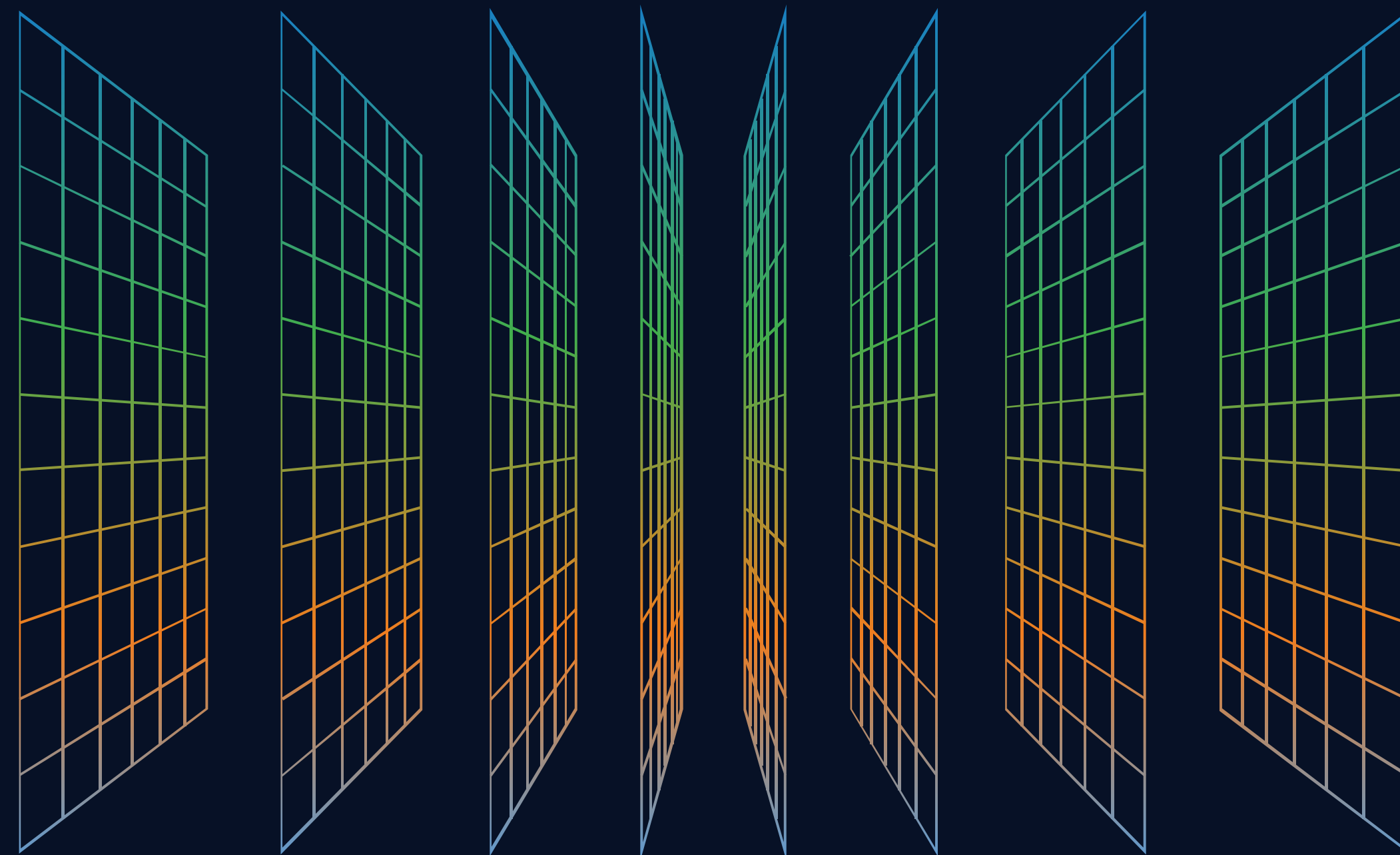


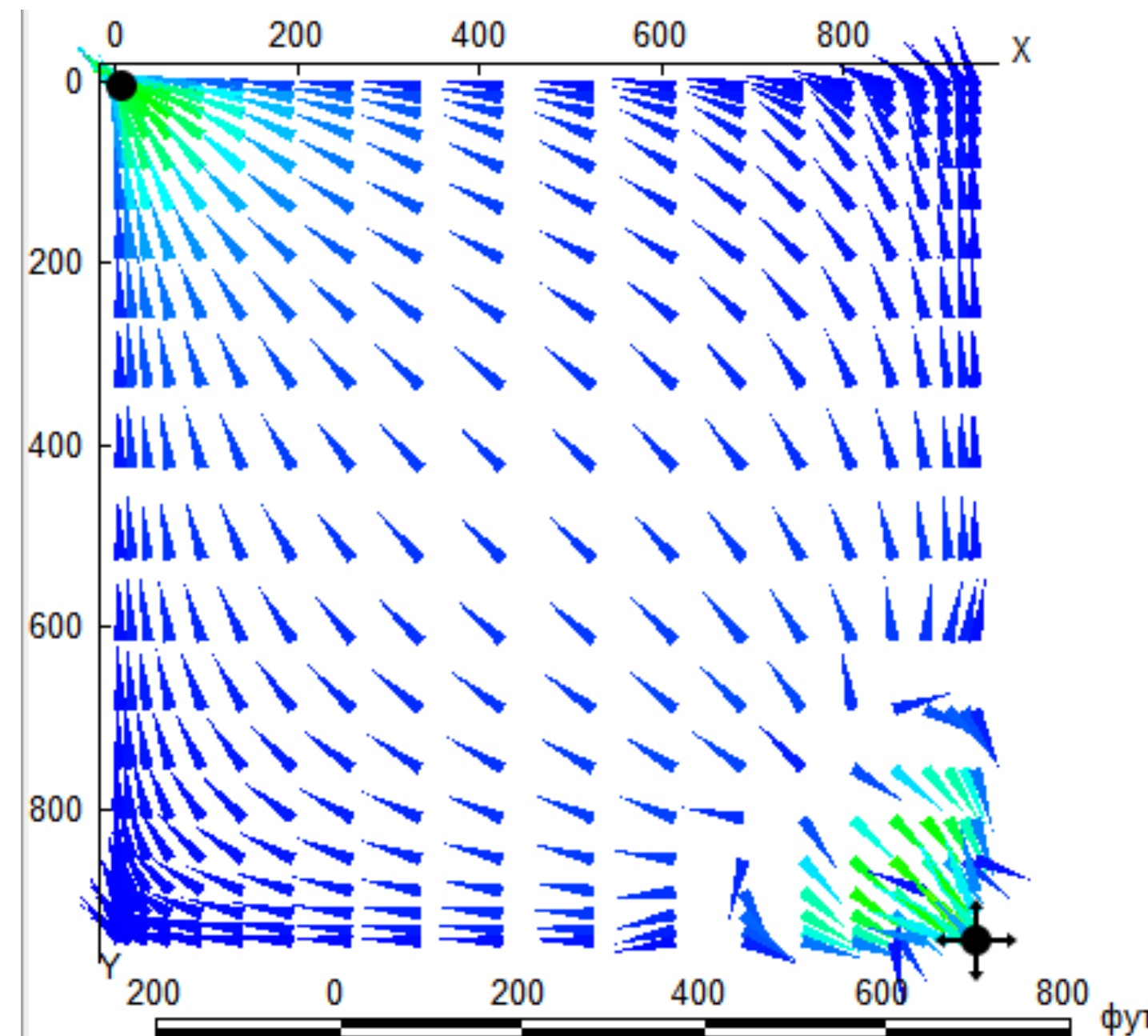
Основные изменения гидродинамических модулей ПО tНавигатор



Ключевые изменения в 24.2

Геомеханический модуль:

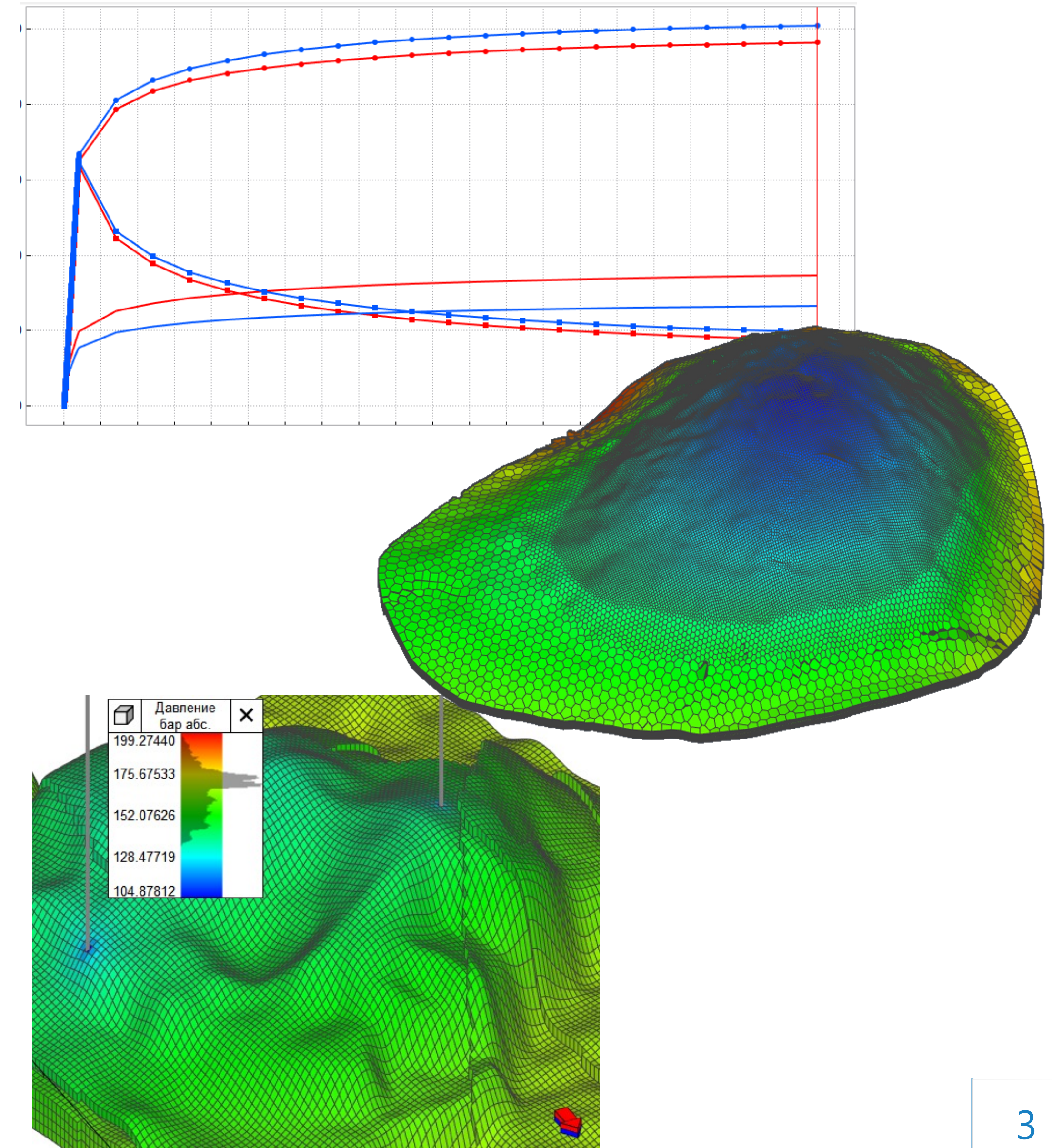
- Добавлена возможность моделировать пластические деформации с помощью задания предела текучести и коэффициента пластичности по регионам.



