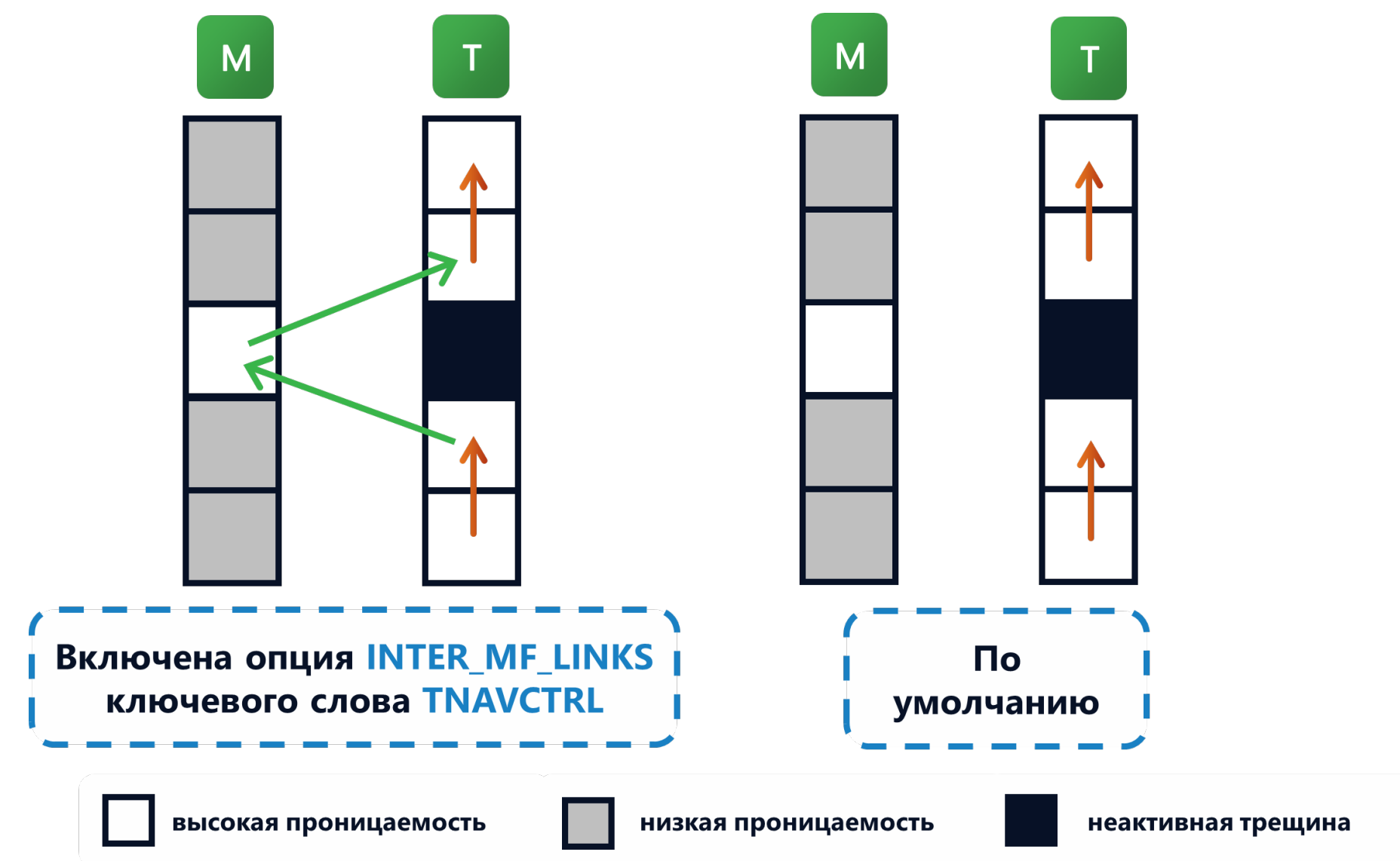


# Ключевые изменения в 24.4

## Расчётная часть tНавигатор:

- Поддержана опция регулирования логики создания связей матрица-трещина в обход неактивной трещины в моделях двойной пористости.

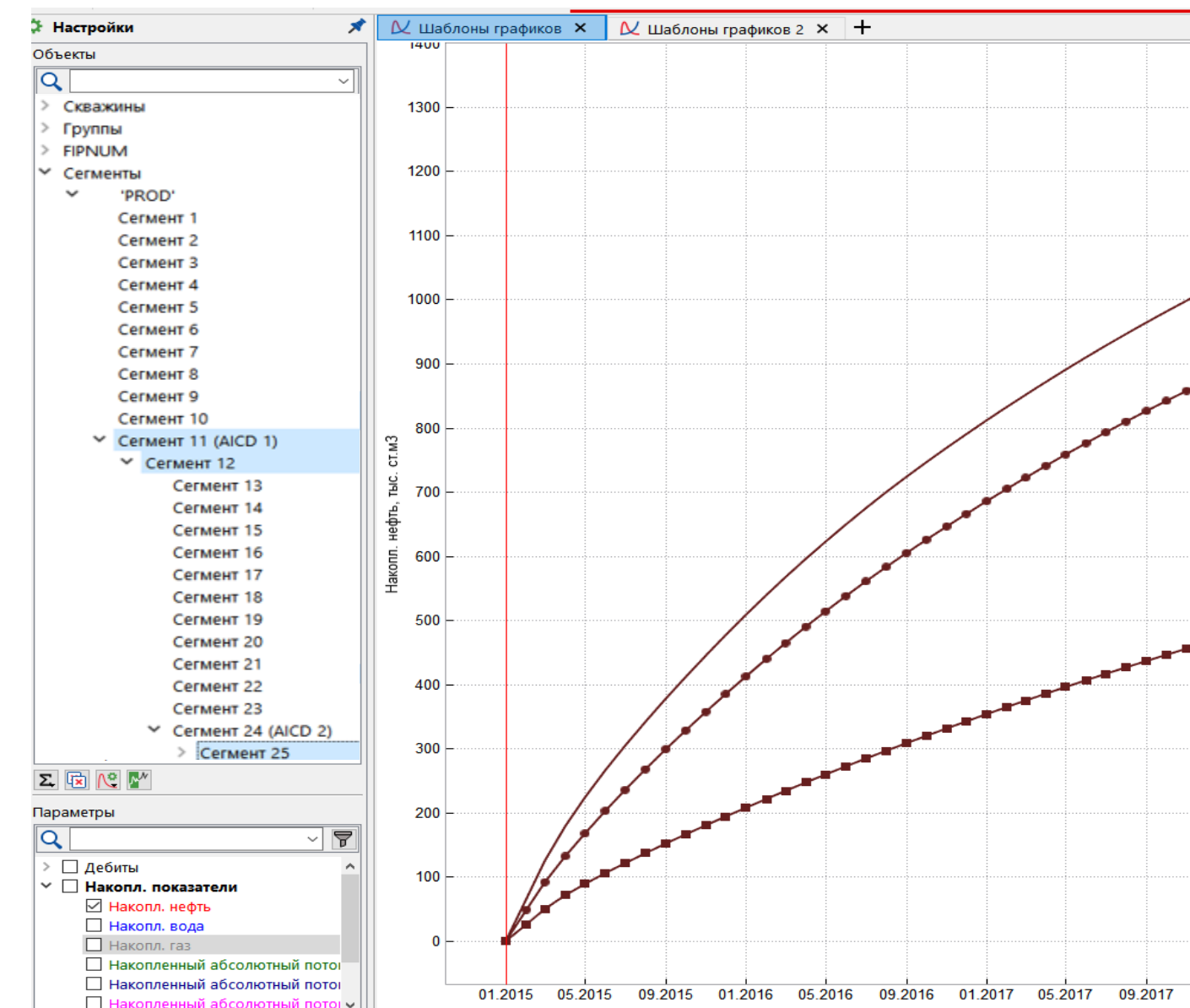
- Поддержан расчет радиальных измельчений вдоль траектории скважин.



# Ключевые изменения в 24.4

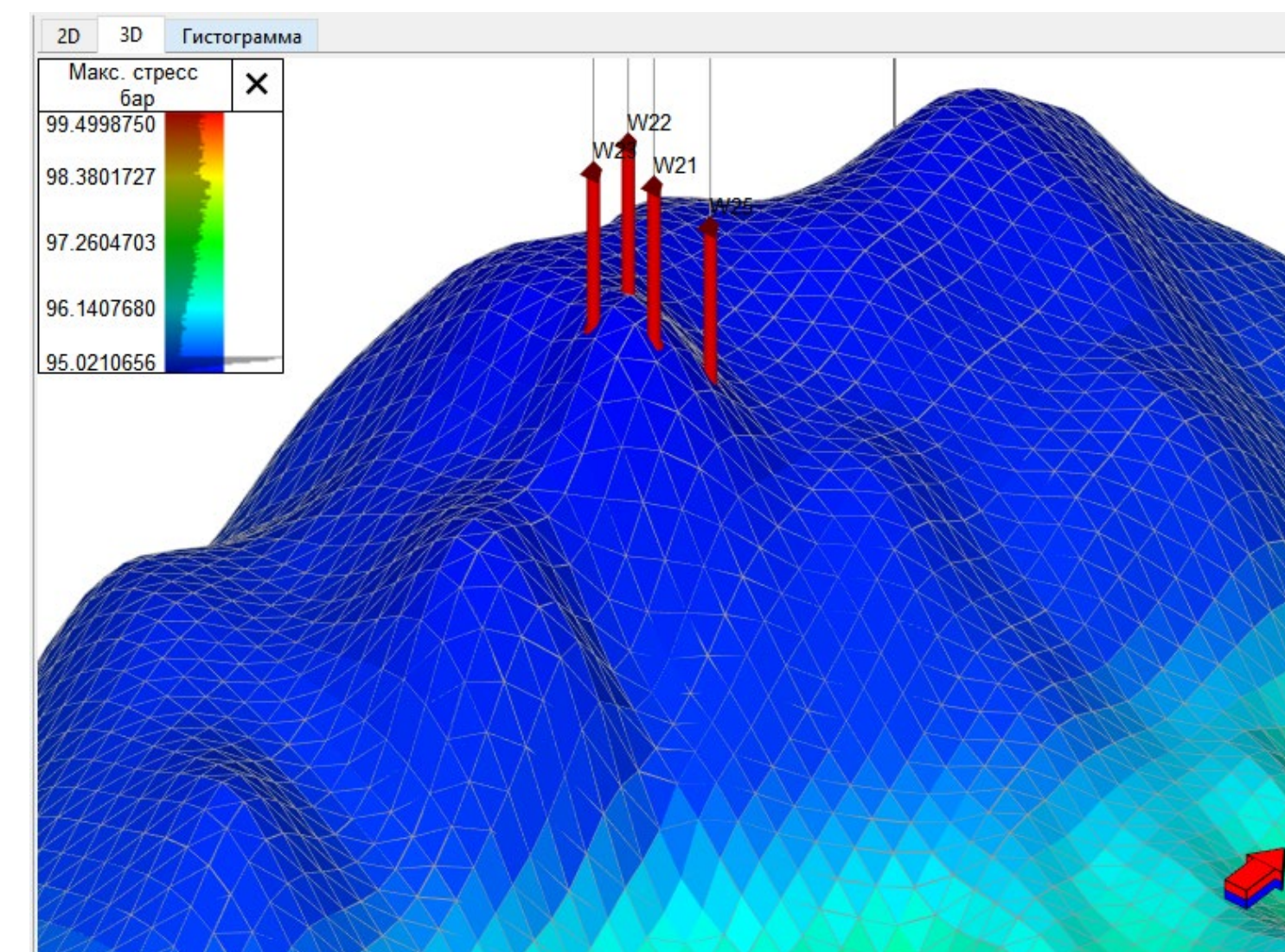
## В графическом интерфейсе Симулятора:

- Добавлена визуализация имени устройства контроля притока возле номера сегмента, на котором оно расположено на графиках



## В Геомеханическом модуле:

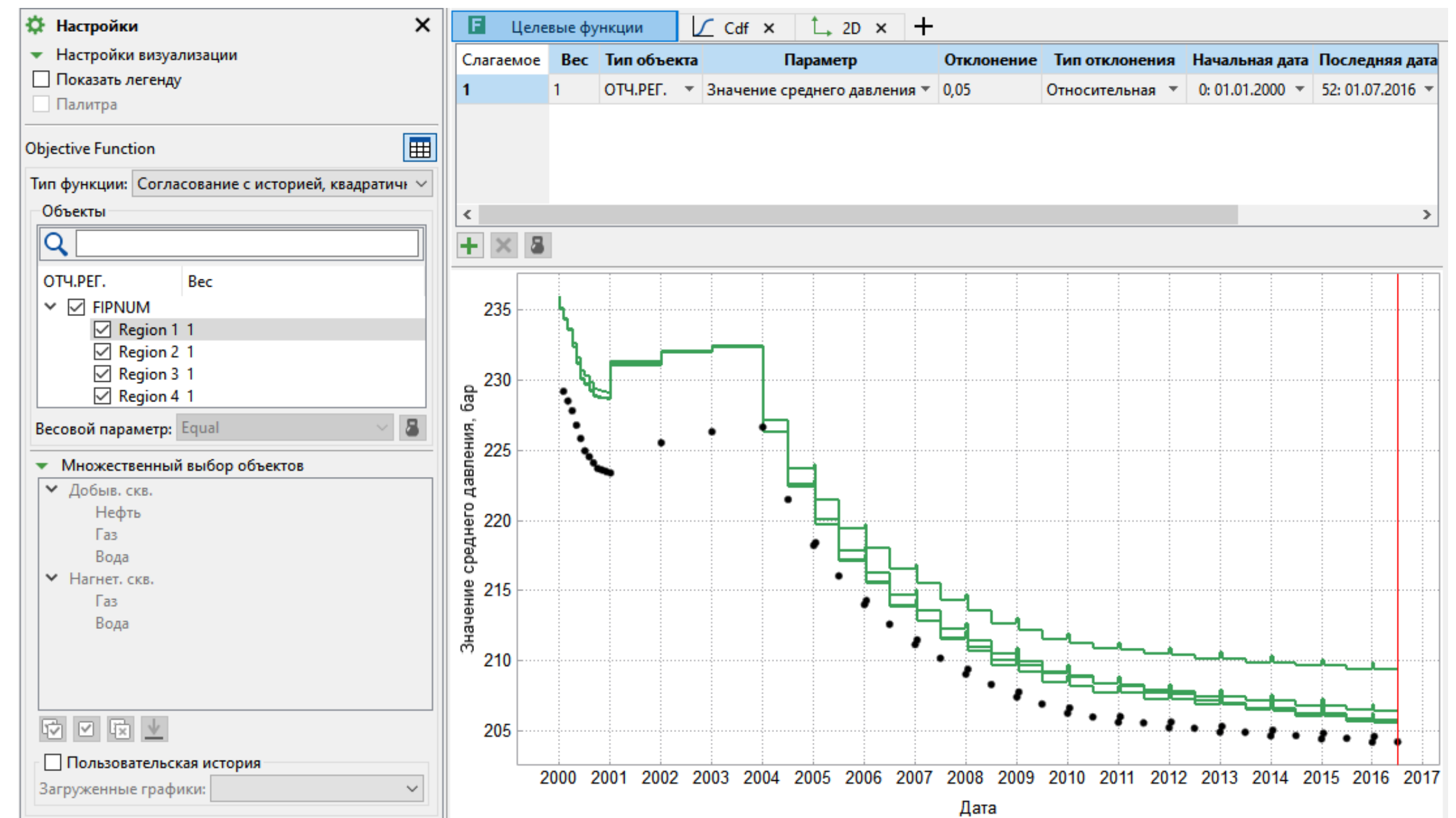
- Добавлена трехмерная визуализация геомеханической сетки.



# Ключевые изменения в 24.4

В модуле автоматизированной адаптации:

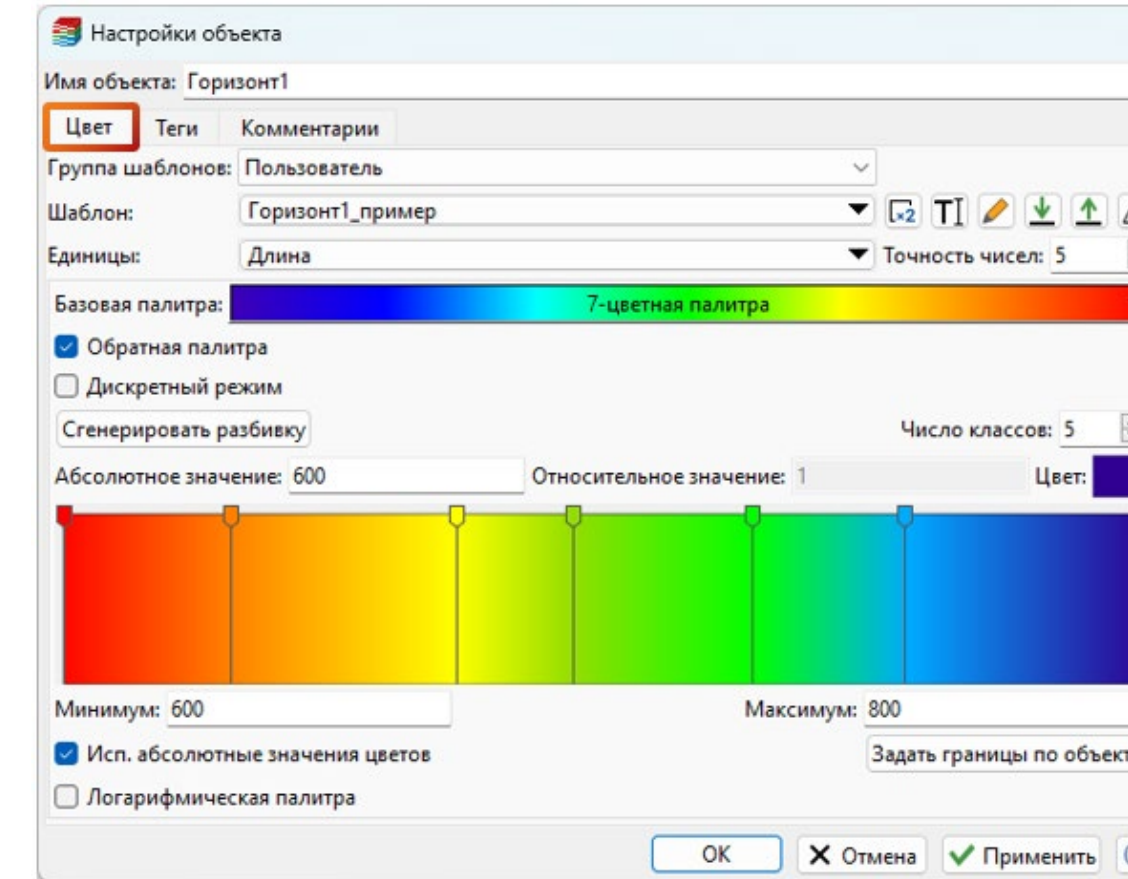
- **Добавлена возможность использовать Таблицы целевой добычи по регионам, выбранные при создании проекта адаптации из модуля Дизайнер Моделей, в качестве исторических значений при построении целевой функции.**



# Ключевые изменения в 24.4

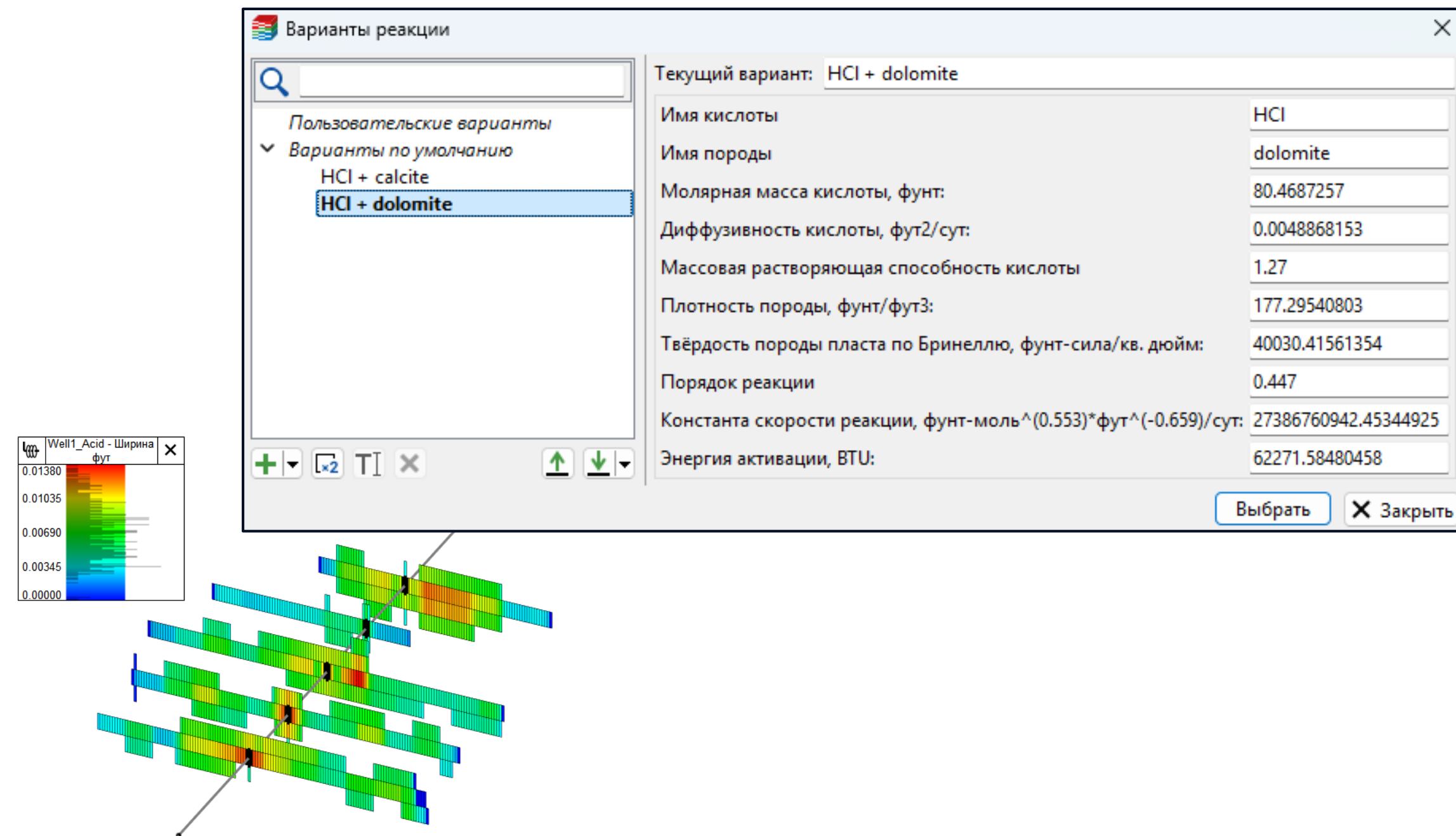
## В Дизайнерах Геологии и Моделей:

- Добавлено интерактивное диалоговое окно для настройки палитры объекта.



## В Симуляторе трещин ГРП:

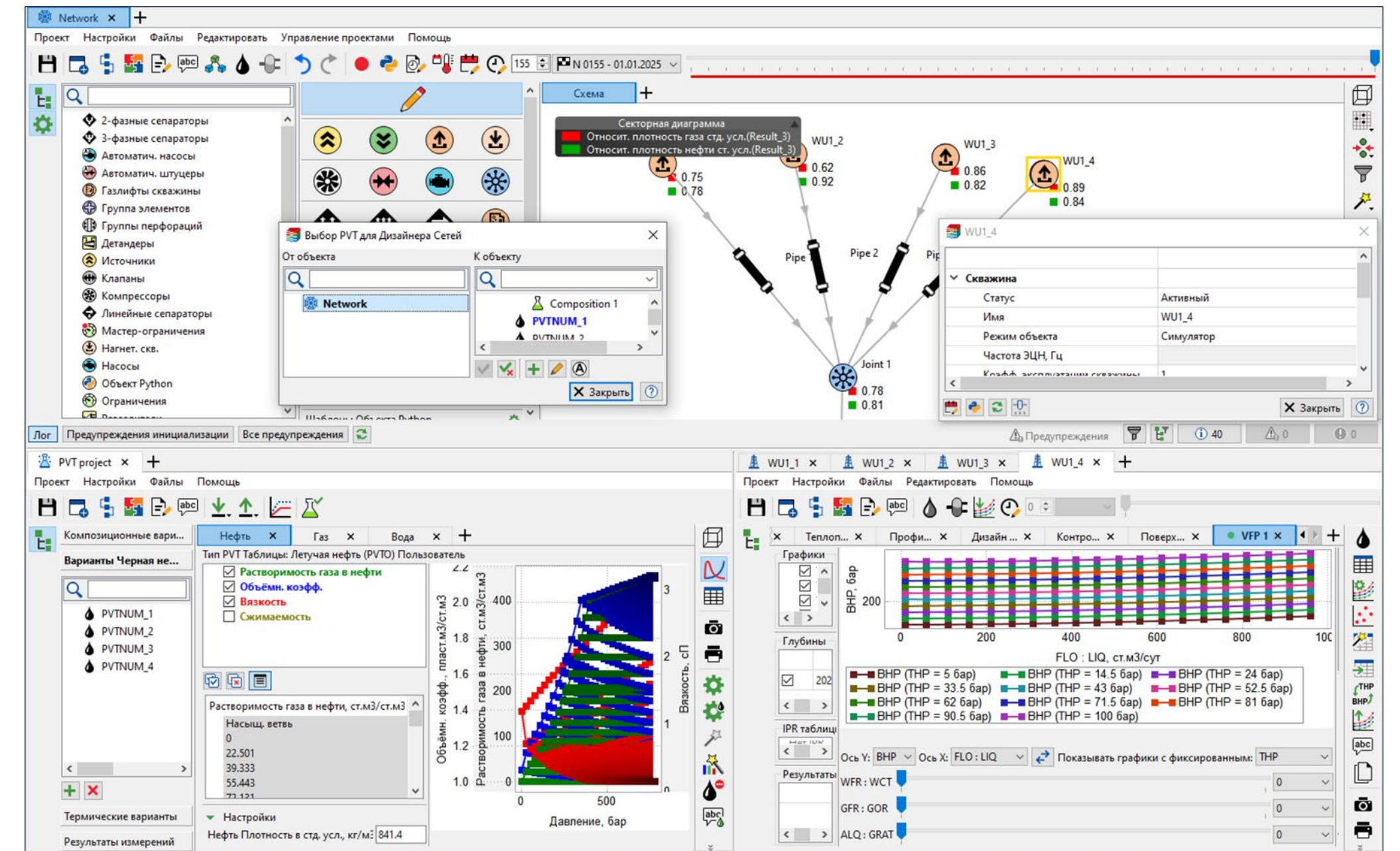
- Добавлена новая вкладка для задания параметров кислотного ГРП.



# Ключевые изменения в 24.4

## В Дизайнере Сетей:

- Для интегрированных моделей добавлена возможность моделировать смешение флюидов, описываемых моделью чёрной нефти, для расчета флюида сети с помощью корреляции Standing.



- Поддержано использование разных PVT моделей отдельно для пласта и поверхностной сети сбора при интеграции.

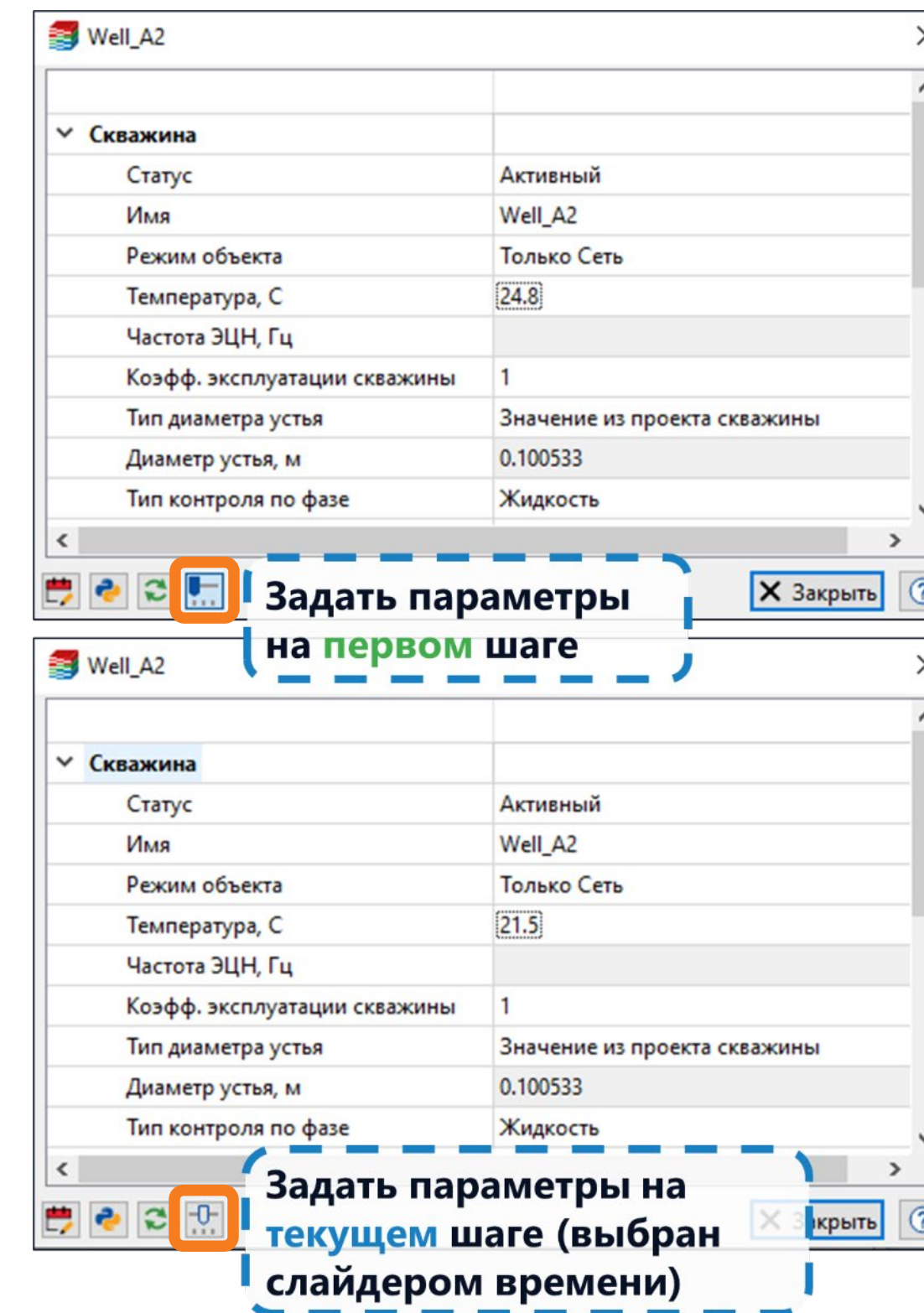
Модель флюида в пласте	Модель флюида в сети	Модель ВО	Композиционная модель
Модель ВО		+	+
Композиционная		-	+

# Ключевые изменения в 24.4

## В Дизайнере Сетей:

- Добавлен выбор режима редактирования свойств объектов во времени. Изменения будут вноситься в Редактор Событий либо на первый шаг, либо – на текущий.

- Для интегрированных модели черной нефти с устьевой интеграцией добавлено восстановление солёности воды в сети с помощью пересчета через плотности воды из региона PVT модели пласта.

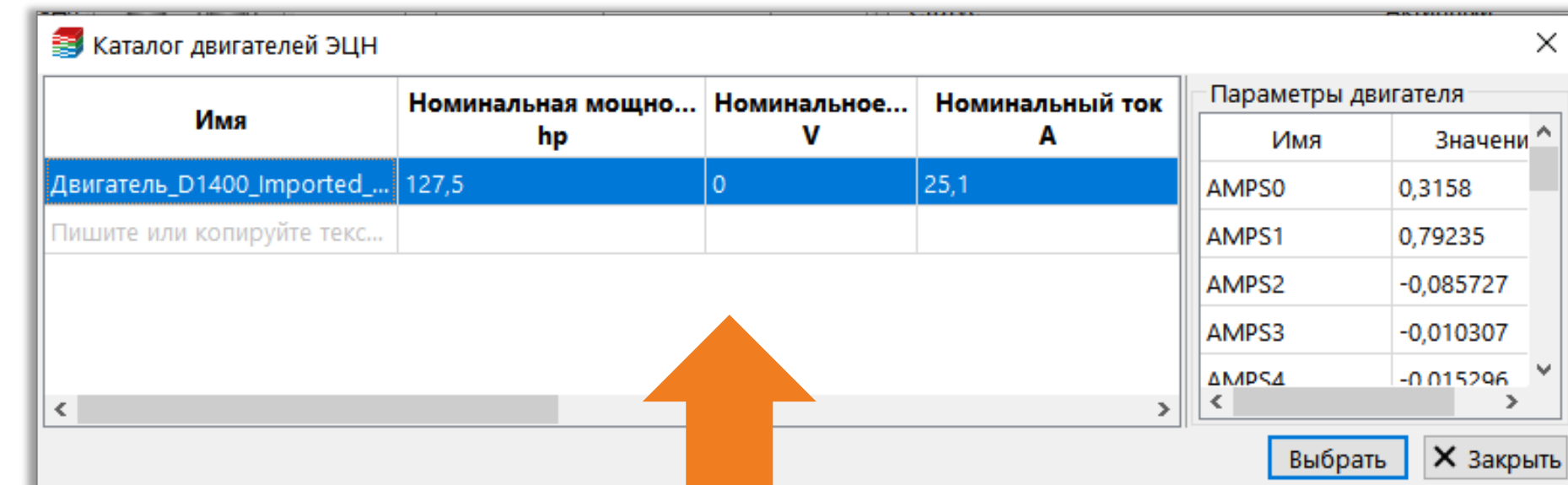
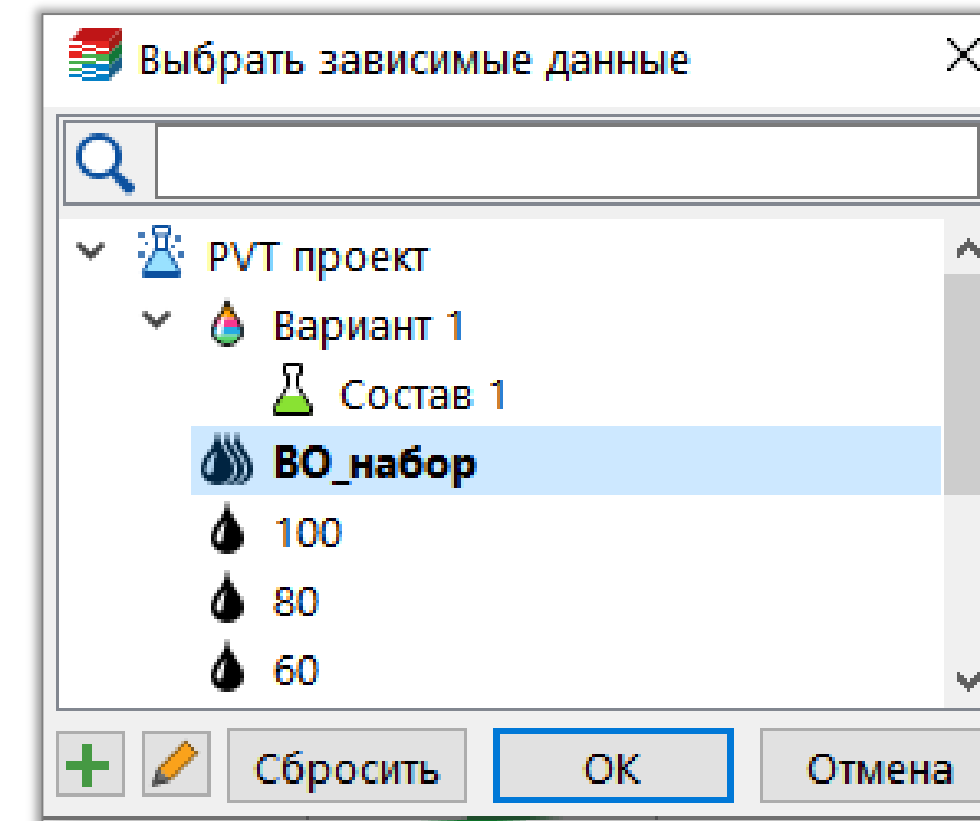




# Ключевые изменения в 24.4

## В Дизайнере Скважин:

- В расчетах проекта скважины с подключенным вариантом черной нефти добавлена возможность учитывать изменения свойств нефти и газа в зависимости от температуры.
- Добавлена возможность при импорте проектов формата PS (.tnt файл) загружать данные по двигателю и кабелю для ЭЦН, а также параметры нагревателя.



```
separator type = gas eff = 45 label = 'Tubing_2_EspLift Gas Separator' uid=15
cable length = 6258.1 resistance = 0.13
motor nppower = 127.5 | npamp = 25.1 flooreff = 0.79 floorpf = 0.728 ampcoeffs =
(0.3158, 0.79235, -0.085727, -0.010307, -0.015296, 0) pfcoeffs =
(0.22285, 1.1548, 0.039371, -0.77613, 0.3601, 0) effcoeffs =
(-0.012278, 3.7212, -5.6257, 4.2126, -1.3058, 0)
```

# Ключевые изменения в 24.4

## В PVT Дизайнере:

- Поддержана корреляция Hall-Yarborough для расчета Z-фактора газа в вариантах черной нефти.

- Добавлена возможность расчета таблиц жирного газа (PVTG) по корреляции Ovalle et al в вариантах черной нефти.

Настройки

Давление, бар

Количество значений/стадий: 20

Минимум: 0,69861128

Максимум: 6,98611283

Нефть ← 0

Вода ← 20

0 0,698611

0 6,98611

Тип таблицы: Сухой газ (PVDG)

Типы корреляции

Вязкость: Ли и др.