Ключевые изменения в 24.2

Расчётная часть tНавигатор:

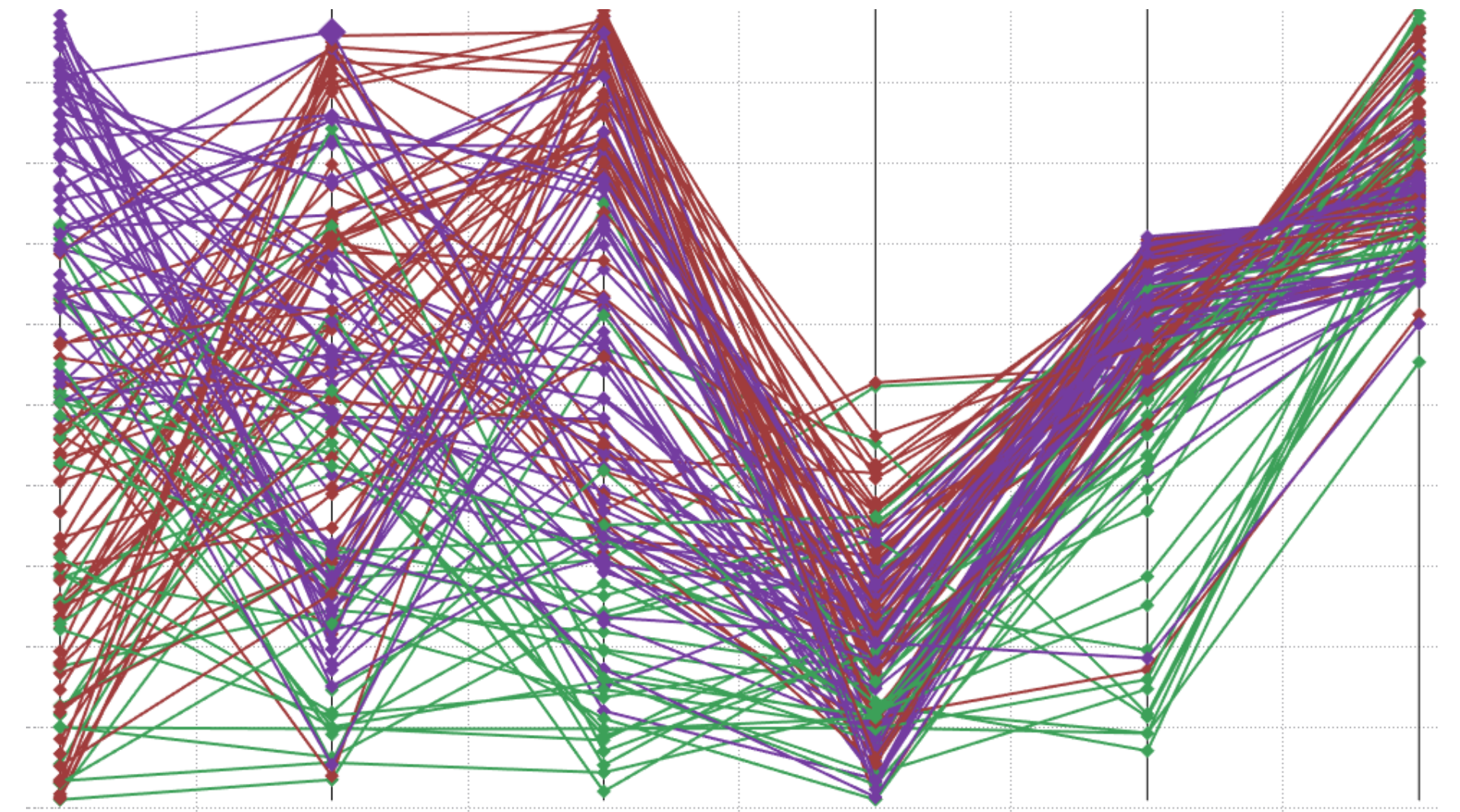
- Для моделей с растворимостью углеводородных компонентов в воде по закону Генри добавлена возможность задавать константы растворимости по Spycher и Pruess и поддержана модель вычисления коэффициента высаливания Duan и Sun.
- Поддержан расчет проводимости между блоками для гидродинамических моделей с неструктурированными сетками.
- Для моделей черной нефти поддержана опция интерполяции ОФП по регионам насыщенности.



Ключевые изменения в 24.2

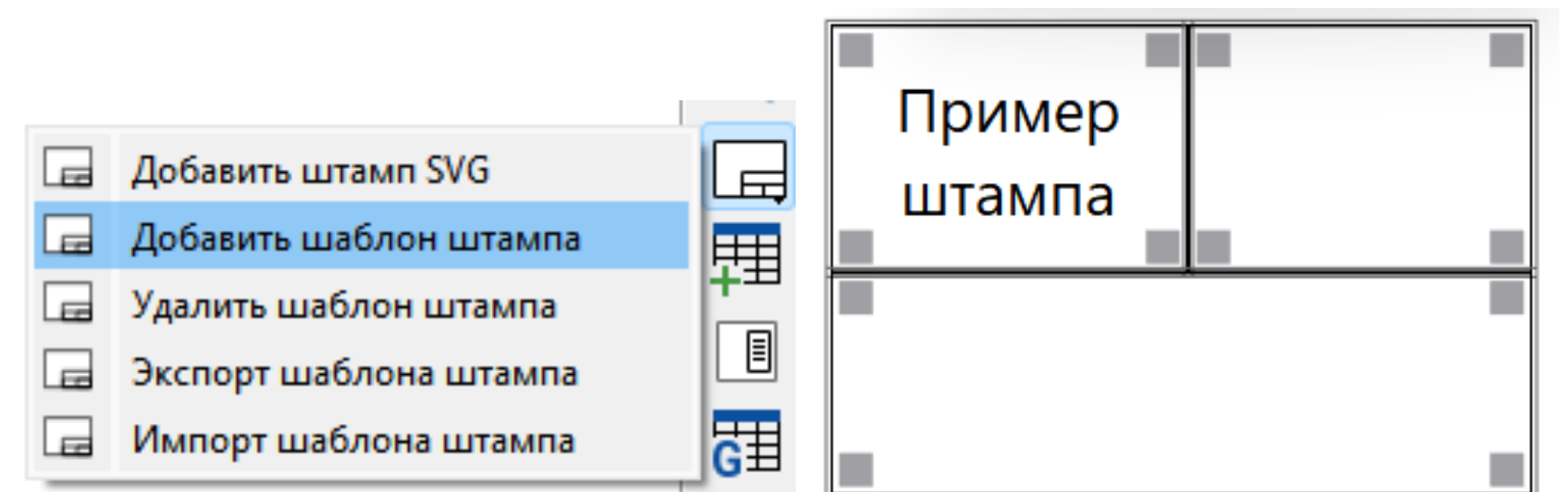
Модуль автоматизированной адаптации:

- Добавлен новый способ визуализации данных в многомерном пространстве на вкладке Параллельные координаты



Дизайнеры Геологии и Моделей:

- На макете печати добавлена возможность создания, сохранения, импорта и экспорта пользовательских шаблонов штампов.

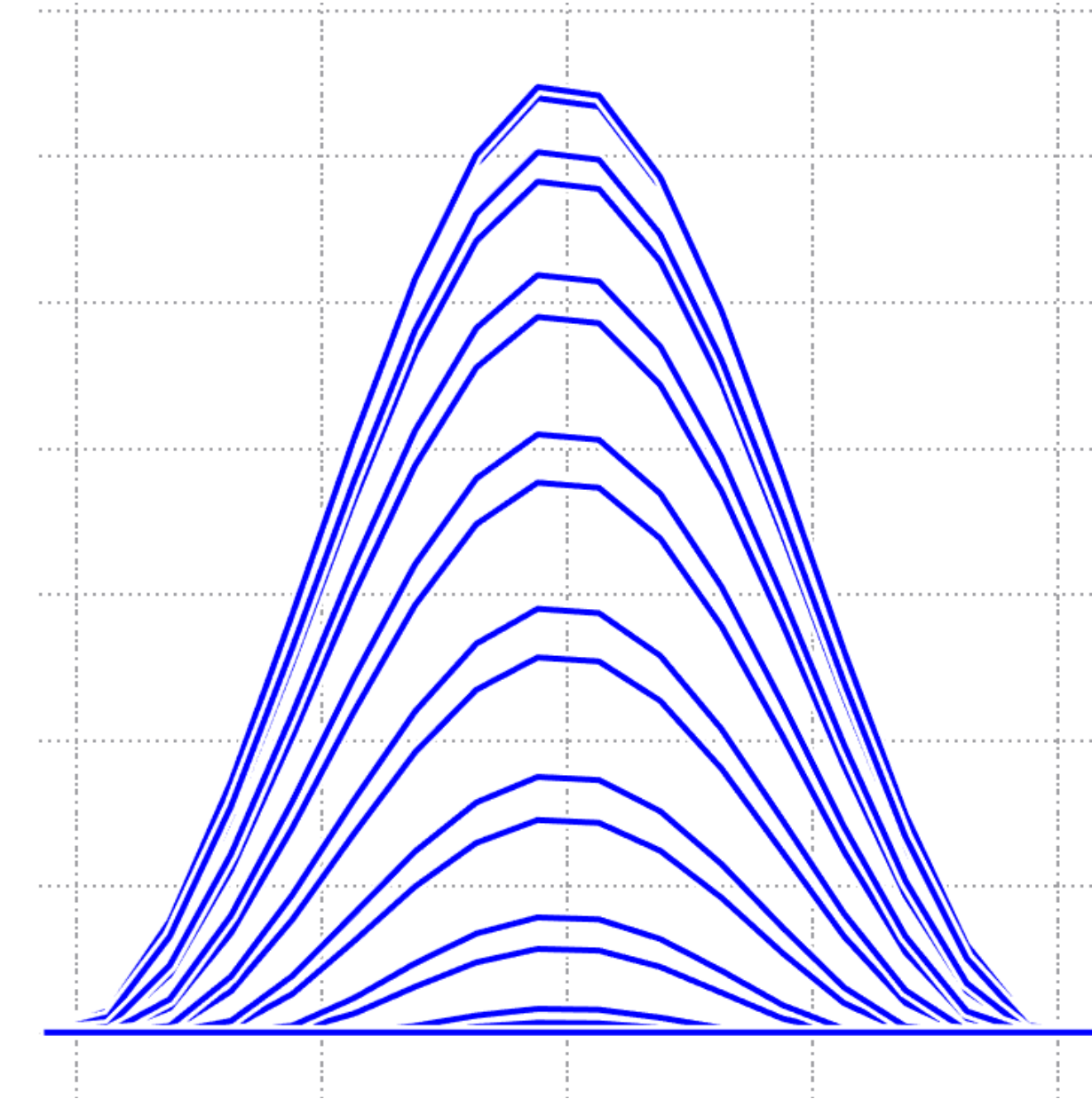


Ключевые изменения в 24.2

Дизайнеры Геологии и Моделей:

Расширена работа с функциями:

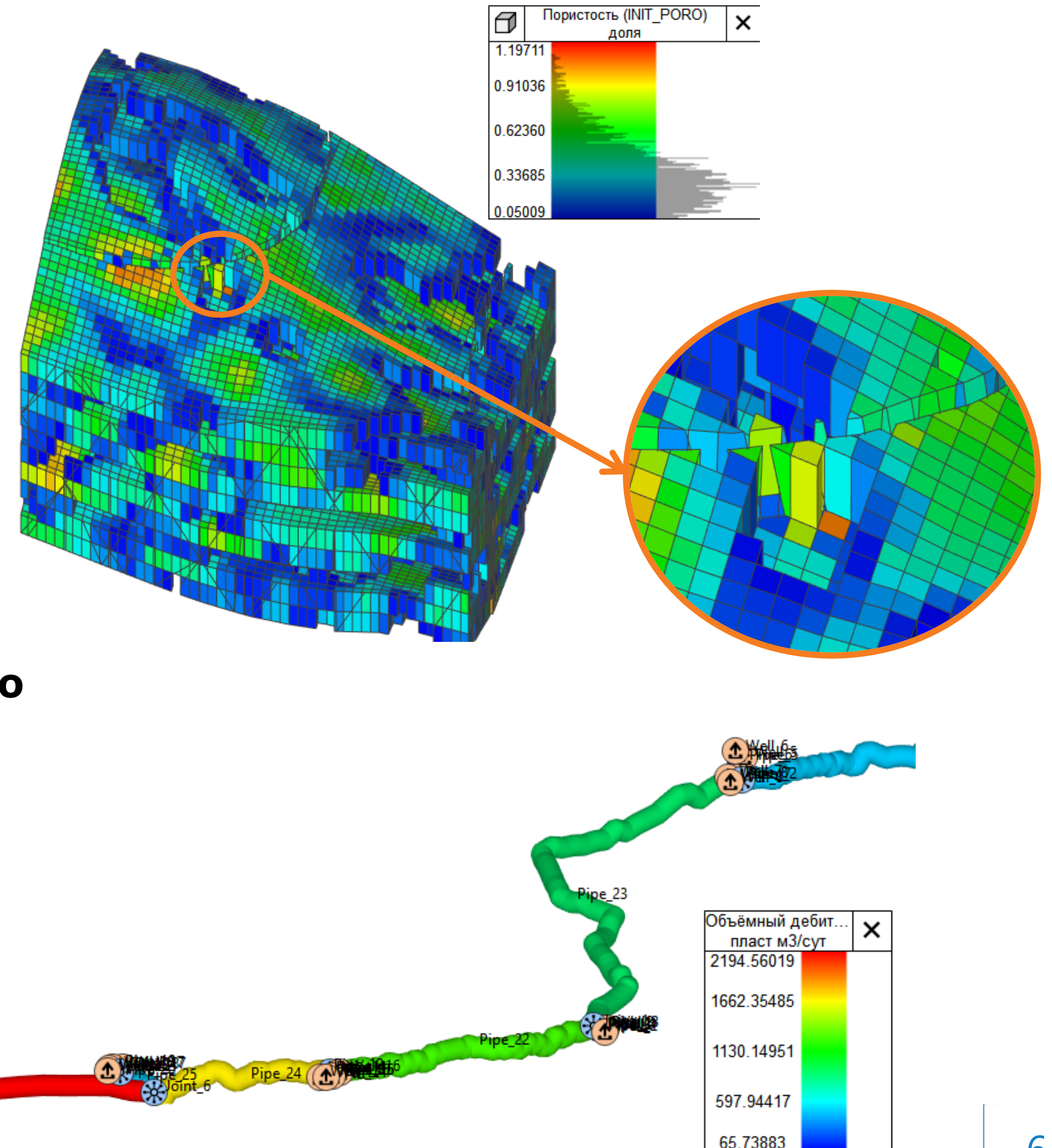
- **Понятие функции обобщено до объекта, который умеет вычислять значения по заданному набору аргументов (многомерные функции).**
- **Любые функции, независимо от размерности, могут использоваться в калькуляторе.**
- **Добавлены возможности: создавать табулированную 2D функцию, создавать 1D не табулированную функцию, используя линию тренда в качестве исходных данных, отображать набор одномерных функций на вкладке Кроссплот, отображать 2D функции на вкладке Таблица.**



Ключевые изменения в 24.2

Дизайнер Моделей:

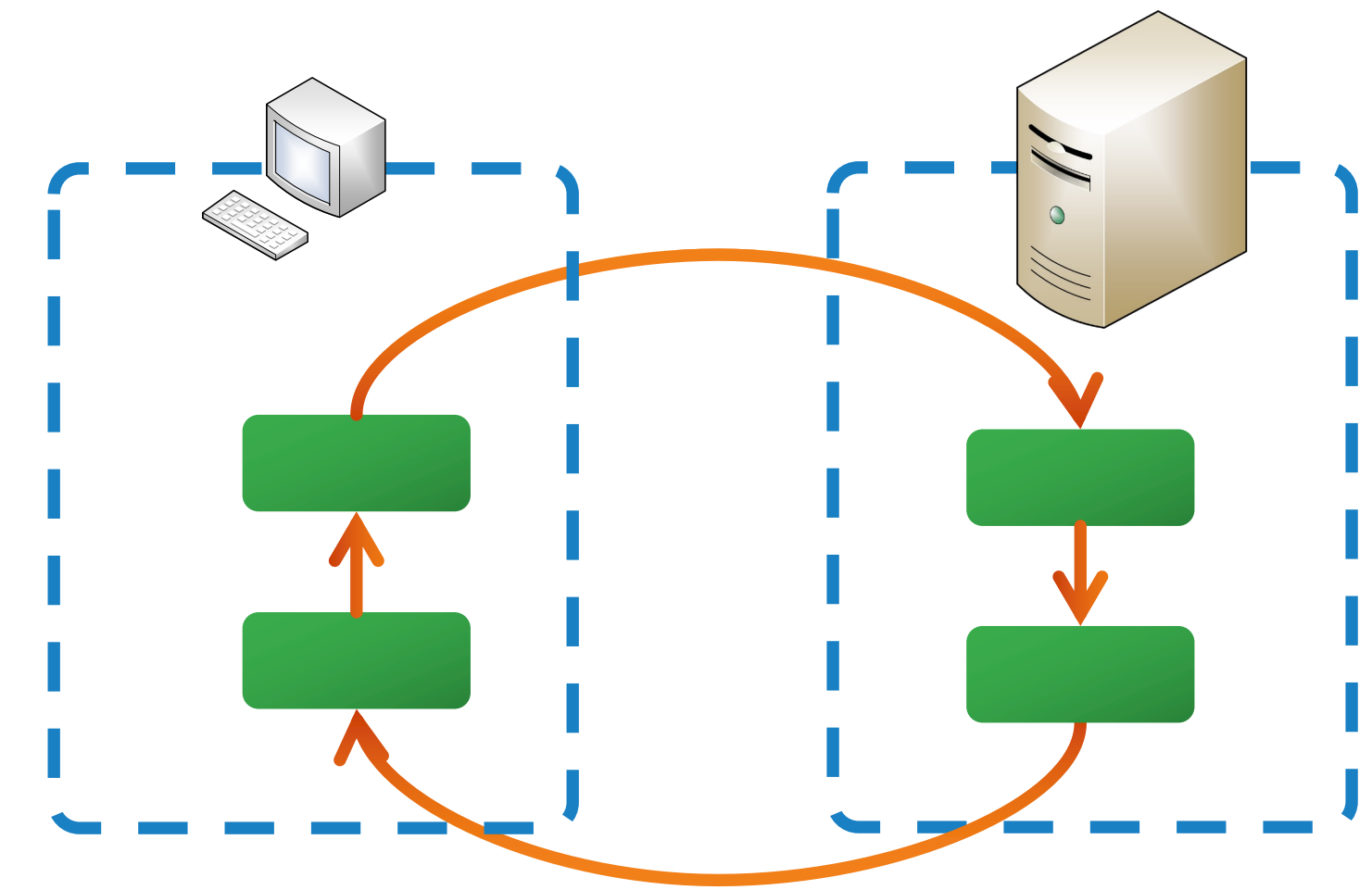
- Добавлена возможность выгружать гидродинамические модели с неструктурированными сетками.
- Добавлена возможность использовать градиентную раскраску труб для визуализации распределения рассчитанных параметров на 3D вкладке.