Кoeff. сверхсжимаемости газа: Hall-Yarborough

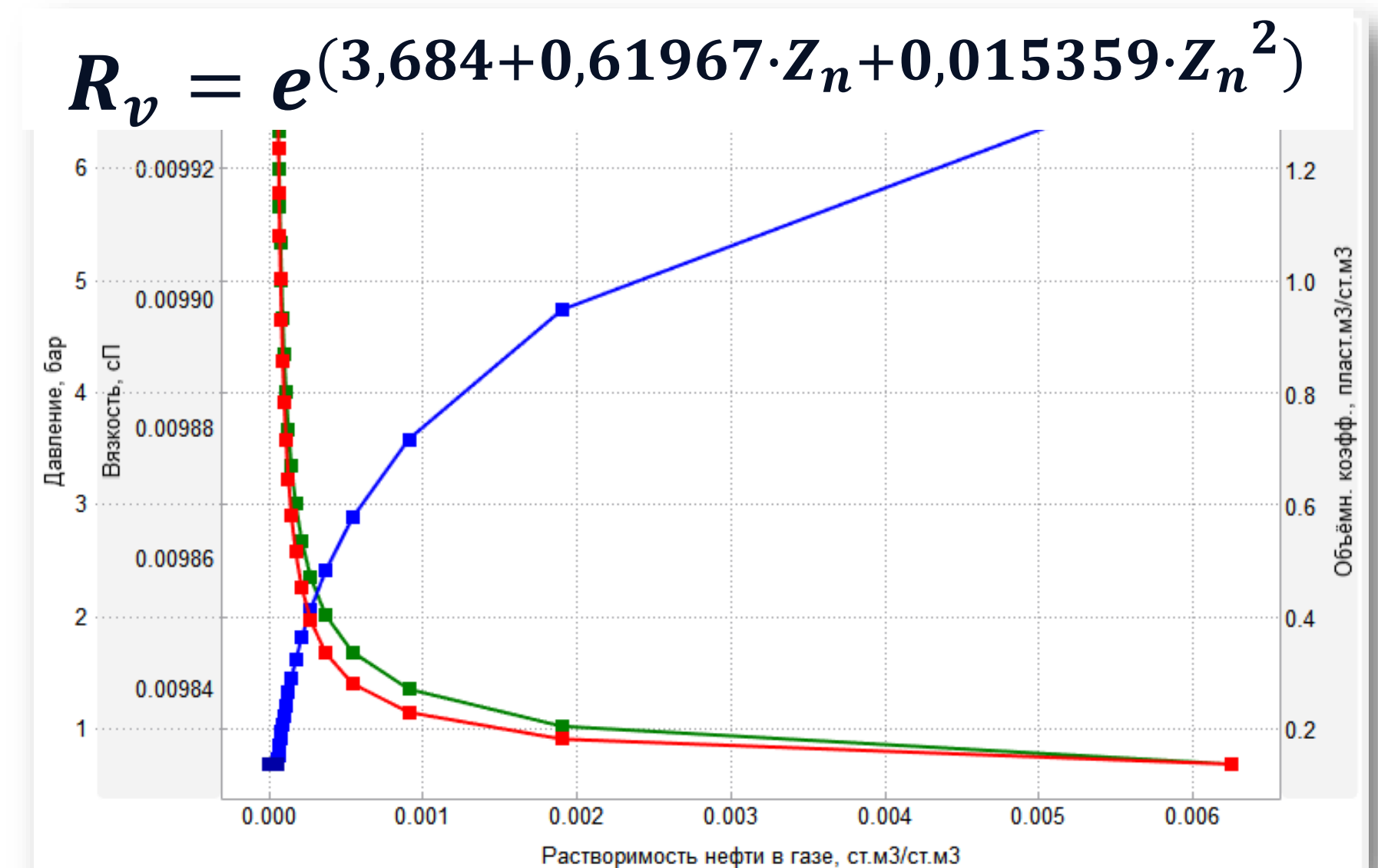
Параметры корреляции

Температура, С: 37,777778

Относит. плотность газа: 1

Параметры калибровки

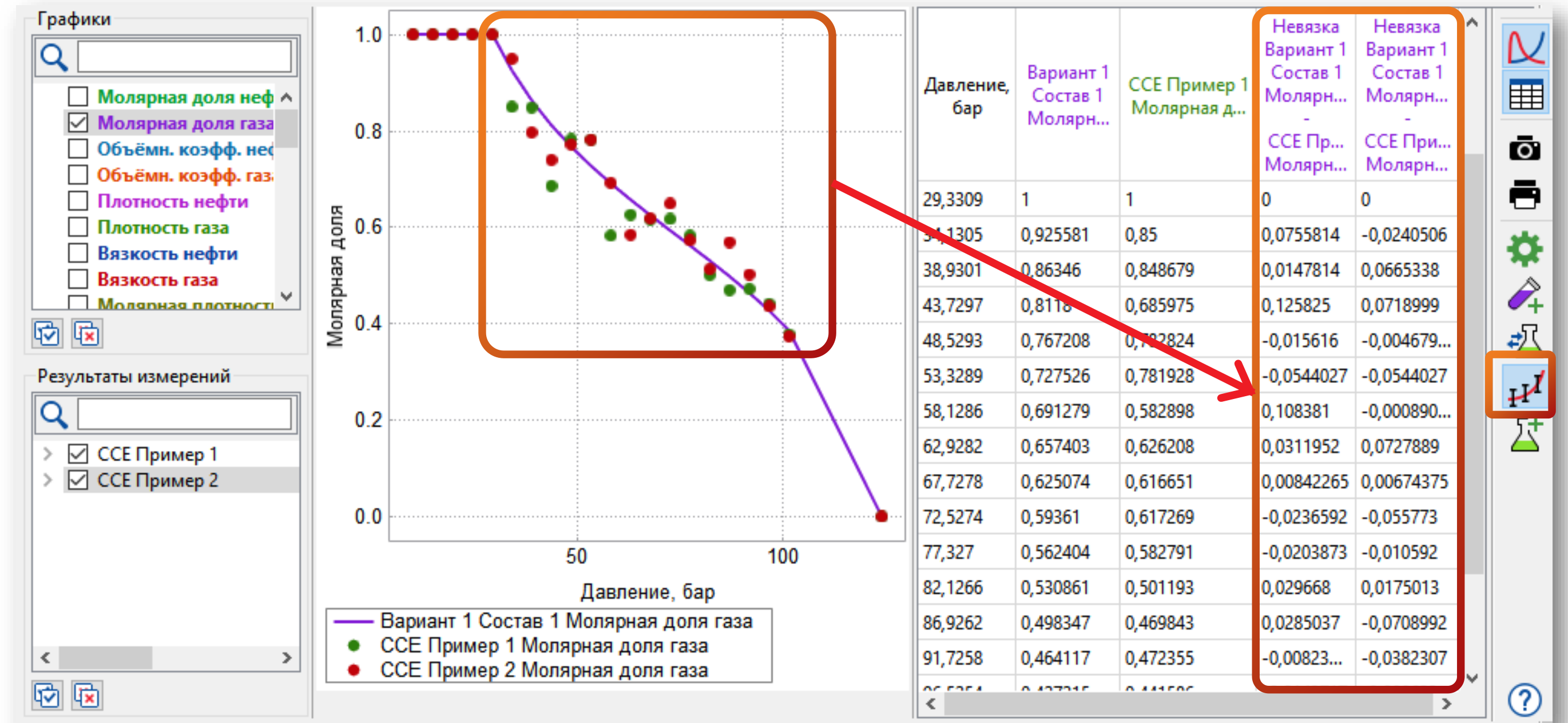
OK Отмена ?



# Ключевые изменения в 24.4

## В PVT Дизайнере:

- Добавлено отображение значений невязок эксперимента в сравнении с данными лабораторных замеров.

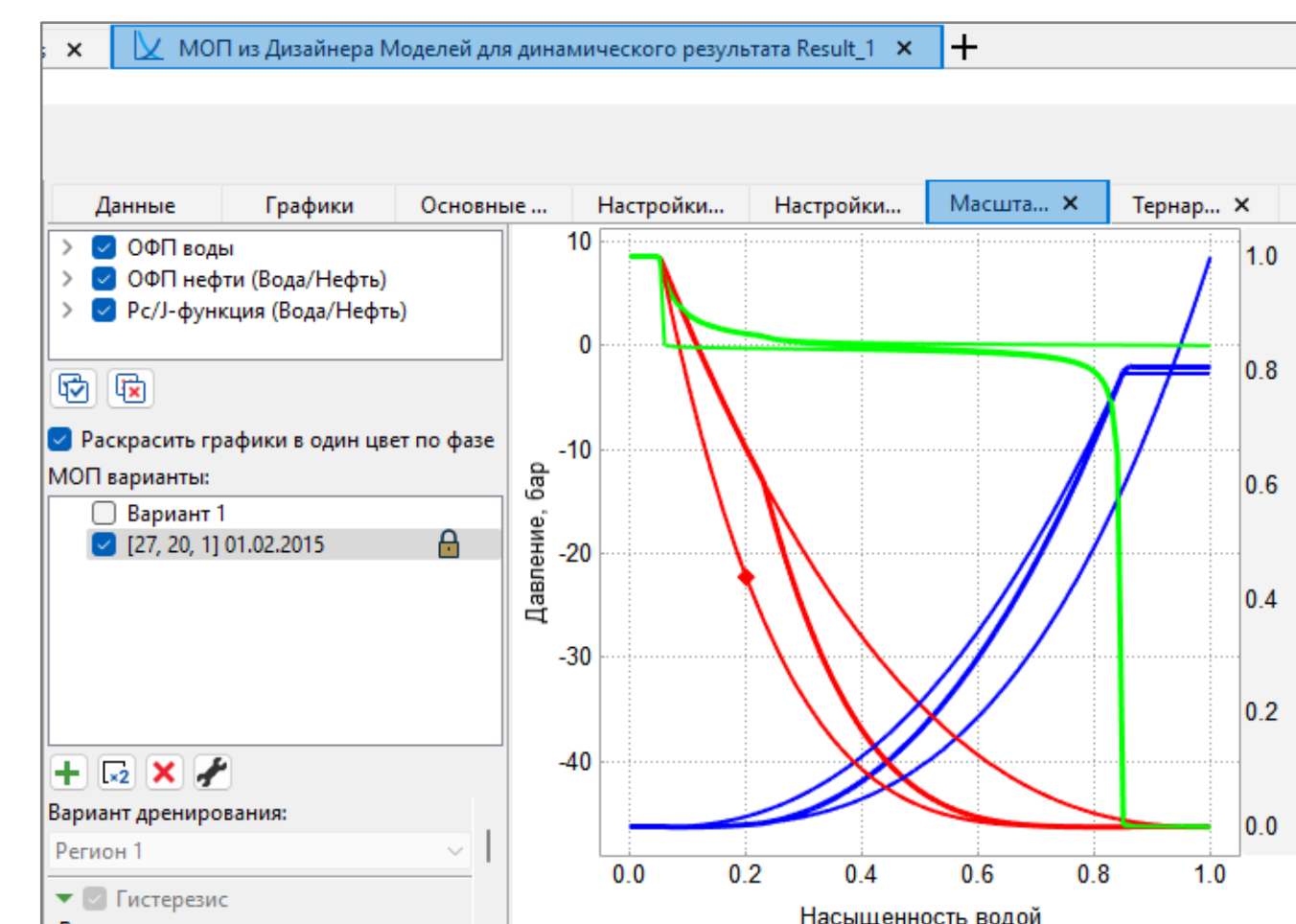
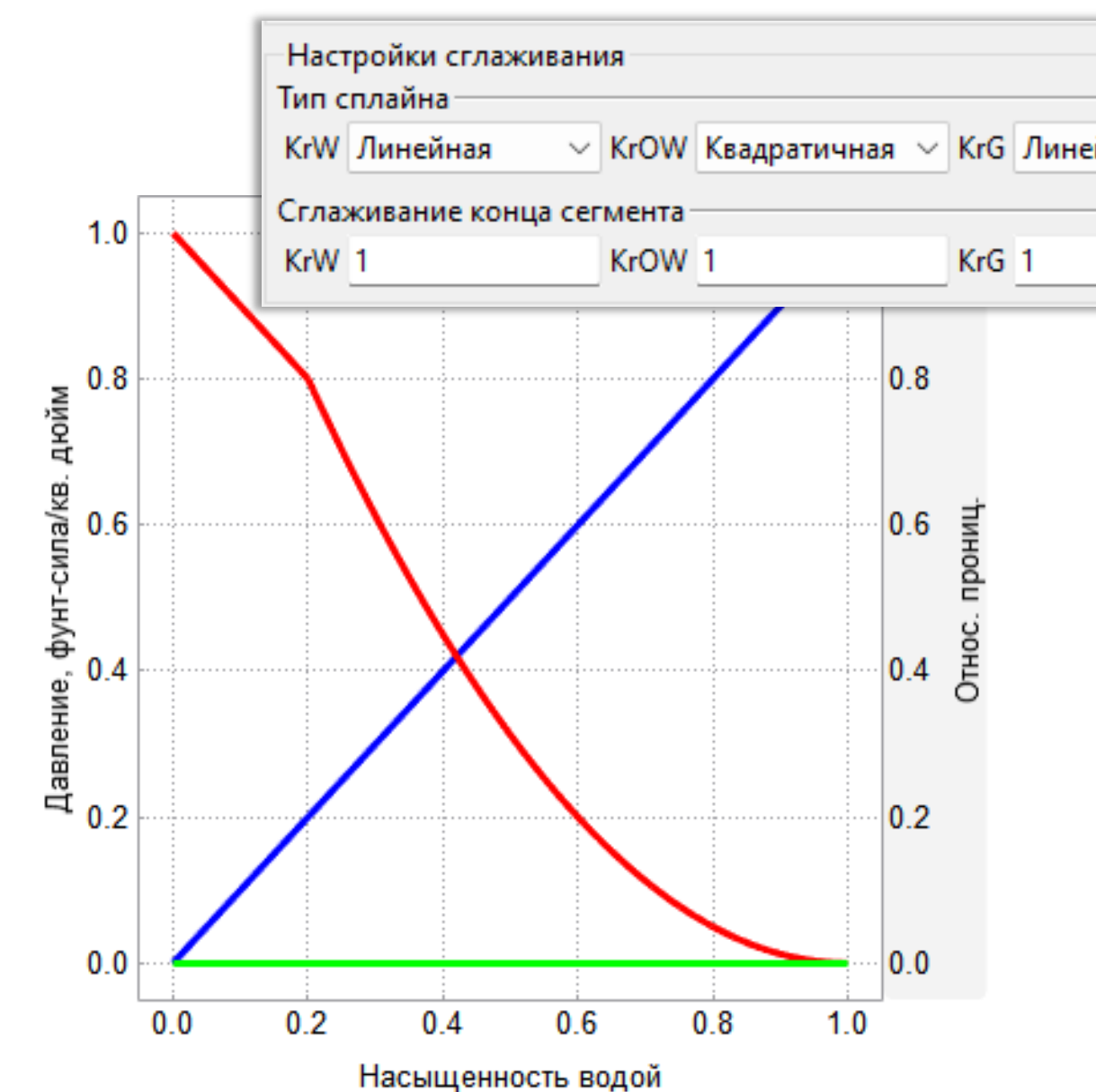


# Ключевые изменения в 24.4

## В Дизайнере ОФП:

- Добавлена возможность задания настроек для сглаживания ОФП с использованием сплайнов: типа сглаживания и долей отрезков для сглаживания для каждой из фаз.

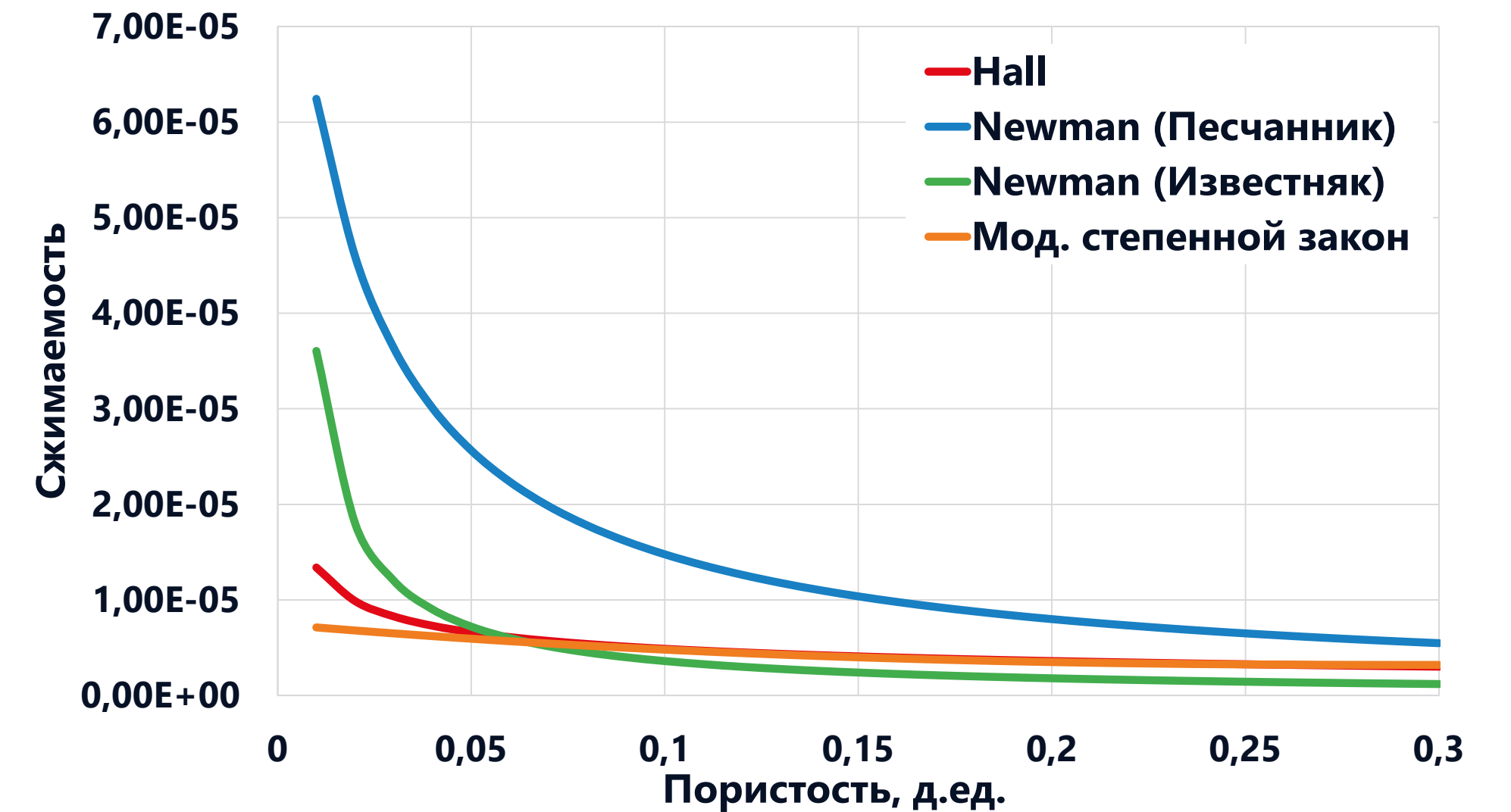
- Для результатов расчета с записью рестартных шагов добавлена возможность просмотра вариантов масштабированных ОФП и капиллярного давления на выбранный расчетный шаг для блока сетки в Дизайнере ОФП.



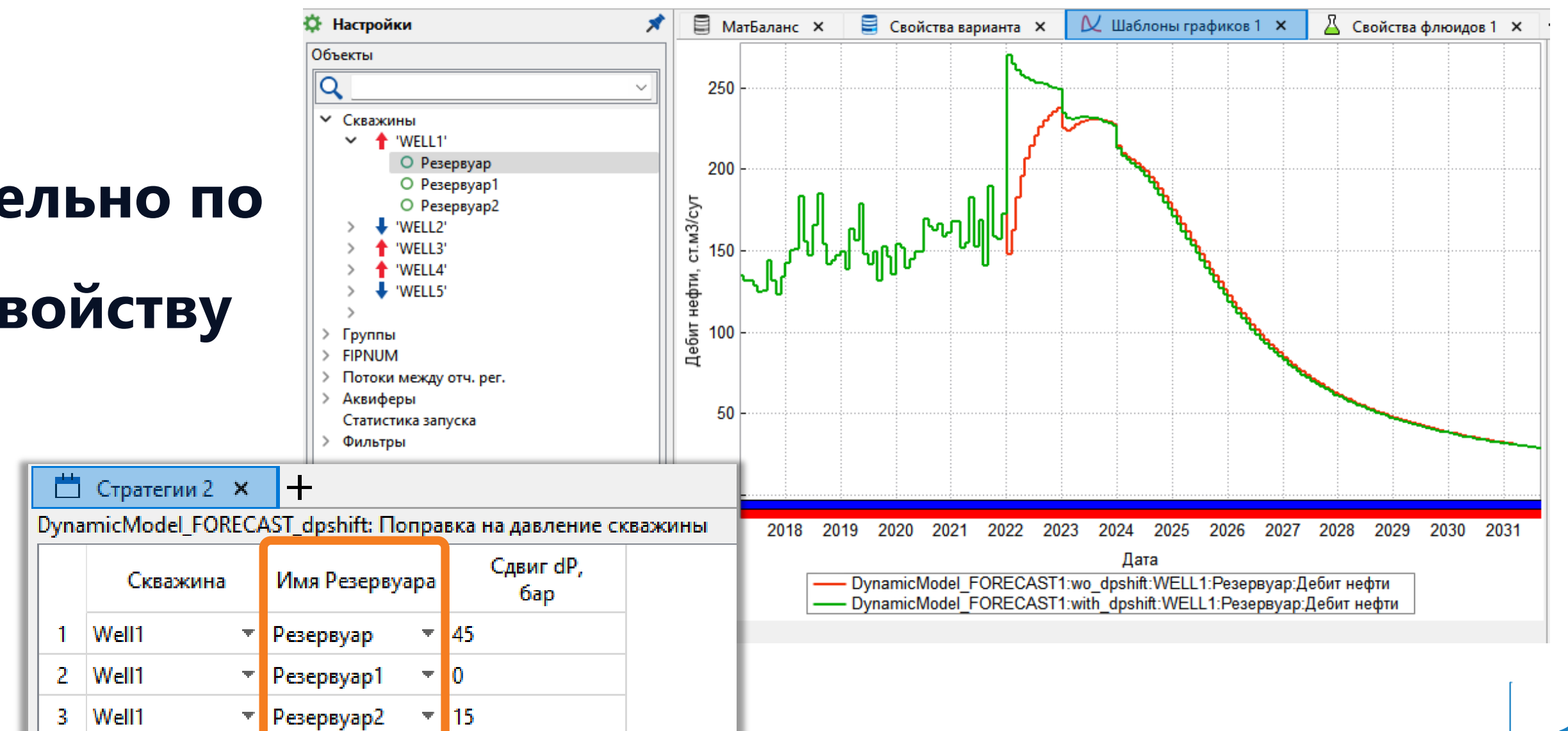
# Ключевые изменения в 24.4

## В МатБалансе:

- Добавлена возможность расчета сжимаемости породы как функции начальной пористости. Доступны корреляции Hall, Newman для песчаника или известняка и Модифицированный степенной закон.



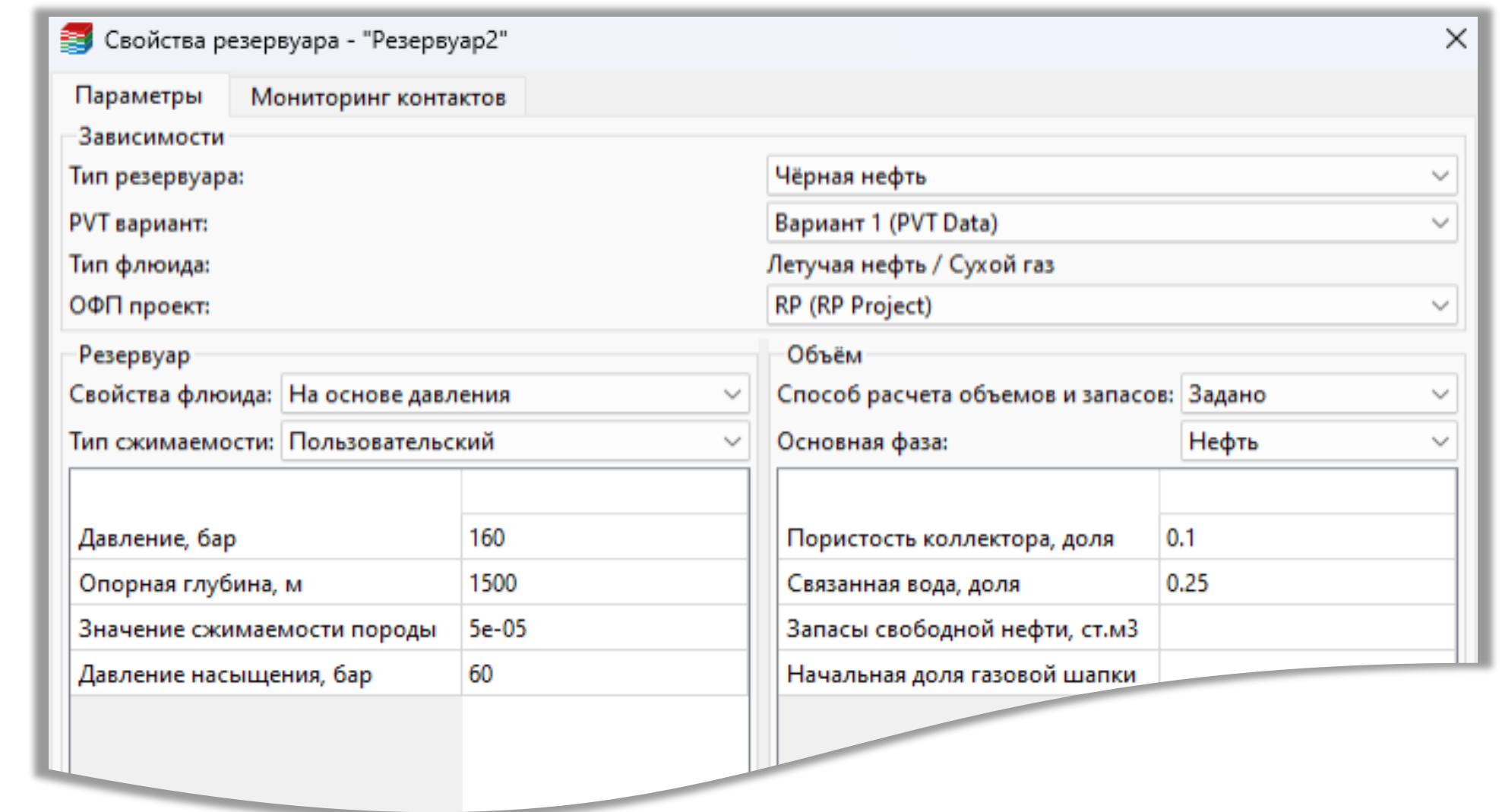
- Добавлена возможность задавать поправку к значению пластового давления скважины отдельно по пластам согласно интервалам перфораций и свойству отчетных регионов FIR.



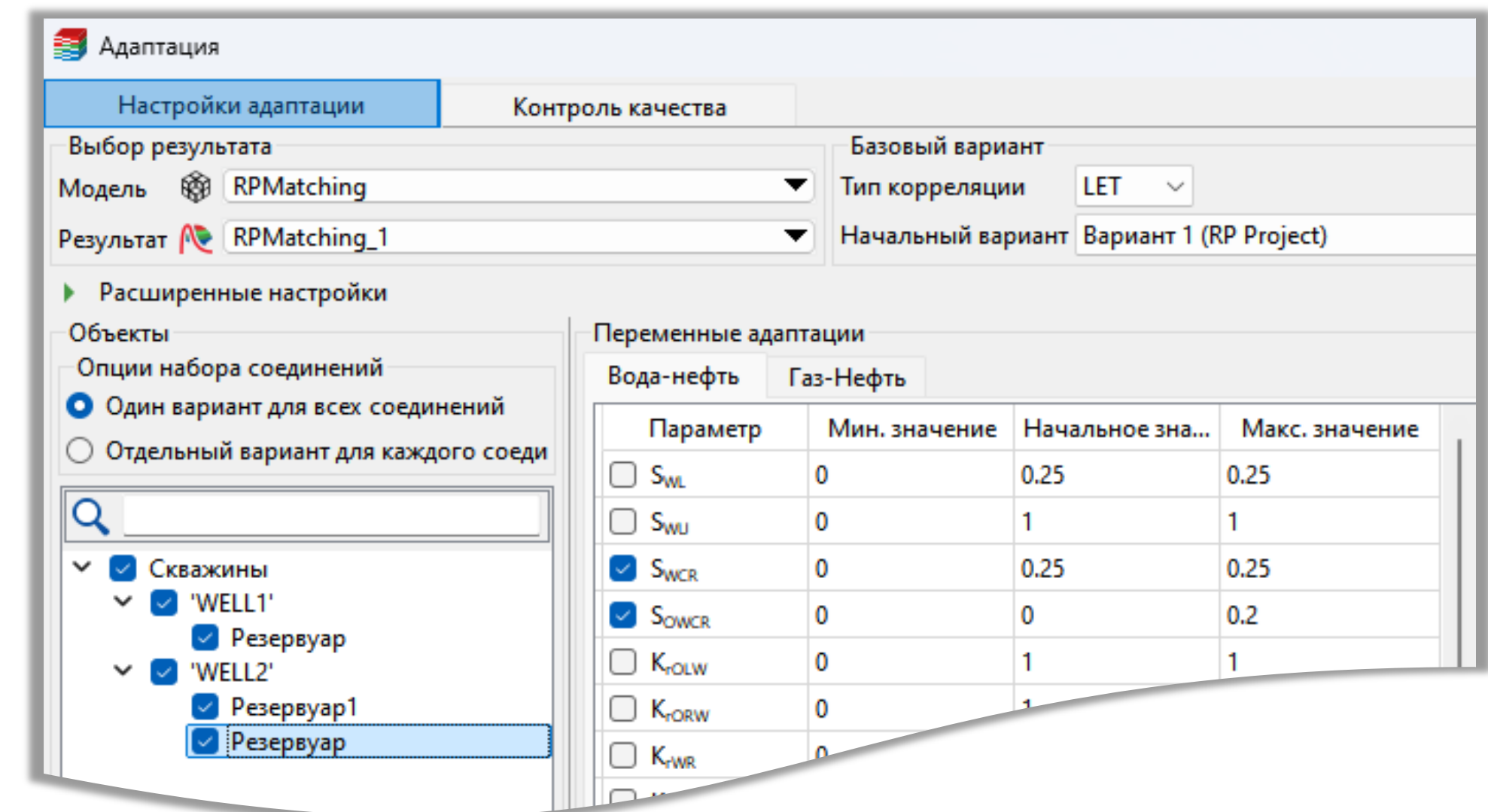
# Ключевые изменения в 24.4

## В МатБалансе:

- **Улучшен интерфейс задания параметров Резервуара. Тип флюида и параметры для расчета свойств резервуара теперь определяются автоматически на основе заданного PVT варианта свойств флюидов.**



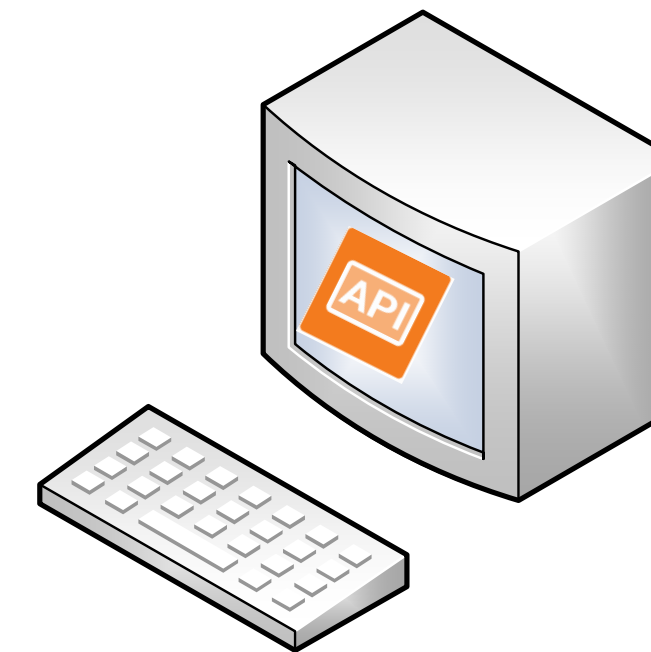
- **Улучшен интерфейс окна адаптации ОФП. Добавлена возможность множественного выбора точек для совместной адаптации скважин.**



# Ключевые изменения в 24.4

## В Сервере Управления:

- В библиотеку **tNavigator\_python\_API** добавлена поддержка вывода результатов в виде NumPy-массива.
- 
- В библиотеку **tNavigator\_python\_API** добавлена утилита **tNavigator\_API\_client**, благодаря которой сервер, а также проекты могут находиться отдельно от установленной версии tНавигатор.





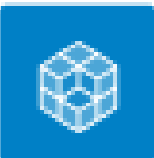










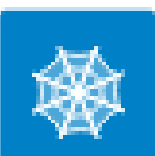





```
#Подключение к удаленному серверу
con_opts = tnav.ConnectionOptions()
con_opts.license_server_url =
"http://license.local.rfdyn.com/"
con_opts.api_server_url = "localhost:5555"
conn =
tnav.Connection(connection_options=con_opts)
```

# Расчётное ядро симулятора

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: Все ядра = 4  Использовать GPU

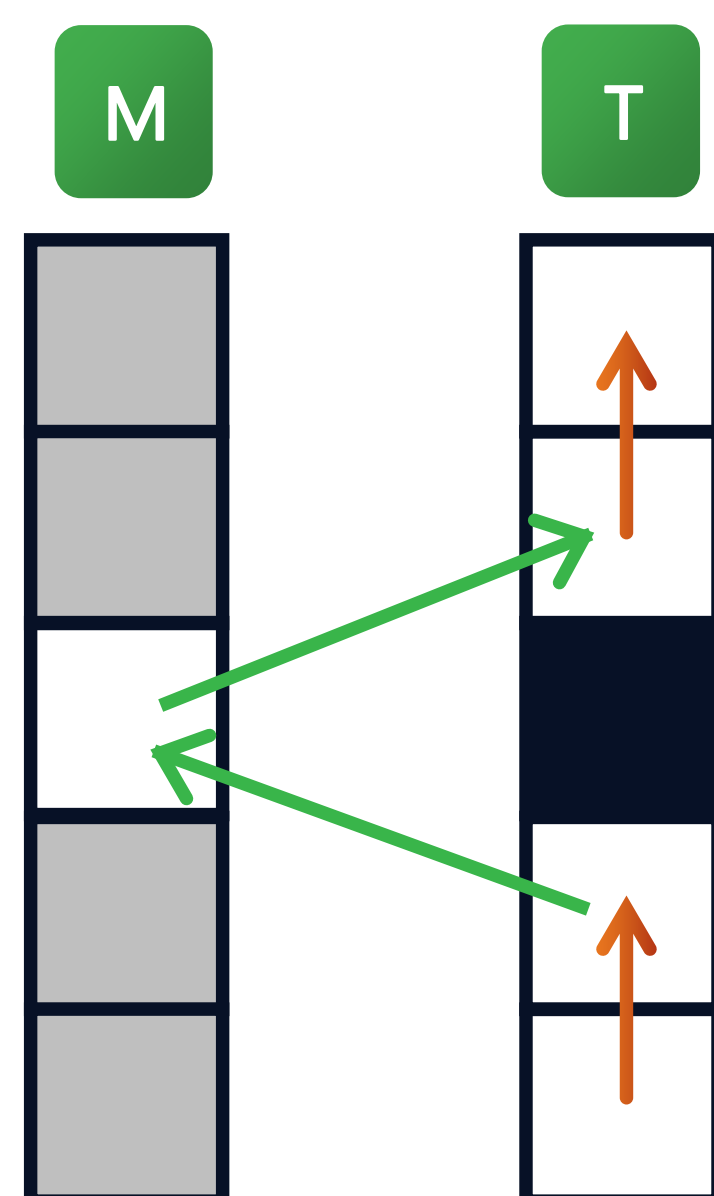
 **TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

 <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>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Доступ к Кластеру</b> Расчёты на кластере
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

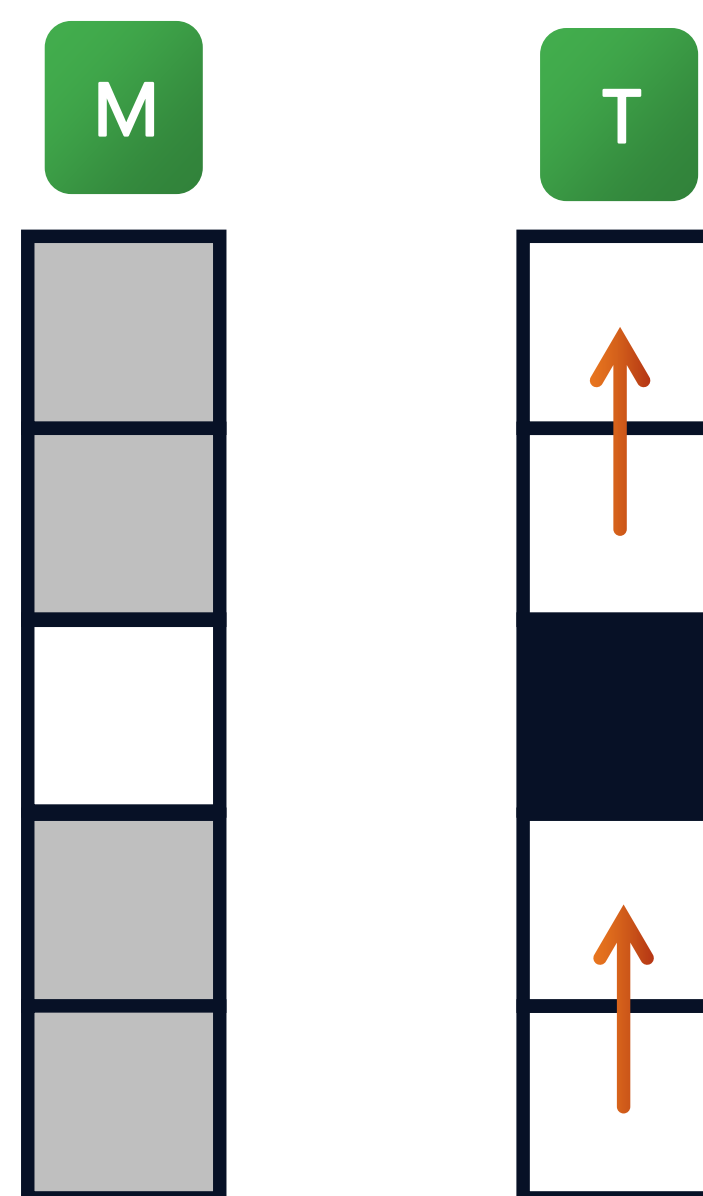


# Регулировка создания связей матрица-трещина

- Поддержана опция регулирования логики создания связей **матрица-трещина** в обход **неактивной трещины** в моделях двойной среды