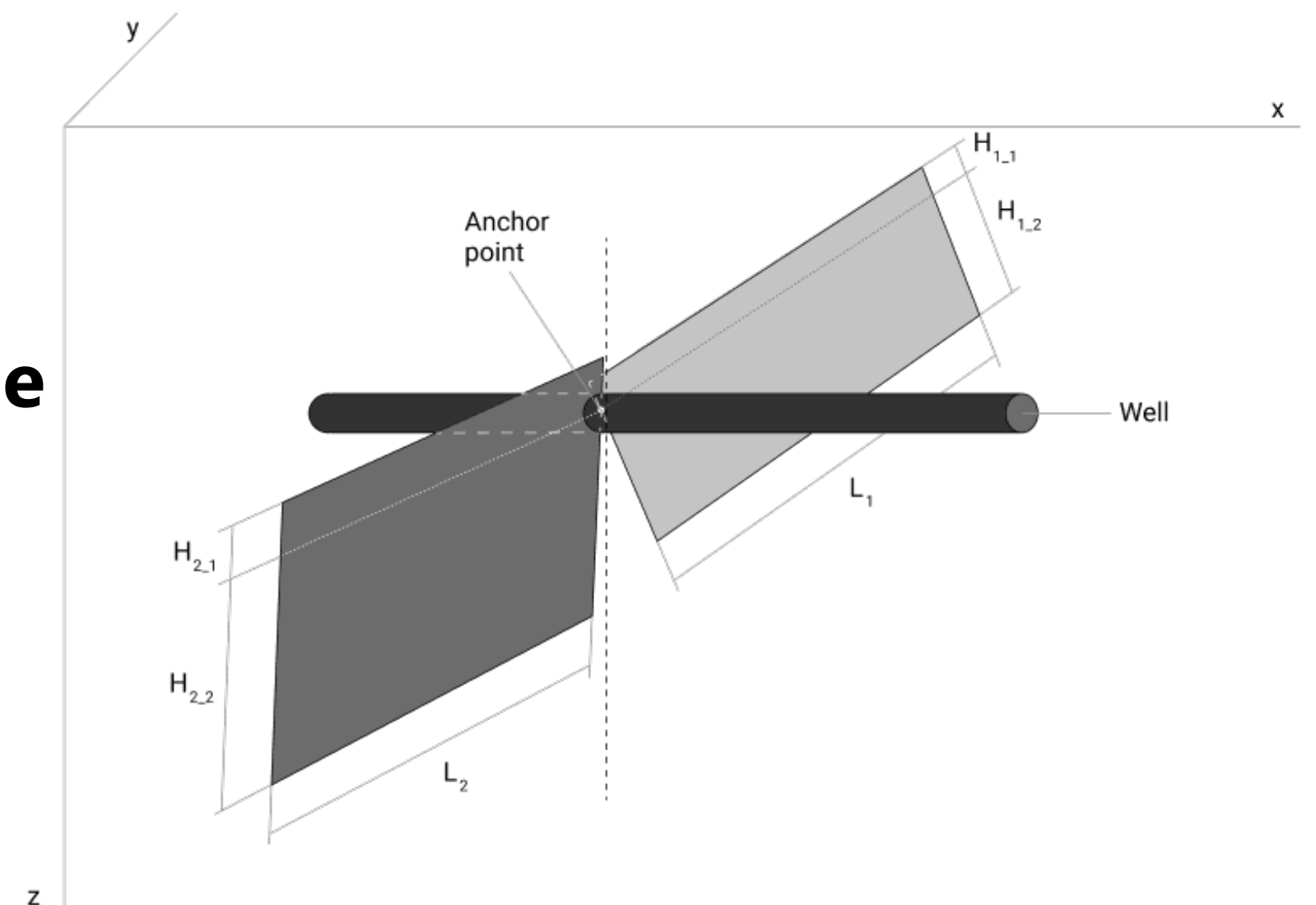
Ключевые изменения в 24.2

Дизайнер Моделей:

- Поддержана возможность расчёта моделей на кластере без разделяемого диска. Модель автоматически упаковывается в архив и передаётся на кластер, затем таким же образом обратно передаются результаты.



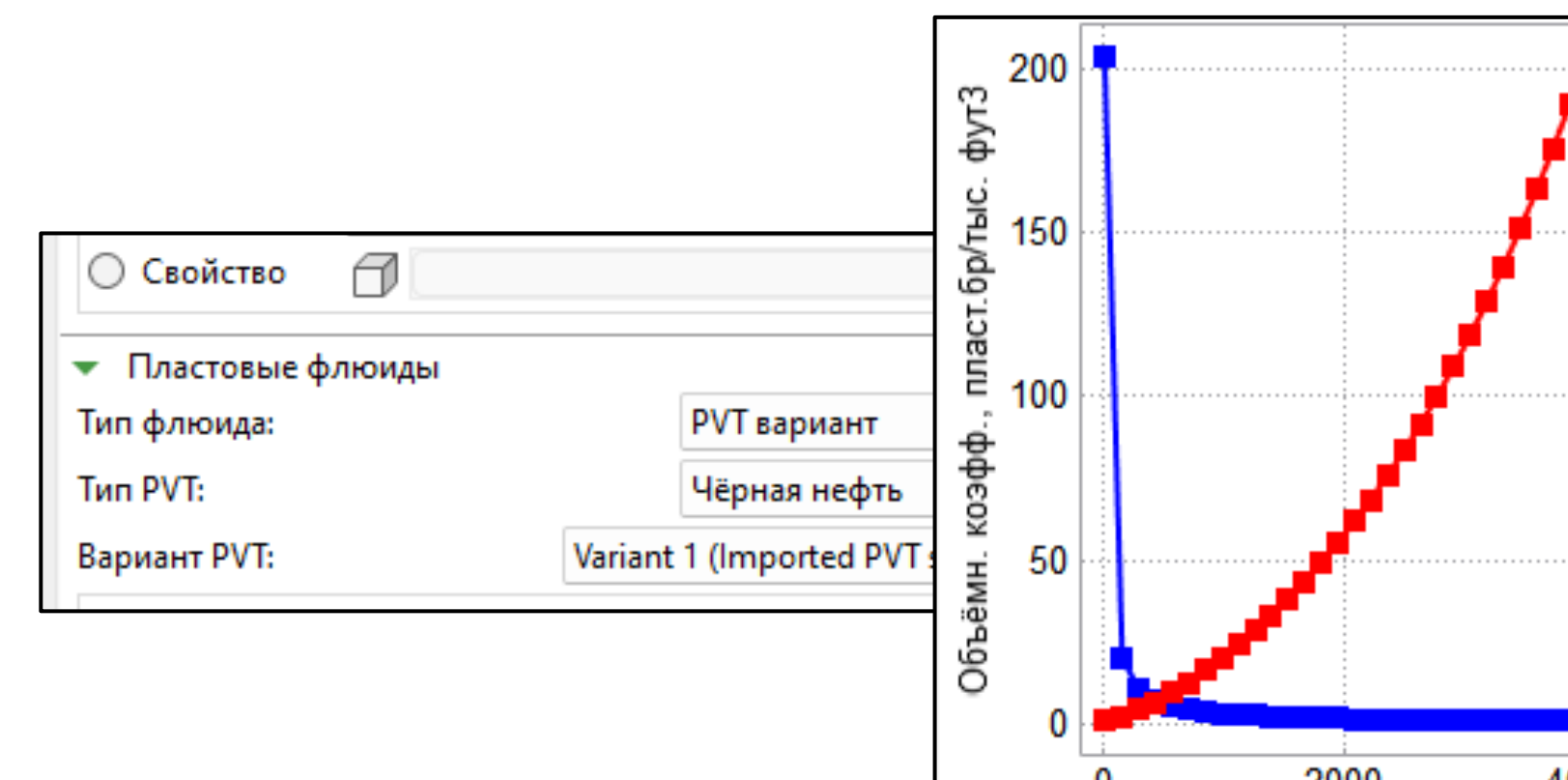
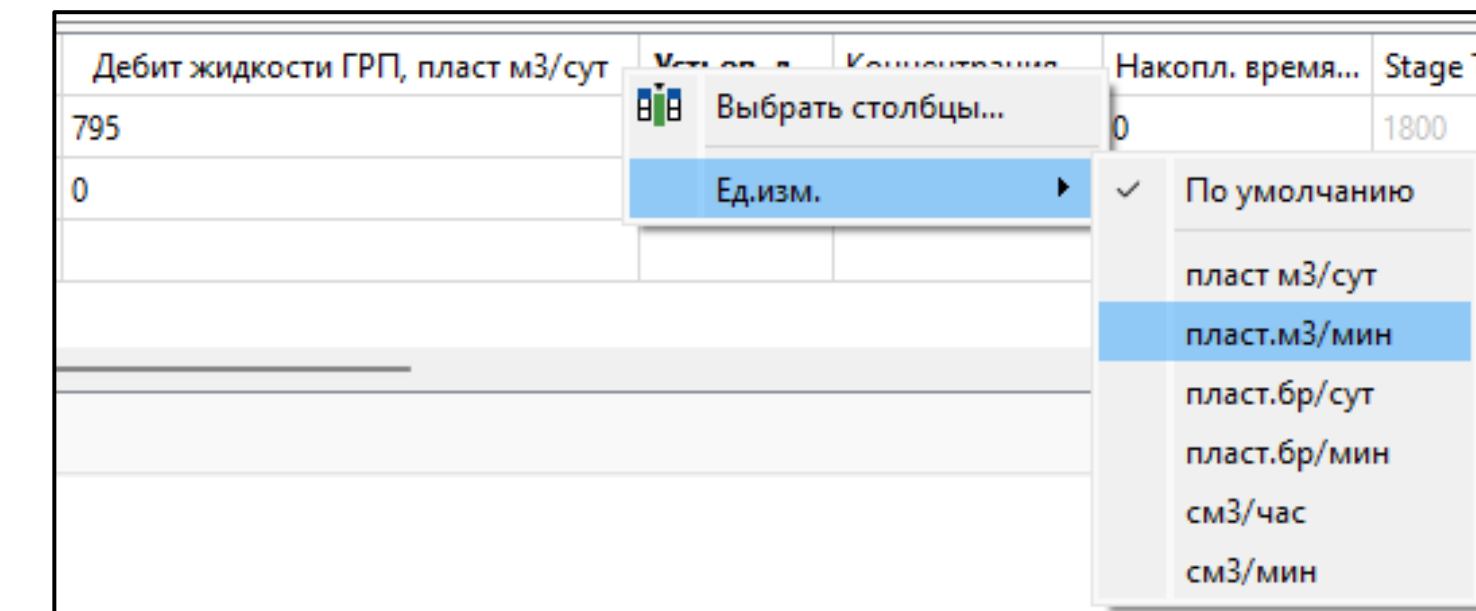
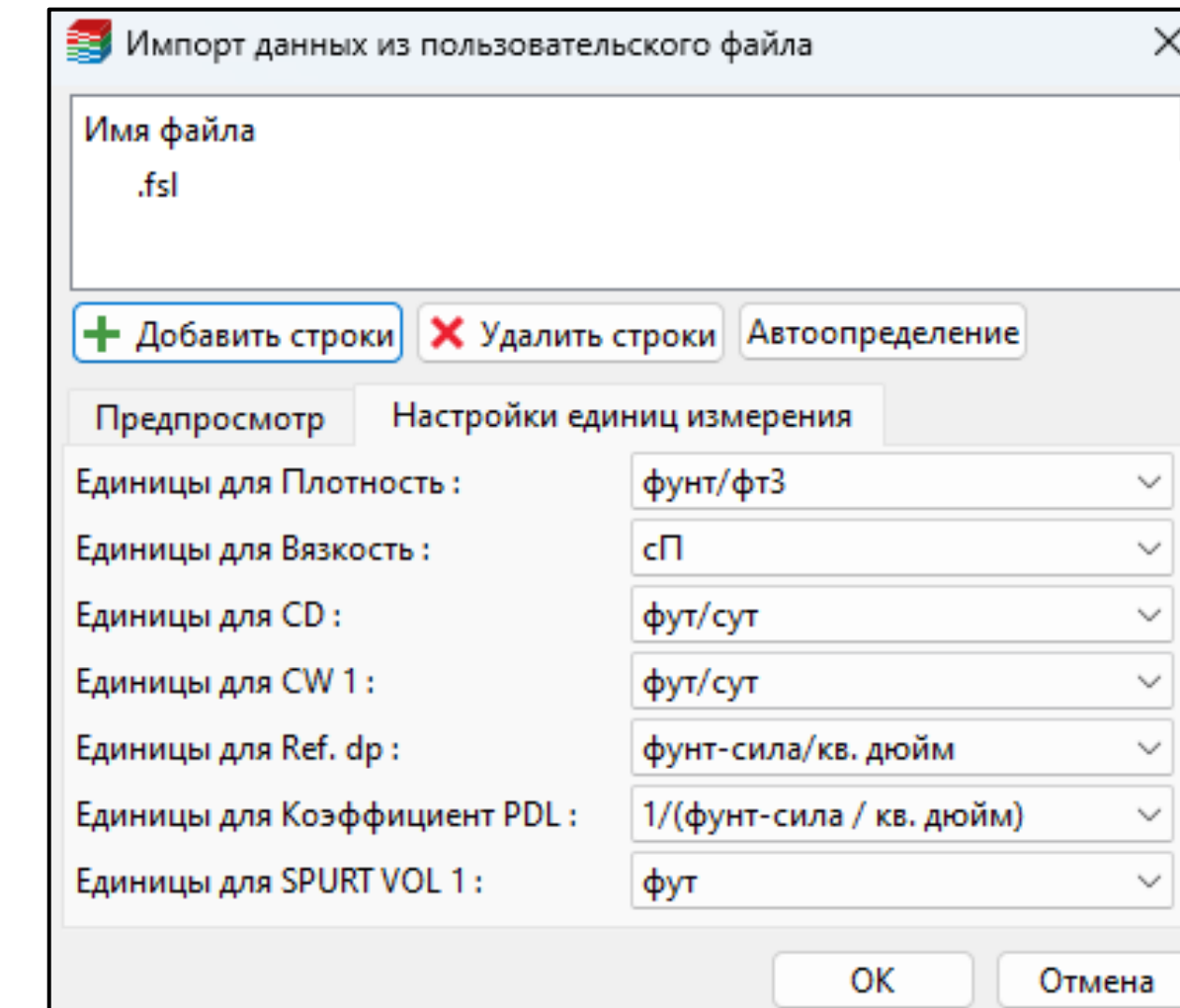
- Поддержан новый способ задания трещин ГРП с помощью расширенной таблицы, позволяющий моделировать каждое крыло трещины независимо друг от друга.