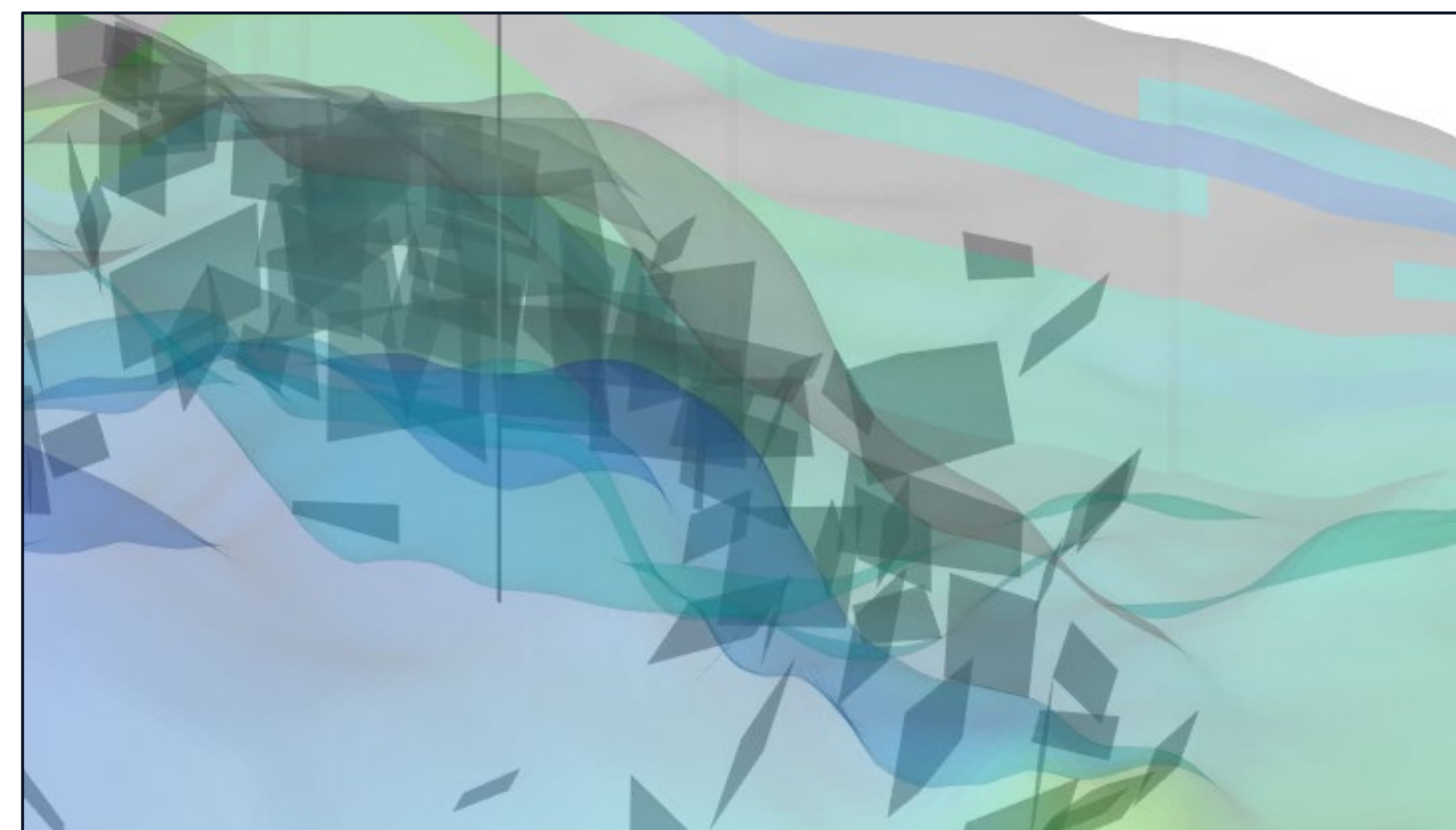


Включена опция **INTER\_MF\_LINKS**  
ключевого слова **TNAVCTRL**



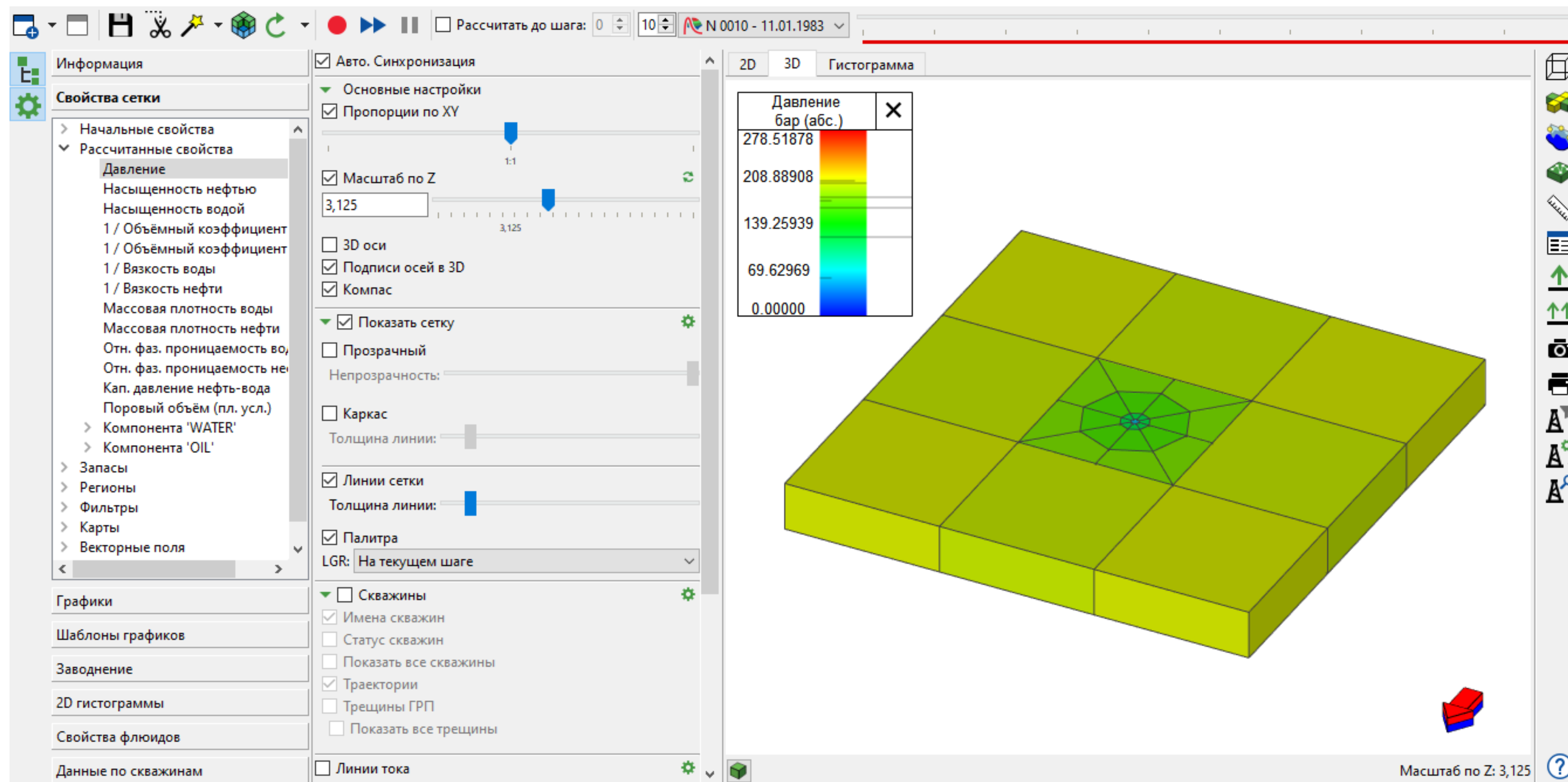
По  
умолчанию

высокая проницаемость
  низкая проницаемость
  неактивная трещина



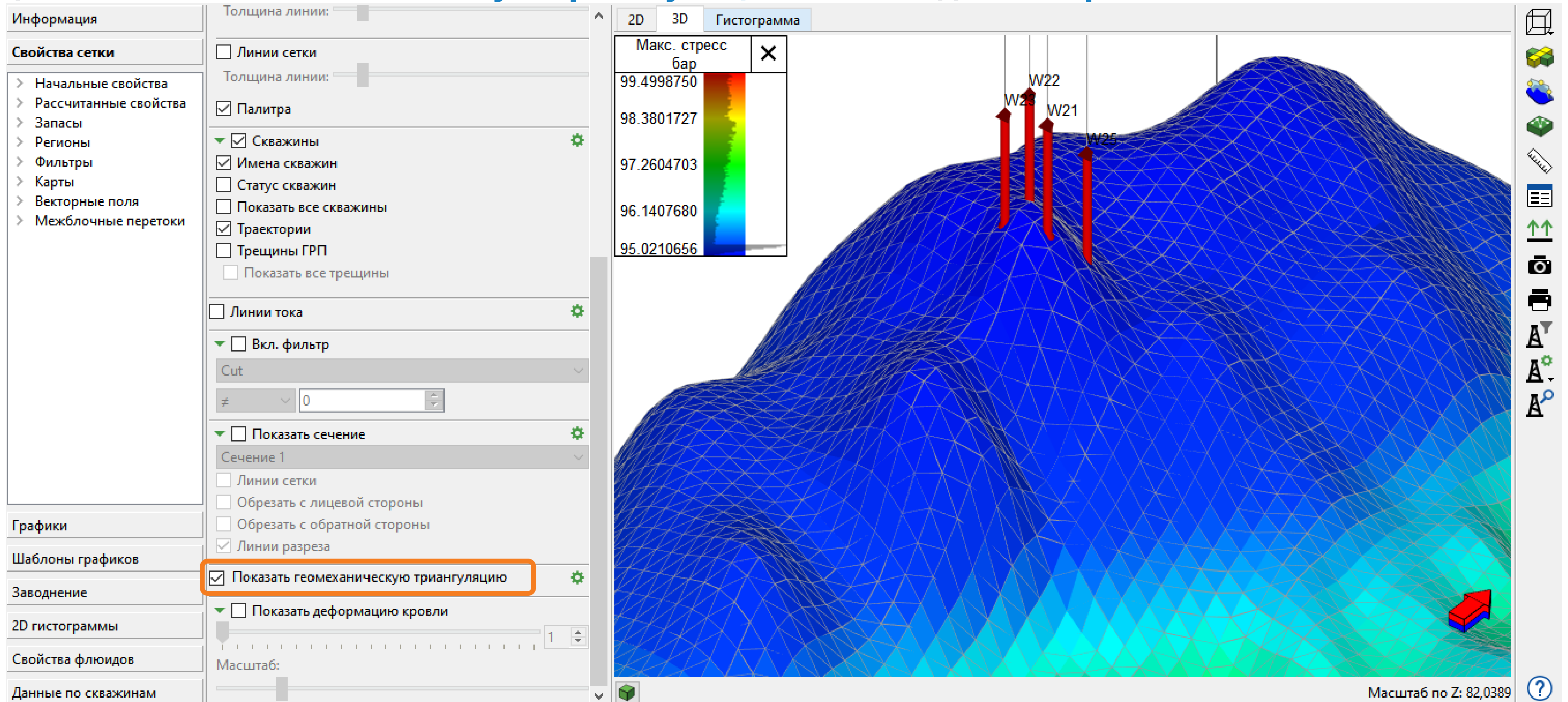
# Радиальные измельчения вдоль ствола скважины

- Поддержан расчет радиальных измельчений вдоль траектории скважин (ключевые слова **SUBGRID**, **SUBGRIDPARAMS**, **NPARENTBLOCKS**, **PARENTBLOCKS**, **PARENTCONT**, **ENDSUBGRID**, **UNSTRDIMS**, **NCELLFAC**, **CELLFACS** и др.)



# Визуализация геомеханической сетки


- Должно быть установлено **YES** для опции **RESGEO\_TRIANGULATION** ключевого слова **TNAVCTRL** (опция **Показать геомеханическую триангуляцию** на вкладке **Настройки**)


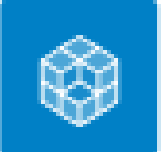














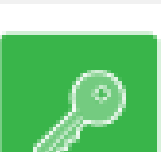
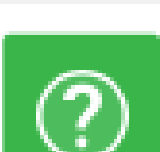


# Графический интерфейс

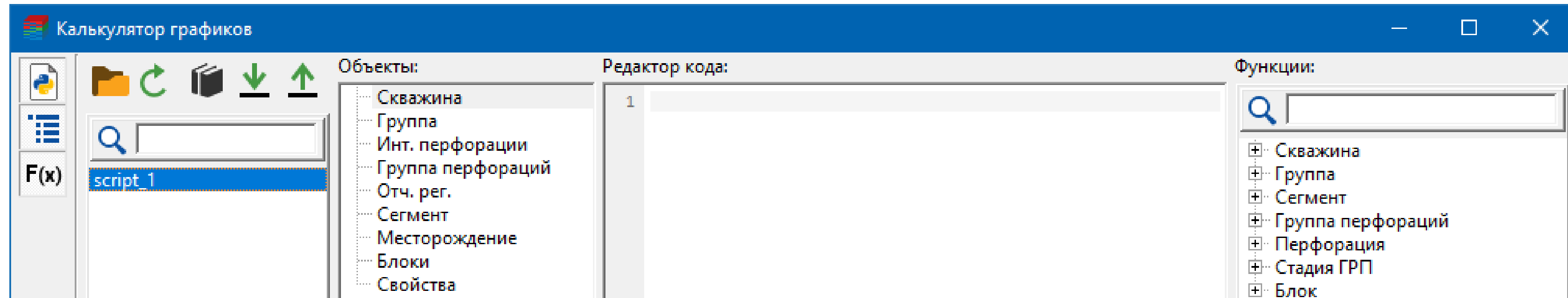
Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: Все ядра = 4  Использовать GPU

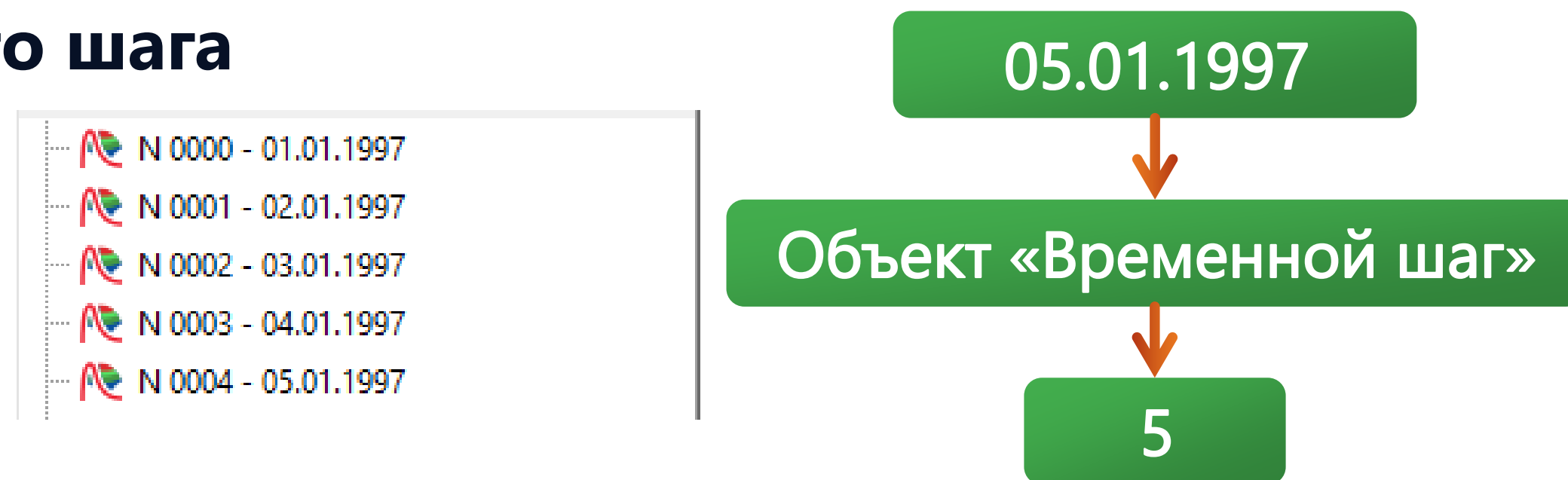
 **TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

 <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>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Доступ к Кластеру</b> Расчёты на кластере
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

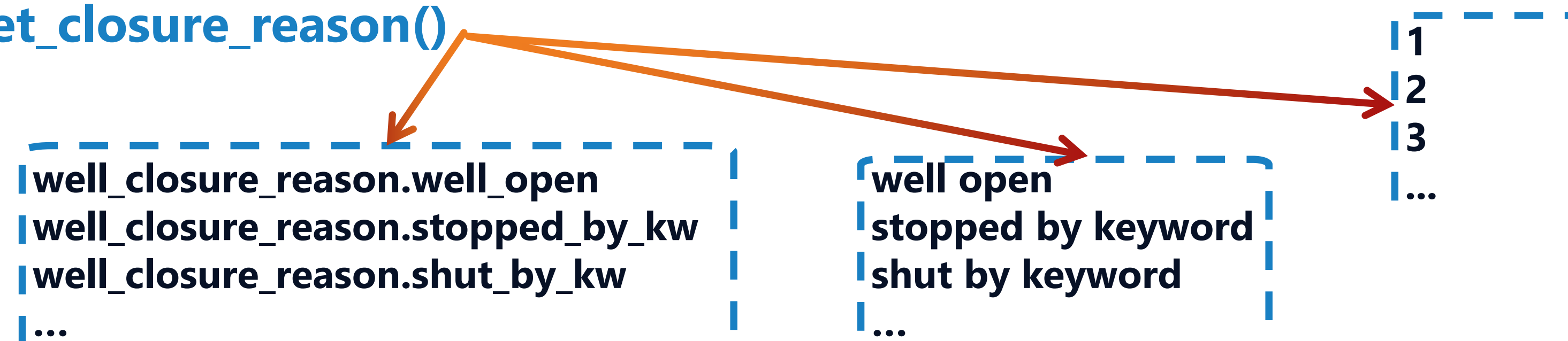
# Новые функции Калькулятора Графиков



- У объекта типа **Временной шаг** поддержано свойство **.step\_number**, хранящее номер данного временного шага

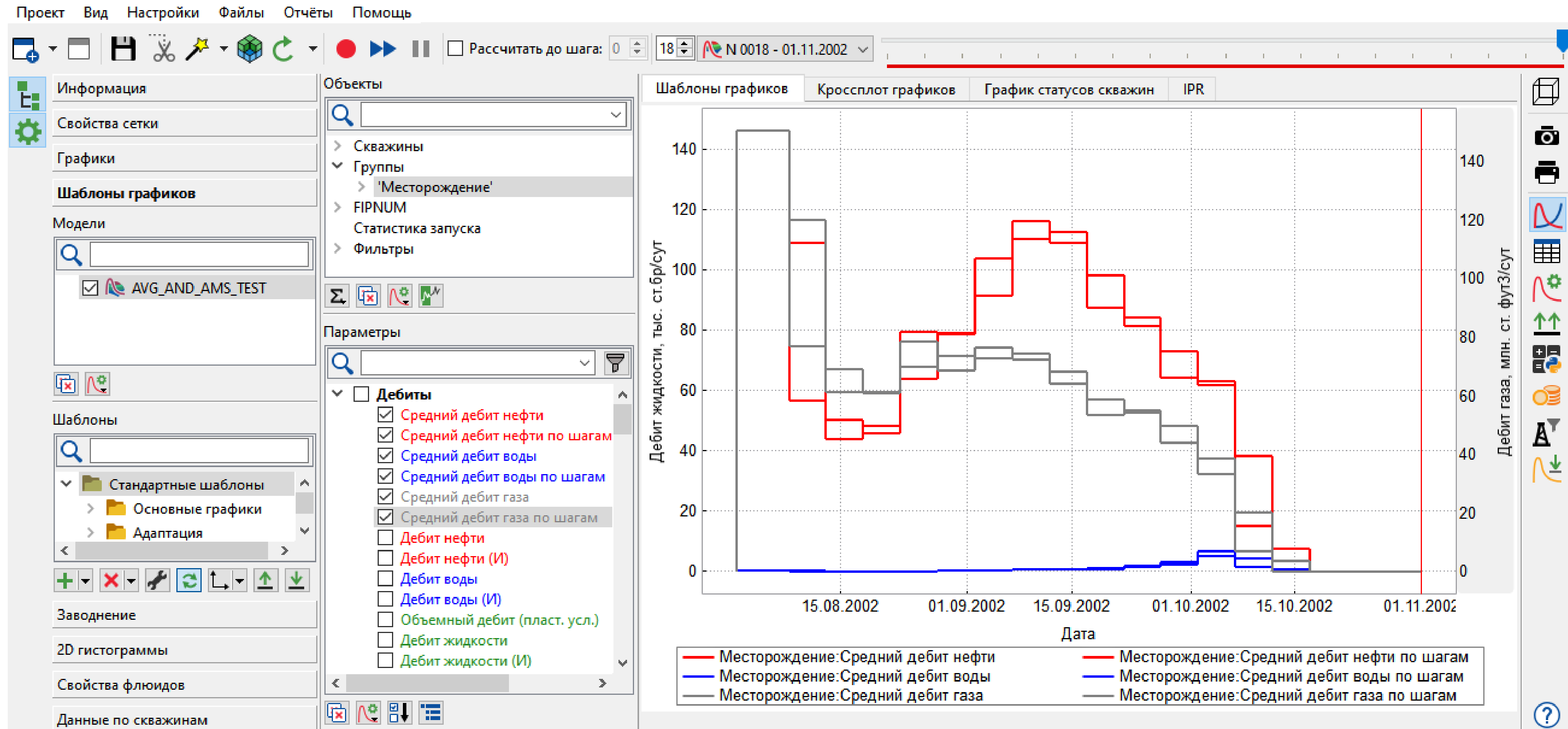


- Добавлена возможность указывать тип возвращаемого значения (число, строка, или константа типа enum) в функции **get\_closure\_reason()**



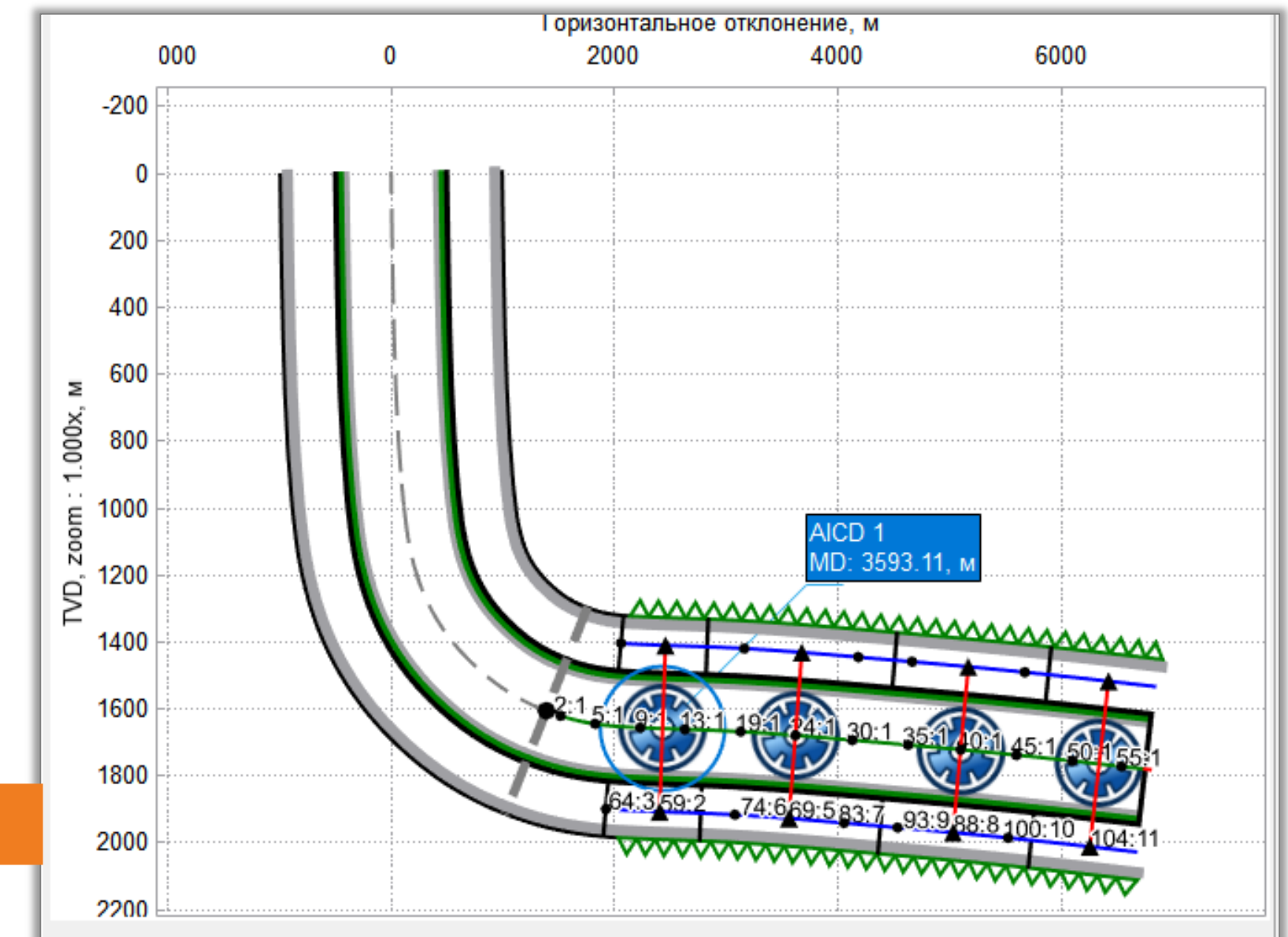
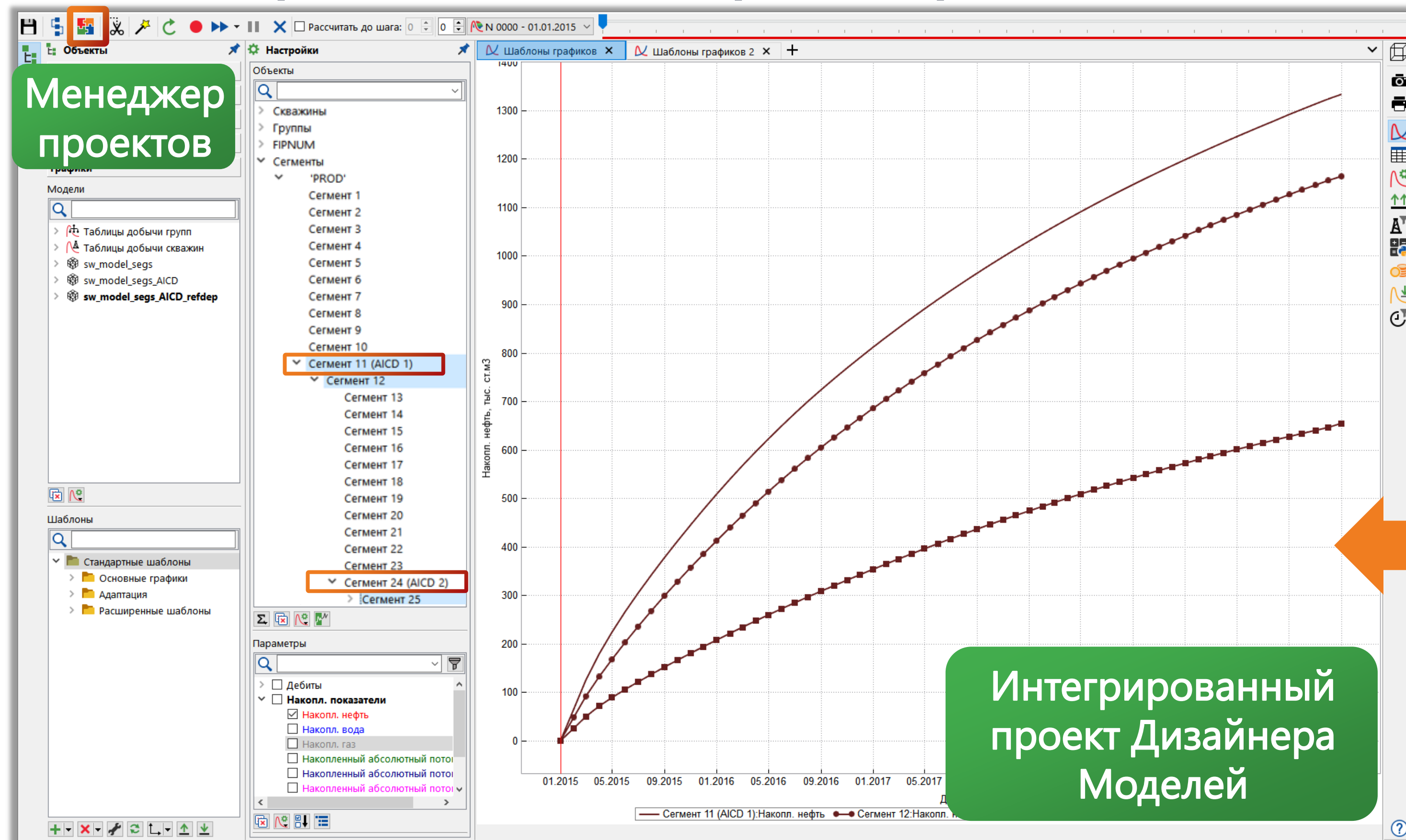
# Графики средних дебитов для групп

- Добавлены графики средних дебитов для групп и возможность задания экономических контролей по ним (Шаблоны графиков → Дебиты → Средний дебит нефти и Средний дебит нефти по шагам)



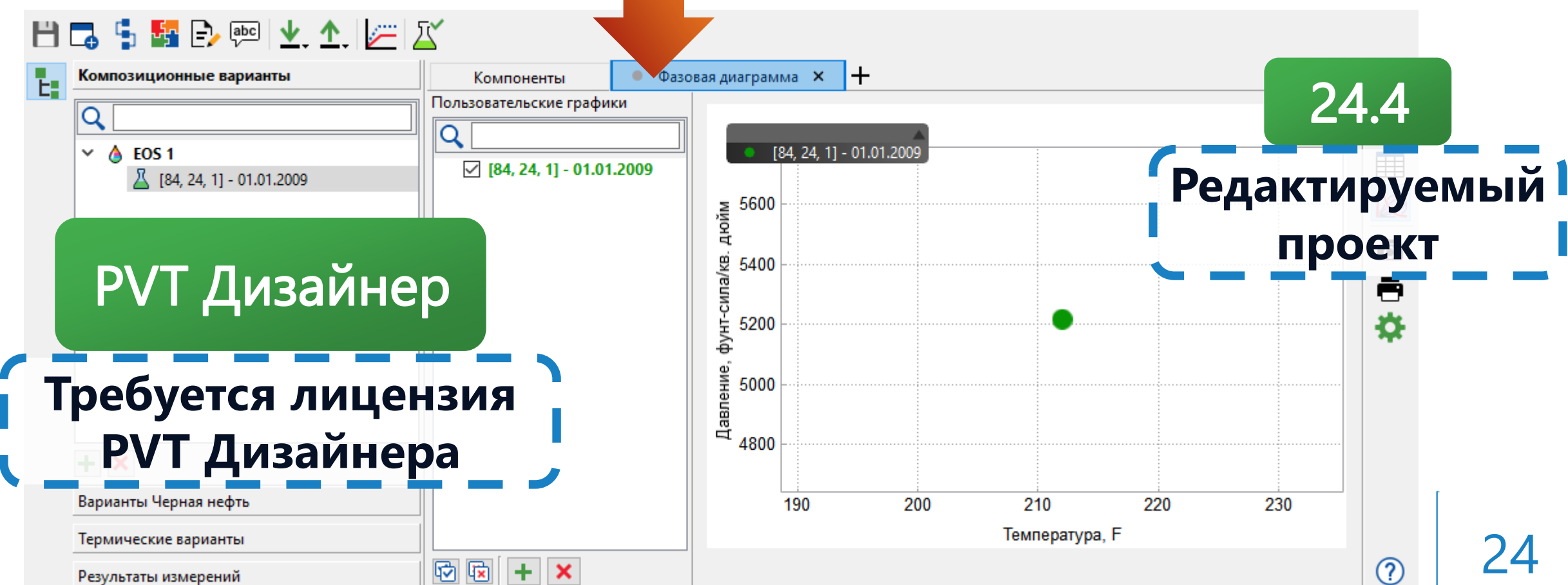
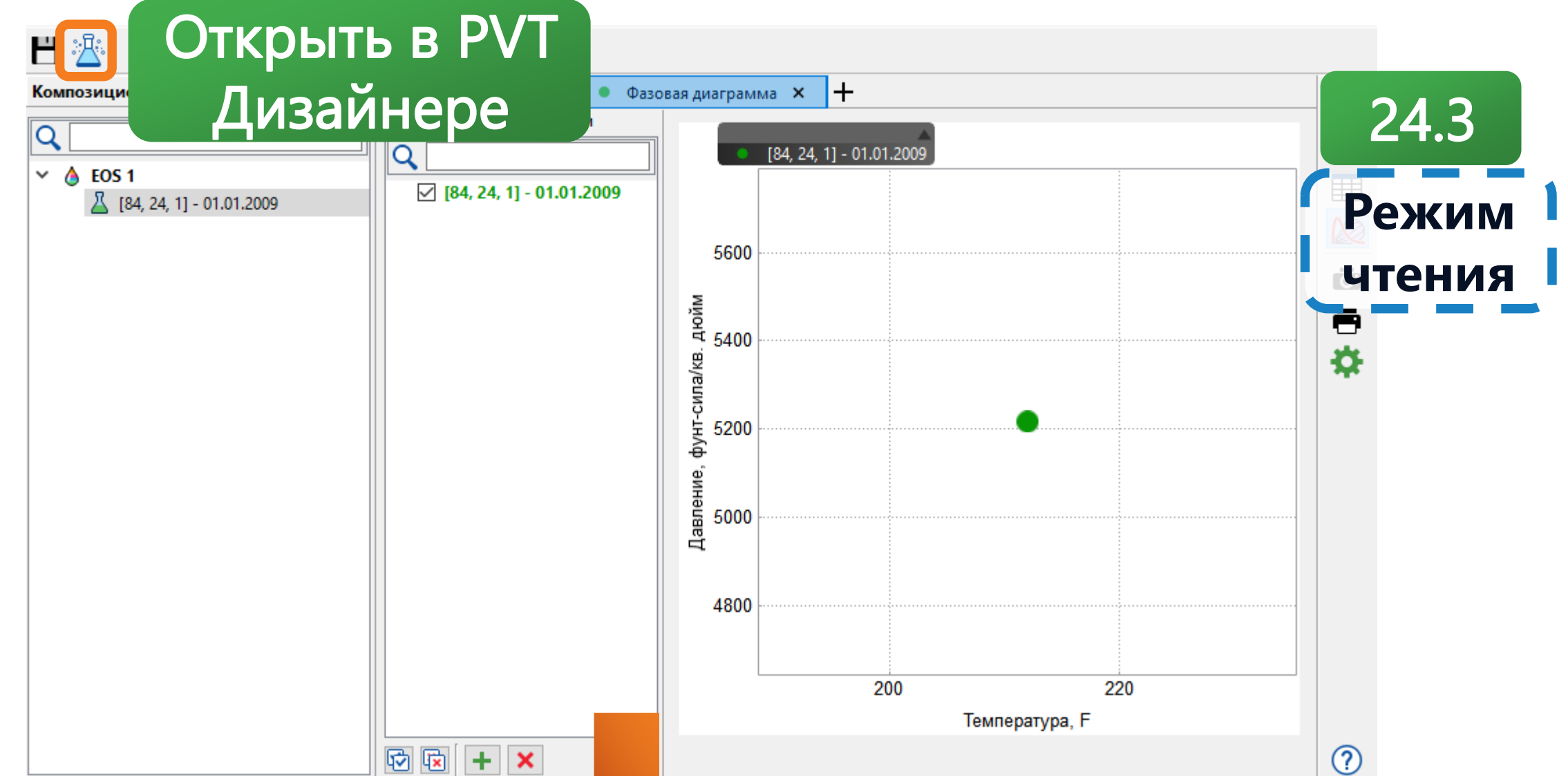
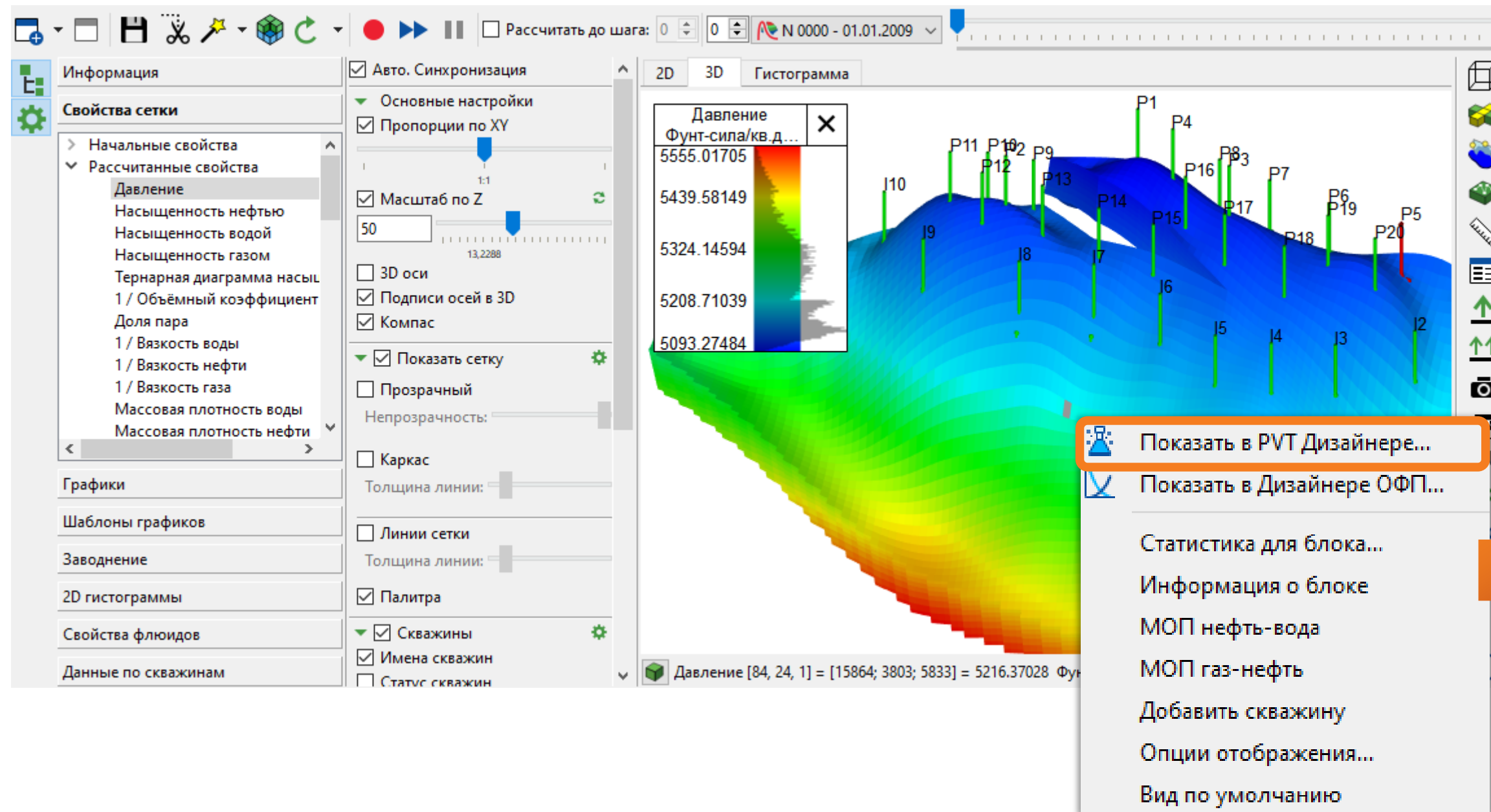
# Устройства контроля притока на графиках

- Для интегрированных моделей с устройствами контроля притока в многосегментных скважинах, заданных в проекте Дизайнера Скважин, добавлена возможность визуализации имени устройства возле номера сегмента, на котором оно расположено (Шаблоны графиков → Объекты → Сегменты)



# Создание проекта PVT Дизайнера

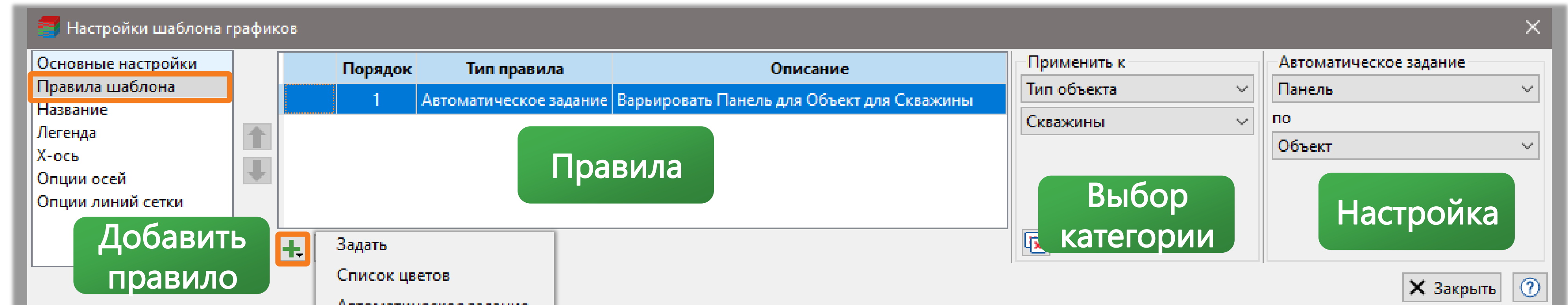
- Поддержана возможность открытия проекта PVT Дизайнера из окна визуализации свойств PVT по выбранному блоку сетки (2D/3D → ПКМ по блоку → Открыть в PVT Дизайнере)





# Шаблоны графиков: Правила шаблона

- Обновлена вкладка **Правила шаблона** в диалоге **Настройки шаблона графиков**. Изменен список правил и структура правил. Применение правил имеет накопительный эффект, приоритет имеет последнее добавленное правило. Для отдельных фильтров и групп графиков могут быть установлены различные параметры визуализации. Возможность комбинировать правила



**Задать**

Ручные настройки для категории графиков (цвет, тип линии и др.)

**Автоматическое задание**

Распределение по панелям  
Распределение по цветам  
Назначение маркеров

**Список цветов**

Автоматическое распределение по цветам.  
Предустановленные наборы цветов  
Пользовательские наборы цветов

**Сортировка**

Сортировка заголовков параметров в таблице графиков

Сортировка линий графиков при построении

# Правила шаблона: Автоматическое задание

Настроить шаблон

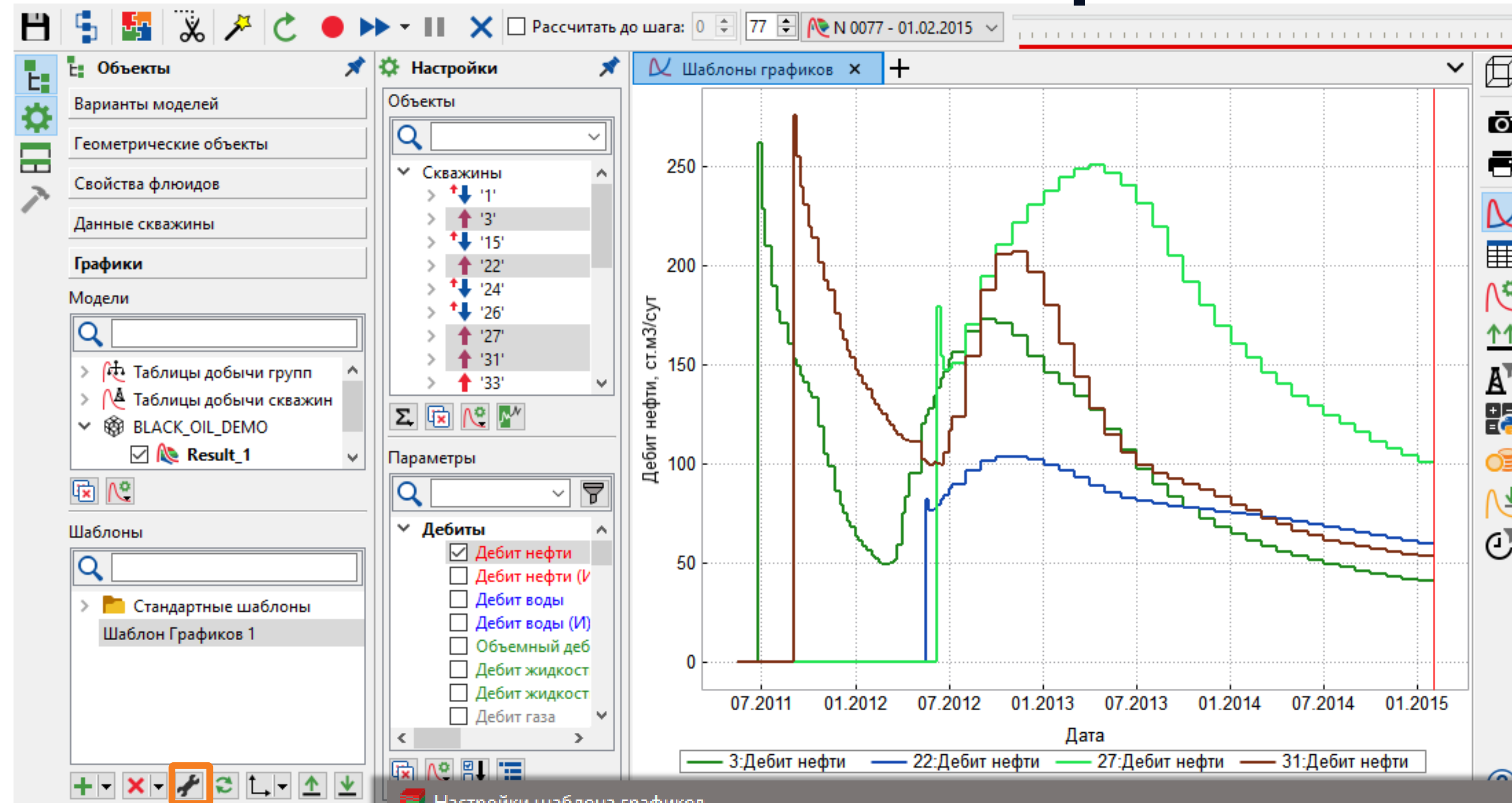
Приоритет	Тип правила	Описание
1	Автоматическое задание	Варьировать ...

Применить к: Тип объекта (Скважины)  
 Автоматическое задание: Панель по Объект

Задать  
 Список цветов  
**Автоматическое задание**  
 Сортировка

Добавить правило

# Правила шаблона: Список цветов



**Настроить шаблон**

Настройки шаблона графиков

Порядок	Тип правила	Описание
1	Список цветов	Цвета для Объекты для Скважины

Дебит нефти  
 Дебит нефти (V)  
 Дебит воды  
 Дебит воды (И)  
 Объемный деб  
 Дебит жидкост  
 Дебит жидкост  
 Дебит газа

Применить к:  
 Тип объекта:   
 Скважины:

Список цветов  
 Задать список цветов для:

Скважины	Цвет
'1'	#d8b516
'15'	#68dc36
'22'	#c9552b
'24'	#154ab2
'26'	#11a80b
'27'	#9d2903

**Добавить правило**

- Задать
- Список цветов**
- Автоматическое задание
- Сортировка

# Точечное изменение графика быстрыми настройками

The screenshot displays the 'tНавигатор' software interface. On the left, a sidebar contains navigation menus for 'Объекты' (Objects), 'Настройки' (Settings), 'Шаблоны графиков' (Chart Templates), and 'Параметры' (Parameters). The main window shows a line graph titled 'Дебит нефти, ст.м3/сут' (Oil production rate, st. m<sup>3</sup>/day) over time from 2011 to 2015. The graph features four data series: '3:Дебит нефти' (blue), '22:Дебит нефти' (green), '27:Дебит нефти' (red), and '31:Дебит нефти' (yellow). A 'Настройки графиков' (Chart Settings) dialog box is open, allowing for precise adjustments to the selected series. The dialog includes options for line size, color, fill, transparency, marker type and color, and line style (solid, stepped, dotted, or points only). A green callout box with a gear icon and the text 'Настроить шаблон' (Customize template) points to the settings icon in the sidebar. Another callout box with a gear icon and the text 'Настройки графиков' (Chart settings) points to the dialog box, with sub-points: 'Установите цвет' (Set color), 'Задать цвет линии' (Set line color), and 'Задать форму линии' (Set line style).

Настроить шаблон


Настройки графиков













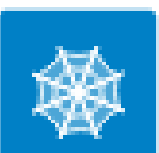





- Установите цвет
- Задать цвет линии
- Задать форму линии

# Адаптация и Оптимизация

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: Все ядра = 4  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>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Доступ к Кластеру</b> Расчёты на кластере
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Таблицы целевой добычи по регионам для ц.ф.

- Таблицы, выбранные при создании проекта адаптации из модуля Дизайнер Моделей, могут использоваться в качестве исторических значений при построении целевой функции

The screenshot illustrates the workflow for creating an adaptation project and configuring a target function. It is divided into three main sections:

**1. Project Creation Dialog:** The 'Выбор опций создания проекта адаптации' dialog is shown. The 'Имя workflow' is 'Workflow1' and 'Имя проекта адаптации' is 'AHM\_Project\_1'. The 'Исп. динамическую модель' is set to 'PUNQ'. The option 'Таблицы целевой добычи по регионам' is checked, and 'Таблица добычи регионов1' is selected. The 'OK' button is highlighted.

**2. Target Function Configuration:** The 'Настройки' dialog shows the 'Целевая функция' section. The 'Тип функции' is 'Согласование с историей, квадратич'. Under 'Объекты', 'OTЧ.РЕГ.' is expanded, and 'FIPNUM' is checked. Under 'Множественный выбор объектов', 'Добыв. скв.' is expanded, and 'Нефть', 'Газ', and 'Вода' are selected. The 'Весовой параметр' is set to 'Equal'.

**3. Target Function Table and Graph:** The 'Целевые функции' table shows the configuration for the target function. Below it, a graph plots 'Значение среднего давления, бар' (Average pressure value, bar) against 'Дата' (Date) from 2000 to 2017. The graph shows a step-like decline in pressure over time, with a red vertical line at the end of the period.

Слагаемое	Вес	Тип объекта	Параметр	Отклонение	Тип отклонения	Начальная дата	Последняя дата
1	1	OTЧ.РЕГ.	Значение среднего давления	0,05	Относительная	0: 01.01.2000	52: 01.07.2016

# Исп. исторические значения как целевые

- Исторические значения можно использовать в качестве целевых при оптимизации Прокси-модели (Прокси модели → кнопка Оптимизация → Исп. исторические значения как целевые)

The screenshot displays the software interface for proxy model optimization. On the left, the 'Настройки' (Settings) panel shows visualization options and proxy model details for 'проху 1'. The 'Имя прокси-модели' is 'проху 1'. A table lists objects and parameters:

Объект	Параметр	Вр. шаг
Группа 'FIELD'	Накопл. нефть	01.07.2016
Скважина 'PRO-20'	Дебит нефти	01.07.2016
Скважина 'PRO-15'	Дебит нефти	01.07.2016
Скважина 'PRO-12'	Дебит нефти	01.07.2016

The 'Оптимизация' (Optimization) button is highlighted with an orange box. The 'Настройки оптимизации прокси-модели' (Proxy Model Optimization Settings) dialog is open, showing the following configuration:

- Макс. число проверок прокси-модели: 100
- Случайное число: 0
- Выбор оптимизационного алгоритма: Дифференциальная эволюция
- Настройки целевой функции:
  - Слагаемое 1: Тип условия: Адаптация, Параметр условия: Дебит нефти, Тип агрегации: Среднее, Вес слагаемого: 1
  - Исп. исторические значения
- Конфигурация слагаемых по объектам:
 


Объект	Вес	Целевое значение
<input checked="" type="checkbox"/> Скважина 'PRO-12'	1	Исторические значения будут использованы как целевые
<input checked="" type="checkbox"/> Скважина 'PRO-15'	1	Исторические значения будут использованы как целевые
<input checked="" type="checkbox"/> Скважина 'PRO-20'	1	Исторические значения будут использованы как целевые













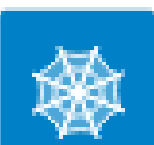





On the right, the 'Целевые функции' (Objective Functions) panel shows a tree view with 'Истор. значения' (Historical values) selected. The 'Графики' (Graphs) panel displays two plots of oil production rate (Дебит нефти, ст.м3/сут) over time (2000-2017). The top graph is for 'Скважина 'PRO-20'' and the bottom for 'Скважина 'PRO-15''. Both plots show historical data (black dots) and optimization results for two scenarios: 'Латинский гиперкуб' (Latin hypercube, green lines) and 'Пользовательский' (User-defined, purple lines). The optimization results show a significant increase in production rate compared to the historical data.

# Дизайнер Геологии и Дизайнер Моделей

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: Все ядра = 4  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>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Доступ к Кластеру</b> Расчёты на кластере
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости



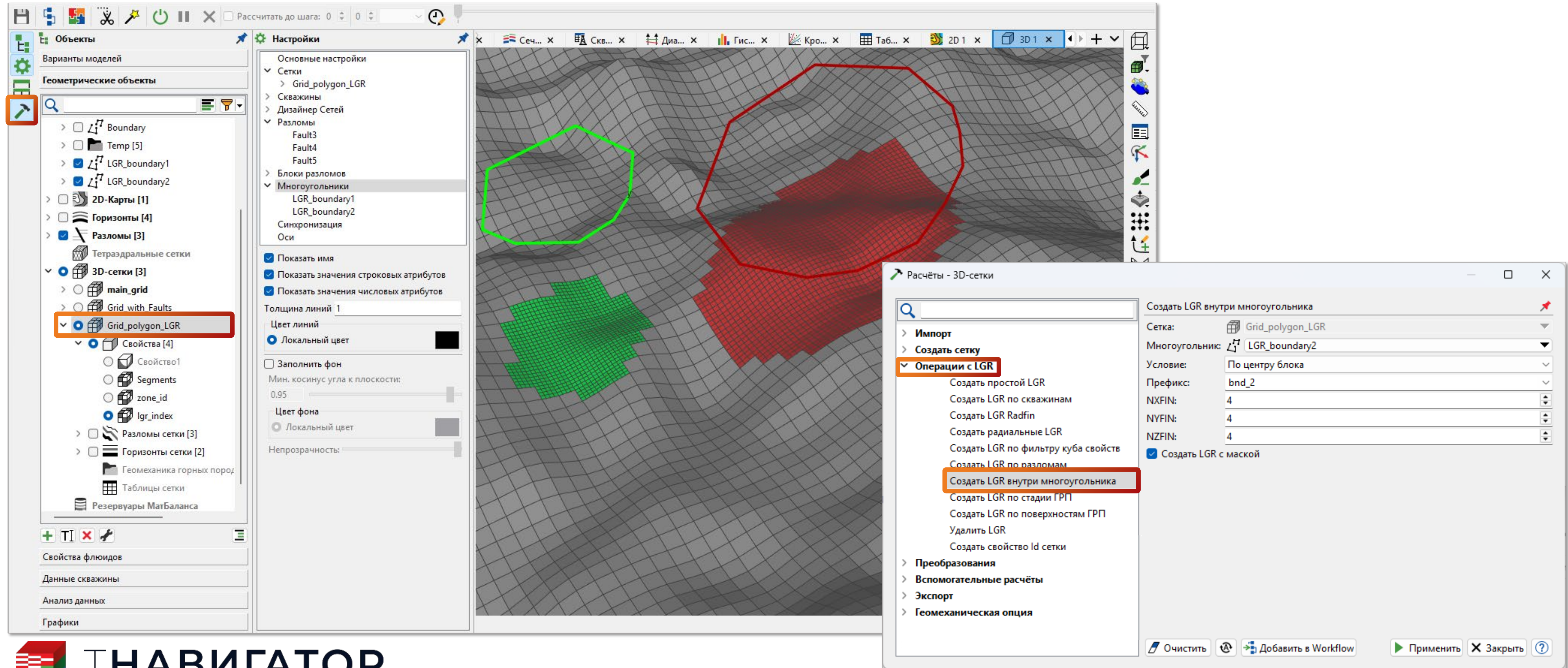
# Создание LGR по разломам

- Добавилась возможность создания LGR заданной детальности для ячеек, находящихся вблизи поверхностей разломов (3D-сетка → Расчеты → Операции с LGR → Создать LGR по разломам)

The screenshot displays the software interface for creating LGR (Layered Grid Representation) based on faults. The main window shows a 3D grid with colored fault surfaces. The 'Настройки' (Settings) panel on the left is configured for 'Grid\_with\_Faults', with 'Разломы' (Faults) checked and 'Разлом Stair-Stepped' selected. The 'Расчёты - 3D-сетки' (Calculations - 3D Grids) dialog box is open, showing the 'Операции с LGR' (LGR Operations) section. The 'Создать LGR по разломам' (Create LGR by faults) option is highlighted. The dialog also shows a list of faults (Fault3, Fault4, Fault5) and various parameters for LGR creation, such as 'Исп. мин. расстояние от разломов' (Use min. distance from faults) set to 1.

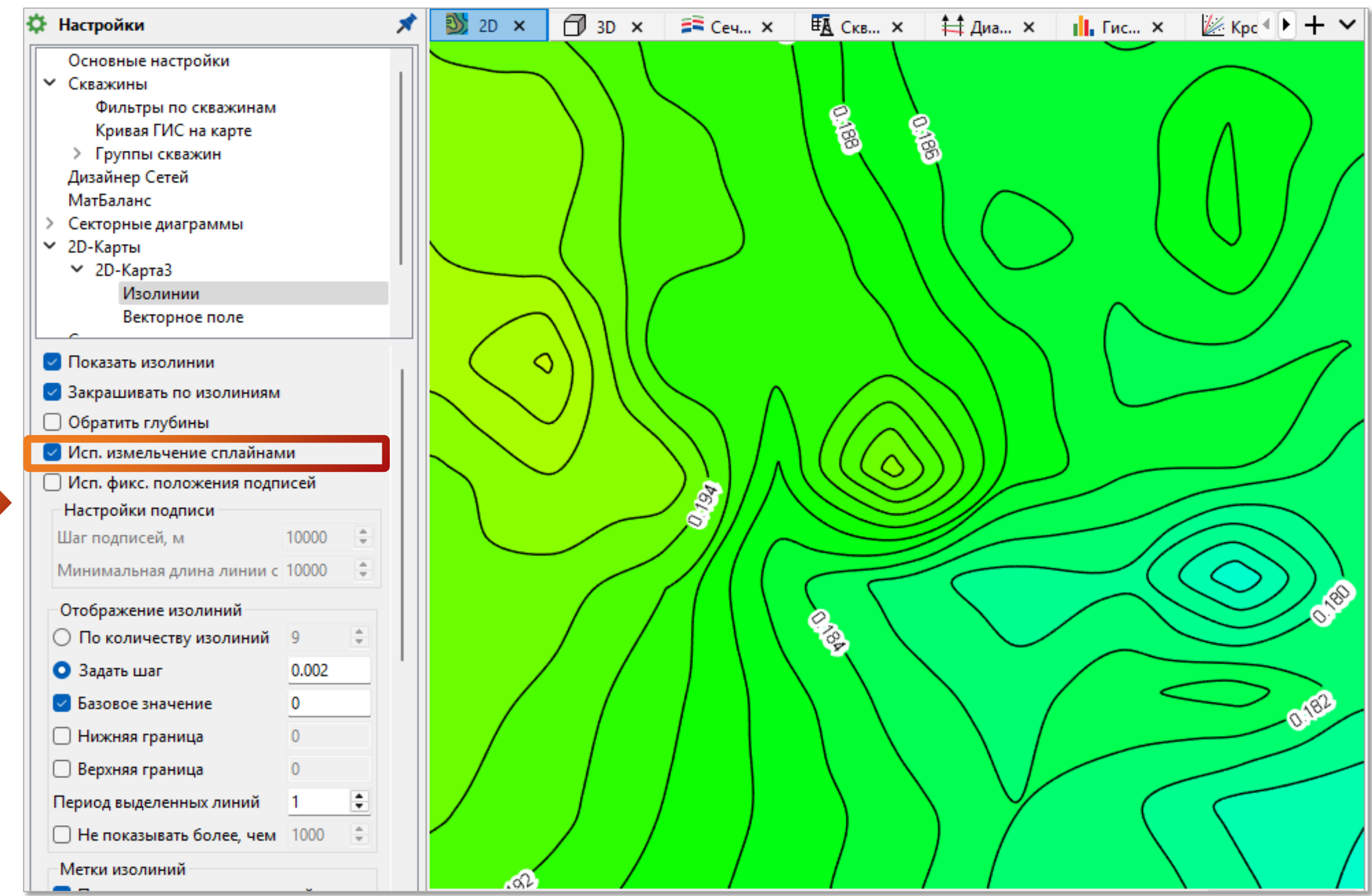
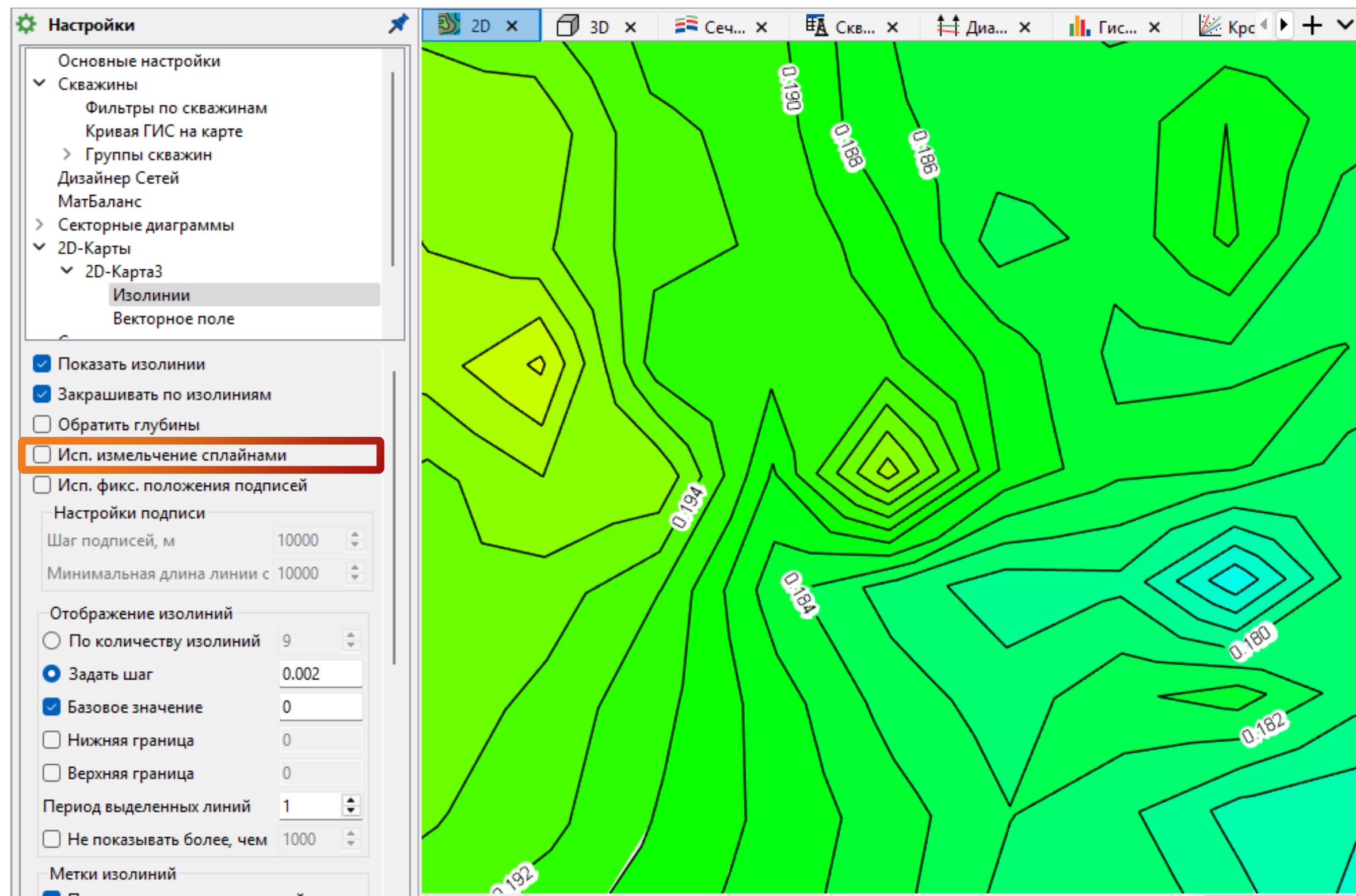
# Создание LGR внутри многоугольника

- Добавилась возможность создания LGR заданной детальности для ячеек, находящихся внутри многоугольника (3D-сетка → Расчеты → Операции с LGR → Создать LGR внутри многоугольника)



# Сглаживание отображаемых изолиний в 2D-окне

- Добавлена возможность автоматического сглаживания изолиний при отображении во вкладках 2D с проверкой наличия пересечений отображаемых изолиний (Вкладка 2D → Настройки отображения изолиний → Использовать измельчение сплайнами)



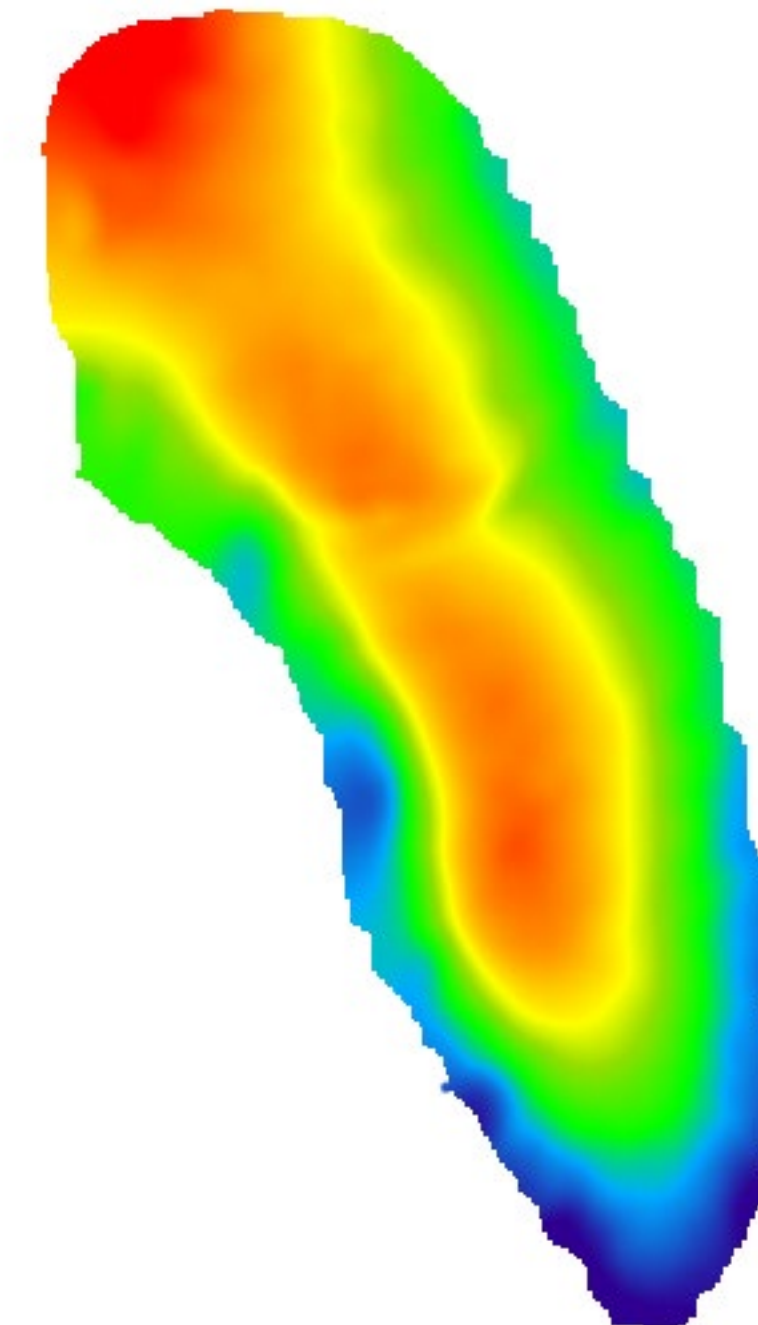
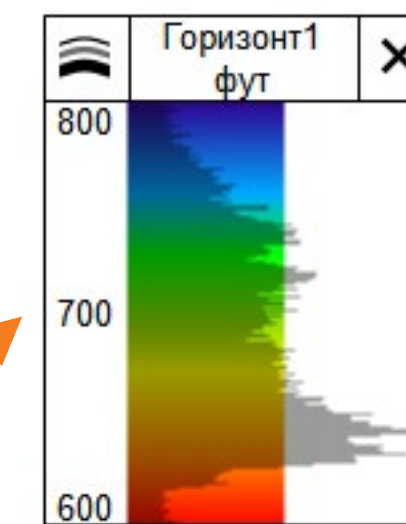
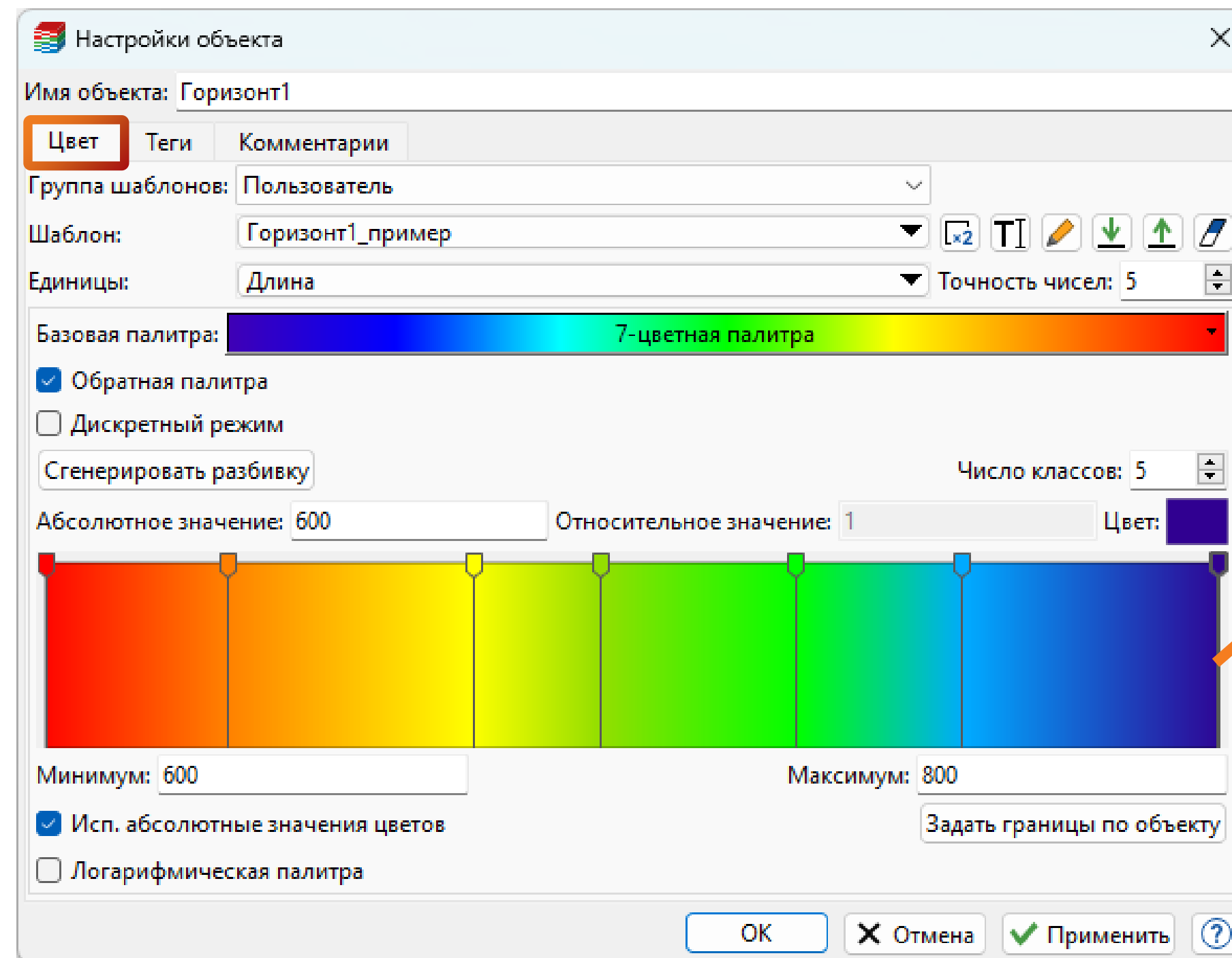
# Удаление LGR в районе фильтра свойств

- Для расчета Создать LGR по фильтру куба свойств добавлена опция удаления существующих LGR в районе используемого фильтра свойств (3D-сетка → Расчеты → Создать LGR по фильтру куба свойств → Удалить существующие LGR)

The screenshot illustrates the software interface for creating and deleting LGR (Layer Grids) based on a cube filter. The main window shows a 3D grid with a green area highlighted, representing the LGR being processed. The 'Объекты' (Objects) panel on the left lists various objects, including 'Grid\_with\_PropLGR'. The 'Расчёты - 3D-сетки' (Calculations - 3D Grids) dialog box is open, showing the 'Создать LGR по фильтру куба свойств' (Create LGR by cube filter) option selected. The 'Удалить существующие LGR' (Delete existing LGR) checkbox is checked, indicating that existing LGRs in the specified area will be removed. The dialog also shows the 'Сетка' (Grid) set to 'Grid\_with\_PropLGR' and the 'Фильтр по свойству' (Filter by property) set to 'Cut'. The 'Префикс имени LGR' (LGR name prefix) is 'User1', and the 'Измелчение' (Refinement) is set to 6 for NXFIN, NYFIN, and NZFIN. The 'Создать LGR с маской' (Create LGR with mask) checkbox is also checked.