Ключевые изменения в 24.2

Симулятор трещин ГРП:

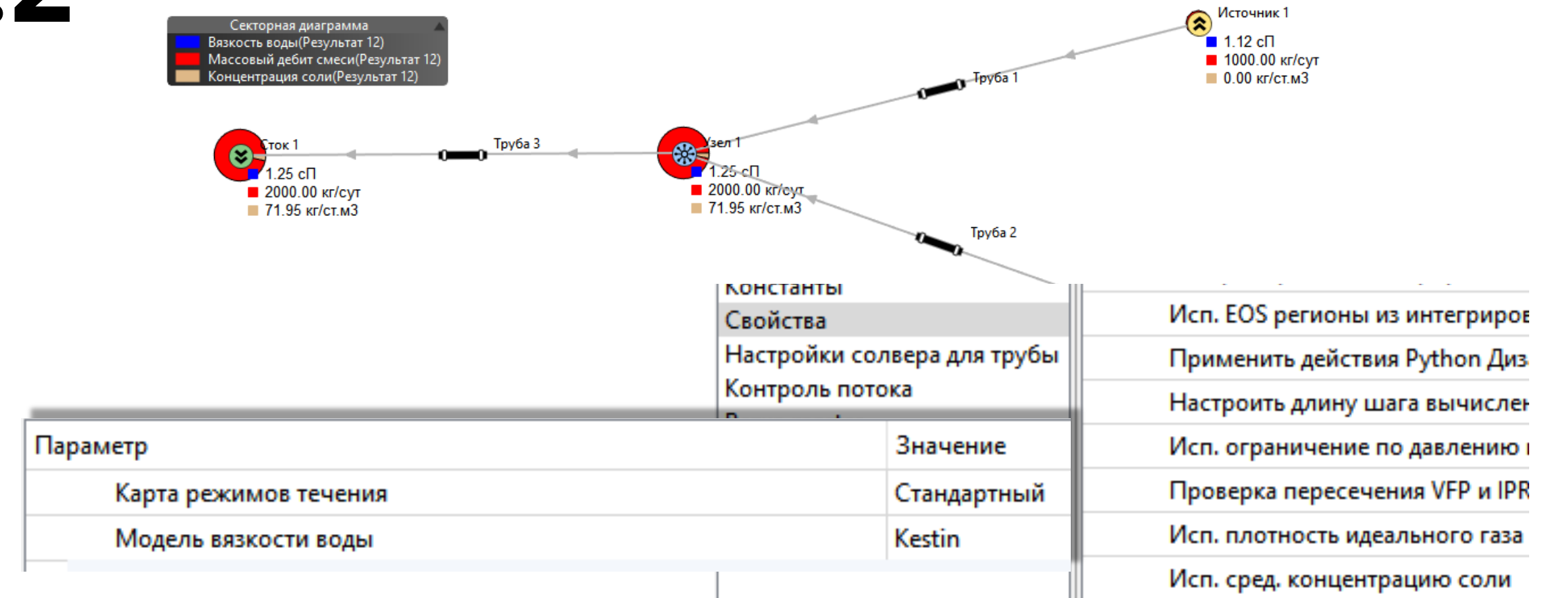
- Добавлена возможность указания входных единиц измерения, отличных от единиц проекта, при загрузке жидкостей и пропантов в пользовательском формате.
- Добавлена возможность выбора единиц измерения для каждого столбца в таблице Режимы закачки жидкости ГРП.
- Добавлена возможность использования варианта PVT Дизайнера на вкладке Режим закачки жидкости ГРП для вычисления вязкости и плотности пластового флюида.



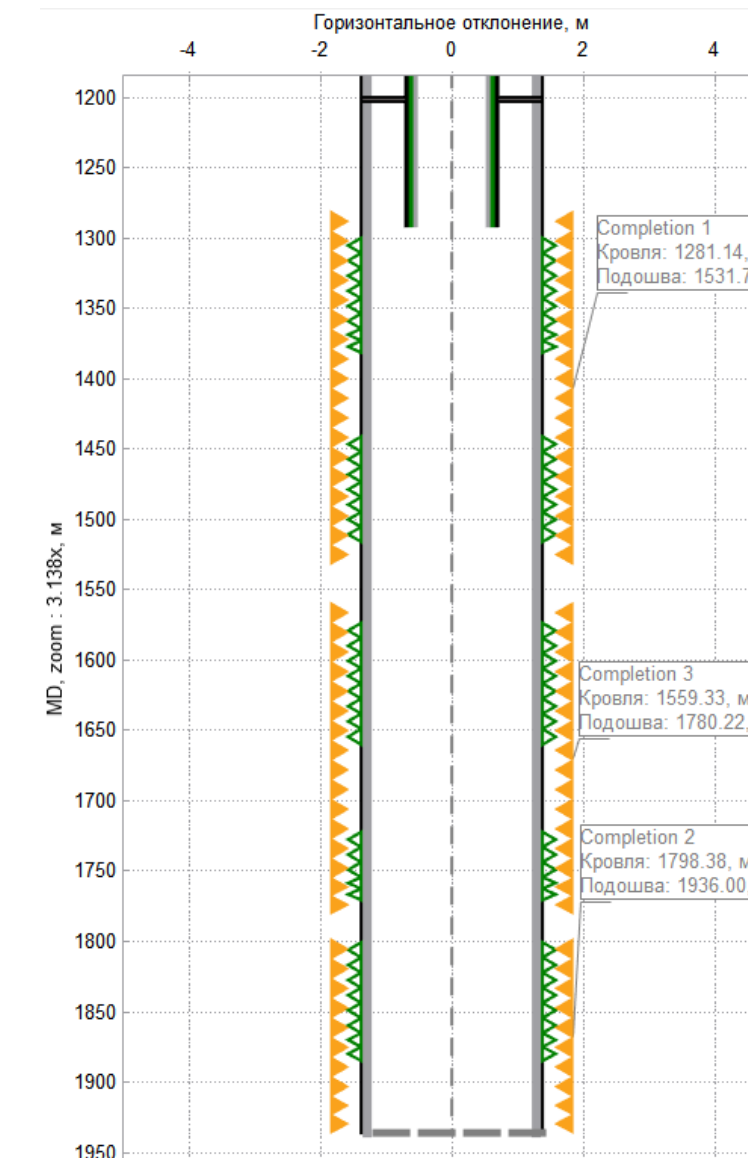
Ключевые изменения в 24.2

Дизайнер Сетей:

- В корреляции Kestin добавлена возможность учитывать соленость.



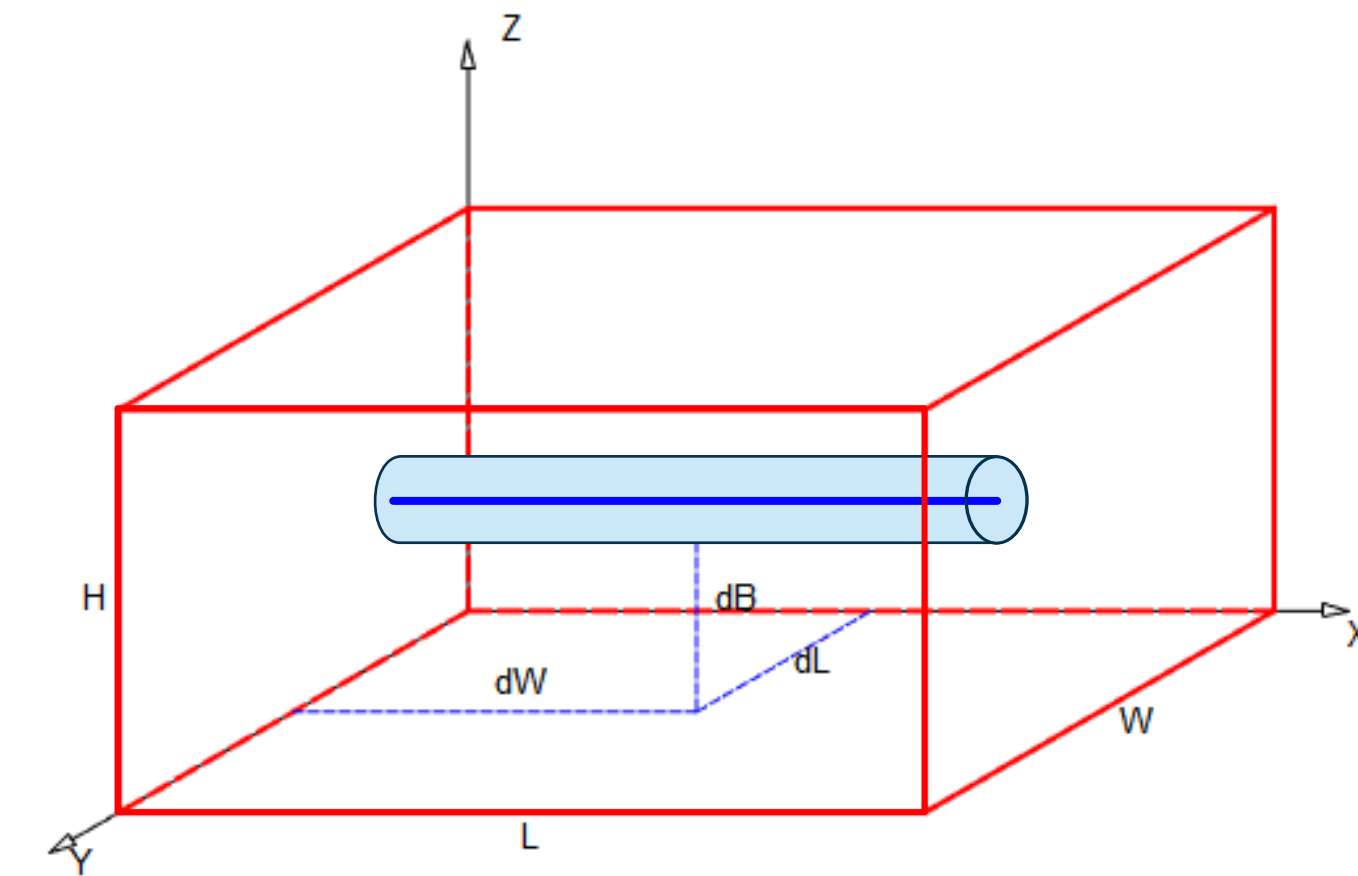
- Добавлен новый объект сети Заканчивание, используемый для моделирования многопластового заканчивания скважин (добыча из двух или более пластов).



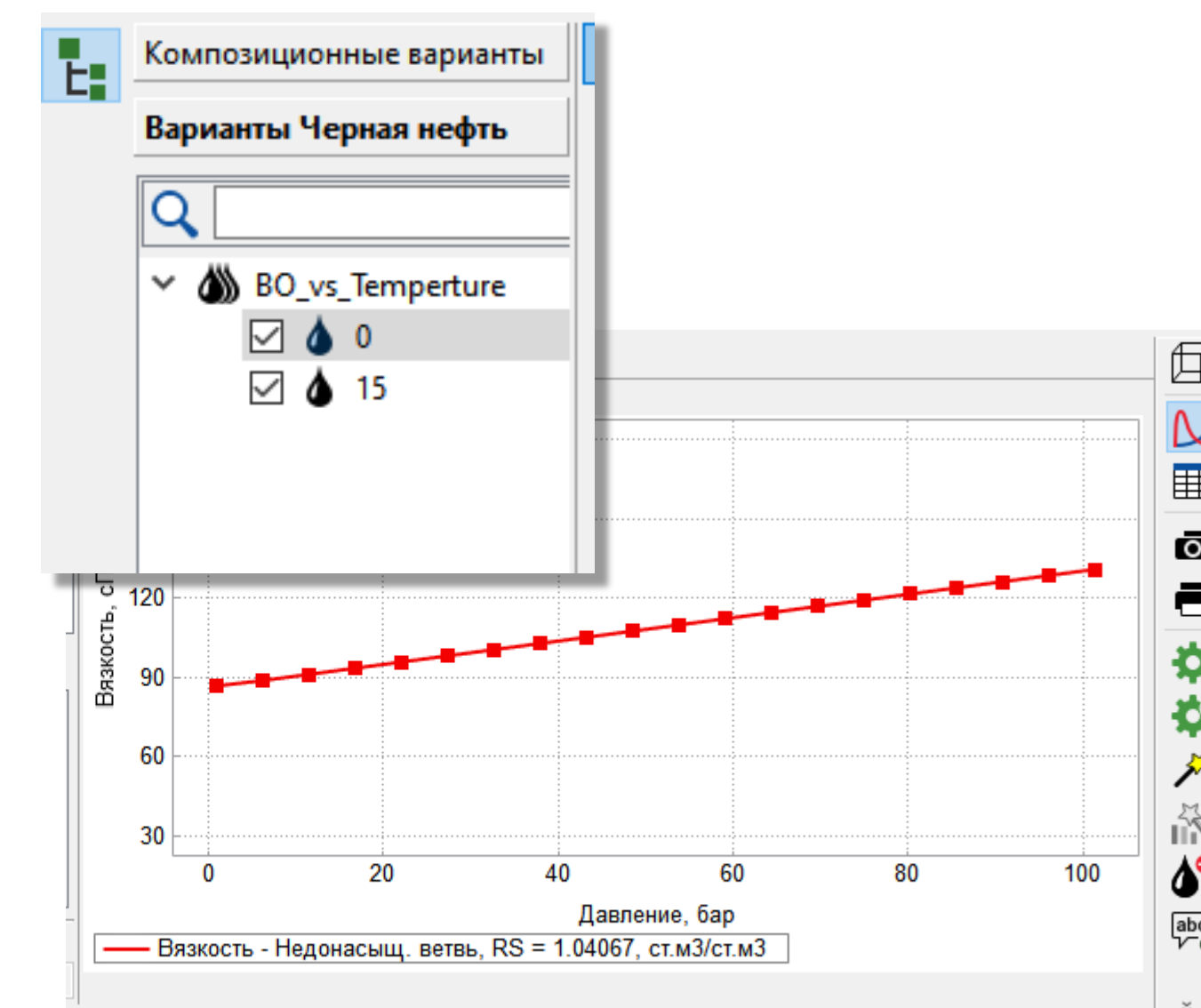
Ключевые изменения в 24.2

Дизайнер Скважин:

- Для расчета индикаторной диаграммы (IPR) добавлен новый метод Babu и Odeh.



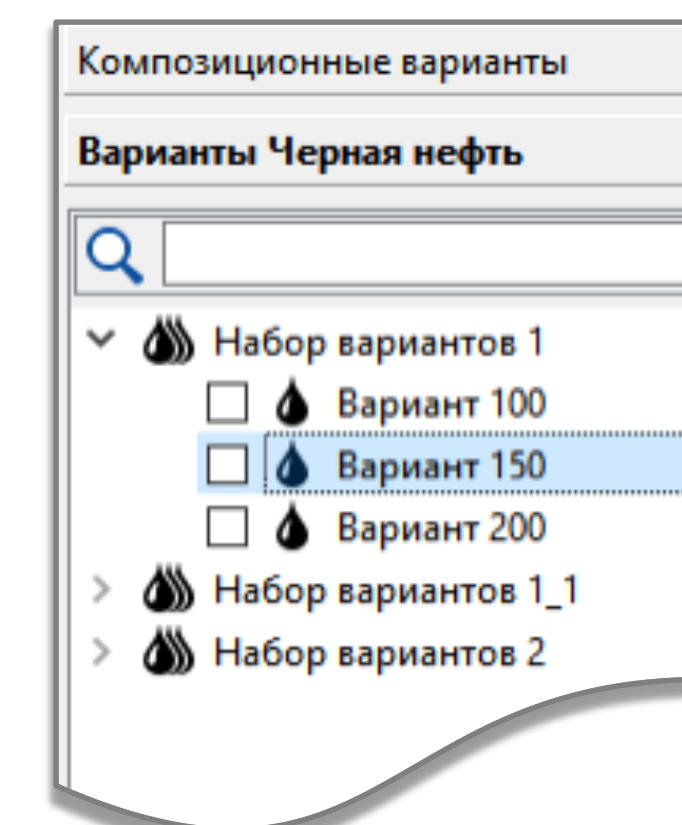
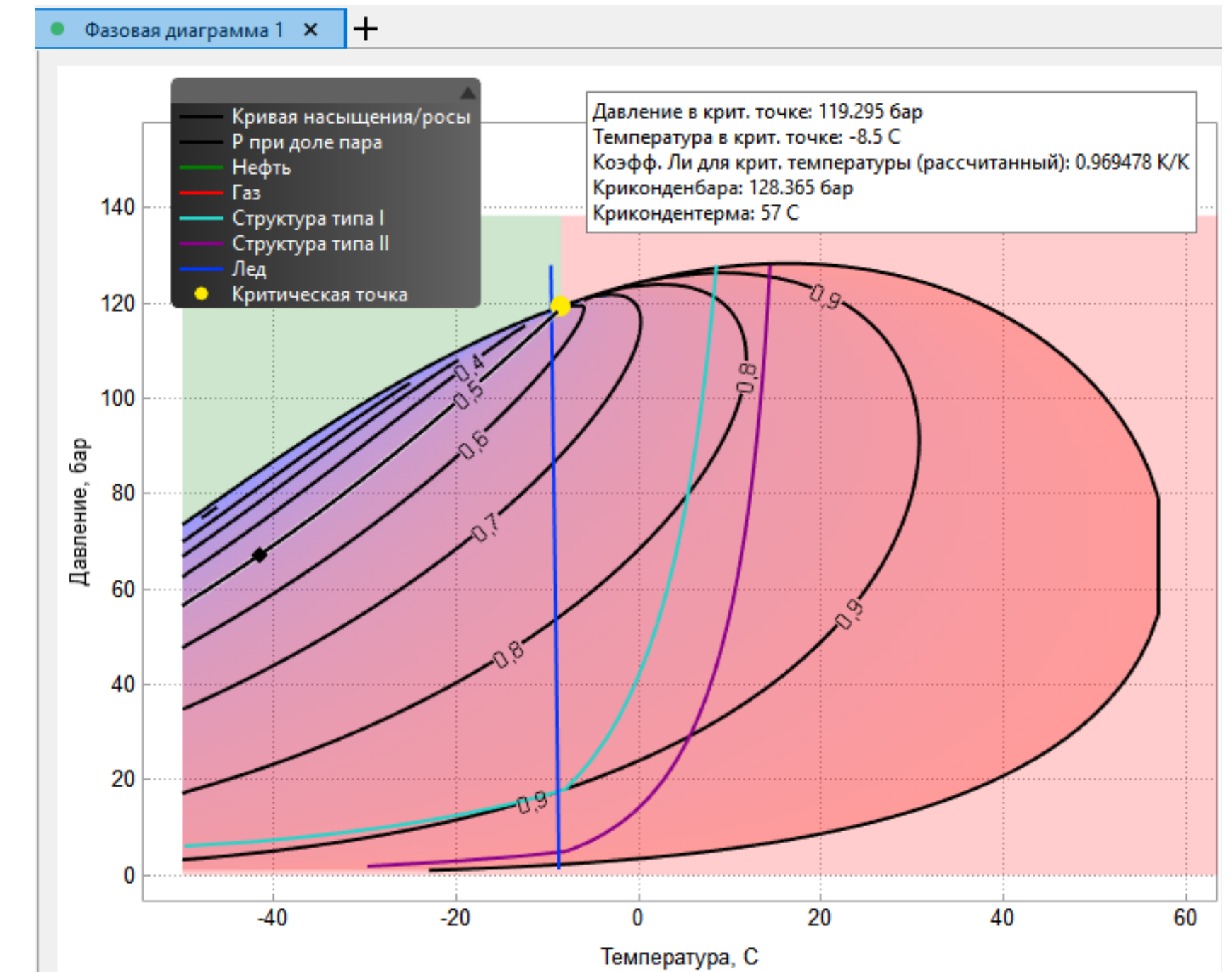
- Добавлена возможность учитывать в расчете сети изменения свойств нефти и газа в варианте черной нефти в зависимости от температуры.