# Настройка палитры

- Добавлено интерактивное диалоговое окно для настройки палитры объектов (ПКМ на объекте в Дереве объектов → Настройки объекта → Цвет)
















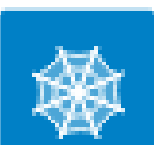





При изменении параметров базовой палитры и нажатии кнопки Применить для данного объекта автоматически создается новый пользовательский шаблон

# Дизайнер Моделей

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: Все ядра = 4  Использовать GPU

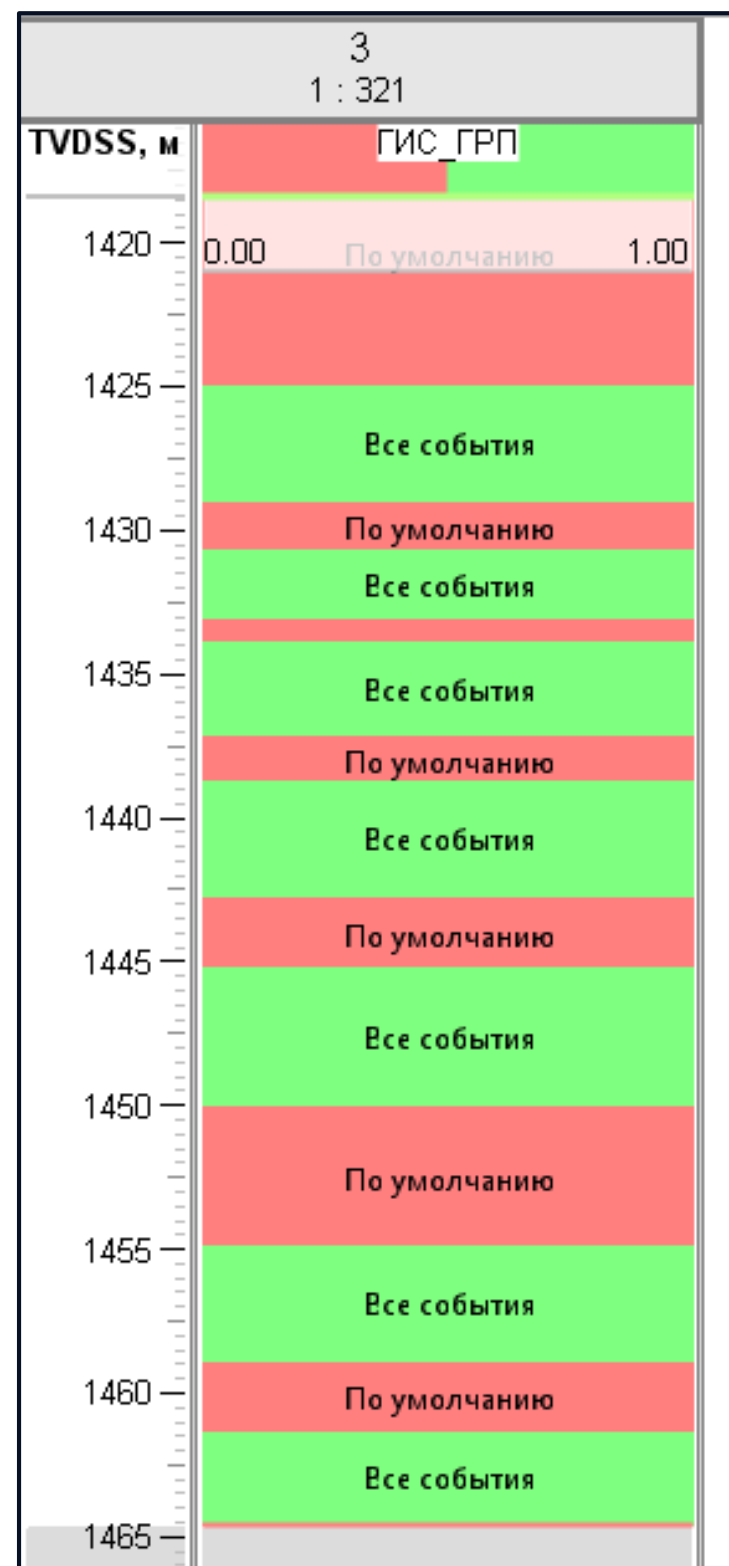
 **TNAVIGATOR** <https://irmodel.ru>  
[tnavigator@irmodel.ru](mailto:tnavigator@irmodel.ru)

 <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>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Доступ к Кластеру</b> Расчёты на кластере
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Создание таблиц ГРП по кривой ГИС

- Добавлена возможность создания **таблицы ГРП по кривой ГИС**. Расчет создает трещины ГРП в таблице на указанную дату в тех интервалах, которые **соответствуют заданному значению**

кривой ГИС:



ГИС, построенная по конструкции скважин

Расчёты - Таблицы ГРП

Создать таблицу ГРП по кривой ГИС

Имя таблицы ГРП: ТаблицаГРП1

Фильтр по скважинам

Одиночная скважина 3

Все скважины

Кривая ГИС: ГИС\_ГРП

Значение кривой ГИС: ≠ 0

Дата события: 12/12/2024 12:00:00 AM

Число трещин: 4

Очистить | Добавить в Workflow | **Применить** | Закрыть

Объекты

Варианты моделей

Геометрические объекты

fx Арифметика ГРП

Таблицы ГРП [1]

ТаблицаГРП1

Таблицы спецификации

Набор точек ГРП

Скважина	Дата	MD начала ста... м	MD конца стад... м	Число трещин
1 3	12/12/2024	1425	1430	4
2 3	12/12/2024	1432	1435	4
3 3	12/12/2024	1436	1440	4
4 3	12/12/2024	1442	1447	4
5 3	12/12/2024	1450	1456	4
6 3	12/12/2024	1462	1467	4
7 3	12/12/2024	1470	1474	4

Показать пустые столбцы | Скрыть пустые столбцы

Создается таблица ГРП по интервалам, указанным в ГИС

# Фильтр по правилам

- Добавлена возможность работы с несколькими фильтрами правил одновременно на вкладке **Данные скважин** (список фильтров представлен в виде дерева)

Включить фильтр по скважинам

Включить фильтр по правилам

Включить фильтр по кл. словам



# Секторные диаграммы

- Экспорт и импорт шаблонов секторных диаграмм по скважинам;
- Отключение визуализации круга диаграммы с сохранением отображения подписей рассматриваемых параметров;
- Комментарий перед значением в подписи секторных диаграмм

**Настройки шаблона**

Исп. одну модель  
BLACK\_OIL\_DEMO/Result\_1

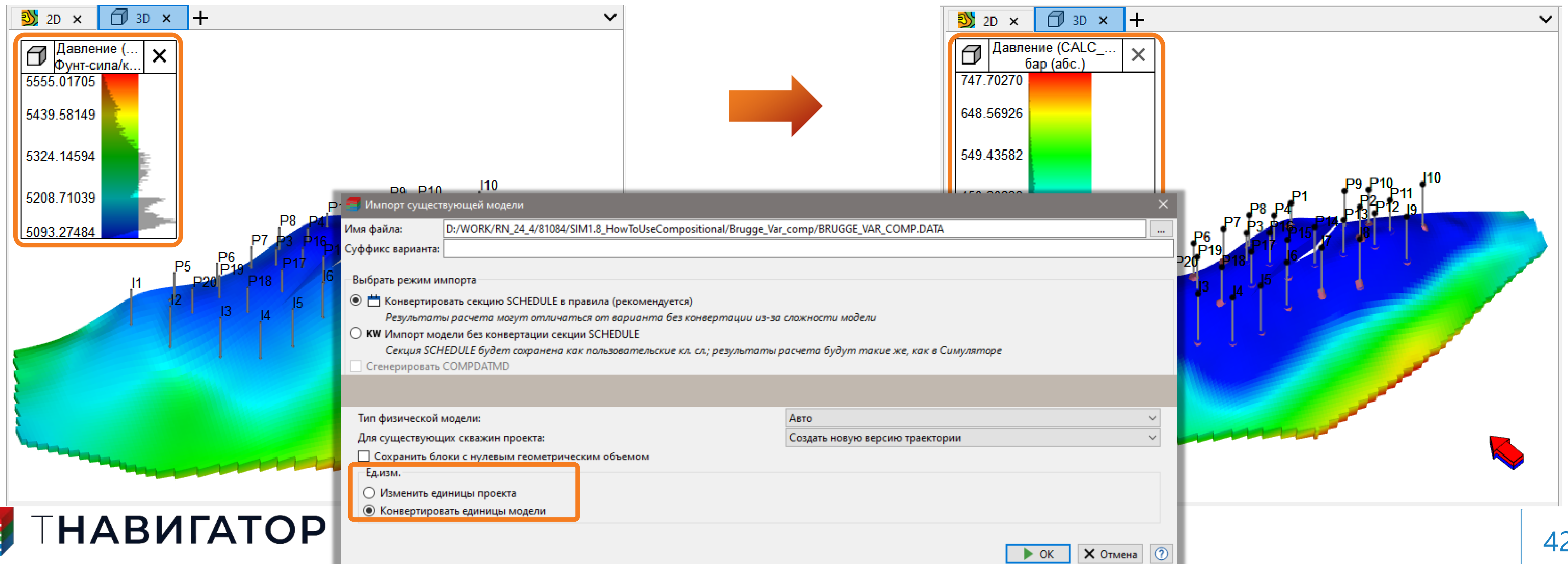
Скрыть круги диаграммы

Цвет	Комментарий	Параметр
■	Расчет.	Дебиты/Дебит нефти
■	История.	Дебиты/Дебит нефти (И)

Добавить строку | Удалить строку

# Изменение единиц измерения проекта/модели

- Если проект и импортированная модель имеют разные единицы измерения, доступны следующие опции для выбора единиц: **изменить единицы измерения проекта или конвертировать единицы измерения модели (Проект → Импорт → Импорт данных из существующей модели → Дополнительно → Изменить единицы проекта / Конвертировать единицы модели)**



# Копирование свойств между разделами модели

- Поддержана возможность копировать свойства из раздела **Рассчитанные свойства** в **Пользовательские свойства** (Геометрические объекты → Динамические результаты → Имя модели → Имя результата → Свойства)

The image illustrates the workflow for copying properties between different sections of a model in the software. It is divided into two main parts by a large orange arrow.

**Left Panel (Source):** The 'Объекты' (Objects) tree is expanded to 'Динамические результаты' (Dynamic results) > 'BLACK\_OIL\_DEMO' > 'Results (BLACK\_OIL\_DEMO: Result\_1)' > 'Свойства [46]' (Properties [46]) > 'Рассчитанные свойства [27]' (Calculated properties [27]). The property 'Давление (CALC\_PRESSURE)' (Pressure (CALC\_PRESSURE)) is selected. A context menu is open over it, with the 'Копировать' (Copy) option highlighted. A green callout box with the text 'CTRL + C' is positioned next to the 'Копировать' option.


**Right Panel (Destination):** The 'Объекты' tree is expanded to 'Пользовательские свойства [1]' (User-defined properties [1]), which is highlighted with an orange box. The property 'CALC\_PRESSURE Copy1' is selected. A context menu is open over it, with the 'Вставить' (Paste) option highlighted. A green callout box with the text 'CTRL + V' is positioned next to the 'Вставить' option.


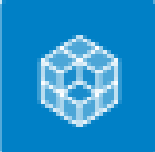

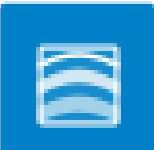












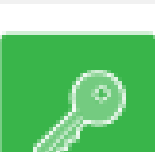
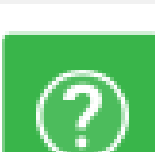
**3D View:** On the right side of the interface, there is a 3D visualization of a reservoir model showing a pressure distribution. A color scale legend is visible, ranging from 84.52955 (blue) to 272.91727 (red). The 3D view is titled 'CALC\_PRESSURE ... бар (абс.)' (CALC\_PRESSURE ... bar (abs.)).

# Симулятор трещин ГРП

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

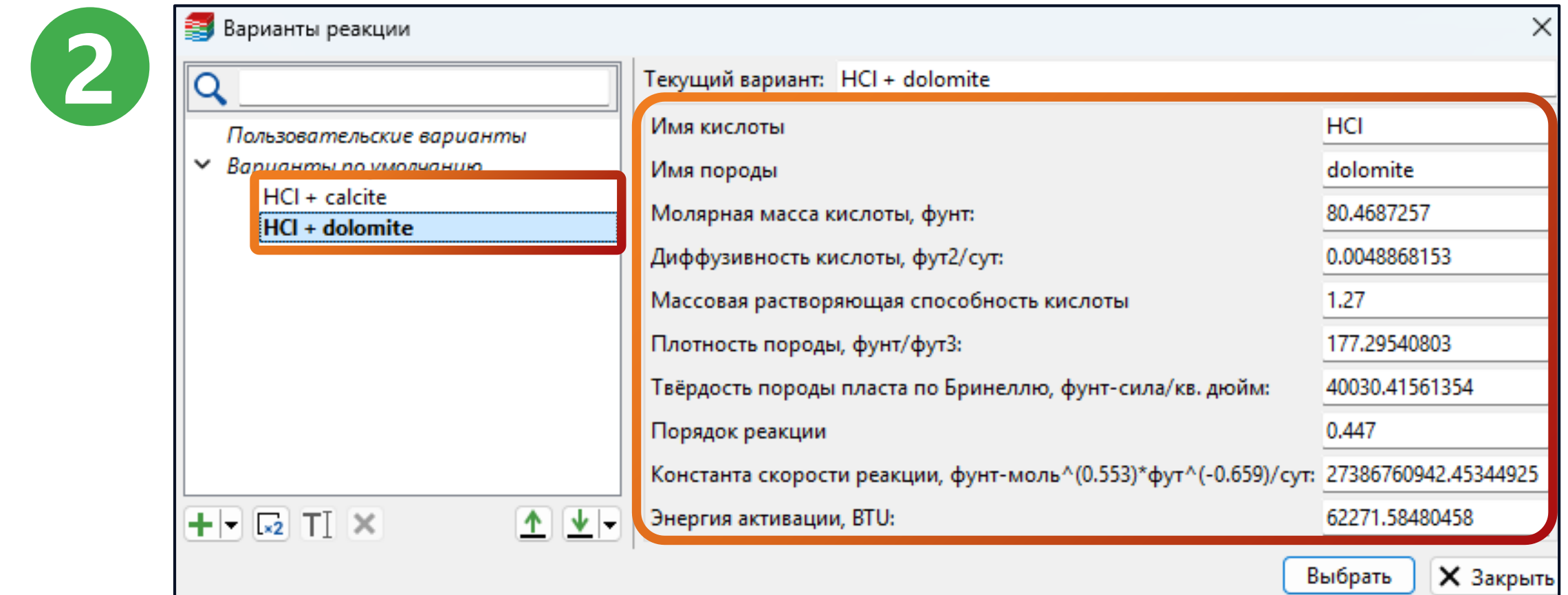
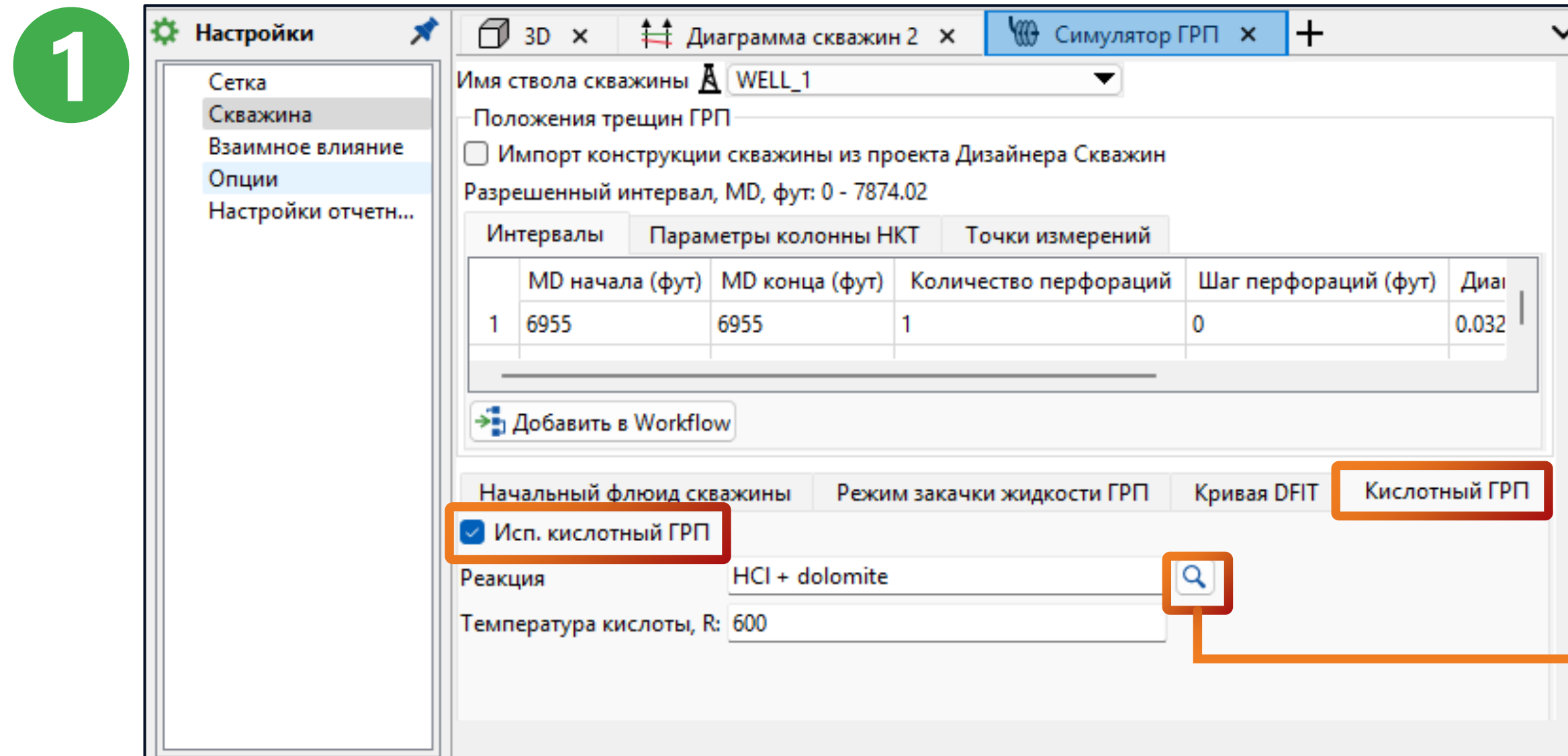
Параллельность: Все ядра = 4  Использовать GPU

 **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>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Доступ к Кластеру</b> Расчёты на кластере
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Кислотный ГРП (1)

- Добавлена возможность моделирования **кислотного ГРП**. Для задания кислотного ГРП необходимо **выбрать химическую реакцию** с предустановленными параметрами из библиотеки реакций, а также **задать раствор кислоты** в качестве жидкости ГРП (либо выбрать один из предложенных растворов в библиотеке жидкостей ГРП)



Библиотека химических реакций содержит реакции с уже заданными параметрами реакции. Также могут быть созданы пользовательские варианты химических реакций, в этом случае параметры должны быть заданы вручную

# Кислотный ГРП (2)

- Добавлена возможность моделирования **кислотного ГРП**. Для задания кислотного ГРП необходимо **выбрать химическую реакцию** с предустановленными параметрами из библиотеки реакций, а также **задать раствор кислоты** в качестве жидкости ГРП (либо выбрать один из предложенных растворов в библиотеке жидкостей ГРП)

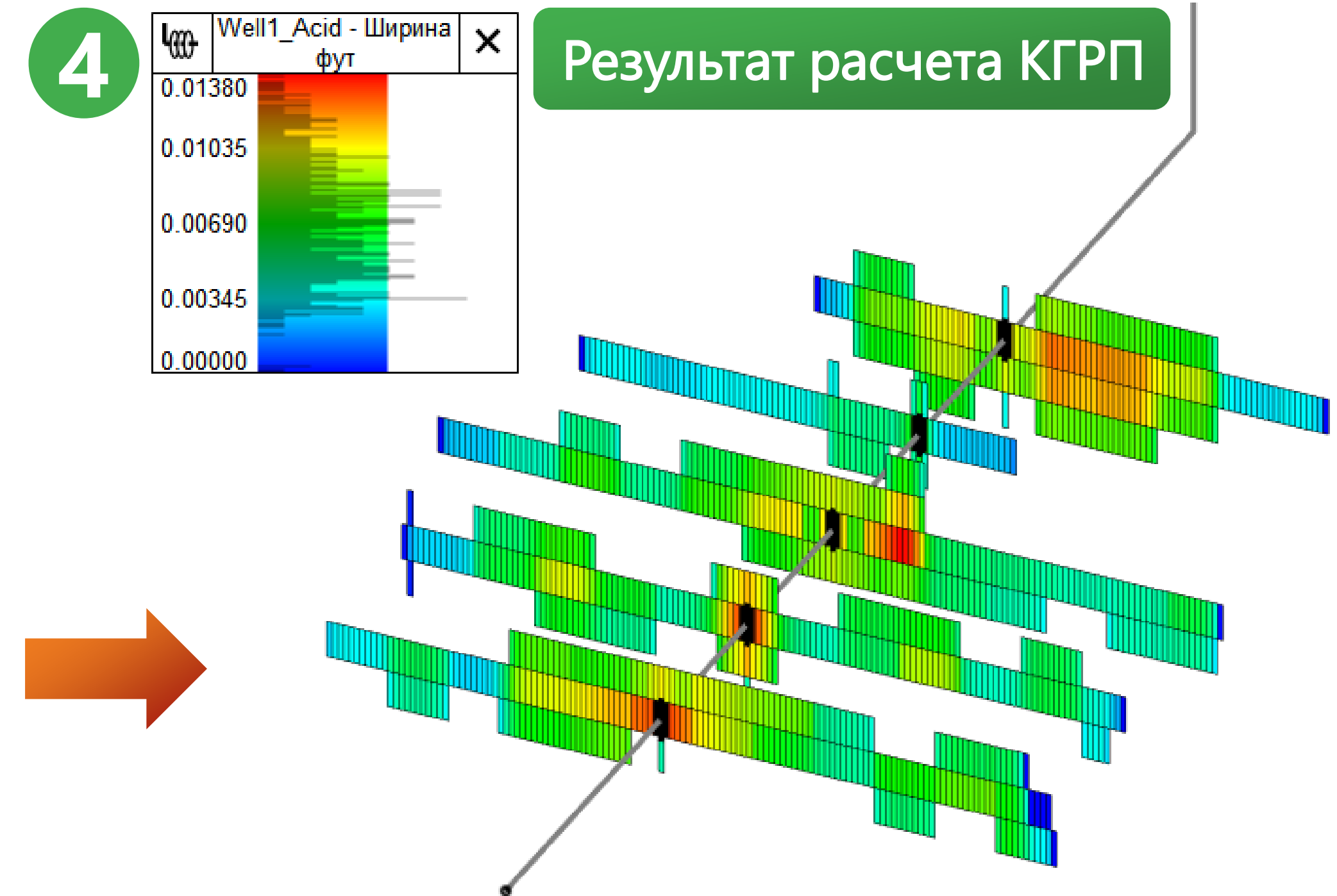
**3**

Интервалы	Параметры колонны НКТ		Точки измерений			
	MD начала (фут)	MD конца (фут)	Количество перфораций	Шаг перфораций (фут)	Диаметр перф. (фут)	Коэфф. потерь давления
1	6955.38	6955.38	2	0	0.0328084	0.788
2	7119.42	7119.42	2	0	0	0

Варианты жидкости

- Пользовательские варианты
  - Жидкость 1
- Варианты по умолчанию
  - Generic
    - SlickWater
    - Acid Solution Liquid
      - Acid\_HCl\_15%\_180F
      - Acid\_HCl\_15%\_100F
      - Acid\_20%\_Ret\_120F**
      - Acid\_HCl\_7.5%\_180F
      - Acid\_10%\_Org\_200F
      - Acid\_HCl\_15%\_200F
      - Acid\_15%\_Gel\_DW46\_180F
      - AcidGel\_2%\_180F
      - Acid\_5%\_MVA\_120F


Библиотека жидкостей дополнена также различными растворами кислоты.













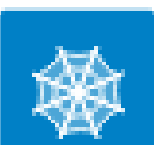







# Дизайнер ОФП

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: Все ядра = 4  Использовать GPU

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

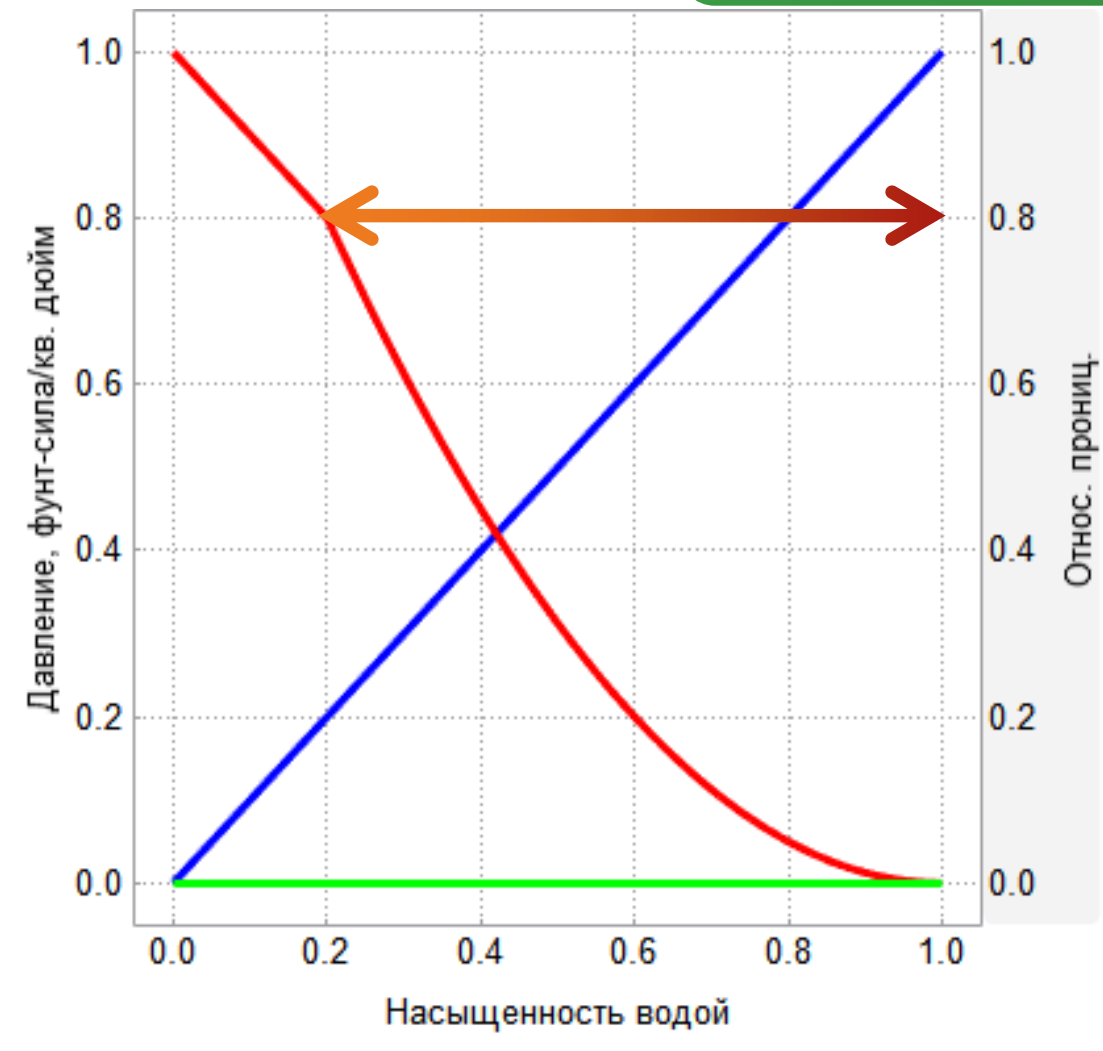
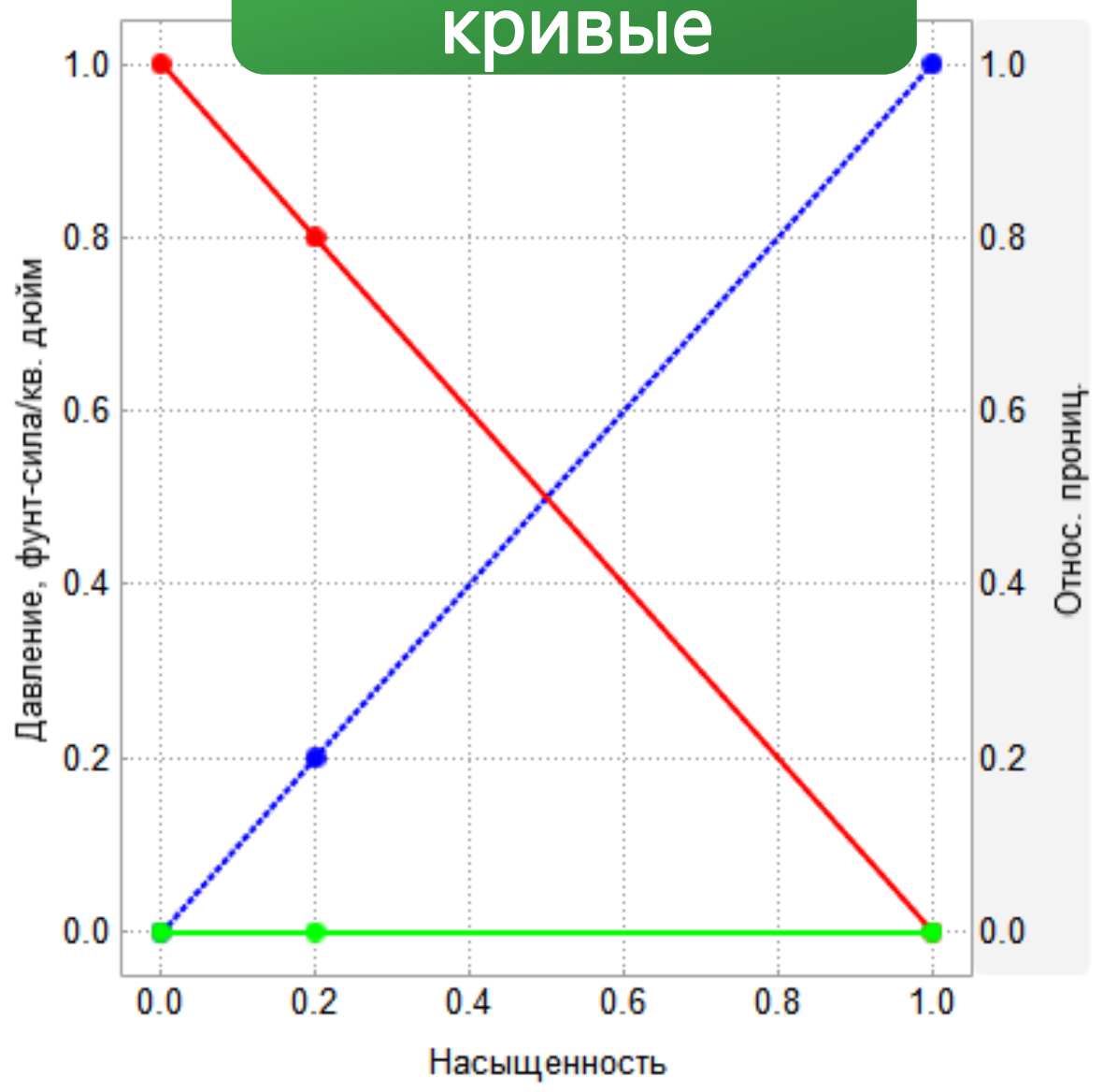
 <b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование	 <b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	 <b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные
 <b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>PVT Дизайнер</b>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

# Сглаживание ОФП с использованием сплайнов

- Настройки для сглаживания кривых ОФП и капиллярного давления с использованием сплайнов: типа сглаживания (**KRSMOOTH**) и доли отрезка для сглаживания (**KRSMOOTHEPS**) для каждой из фаз (Варианты → Основные настройки → Настройки сглаживания)

Масштабированные кривые с использованием опции сглаживания

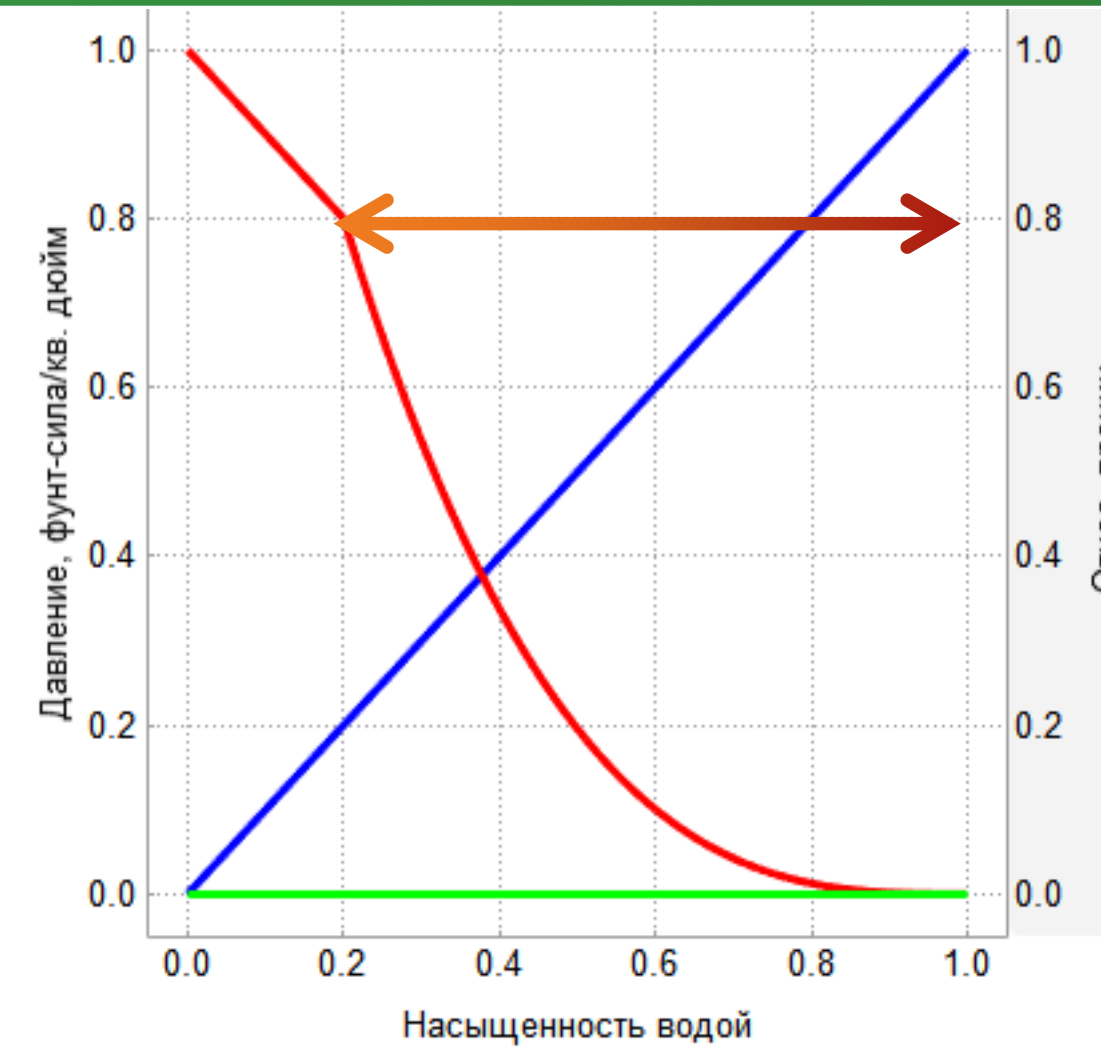
Исходные кривые



Настройки сглаживания

Тип сплайна  
KrW Линейная KrOW Квадратичная KrG Линейная

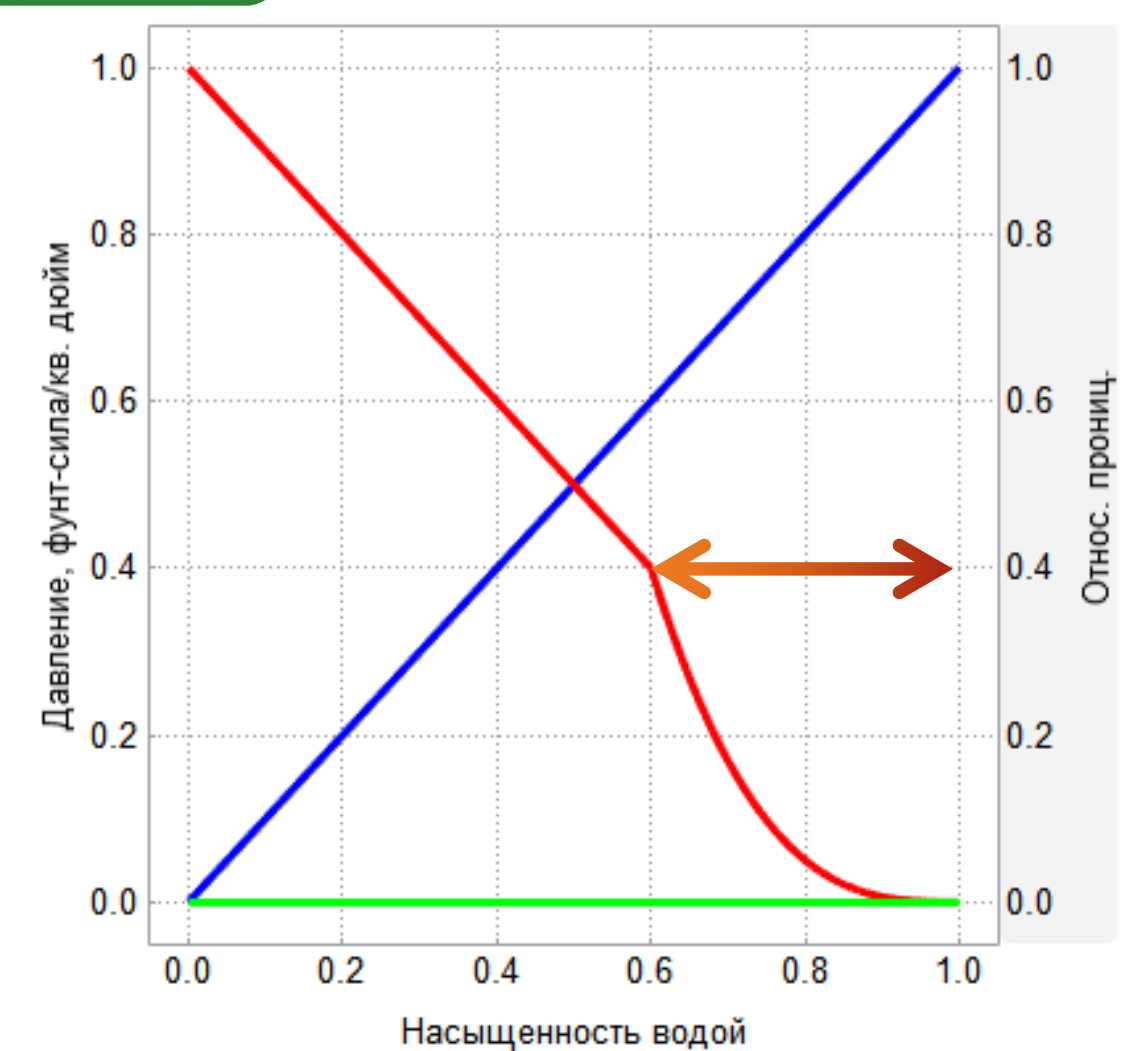
Сглаживание конца сегмента  
KrW 1 KrOW 1 KrG 1



Настройки сглаживания

Тип сплайна  
KrW Линейная KrOW Кубическая KrG Линейная

Сглаживание конца сегмента  
KrW 1 KrOW 1 KrG 1



Настройки сглаживания

Тип сплайна  
KrW Линейная KrOW Кубическая KrG Линейная

Сглаживание конца сегмента  
KrW 1 KrOW 0,5 KrG 1

Сглаживание происходит только на интервале ОФП от 0 до первого ненулевого значения



# Просмотр масштабированных кривых для режима вывода результатов по рестартным шагам

- Для результатов расчета с записью рестартных шагов добавлена возможность просмотра вариантов масштабированных ОФП и капиллярного давления на выбранный расчетный шаг для блока сетки в Дизайнере ОФП (Динамические результаты → ПКМ на блок сетки → Показать в Дизайнере ОФП → Варианты → Масштабированные ОФП)

The screenshot displays the software interface for 'Дизайнер ОФП'. On the left, a 3D grid model of a reservoir is shown with wellbores and numbered nodes. A context menu is open over the grid, with the option 'Показать в Дизайнере ОФП' highlighted. The 'Свойства варианта' (Variant Properties) panel is visible, showing options for 'Запись рестартных шагов' (Record restart steps) and 'Вывод результатов' (Output results). On the right, a graph window titled 'МОП из Дизайнера Моделей для динамического результата Result\_1' shows scaled curves for 'Давление, бар' (Pressure, bar) and 'Относ. прониц.' (Relative permeability). The graph has two y-axes: the left axis for pressure (0 to -30 bar) and the right axis for relative permeability (0.0 to 1.0). Three curves are plotted: a red curve for pressure, a blue curve for relative permeability, and a green curve for another property. The 'Масштабированные кривые' (Scaled curves) label is placed over the graph.

**Динамические результаты**

**Масштабированные кривые**

Гидродинамическая модель "Results (BLACK\_OIL\_DEMO\_hysteresis: Result\_1)"

- Создать Фильтр слоёв
- Показать в Дизайнере ОФП**
- Скрыть
- Показать в дереве
- Рассчитанное свойство "Давление (CALC\_PRESSURE)"

# Влияние полимера на ОФП воды

- Поддержана возможность моделирования влияния полимера на относительную фазовую проницаемость воды (Варианты → Масштабированные ОФП → Полимер)

$u$  – поток между блоками

$T$  – проводимость соединения

$k_{rw}$  - ОФП воды из блока выше по потоку

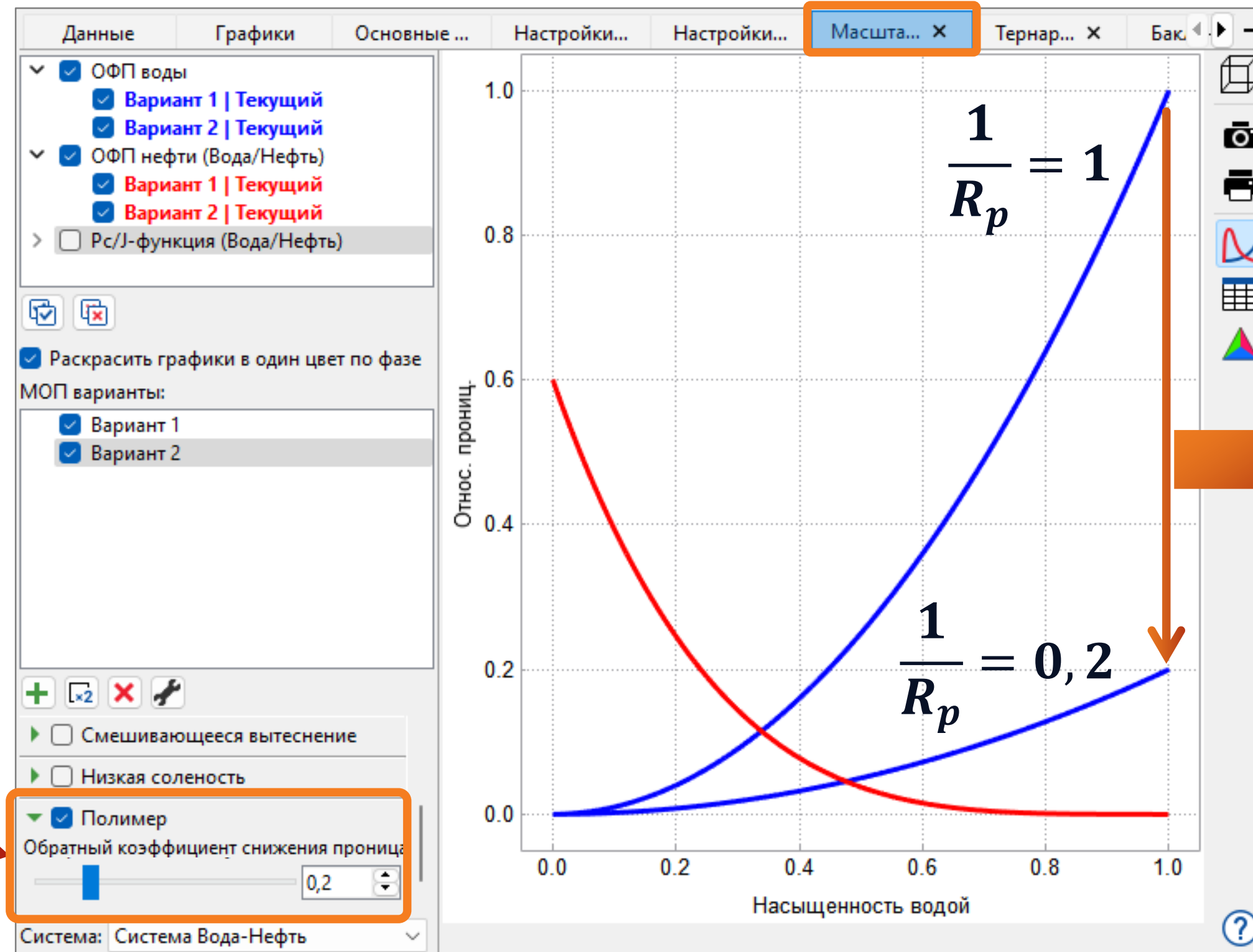
$\mu_w$  – вязкость воды из блока выше по потоку

$R_p$  – коэффициент снижения проницаемости полимера

$\Delta\Phi$  – потенциал между блоками

$$u = T \frac{k_{rw}}{\mu_w R_p} \Delta\Phi$$

$\frac{1}{R_p}$

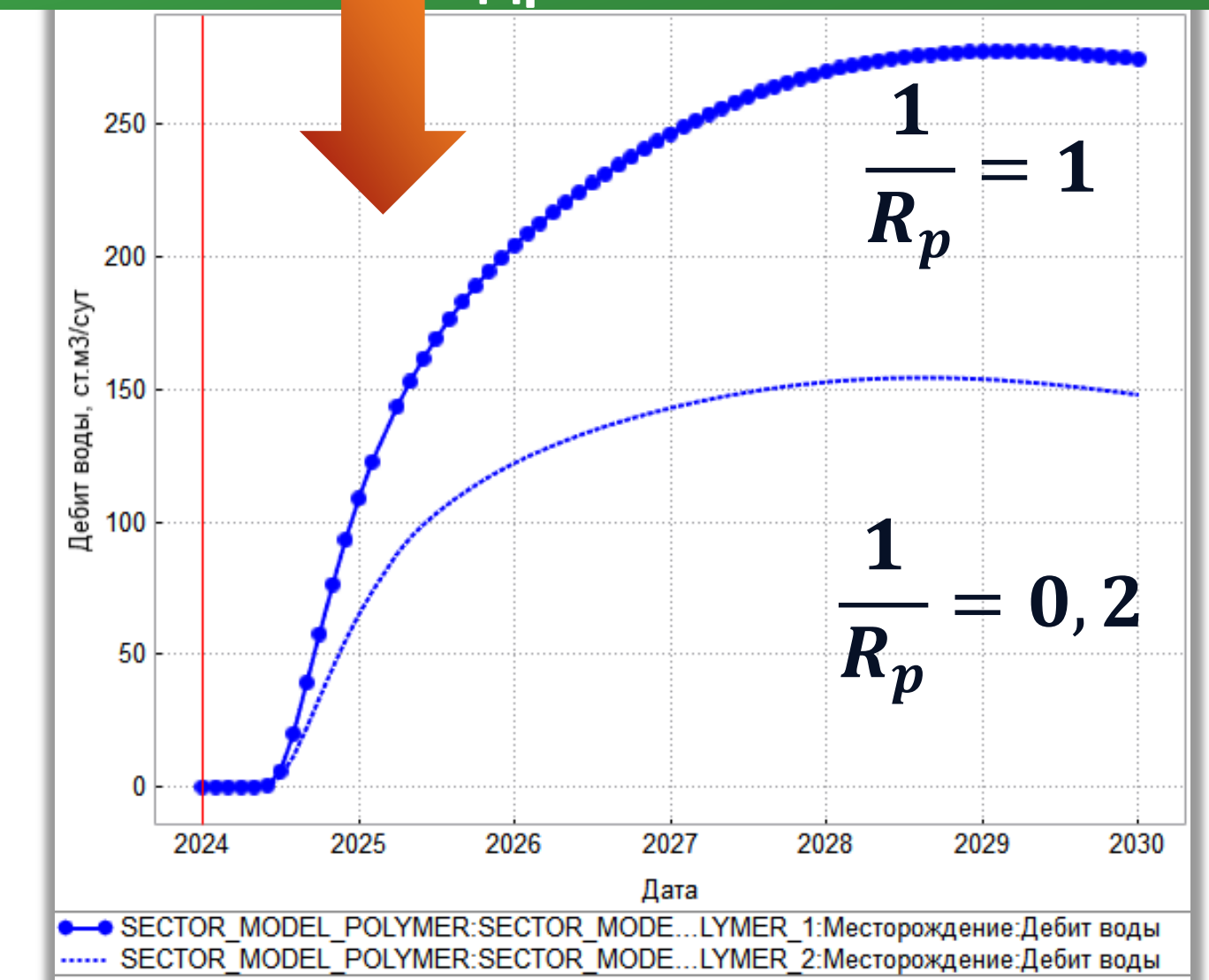


Коэффициент задаёт уменьшение проницаемости породы для водной фазы при адсорбции максимального количества полимера

$$u = 0,2 \cdot T \frac{k_{rw}}{\mu_w} \Delta\Phi = T \frac{k_{rw}}{\mu_w \cdot 5} \Delta\Phi$$

	Мертвое поровое пространство	Кэфф. остаточного сопротивл. породы	Масс. плотность, кг/ст.м3	Индекс адсорбции	Макс. адсорбция полимера, кг/кг
1	0,16	5	2853,0101...	1	0,005


Дизайнер Моделей → Свойства флюидов → Свойства породы для моделирования полимерного заводнения (PLYROCK) или др. свойства


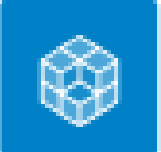














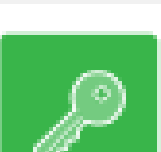
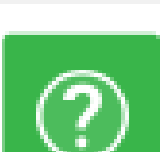


# PVT Дизайнер

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: Все ядра = 4  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>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Доступ к Кластеру</b> Расчёты на кластере
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Поддержана корреляция Hall-Yarborough

- Для расчета Z-фактора газа в вариантах черной нефти поддерживается корреляция **Hall-Yarborough**

Настройки

Давление, бар

Количество значений/стадий: 20

Минимум: 0,69861128

Максимум: 6,98611283

Нефть ← Вода ←

0 20

0 0.698611

0 6.98611

Тип таблицы: Сухой газ (PVDG)

Типы корреляции

Вязкость: Ли и др.

Кэфф. сверхсжимаемости газа: Hall-Yarborough

Параметры корреляции

Температура, С: 37,777778

Относит. плотность газа: 1

Параметры калибровки

OK Отмена ?

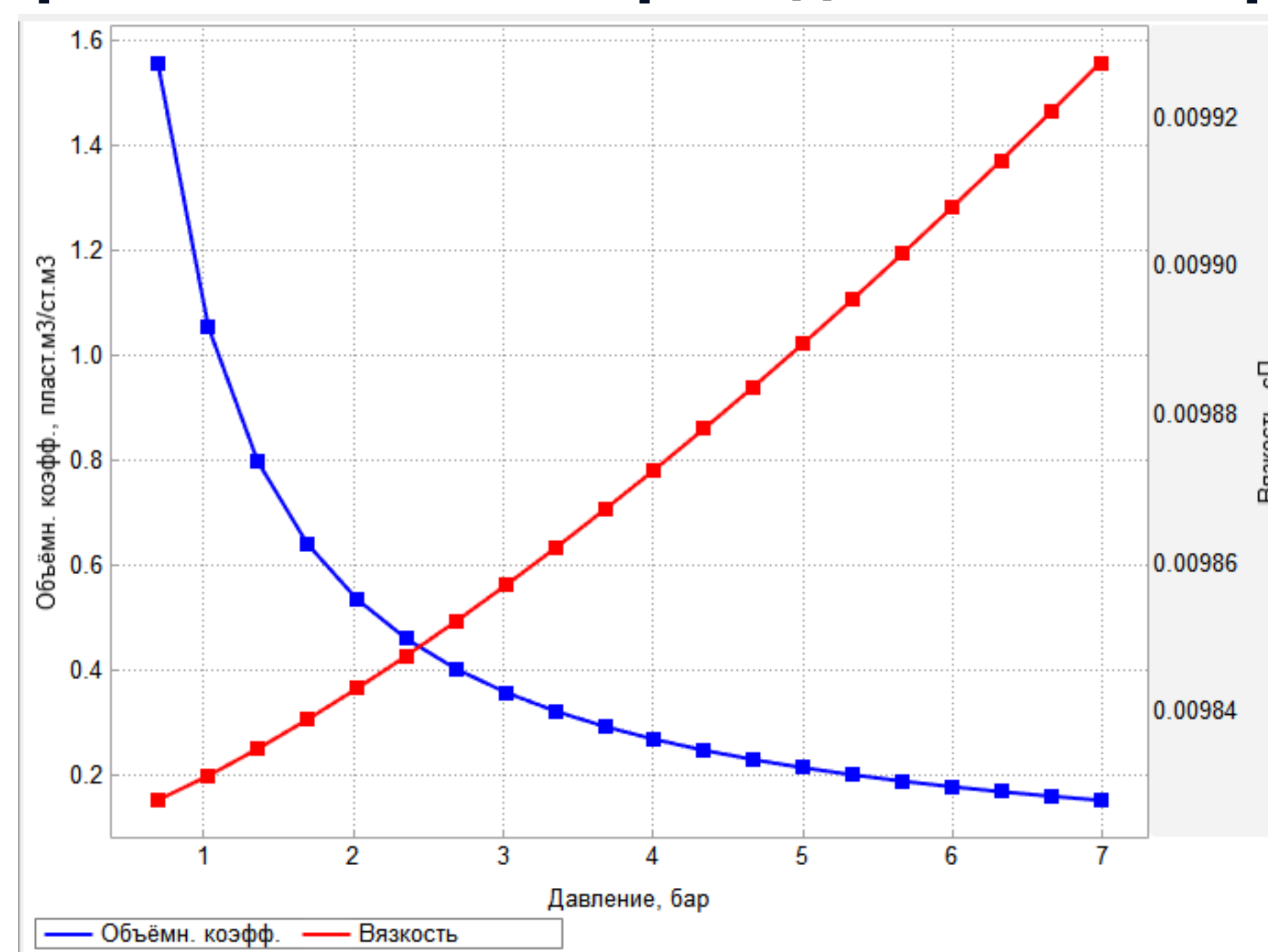
$$Z = \frac{0,06125 \cdot p_R t e^{-1,2 \cdot (1-t)^2}}{\rho_R}$$

где:

$p_R$  – приведенное давление;

$\rho_R$  – приведенная плотность;

$t$  – обратное значение приведенной температуры.



# Поддержана корреляция Ovalle et al

- Добавлена возможность расчета таблиц жирного газа по корреляции **Ovalle et al** в вариантах черной нефти

$$R_v = e^{(3,684 + 0,61967 \cdot Z_n + 0,015359 \cdot Z_n^2)}$$

$$Z_n = C0_n + C1_n VAR_n + C2_n VAR_n^2 + C3_n VAR_n^3 + C4_n VAR_n^4$$

n	VAR <sub>n</sub>	C0 <sub>n</sub>	C1 <sub>n</sub>	C2 <sub>n</sub>	C3 <sub>n</sub>	C4 <sub>n</sub>
1	ln P, бар	1,43478	-0,46262	0,03541	0	0
2	API <sub>d</sub>	11,175	-1,2965	0,042311	-0,0005438	0,00000249
3	Yg <sub>RD</sub>	-13,365	27,652	-18,598	4,3658	0
4	T <sub>R</sub> , °C	-18,630	-17,775	-17,778	-17,778	-17,778

где:

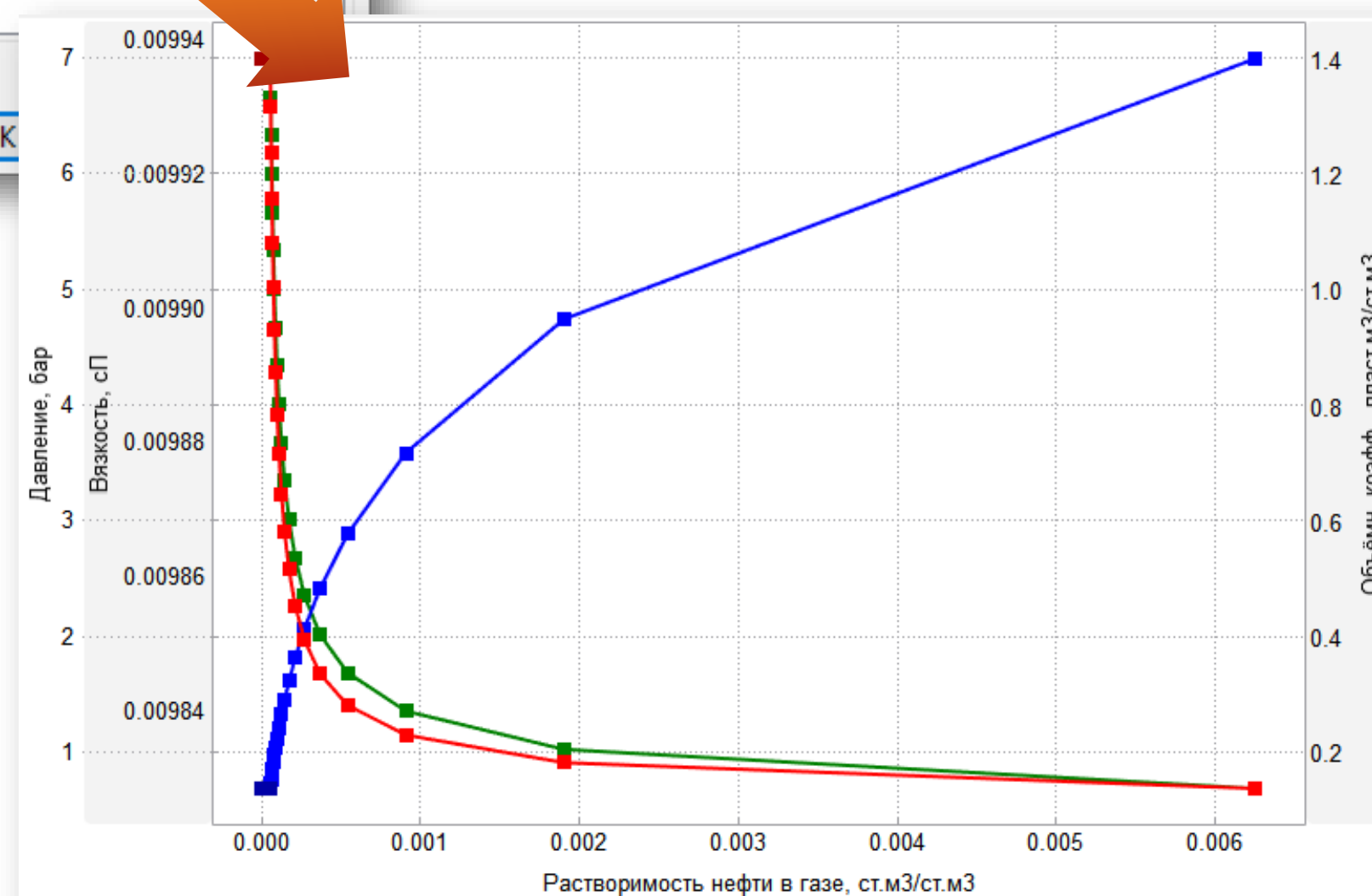
$R_v$  – содержание нефти в газе;

$API_d$  – плотность в градусах API;

$Yg_{RD}$  – относительная плотность газа;

P – давление;

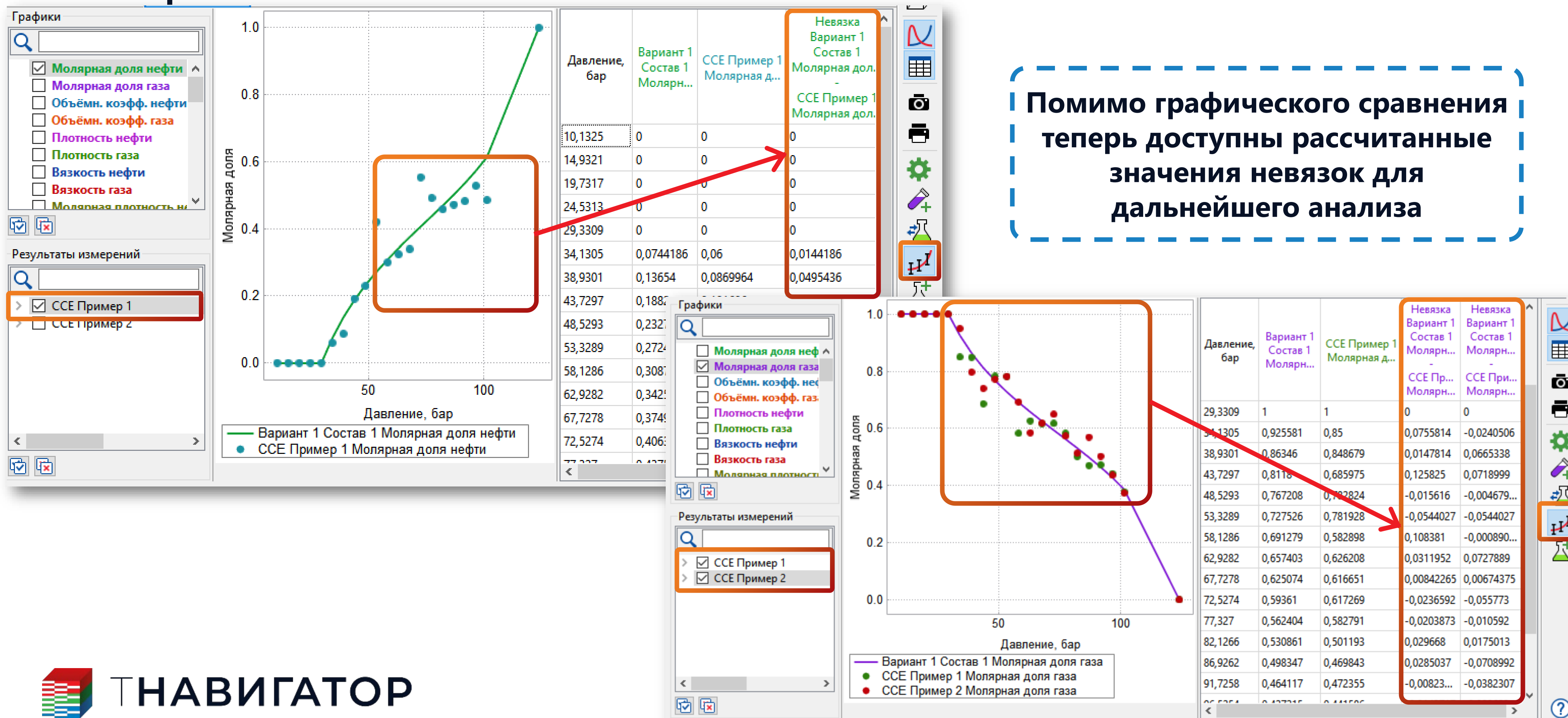
$T_R$  – пластовая температура.



# Табличное отображение невязок

- Добавлено отображение табличное значений невязок в сравнении с данными лабораторных замеров


замеров


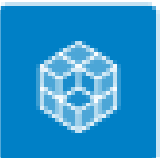










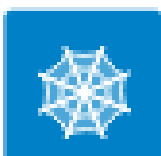







# МатБаланс

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

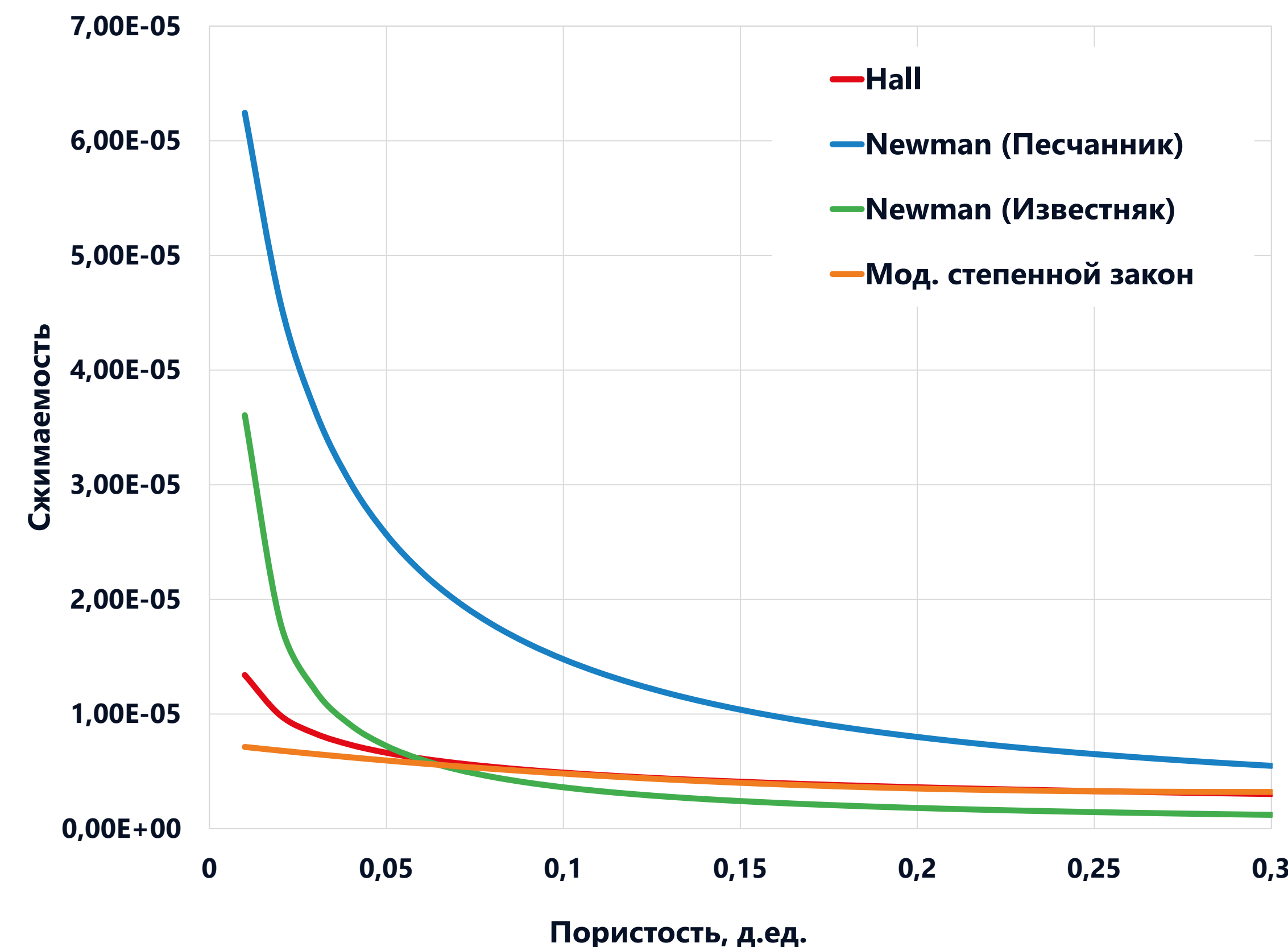
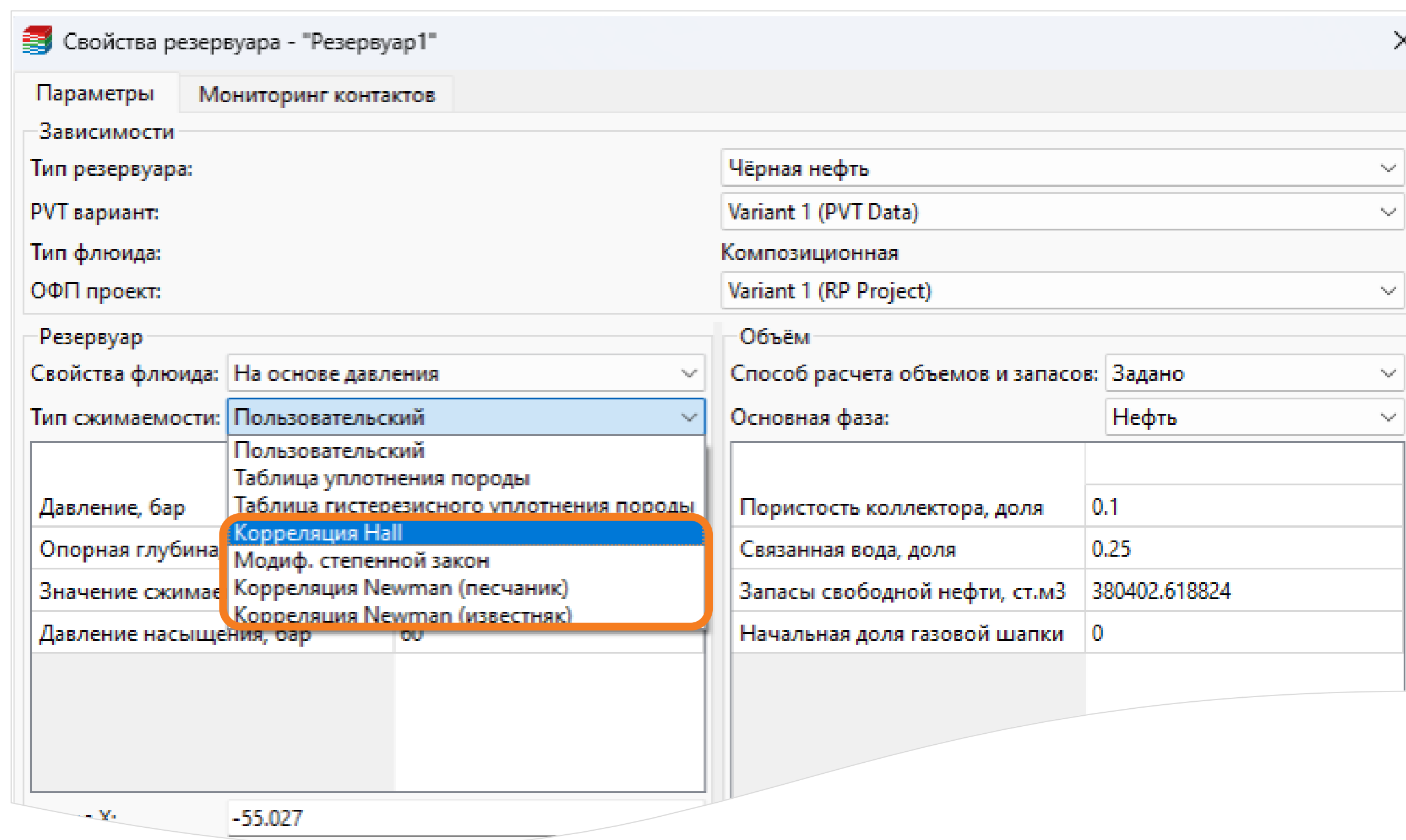
Параллельность: Все ядра = 4  Использовать GPU

 **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>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Доступ к Кластеру</b> Расчёты на кластере
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Расчет сжимаемости породы как функции пористости

- Добавлена возможность расчета сжимаемости породы как функции начальной пористости. Доступны корреляции Hall, Newman для песчаника или известняка и Модифицированный степенной закон (вкладки Схема и МатБаланс → Свойства резервуара → Тип сжимаемости)





# Задание цвета проводимости по параметрам

- Добавлена возможность раскрасить линии проводимостей в зависимости от значения проводимости или порогового давления (Свойства варианта → Схема → Настройки отображения → Цвет проводимости по типу)

The screenshot displays the 'МатБаланс' software interface. On the left, a tree view shows the project structure under 'Свойства Варианта'. A 'Проводимость' legend shows a color scale from 11.00 (green) to 17.00 (yellow). The main window shows a network diagram with wells (INJ\_FC, PROD1, PROD2), reservoirs (Резервуар1-5), and aquifers (Аквифер1-5). A settings dialog titled 'Настройки отображения' is open on the right. The 'Цвет проводимости по типу' dropdown is set to 'По проводимости', and the 'По пороговому давлению' option is highlighted. Other settings include 'Цвет резервуаров согласно типу' (По фазе), 'Размеры' (Толщина проводимости: 1.00, Размер иконки: 26), and 'Визуализация подключений' (Показать все линки).

# Визуализация подключений скважин на шагах

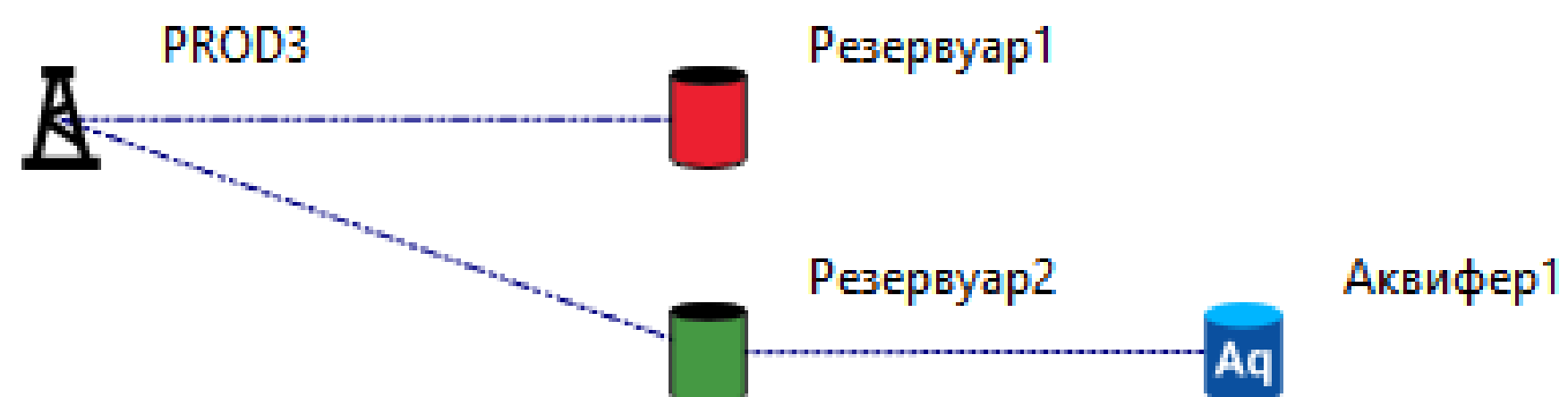
- Добавлены настройки визуализации подключений скважин к резервуару, с помощью которых доступна визуализация линков в зависимости от текущего временного шага

(Свойства варианта → Схема → Настройки отображения → Визуализация подключений)

The image displays three sequential screenshots of the software interface, illustrating the visualization of well connections to reservoirs at different time steps. The first screenshot shows time step 0 (01-Jan-2012) with two wells (PROD3 and PROD4) connected to three reservoirs (Reservoir3, Reservoir4, and Reservoir5). The second screenshot shows time step 62 (01-Mar-2017) with the same wells and reservoirs, but with additional connections. The third screenshot shows time step 133 (01-Feb-2023) with further changes in connections. In the third screenshot, the 'Настройки отображения' (Display Settings) dialog box is open, showing the 'Визуализация подключений' (Well Connections Visualization) section. The 'Показать линки для текущего временного шага' (Show links for the current time step) option is selected and highlighted with an orange box.

# Автоматическое определение параметров флюида по PVT модели

- Тип флюида и параметры для расчета свойств резервуара теперь определяются автоматически на основе заданного PVT варианта свойств флюидов (вкладки **Схема** и **МатБаланс**)



	Резервуар1	Резервуар2
PVT модель	Чёрная нефть	Чёрная нефть
PVT вариант черная нефть	Вариант 1 (PVT Data)	Вариант 2 (PVT Data)
PVT композиционный вариант	Не задано	Не задано
Тип флюида	Летучая нефть / Сухой газ	Газ / вода
Проект ОФП	RP (RP Project)	RP (RP Project)

Свойства резервуара - "Резервуар1"

Параметры | Мониторинг контактов

Зависимости

Тип резервуара: Чёрная нефть

PVT вариант: Вариант 2 (PVT Data)

Тип флюида: Газ / вода

ОФП проект: RP (RP Project)

Резервуар

Свойства флюида: На основе давления

Тип сжимаемости: Пользовательский

Давление, бар	160	Пористость коллектора, доля	0.1
Опорная глубина, м	1500	Связанная вода, доля	0.25
Значение сжимаемости породы	5e-05	Запасы свободного газа, ст.м3	10000000000

Объём

Способ расчета объемов и запасов: Задано

Основная фаза: Газ

Свойства резервуара - "Резервуар2"

Параметры | Мониторинг контактов

Зависимости

Тип резервуара: Чёрная нефть

PVT вариант: Вариант 1 (PVT Data)

Тип флюида: Летучая нефть / Сухой газ

ОФП проект: RP (RP Project)

Резервуар

Свойства флюида: На основе давления

Тип сжимаемости: Пользовательский

Давление, бар	160	Пористость коллектора, доля	0.1
Опорная глубина, м	1500	Связанная вода, доля	0.25
Значение сжимаемости породы	5e-05	Запасы свободной нефти, ст.м3	
Давление насыщения, бар	60	Начальная доля газовой шапки	

Объём

Способ расчета объемов и запасов: Задано

Основная фаза: Нефть

# Поправка к значению пластового давления скважины

- Добавлена возможность задавать поправку к значению пластового давления скважины отдельно по пластам согласно интервалам перфораций и свойству отчетных регионов FIP (Стратегия → Правила на шагах → Поправка на давление скважины)

The screenshot displays the software interface for well management. On the left, a schematic shows five wells (Well1 to Well5) connected to three reservoirs (Резервуар2, Резервуар1, Резервуар) and an aquifer (Аквифер). The 'Настройки' (Settings) panel lists the objects, including wells and reservoirs. The 'DynamicModel\_FORECAST\_dpshift' rule is expanded to show a step for 'Поправка на давление скважины (Well1)'. The 'Стратегии 2' (Strategies 2) table shows the pressure correction values for Well1 across different reservoirs.