Ключевые изменения в 24.2

PVT Дизайнер:

- Добавлена опция моделирования льда.
- На Фазовой диаграмме добавлена возможность отображать разделение фаз с помощью контрастной цветовой заливки областей, соответствующих разным фазам.
- Добавлена опция создания наборов вариантов Черная нефть, позволяющая объединять PVT таблицы с разными температурами и использовать их в PVT Калькуляторе.

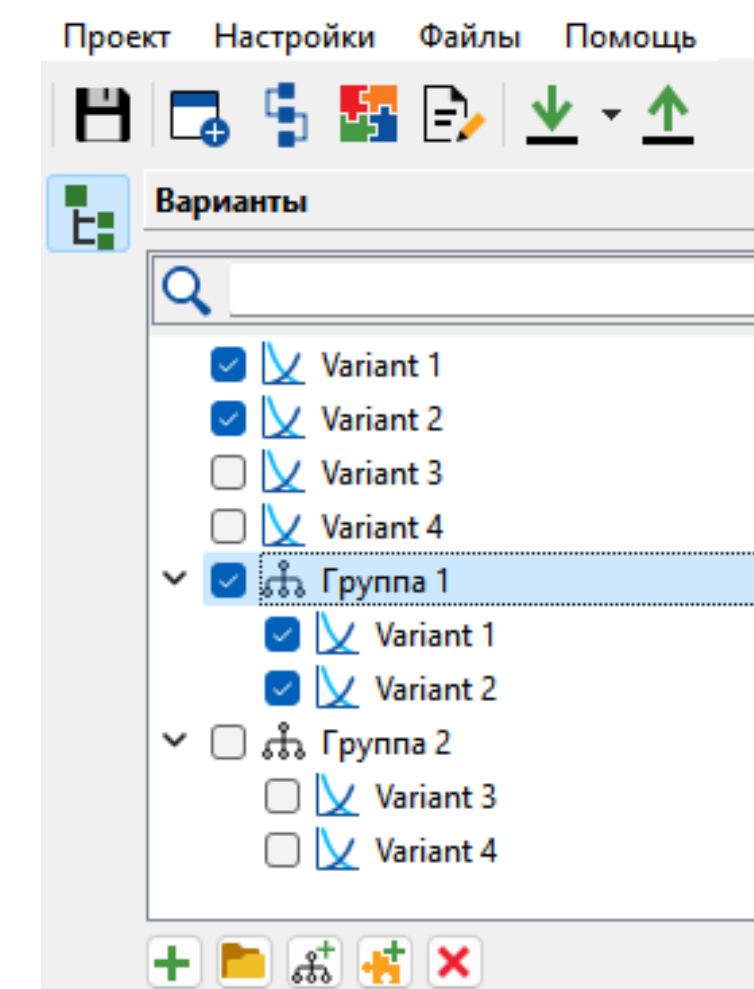
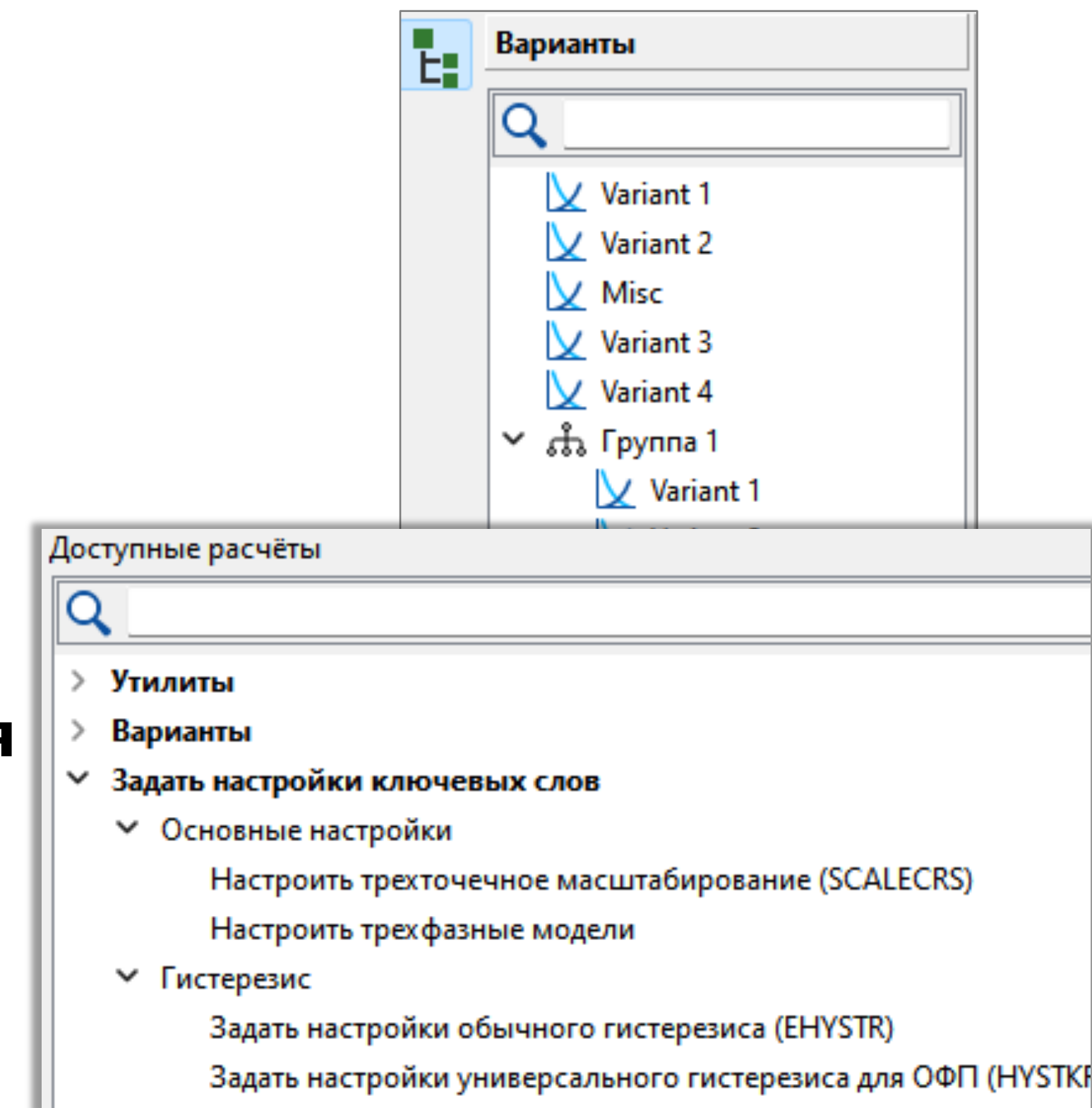


Ключевые изменения в 24.2

Дизайнер ОФП:

- Улучшена интеграция между Дизайнером ОФП и Дизайнером Моделей. Все параметры и настройки, заданные в Дизайнере ОФП, включая гистерезис и интерполяцию групп, напрямую учитываются в Дизайнере Моделей и используются при расчете модели.

- Добавлена возможность создания групп вариантов для интерполяции таблиц ОФП и капиллярного давления в зависимости от состава флюида, давления и т.д. Поддержан выбор способа интерполяции таблиц зависимости поверхностного натяжения от концентрации в фазе.