**Влияние заданной поправки на дебит нефти скважины Well1 для Резервуара**

Скважина	Имя Резервуара	Сдвиг dP, бар
1 Well1	Резервуар	45
2 Well1	Резервуар1	0
3 Well1	Резервуар2	15

# Множественный выбор точек для адаптации скважин

- Добавлена возможность множественного выбора точек для совместной адаптации скважин в окне адаптации ОФП (ПКМ по результату расчета → Адаптировать ОФП по варианту МатБаланса)

**МатБаланс**

Имя:

- DynamicModel
  - DynamicModel
  - DynamicModel 1

Экспорт результата  
Создать вариант МатБаланса  
**Адаптация ОФП по варианту МатБаланса**  
Менеджер результатов

**Адаптация**

Настройки адаптации | Контроль качества

Выбор результата: Модель: RPMatching, Результат: RPMatching\_1

Базовый вариант: Тип корреляции: LET, Начальный вариант: Вариант 1 (RP Project)

Расширенные настройки

Объекты

Опции набора соединений

Один вариант для всех соединений

Отдельный вариант для каждого соеди

Скважины

- WELL1
  - Резервуар
- WELL2
  - Резервуар1
  - Резервуар

Переменные адаптации

Параметр	Мин. значение	Начальное зна...	Макс. значение
<input type="checkbox"/> $S_{wL}$	0	0.25	0.25
<input type="checkbox"/> $S_{wU}$	0	1	
<input checked="" type="checkbox"/> $S_{wCR}$	0	0.25	0.25
<input checked="" type="checkbox"/> $S_{owCR}$	0	0	0.2
<input type="checkbox"/> $K_{rOLW}$	0	1	1
<input type="checkbox"/> $K_{rORW}$	0	1	1
<input type="checkbox"/> $K_{rWR}$	0	1	1
<input type="checkbox"/> $K_{rWU}$	0	1	1
<input checked="" type="checkbox"/> $N_{oW}$	0.01	2.9	6
<input checked="" type="checkbox"/> $N_{oW}$	0.01	2.9	6
<input checked="" type="checkbox"/> $T_w$	0.5	1	6
<input checked="" type="checkbox"/> $E_w$	0.01	3.8	6
<input checked="" type="checkbox"/> $T_{oW}$	0.5	1	
<input checked="" type="checkbox"/> $F_{oW}$	0.01		

**Адаптация**

Настройки адаптации | **Контроль качества**

Адаптированные корреляции	Добавлено в проект	Невязка вода-нефть	Невязка нефть-газ
<input checked="" type="checkbox"/> Адаптированный вариант для WELL1:РезервуарWELL2:Резервуар1WELL2:Резервуар 1	НЕТ	58.086	0.0000

Фракционный поток по насыщенности | Фракционный поток по времени

Адаптированный вариант...

Доля фазы в потоке

Насыщенность

Адаптированный вариант для WELL1:РезервуарWELL2:Резервуар1WELL2:Резервуар 1

Вода-нефть | Газ-Нефть

Параметр	Значение
1 $S_{wL}$ , минимальная насыщенность водой	0.25
2 $S_{wU}$ , максимальная насыщенность водой	1
3 $S_{wCR}$ , критическая насыщенность водой	0.25
4 $S_{owCR}$ , остаточная насыщенность нефтью в системе вода-нефть	0.188986
5 $K_{rOLW} = K_{rOW}(S_{wL})$ , должно быть равно $K_{rOG}(S_{GL})$	1
6 $K_{rORW} = K_{rOW}(S_{wCR})$ , должно быть меньше или равно $K_{rOLW}$	1
7 $K_{rWR} = K_{rW}(1 - S_{owCR} - S_{GL})$	1
8 $K_{rWU} = K_{rW}(S_{wU})$ , должно быть больше или равно $K_{rWR}$	1
9 $p_{cOW} = p_{cOW}(S_{wCR})$ , капиллярное давление в системе нефть-вода	0

Сбросить вариант к состоянию после адаптации

Давление, бар | Относ. прониц.


Насыщенность













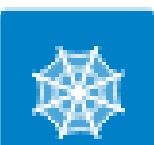





Закрыть | Запустить адаптацию | Добавить вариант

# Дизайнер Сетей

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: Все ядра = 4  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>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Доступ к Кластеру</b> Расчёты на кластере
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

# Моделирование смешения флюидов в ИМ

- Для интегрированных моделей добавлена возможность моделировать смешение флюидов, описываемых моделью чёрной нефти, для расчета флюида сети с помощью корреляции Standing (Настройки → Параметры → Свойства → Исп. корреляции черной нефти)

The screenshot displays the 'Дизайнер Сетей 24.4' software interface, divided into several panels:

- Top Panel (Network Diagram):** Shows a network diagram with a central 'Joint 1' and four wells (WU1\_2, WU1\_3, WU1\_4) connected by pipes. A green callout box states: "Для сети использован один из 4 вариантов PVT, заданных для модели пласта".
- Left Panel (Object List):** Lists various components like separators, pumps, and valves. A 'Выбор PVT для Дизайнера Сетей' dialog is open, showing 'PVTNUM\_1' selected for 'Composition 1'.
- Bottom-Left Panel (PVT Settings):** Shows 'Тип PVT Таблицы: Летучая нефть (PVTO) Пользователь'. A list of PVT options (PVTNUM\_1 to PVTNUM\_4) is shown, with PVTNUM\_1 highlighted. A green callout box states: "Смешение 4 вариантов флюида ВО (разный для каждого региона со скважиной)".
- Bottom-Middle Panel (Graphs):** Displays a 3D plot of gas volume fraction vs. pressure and a 2D plot of flow rate (FLO: LIQ, ст.м3/сут) vs. depth (BHP, бар).
- Bottom-Right Panel (Solver Settings):** Shows 'Настройки солвера' with a table of parameters. The 'Исп. корреляции черной нефти' checkbox is checked and highlighted with an orange box.

# Учет адиабатической эффективности

- Добавлена возможность учитывать отклонение от идеальных изоэнтропийных процессов сжатия/расширения путем задания адиабатической эффективности агрегата (значения от 0 до 1) (Устройство изменения температуры и давления → ПКМ → Редактировать → Адиабатическая эффективность)

Заданы разные значения АЭ и получены разные значения температуры

Множество Объектов				
Устройство изменения температуры и давления				
Статус	Активный	Активный	Активный	Активный
Имя	PT 1	PT 2	PT 3	PT 4
Процесс	Изоэнтропийный	Изоэнтропийный	Изоэнтропийный	Изоэнтропийный
Адиабатическая эффективность	1	0.5	0.8	0.1
Режим изменения давления	Перепад давле...	Перепад давления	Перепад давления	Перепад давления
Значение изменения давления, бар	-5	-5	-5	-5

Учитывается неидеальность адиабатических процессов на PT-объектах путем задания их эффективности

Адиабатическая эффективность (АЭ) определяется как отношение работы для идеального изоэнтропийного процесса, к работе, потраченной в реальном процессе для создания требуемого напора



# Использование разных PVT для пласта и сети

● Поддержано использование разных PVT моделей отдельно для пласта и поверхностной сети сбора при интеграции. Поддержано два случая:

- **КОМПОЗИЦИОННАЯ МОДЕЛЬ** – для пласта и **собственная КОМПОЗИЦИОННАЯ МОДЕЛЬ** – для сети
- **модель черной нефти** – для пласта и **КОМПОЗИЦИОННАЯ МОДЕЛЬ** – для сети

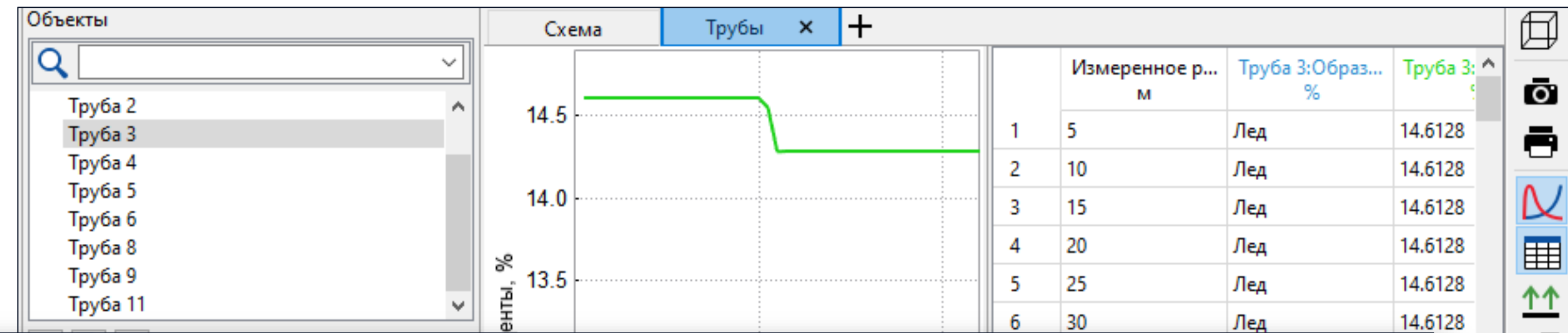
The screenshot displays the software interface with several key components:

- Model VO:** A green callout box pointing to a plot of gas solubility in oil (Растворимость газа в нефти, ст.м3/ст.м3) versus pressure (Давление, бар).
- Композиционная модель:** A green callout box pointing to a schematic diagram of a well (W1) connected to a pipe (Pipe 1) and a sink (Sink 1). The well parameters are 140.98 бар and 29.86 млн. кг/сут. The sink parameters are 40.00 бар and 29.86 млн. кг/сут.
- Pressure Plot:** A line graph showing average pressure (Среднее давление) over time from 20.05.2011 to 23.05.2011. The pressure starts at approximately 208 бар and drops in steps to about 191 бар.
- Integration Settings:** A dialog box titled 'Настройки солвера' (Solver Settings) with the 'Интеграция' (Integration) section expanded. The 'Тип интеграции' (Integration type) is set to 'Интеграция через устье скважин' (Integration through wellheads).
- Table:** A table at the bottom right summarizing the supported model combinations for the reservoir and network.

Модель флюида в пласте	Модель флюида в сети	Модель ВО	Композиционная модель
Модель ВО		+	+
Композиционная		-	+

# Визуализация труб со льдом

- На вкладке **Схема** добавлена возможность подсвечивать трубы, в которых происходит образование льда (**Схема** → **Отображение труб** → **Лед**)



**Настройки иконок**

Показывать иконки

Перезапись статусов по результатам: Ничего

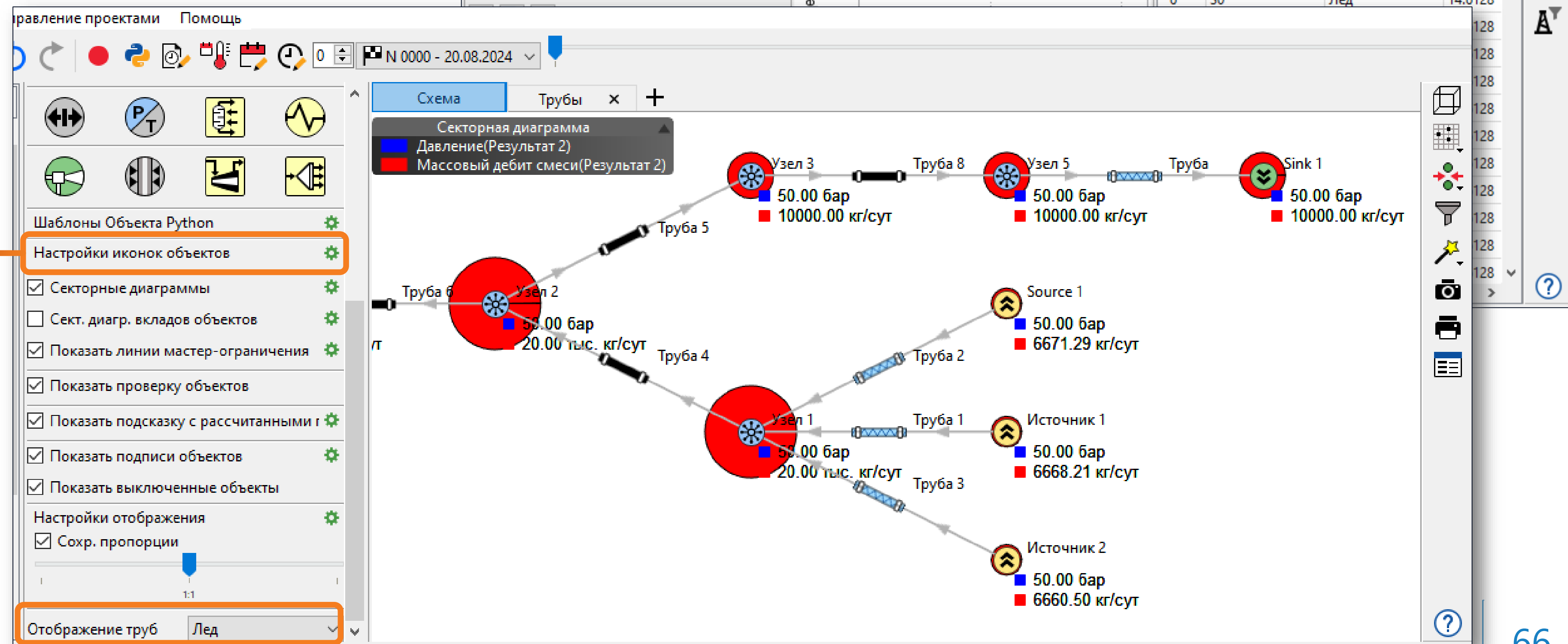
Размер иконки: 22

Объекты по умолчанию | Атрибуты объекта | **Дополнительные объекты**

Иконки труб

- Структура типа I
- Структура типа II
- Структура типа I,II
- Лед**

Доступно редактирование вида иконки с образованием льда



# Редактирование свойств объектов во времени

- Добавлен выбор режима редактирования свойств объектов во времени. Изменения будут вноситься в **Редактор Событий** либо на первый шаг, либо на текущий (ПКМ → Редактировать → Изменить Первый/Текущий шаг)

**Редактор событий**

Объект	Вр. шаг	Статус	Температура, С
Well_A1	01.01.2024	Активный	20
Well_A2	01.01.2024	Активный	24.8
Well_A3	01.01.2024	Активный	20
Well_A4	01.01.2024	Активный	20
Well_A5	01.01.2024	Активный	20
Well_B1	01.01.2024	Активный	20
Well_B2	01.01.2024	Активный	20
Well_B3	01.01.2024	Активный	20
Well_A2	01.02.2024		21.5

**Well\_A2**

Статус	Активный
Имя	Well_A2
Режим объекта	Только Сеть
Температура, С	24.8
Частота ЭЦН, Гц	
Кэфф. эксплуатации скважины	1
Тип диаметра устья	Значение из проекта скважины
Диаметр устья, м	0.100533
Тип контроля по фазе	Жидкость

**Well\_A2**

Статус	Активный
Имя	Well_A2
Режим объекта	Только Сеть
Температура, С	21.5
Частота ЭЦН, Гц	
Кэфф. эксплуатации скважины	1
Тип диаметра устья	Значение из проекта скважины
Диаметр устья, м	0.100533
Тип контроля по фазе	Жидкость

**Текущее положение слайдера**

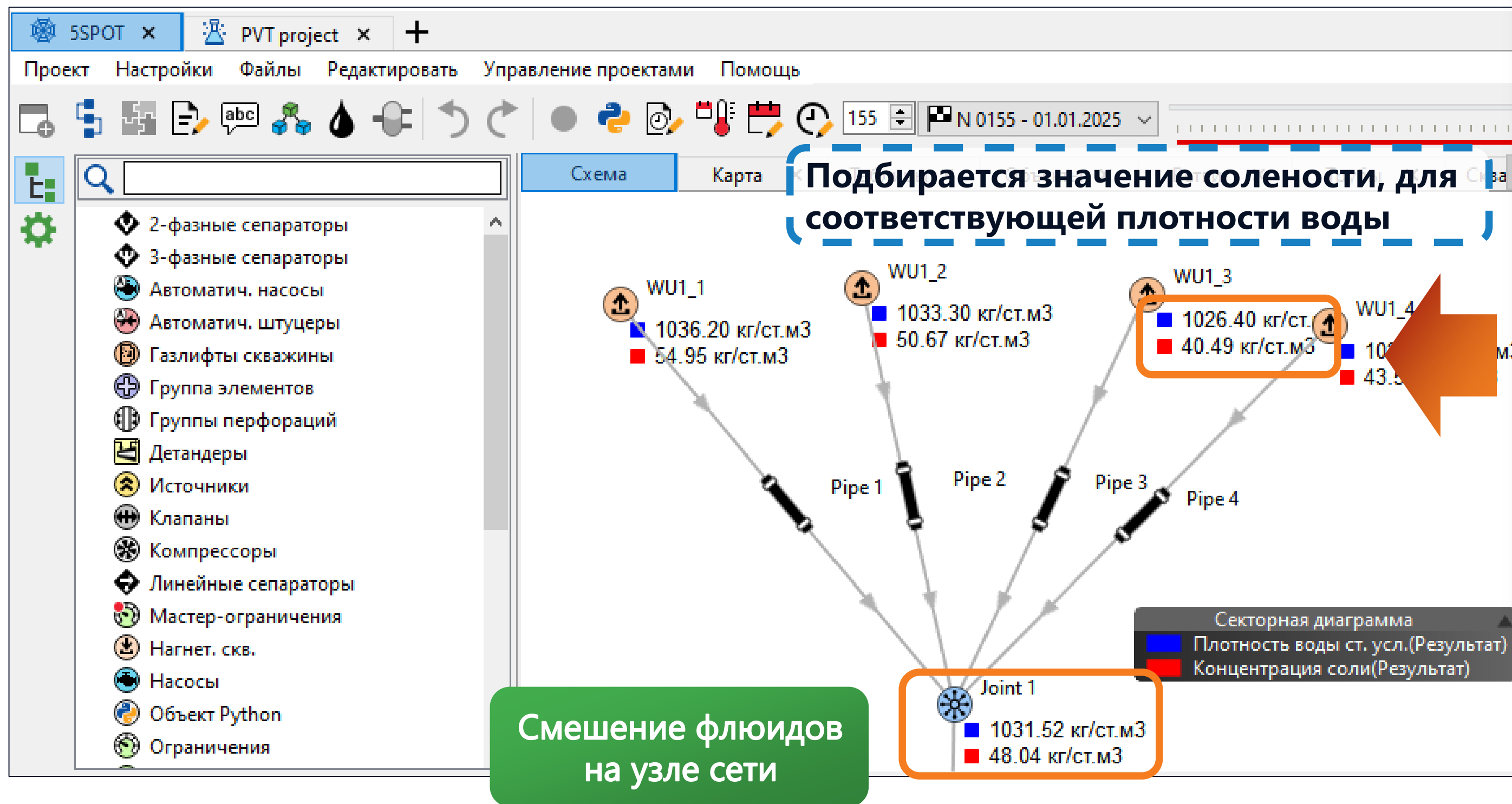
**Задать параметры на первом шаге**

**Задать параметры на текущем шаге (выбран слайдером времени)**

**Заданные параметры автоматически вносятся в Редактор событий**

# Восстановление солёности воды в сети

- Для интегрированных моделей черной нефти с устьевой интеграцией добавлено восстановление солёности воды в сети с помощью пересчета через плотности воды из региона PVT модели пласта



Настройки

Вода
  Таблица свойств воды
  Минерализованная вода NaCl
  Многокомпонентная вода

Давление, бар

Количество значений/стадий: 20

Минимум: 10.1325

Максимум: 101.325

Опорное давление воды, бар 1.01325

Пересчет вязкости по температуре

Свойства воды при опорной температуре и давлении

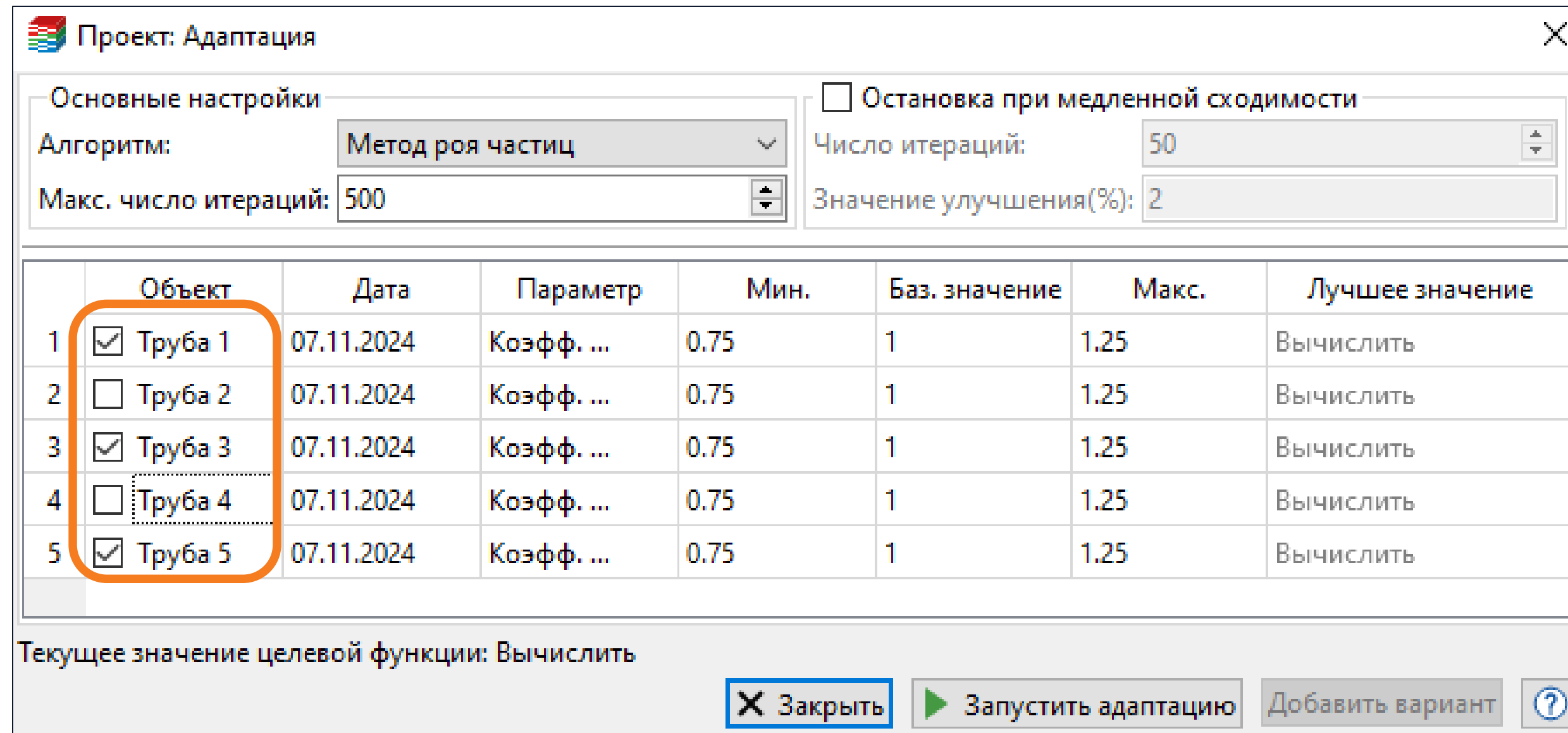
Концентрация ... кг/ст.м3	Объёмн. коэф... пласт.м3/ст.м3	Сжимаемость, 1/бар	Вязкость, сП	Сжимаемость ... 1/бар	Масс. плотность воды, ст.усл., кг/м3
20.25	1	3.9476931e-05	0.295	0	1012.5
41.072	1	3.9476931e-05	0.313	0	1026.8
62.478	1	3.9476931e-05	0.327	0	1041.3
84.472	1	3.9476931e-05	0.344	0	1055.9
107.07	1	3.9476931e-05	0.356	0	1070.7

В PVT модели пласта не должно быть солёности, а в сети должен присутствовать флюид с солью!  
Плотность воды для скважин принимается из PVT-регионов модели пласта

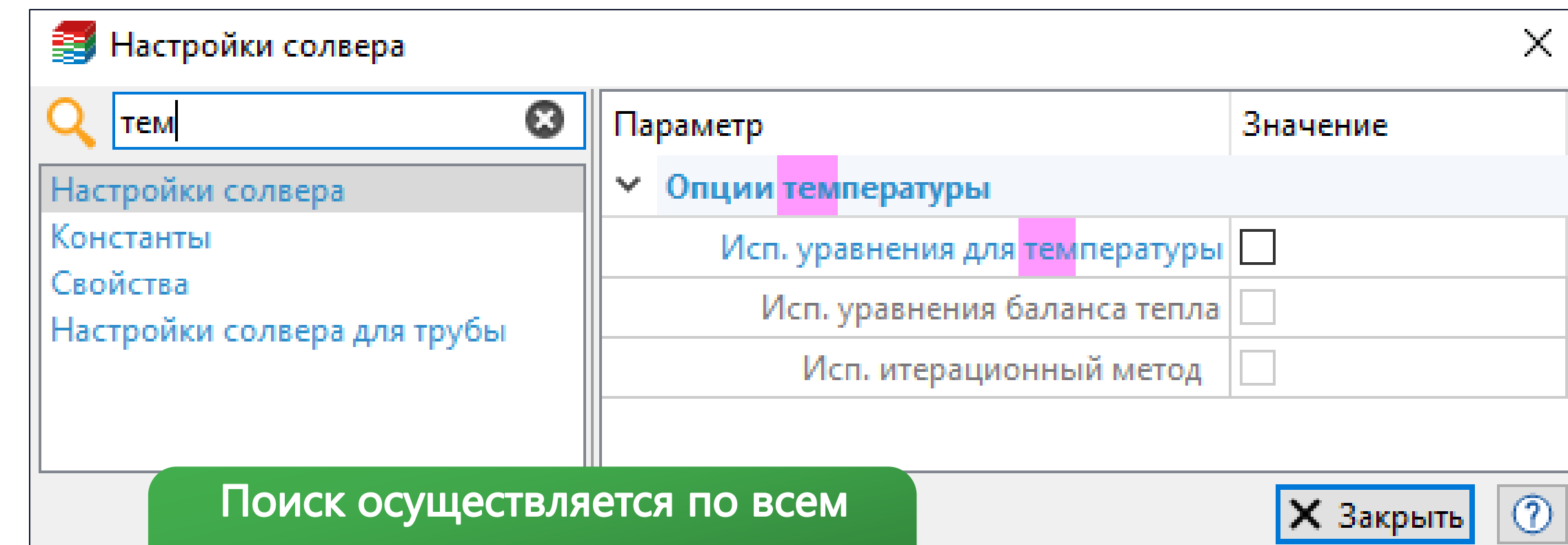
Регион #	Нефть, кг/м3	Вода, кг/м3	Газ, кг/м3
Регион #1			
Регион #2			
Регион #3	1	819	1.0458
Регион #4			

# Небольшие улучшения интерфейса

- Добавлена возможность галочками выбирать переменные для адаптации, не выходя из диалогового окна запуска адаптации (Схема → правая панель инструментов → Адаптация...)
- Добавлена возможность сквозного поиска в диалоговом окне настроек параметров солвера (Настройки → Параметры)



Галочками выбираются участвующие в адаптации переменные

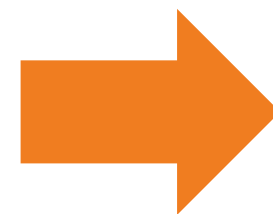


Поиск осуществляется по всем разделам диалогового окна Настройки солвера

# Импорт проектов формата PS с нагревателем

- Добавлена возможность при импорте проектов формата PS (.tnt файл) загружать параметры нагревателя (соответствуют настройкам объекта **Устройство изменения температуры и давления**) (Проект → Импорт → Импорт PS проекта)

```
HEATER
label = 'HX'
uid=15 dt = -72
pout = 1015.3
```




The screenshot shows the software interface with the 'Импорт' (Import) menu open, highlighting 'Импорт PS проекта' (Import PS project). The main workspace displays a schematic diagram with a 'Compressor' and an 'HX' device. A configuration window for the 'HX' device is open, showing the following settings:

Устройство изменения температуры и давления	
Статус	Активный
Имя	HX
Процесс	Изоэнтальпийный
Режим изменения давления	Давление на выходе
Значение изменения давления, фунт-сила/кв. дюйм	1015,300003
Режим изменения температуры	Разница температур
Значение изменения температуры, F	-72

# Дизайнер Скважин


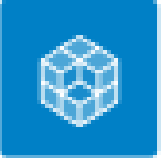










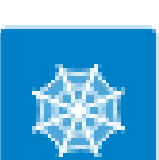


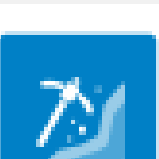
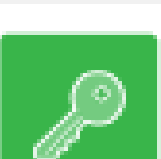
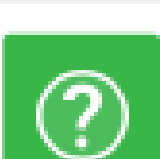
Проект | Дизайнеры | Моделирование | Настройки | Лицензии | Помощь

Параллельность: Все ядра = 4 |  Использовать GPU



## TNAVIGATOR

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

 <p><b>Дизайнер Геологии</b> Геологическое моделирование</p>	 <p><b>Дизайнер Моделей</b> Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов</p>	 <p><b>Расчёт</b> Модели чёрной нефти, композиционные, термические и интегрированные</p>
 <p><b>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными</p>	 <p><b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида</p>	 <p><b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей</p>
 <p><b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения</p>	 <p><b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования</p>	 <p><b>Адаптация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей</p>
 <p><b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины</p>	 <p><b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса</p>	 <p><b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта</p>
 <p><b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей</p>	 <p><b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач</p>	 <p><b>Доступ к Кластеру</b> Расчёты на кластере</p>
 <p><b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование</p>	 <p><b>Лицензии</b> Состояние и установка</p>	 <p><b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости</p>

# Корреляции Kestin и Grabowski

- Добавлена возможность использовать корреляции Kestin и Grabowski для расчета вязкости воды, как функции от температуры (Настройки → Параметры → Свойства → Модель вязкости воды)

The screenshot displays the 'Дизайнер Скважин' software interface. The 'Параметры' (Parameters) dialog box is open, showing the 'Свойства' (Properties) tab. Under 'Настройки фазы' (Phase Settings), the 'Модель вязкости воды' (Water viscosity model) is set to 'Kestin'. Under 'Настройки композиционного flash' (Flash composition settings), the 'Модель вязкости воды' is also set to 'Kestin'. The background shows a well profile graph with 'Вязкость жидкости, сП' (Liquid viscosity, cP) on the y-axis and 'Температура, С' (Temperature, C) on the x-axis. A table of data is also visible, showing MD (m) and viscosity values.

MD, м	Созданный 3: Вязкость... сП	MD, м	Созданный 3: Т... С
12	0,864078	288	29,167
13	0,833125	320	30,4268
14	0,776175	352	31,6969
15	0,722812	416	34,3004
16	0,670831		
17	0,656652		
18	0,625456		
19	0,585947		
20	0,551351		
21	0,5207		
22	0,493617		
23	0,470761		
24	0,454011		
25	0,443321		
26	0,442055		
27	0,433193		
28	0,423497		
29	0,414177		
30	0,396201		
31	0,375864	1376	70,6286
32	0,374884	1500	74,4707



# Изменение свойств в зависимости от температуры

- В расчетах проекта скважины с подключенным вариантом черной нефти добавлена возможность учитывать изменения свойств нефти и газа в зависимости от температуры

The screenshot displays the 'Дизайнер Скважин' software interface. The main window is titled 'Проект' and has several tabs: 'Основные данные', 'Конструкция скважины', 'Теплопередача', and 'Множество'. The 'Теплопередача' tab is active, showing a graph of BHP (bar) versus FLO (m³/day) for various temperatures (THP). The graph shows multiple lines representing different temperatures, with BHP increasing as FLO increases. A table on the right shows the relationship between FLO and BHP for different temperatures.

**Таблица данных:**

FLO : LIQ, ст.м3/сут	BHP (ТНР)
50	138
100	138
200	138
300	139,715
400	140,827
500	142,177
600	143,755
700	145,552
800	147,566
900	149,79
1000	152,222

**Панель 'Теплопередача':**

- Использовать:  Исп. уравнение теплового баланса /  Исп. итерационный метод
- Забойная температура, С: 83
- Удельная теплоемкость:
- Газ, кДж/кг/К: 2,30274
- Вода, кДж/кг/К: 4,186799
- Нефть, кДж/кг/К: 1,88406
- Температура из таблицы /  Постоянная температура /  Постоянный температурный градиент
- Температура, С: 83
- Градиент, С/м: 0
- Теплопередача из таблицы /  MD /  MD
- Глубина забоя, м: 1472,426

**Панель 'Графики':**

- ТНР = 5 бар
- ТНР = 14,5 бар
- ТНР = 24 бар
- ТНР = 33,5 бар
- ТНР = 43 бар
- ТНР = 52,5 бар
- ТНР = 62 бар
- ТНР = 71,5 бар

**Панель 'Глубины':**

Глубины	MD	TVD
<input checked="" type="checkbox"/>	1472.426 м	1472.42

**Панель 'IPR таблицы':**

- IPR 1 (Заб. давл.)
- IPR 2 (Заб. давл.)

**Текстовые подсказки:**

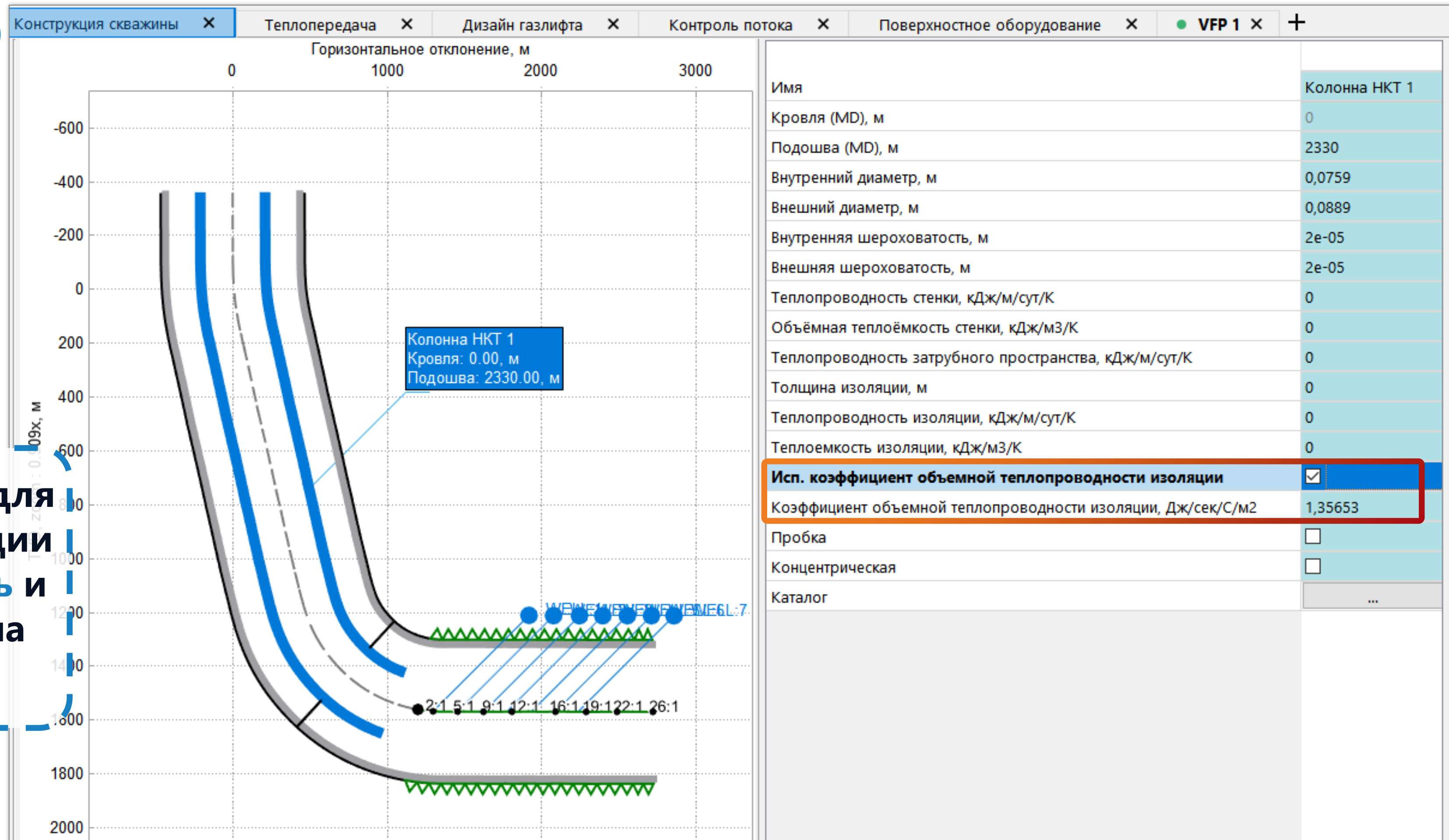
- Или кнопка Выбор PVT для VFP
- Температура для расчета VFP таблиц задается на вкладке Теплопередача
- В подключенном проекте PVT Дизайнера для различных температур должен быть создан набор PVT таблиц (вариантов), используемый для интерполяции свойств в зависимости от температуры

# Коэффициент теплопередачи изоляции

- Добавлена возможность задания коэффициента теплопередачи изоляции в качестве параметра объекта Колонна НКТ (Колонна НКТ → Таблица параметров → Объемный коэффициент теплопередачи изоляции)

теплопередачи изоляции)

Основные данные	Геометрия
<input checked="" type="checkbox"/> Исп. сегментную модель	
<input type="checkbox"/> Проскальзывание фаз	
<input type="checkbox"/> Исключить затрубные сегменты	
<input type="checkbox"/> Исп. параметры сегментации	
Мин. длина сегмента, м: 0	
Макс. длина сегмента, м: 1000	
<input checked="" type="checkbox"/> Исп. термические параметры	



Данные параметры доступны для редактирования после активации опций **Исп. сегментную модель** и **Исп. термические параметры** на вкладке **Основные данные**

# Каталог ЭЦН

- Доступно добавление пользовательских ЭЦН в каталог с заданием характеристики с помощью коэффициентов полинома (Конструкция скважины → Запись каталога ЭЦН → Характеристика →

Полином)

The screenshot displays the 'Дизайнер Скважин' software interface. On the left, a well construction diagram shows a vertical well with a pump at a depth of 2440 meters. The horizontal deviation is 0 meters. A table of parameters for 'ЭЦН 1' is shown, including depth (2440 m) and operating frequency (50 Hz). A pump characteristic graph shows pressure (green), efficiency (red), and power (blue) vs. flow rate. A 'Каталог ЭЦН' window is open, featuring a search bar and a table of pumps. A hand icon points to the search bar, and an arrow points to the 'Моя Запись каталога ЭЦН' entry in the table. The table columns are: 'Чтение Только', 'Имя', 'Номинальная частота Гц', 'Базовое количество ступеней', and 'Характеристика'. The 'Моя Запись каталога ЭЦН' entry is highlighted, and its characteristic is set to 'Полином'. A 'Кoeffициенты полинома' table is also visible, listing coefficients for pressure (Напор0-5) and a 'Таблица характеристики' table showing flow rate (подача) and pressure (напор) data.

Имя	Значение
Напор0	7,404182
Напор1	0,00589498
Напор2	-0,000122589
Напор3	4,42769e-07
Напор4	-7,35432e-10
Напор5	5,52999e-13

Имя	Номинальная частота Гц	Базовое количество ступеней	Характеристика
257	50	1	Полином
258	50	1	Полином
259	50	1	Полином
260	50	1	Полином
261	50	1	Полином
262	50	1	Полином
263	50	1	Полином
264	50	1	Полином

Также добавлена возможность поиска по именам в Каталоге ЭЦН

# Импорт проектов формата PS с ЭЦН

- Добавлена возможность при импорте проектов формата PS (.tnt файл) загружать данные по двигателю и кабелю для ЭЦН (Проект → Импорт → Импорт PS проекта)

**Каталог двигателей ЭЦН**

Имя	Номинальная мощность, hp	Номинальное напряжение, V	Номинальный ток, A
Двигатель_D1400_Imported...	127,5	0	25,1

**Параметры двигателя**

Имя	Значение
AMPS0	0,3158
AMPS1	0,79235
AMPS2	-0,085727
AMPS3	-0,010307
AMPS4	-0,015296

**Кабель**

Имя	Значение
Кабель D1400_Imported 0.7	
Номинальная мощность, hp	127,5
Номинальное напряжение, V	0
Номинальный ток, A	25,1
Диаметр двигателя, фут	
Эффективность двигателя, %	79
Коэф. мощности двигателя, %	72,8

```
separator type = gas eff = 45 label = 'Tubing_2_EspLift Gas Separator' uid=15
cable length = 6258.1 resistance = 0.13
motor nppower = 127.5 | npamp = 25.1 flooreff = 0.79 floorpf = 0.728 ampcoeffs = (0.3158,0.79235,-0.085727,-0.010307,-0.015296,0) pfcoeffs = (0.22285,1.1548,0.039371,-0.77613,0.3601,0) effcoeffs = (-0.012278,3.7212,-5.6257,4.2126,-1.3058,0)
```

**Таблица параметров скважины:**

Имя	Значение
Имя	Tubing_2_EspLift
Статус	Активный
Глубина (MD), фут	6158,14
Макс. объёмная доля газа на приёме	1
Рабочая частота, Гц	64,896
Коэф. проскальзывания	1
Множитель на напор	1
Множитель на дебит	1
Поправка на вязкость	<input type="checkbox"/>
Коэф. износа насоса	0
Сепарация газа	<input checked="" type="checkbox"/>
Эффективность сепарации	0,45
Рекомбинированный газ на устье	<input type="checkbox"/>
Использовать корректировку мощнос...	<input checked="" type="checkbox"/>
Метод корректировки мощности	Расчётные свойства

**Таблица данных секций:**

Имя секции	Секция 1			
Каталог	D1400_Imported 0.7			
Добавить секцию   Удалить выделенные секции				
Подача, плас...	Напор, фут	КПД	Мощность, hp	
1	723,13	12064	0,47698	134,817942
2	803,23	11999	0,50116	141,758375
3	883,33	11927	0,52363	148,309794
4	963,43	11841	0,5448	154,351766
5	1043,5	11733	0,56483	159,780554

# Номинальный дебит ШГН

- Добавлена визуализация автоматически рассчитанного номинального дебита ШГН (Конструкция скважины → Таблица параметров ШГН → Номинальный расход)

Конструкция скважины	
Имя	ШГН 1
Глубина (MD), м	1260,67
Автоматически рассчитанный номинальный дебит	<input checked="" type="checkbox"/>
Номинальный расход, пласт м3/сут	318,086
Число качаний в минуту	10
Длина хода, м	5
Диаметр поршня, м	0,075
Коэффициент утечек, пласт.м3/сут/бар	0,06
Диаметр, м	0,04445
Коэффициент подачи	0,2
Статус	Активный

$$Q_{ном} = 360\pi D^2 l N$$

# IPR кривые

- Поддержаны IPR модели Дарси и Forchheimer для композиционных моделей (Вкладка IPR → IPR модель Дарси или Forchheimer)

The screenshot displays the 'IPR 3' tab in the software. On the left, the 'IPR данные для модели' table lists parameters like 'Пластовое давление' (200 bar) and 'Температура пласта' (100 C). Below it, a 'Показать другие IPR' section has checkboxes for 'IPR рез-ты измерений', 'IPR Vogel', and 'IPR Феткович'. The central graph plots 'Давление, бар' (0-200) against 'Объёмный расход, ст.м3/сут' (0-1500), showing a downward-sloping curve. On the right, a table shows 'Объёмный р... ст.м3/сут' and 'IPR 3 (Заб. давл.), бар' with values ranging from 49,8081 to 381,862.

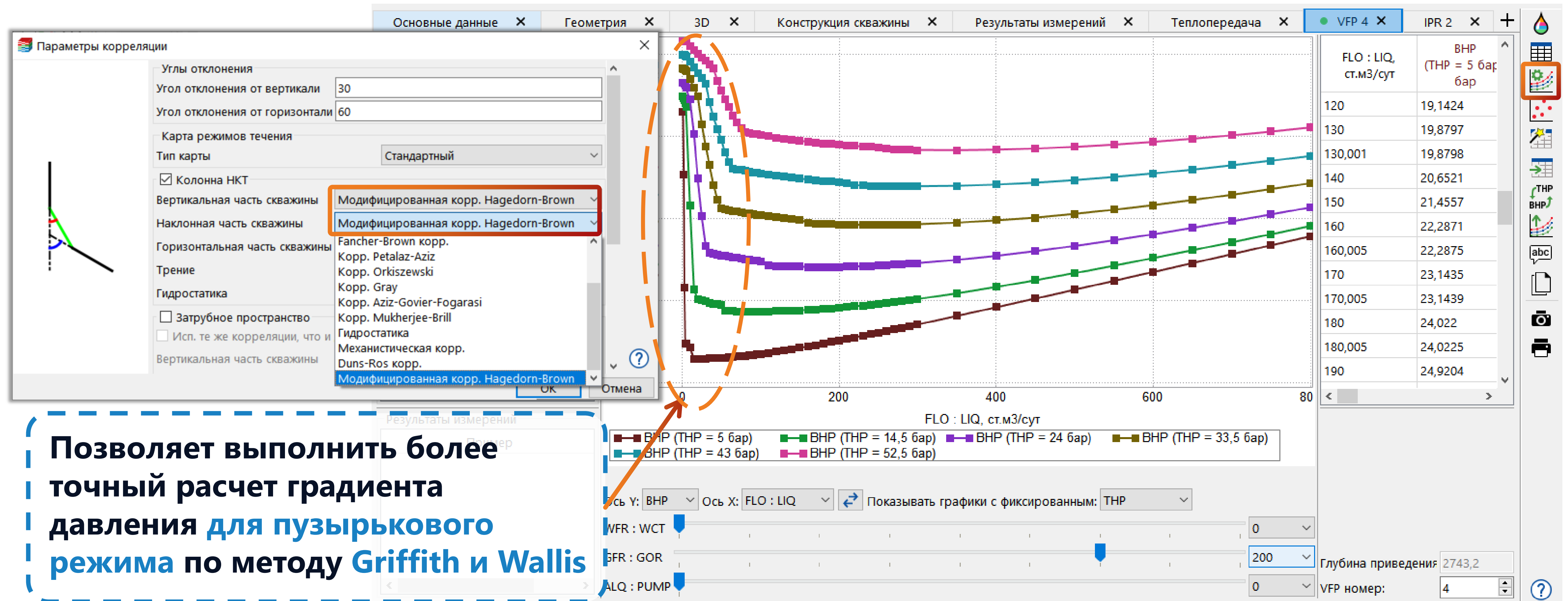
Объёмный р... ст.м3/сут	IPR 3 (Заб. давл.), бар
49,8081	193,939
66,4109	191,919
83,0136	189,899
99,6163	187,879
116,219	185,859
132,822	183,838
149,424	181,818
166,027	179,798
182,63	177,778
199,233	175,758
215,835	173,737
232,438	171,717
249,041	169,696
265,643	167,677
282,246	165,656
298,849	163,636
315,452	161,615
332,054	159,596
348,657	157,576
365,26	155,556
381,862	153,535

Показать/скрыть таблицу значений

Также теперь доступна визуализация таблицы значений для отображенных графиков IPR

# Модификация корреляции Hagedorn & Brown

- Добавлена модификация корреляции Hagedorn & Brown (вкладка VFP → Параметры корреляции → Hagedorn-Brown модиф.)



Позволяет выполнить более точный расчет градиента давления для пузырькового режима по методу Griffith и Wallis

# Опция группировки вкладок по папкам

- В дереве объектов менеджера вкладок добавлена возможность создания и группировки вкладок по пользовательским папкам (Дерево объектов → Создать папку)

The screenshot illustrates the software's object tree and the VFP\_1 window. The object tree on the left shows a folder structure with 'Создать папку' (Create folder) and 'Иерархия по папкам' (Hierarchy by folders) options. The VFP\_1 window on the right displays a graph of pressure vs. flow rate for various THP values (5 to 100 bar) and IPR tables.


FLO : GAS, тыс. ст.м3/сут	BHP (THP = 5 бар), бар	BHP (THP = 100 бар), бар
50	11.7341	20.2763
100	20.8309	26.5978
200	40.0213	43.3047
300	59.468	61.7261
400	78.9828	80.697
500	98.5261	99.9057
600	118.084	119.238
700	137.652	138.643
800	157.226	158.094
900	176.804	177.577
1000	196.386	197.082
1500	294.159	294.807



# Документация и локализация


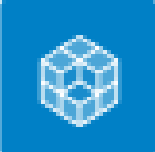

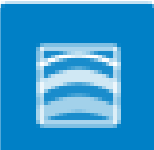












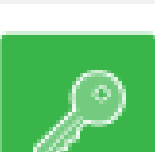
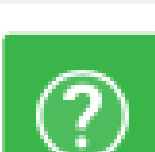
Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

Параллельность: Все ядра = 4  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>Сейсмика</b> Работа с сейсмическими данными	 <b>PVT Дизайнер</b> Работа с моделью флюида	 <b>Результаты Расчёта</b> Просмотр результатов расчёта моделей
 <b>Геостиринг</b> Сопровождение бурения	 <b>Дизайнер ОФП</b> Фильтрационные исследования	 <b>Адаптация</b> Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 <b>Дизайнер Скважин</b> Модель скважины	 <b>МатБаланс</b> Анализ материального баланса	 <b>Симулятор ГРП</b> Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 <b>Дизайнер Сетей</b> Моделирование поверхностных сетей	 <b>Очередь Задач</b> Управление очередью задач	 <b>Доступ к Кластеру</b> Расчёты на кластере
 <b>Дизайнер ТПИ</b> Горнорудное моделирование	 <b>Лицензии</b> Состояние и установка	 <b>Эксперт</b> Интерактивный справочник и новости

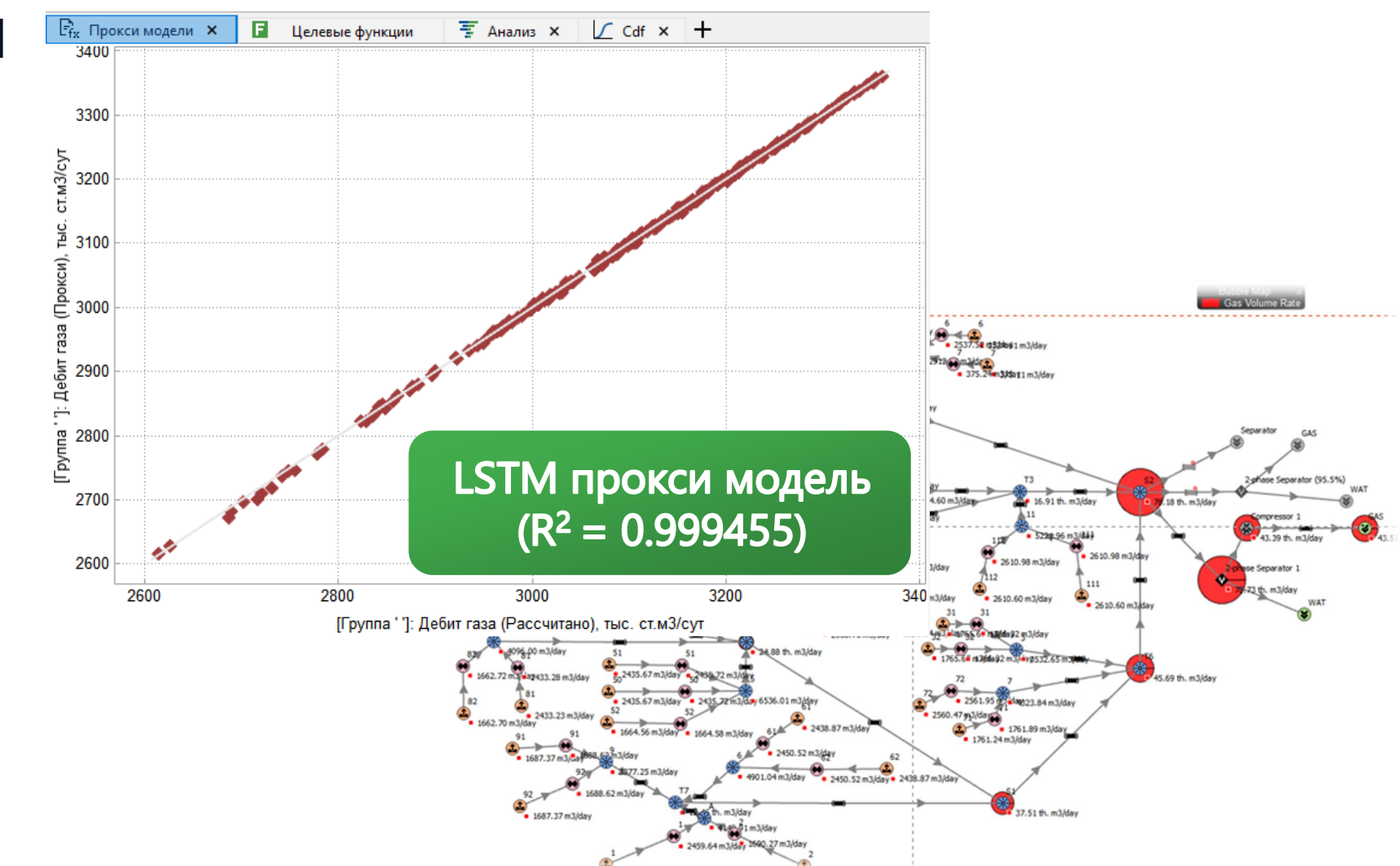
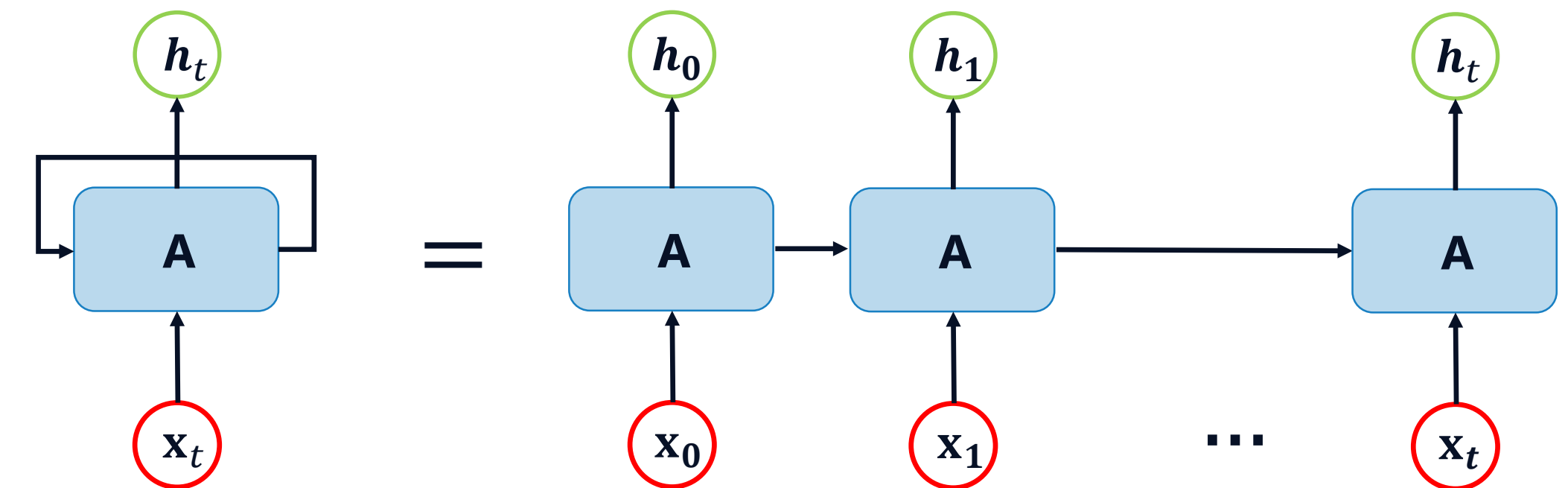
# Новые учебные курсы

Общий обзор для всех модулей:

- **COMMON0.2 Алгоритмы машинного обучения и искусственный интеллект в tНавигатор (ML/AI)**

- Алгоритмы ML/AI в модуле Сейсмика: Многомерная линейная регрессия, ML сейсмическая инверсия, Классификация по форме сигнала, ML кластеризация сейсмических данных, Контрастирование нарушений (Анимат).
- Алгоритмы ML/AI в Дизайнере Геологии: Межскважинная автокорреляция, Автоинтерпретация имиджей и др.
- Алгоритмы ML/AI для оптимизации, адаптации и анализа неопределенности: Нейронные сети, Искусственный интеллект, Нейронные Прокси модели, Нейронные LSTM Прокси модели.

## Нейронная LSTM сеть

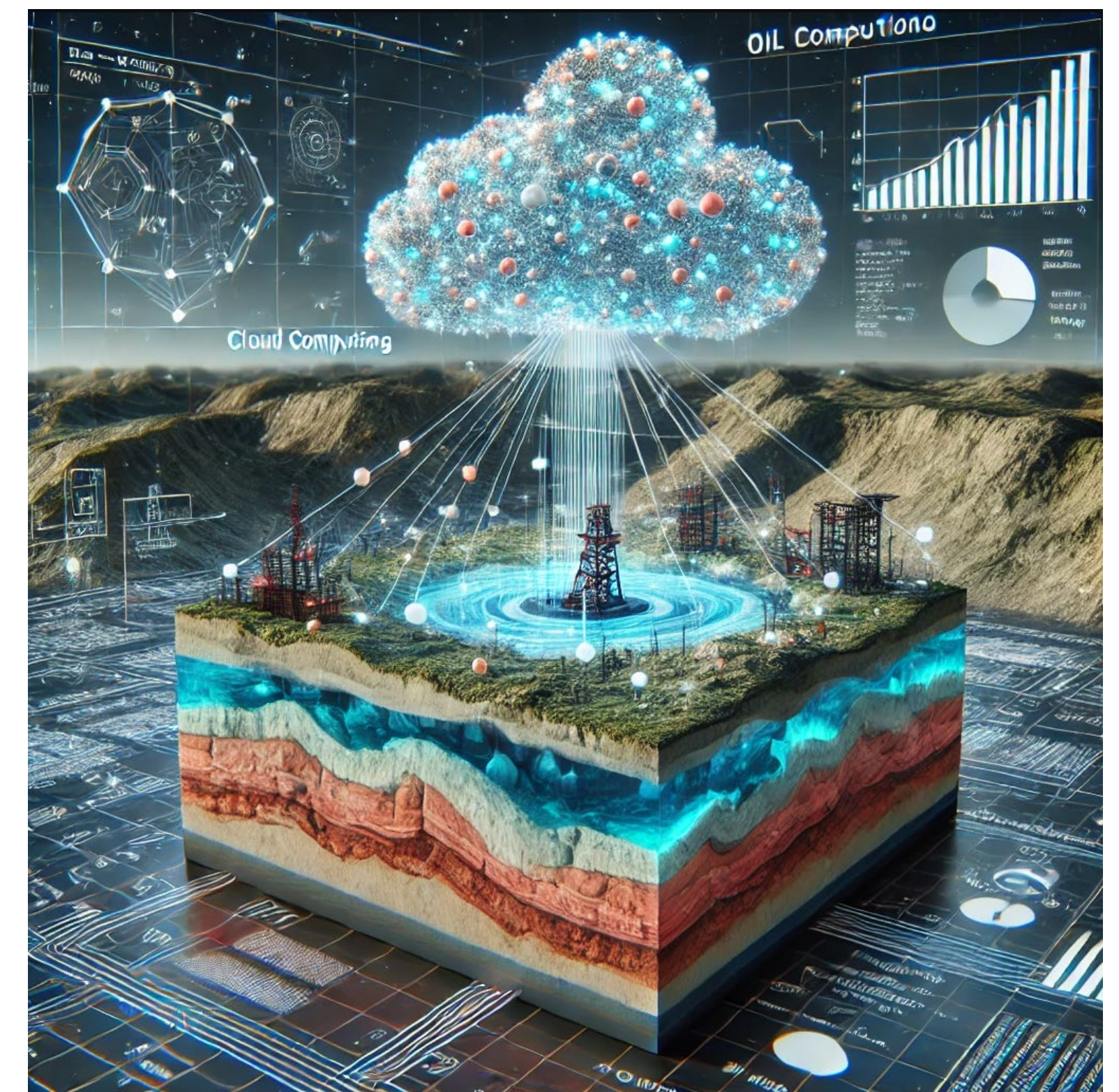


# Новые учебные курсы

## Облачные вычисления:

### ● CLOUD1.1 Работа с облачными вычислениями для инженера-разработчика

**В курсе рассмотрены теоретические основы облачных вычислений: понятие облака, преимущества и возможности использования. Приведены практические задания, охватывающие различные способы работы инженера с динамическими моделями в облаке, включая файловые операции, быстрый запуск модели на расчет, работу с гидродинамической моделью с помощью виртуального рабочего стола, запуск на расчет в облаке из проекта Дизайнера Моделей на локальном компьютере и выполнение многовариантных расчетов в облаке в проекте адаптации.**



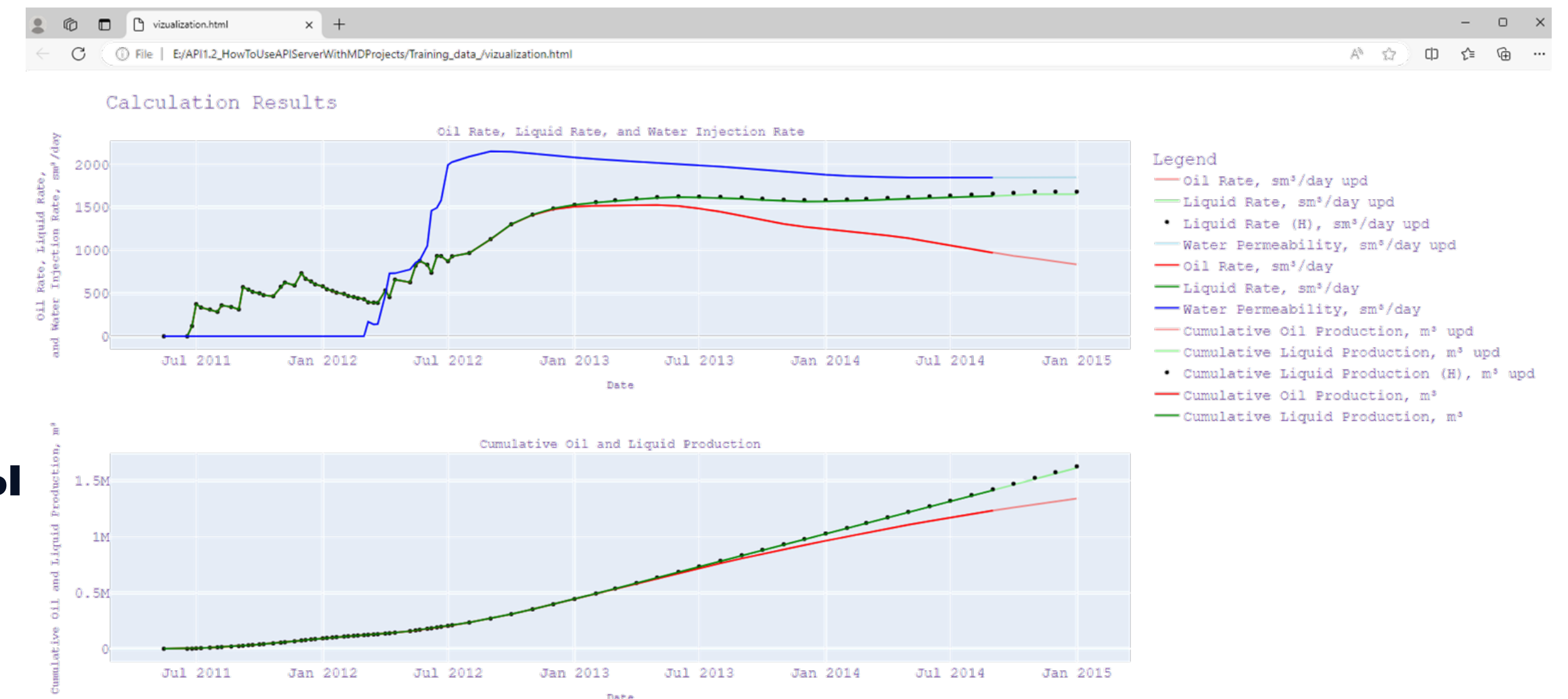
# Новые учебные курсы

## Сервер Управления:

### ● API1.2 Использование Сервера Управления с Дизайнером Моделей

Целью данного курса является ознакомление пользователя с базовыми возможностями и инструментами Сервера Управления.

Приводится подробное описание настройки и использования Сервера Управления для работы с проектами Дизайнера Моделей: загрузки данных разработки месторождения, инициализации модели, запуска расчетов, а также обработки и визуализации результатов расчетов с использованием графических библиотек Python.



The screenshot shows a workflow editor with a 'Запросить лицензии' step selected. The code editor displays the following Python code:

```

1 request_license_features(requested_features=[{"feature": "FEAT_MODEL_DESIGNER"}])

```

A callout box shows the execution of this code:

```

MD_proj.run_py_code(code="""
request_license_features(requested_features=[{"feature": "FEAT_MODEL_DESIGNER"}])
""")

```

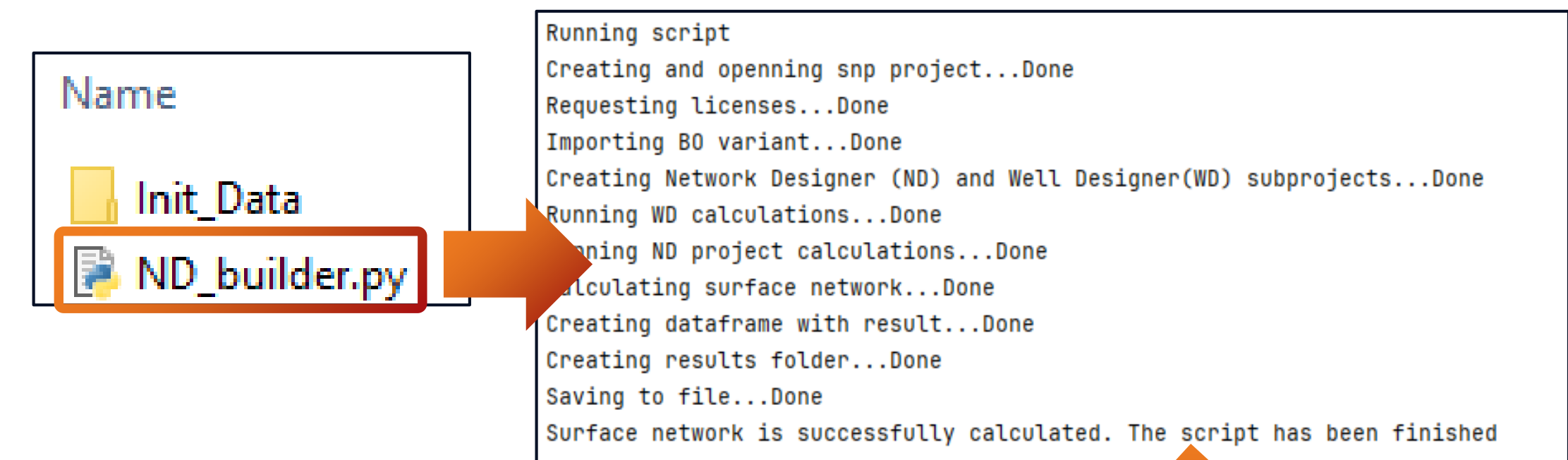
# Новые учебные курсы

## Сервер Управления:

### ● API1.3 Построение поверхностной сети с помощью Сервера Управления

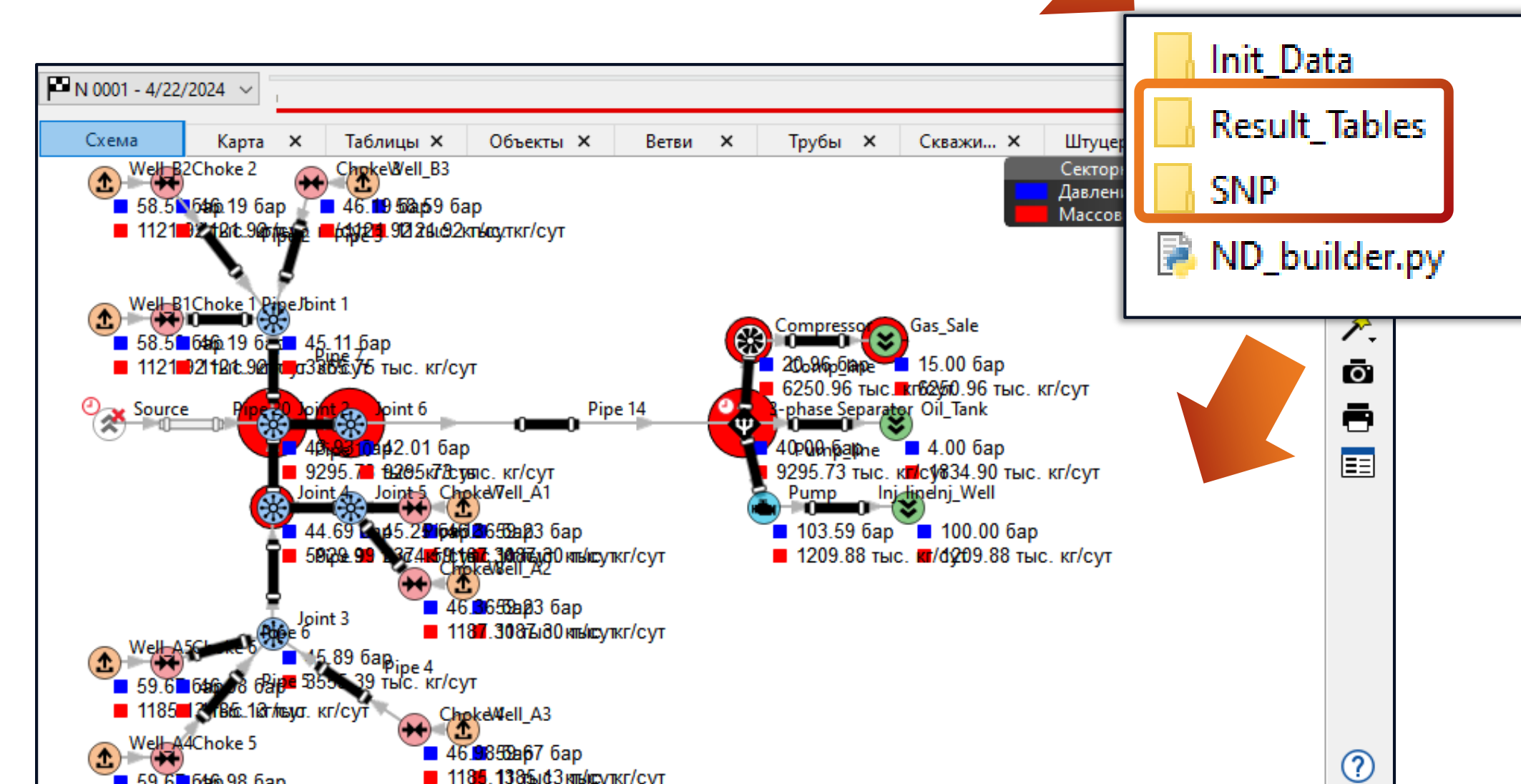
В данном курсе рассматривается создание поверхностной сети сбора с использованием инструментов Сервера Управления. Представлены основные шаги:

- Импорт конструкции скважин и PVT варианта;
- Создание всех объектов поверхностной сети на основе табличных данных, синтаксически разобранных и переданных функциям тНавигатор;
- Соединение объектов сети и их настройка;
- Расчет сети сбора и создание таблицы в формате csv с результатами расчета.



```

Running script
Creating and opening snp project...Done
Requesting licenses...Done
Importing BO variant...Done
Creating Network Designer (ND) and Well Designer(WD) subprojects...Done
Running WD calculations...Done
Running ND project calculations...Done
Calculating surface network...Done
Creating dataframe with result...Done
Creating results folder...Done
Saving to file...Done
Surface network is successfully calculated. The script has been finished
  
```



# Новые учебные курсы

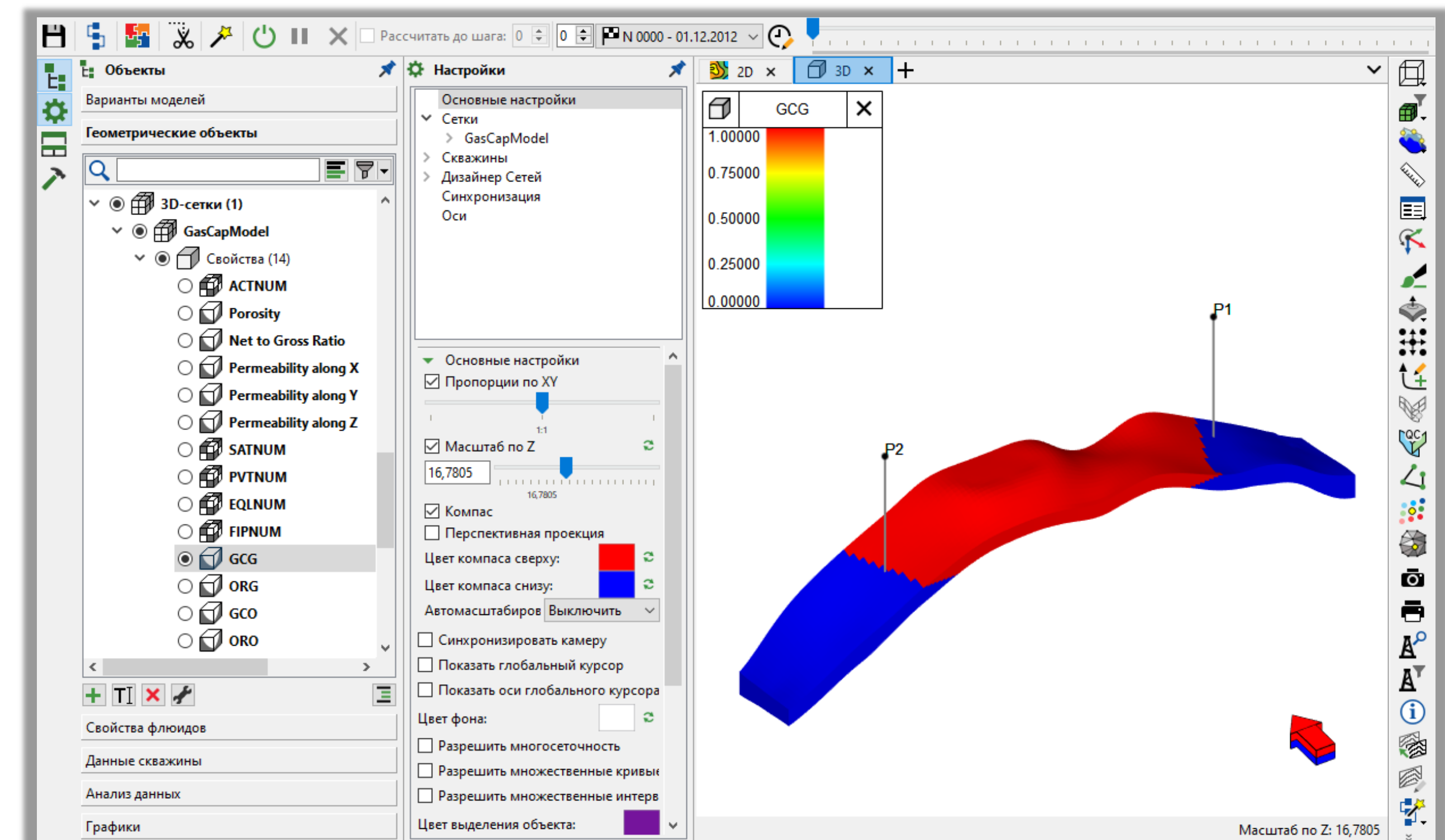
## Дизайнер Моделей:

### ● MD5.3 Задание трассера для газа из газовой шапки в Дизайнере Моделей

В данном курсе рассматривается анализ добычи газа из газовой шапки с помощью моделирования трассера.

Также в модели с помощью трассеров помечаются следующие типы флюидов: газ в газовой шапке, остальной газ (свободный и растворенный, вне шапки), испаренная нефть (в газовой шапке), остальная нефть (вне шапки).

Свойства флюидов				
	Имя трассера	Имя компонентов	Ед.изм.	Рассчит. время удерживания
1	GCG	GAS		Нет
2	GCO	OIL		Нет
3	ORG	GAS		Нет
4	ORO	OIL		Нет



# Основные выводы

1. В данной презентации рассмотрены основные изменения в каждом модуле ПО
2. Полная версия презентации релиза содержит более 170 слайдов
3. Наиболее полная информация представлена в списке изменений, доступном в модуле Эксперт тНавигатор

Menu tNavReleaseNotesRussi... x + Create

All tools Edit Convert E-Sign Find text or tools

THАВИГАТОР 24.4

## 1. Версия 24.4 тНавигатор

Ключевыми изменениями версии 24.4 являются:

- Добавлен новый модуль – Дизайнер ТПИ (Дизайнер твердых полезных ископаемых).
- Добавлена возможность выбирать профиль специалиста при создании или открытии проекта: сейсмик, геолог, горный инженер, инженер по геонавигации, инженер ГРП, инженер-разработчик. В проекте будут визуализированы только соответствующие инструменты, необходимые для работы согласно выбранному профилю.
- В расчетном ядре симулятора:
  - Поддержана опция регулирования логики создания связей матрица-трещина в обход неактивной трещины в моделях двойной пористости.
  - Поддержан расчет радиальных измельчений вдоль трещины.

Bookmarks

→ Полный список документов

- 1. Версия 24.4 тНавигатор
  - 1.1. Изменения для всех модулей
  - 1.2. Расчетная часть тНавигатор
  - 1.3. Графический интерфейс симулятора
  - 1.4. Модуль Адаптации и Оптимизации
  - 1.5. Дизайнер Геологии и Дизайнер Моделей