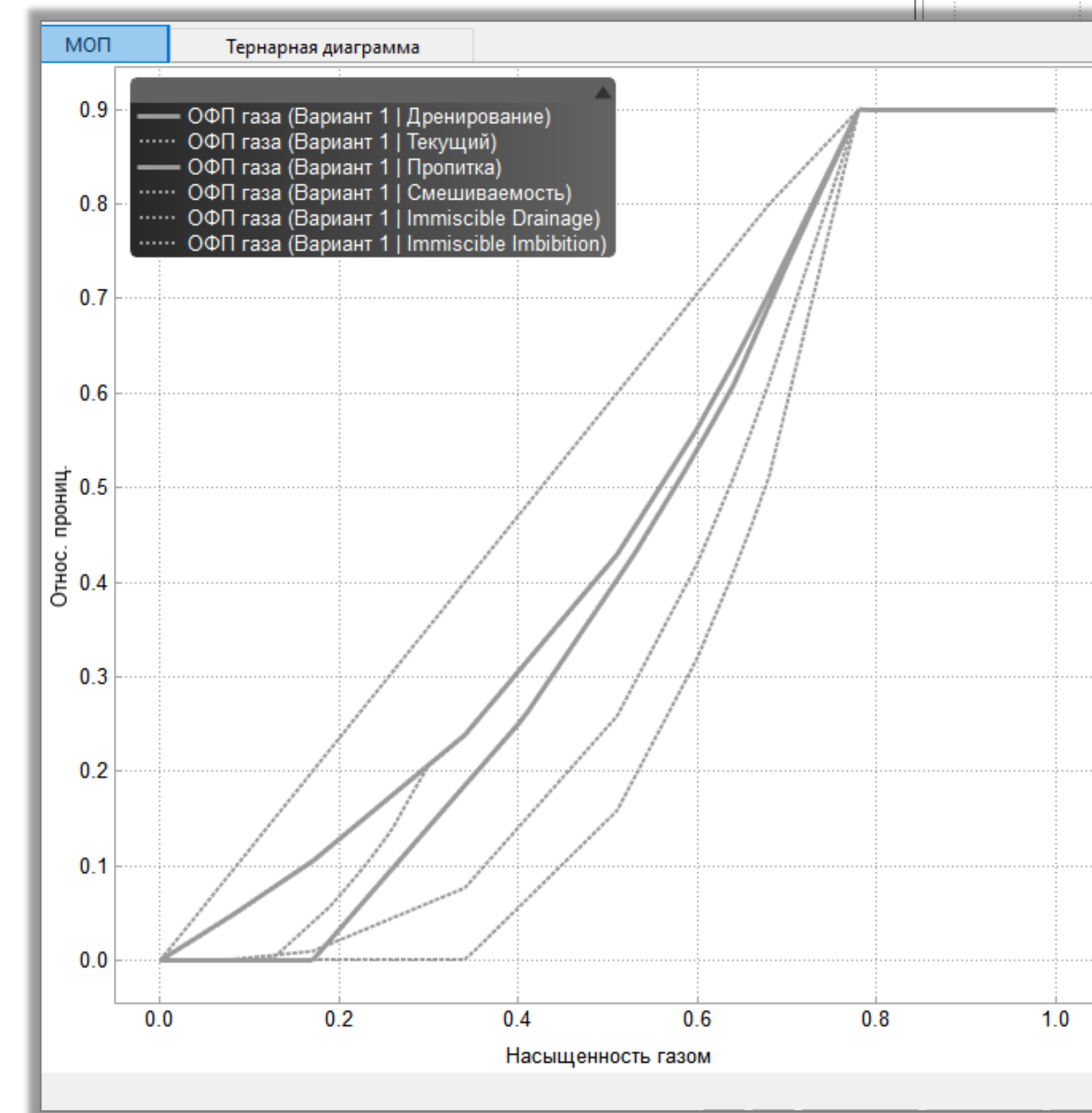


Ключевые изменения в 24.2

Дизайнер ОФП:

- Поддержан расчет влияния микроэмульсии в присутствии ПАВ на ОФП и капиллярное давление.
- Добавлена возможность задания использования гистерезиса совместно с опциями интерполяции таблиц ОФП и капиллярного давления, смешивающегося вытеснения, воды низкой солености и ПАВ.

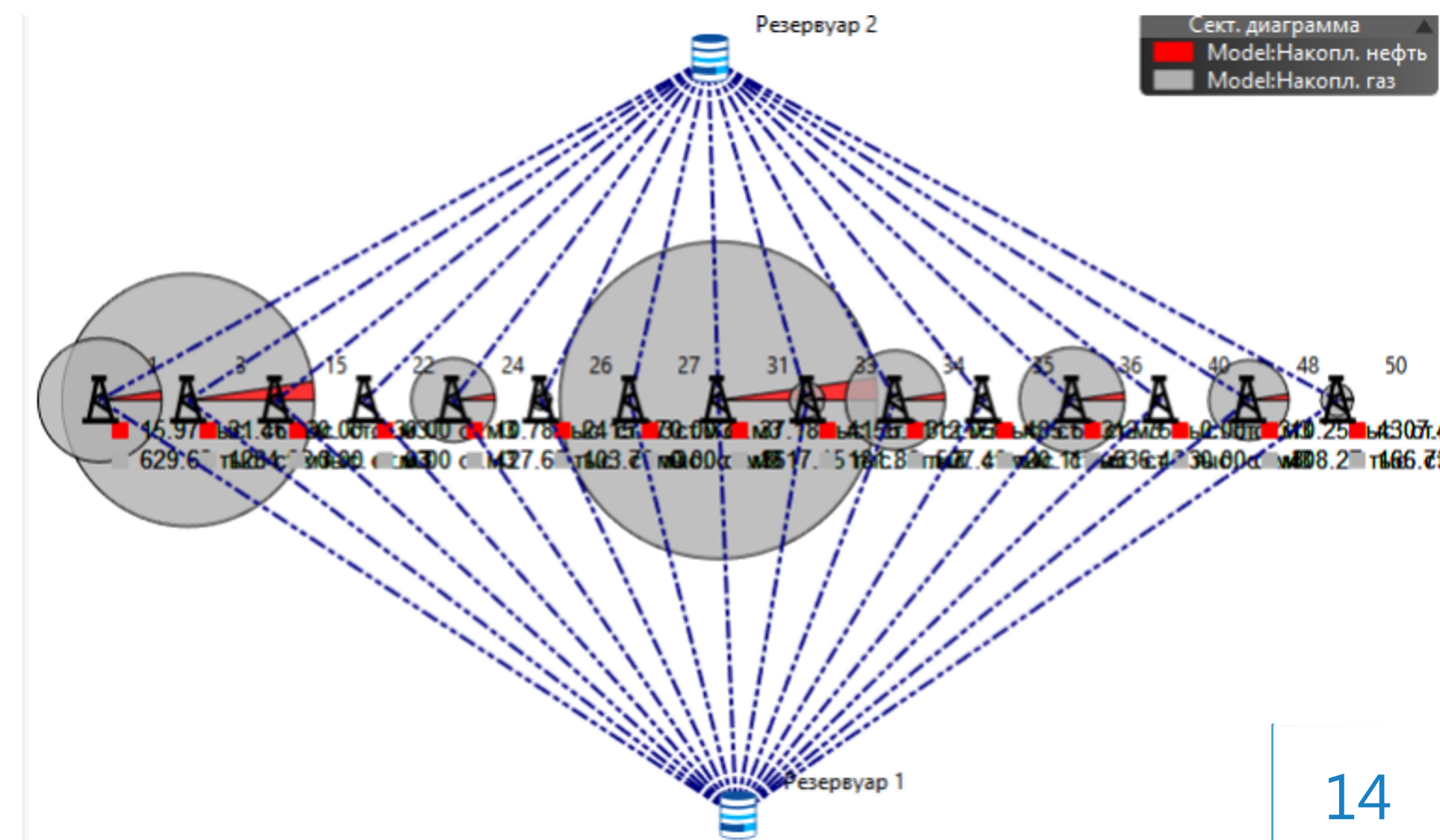
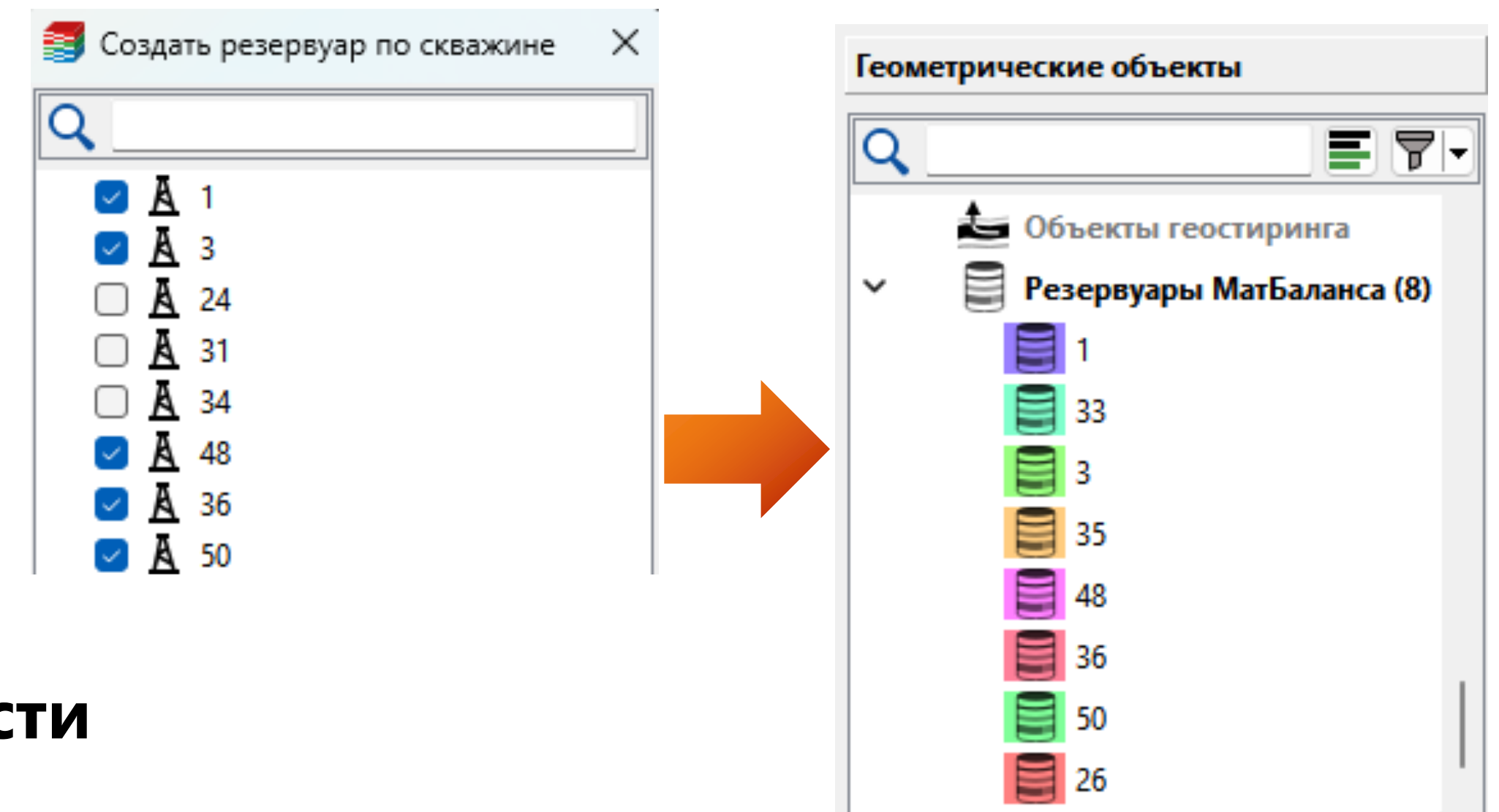
$$\omega = \frac{C_{t,po}}{C_{t,po} + C_{t,pw}}$$



Ключевые изменения в 24.2

МатБаланс:

- Добавлена возможность создания резервуаров по выбранным скважинам.
- Добавлена возможность табличного задания зависимости обводненности и газового фактора по перфорации от выбранного параметра (даты, давления, накопленная добыча и т.д.) вместо ОФП для расчёта прогноза.
- Добавлена возможность отображения результатов расчета на схеме модели МатБаланса в виде секторных диаграмм.



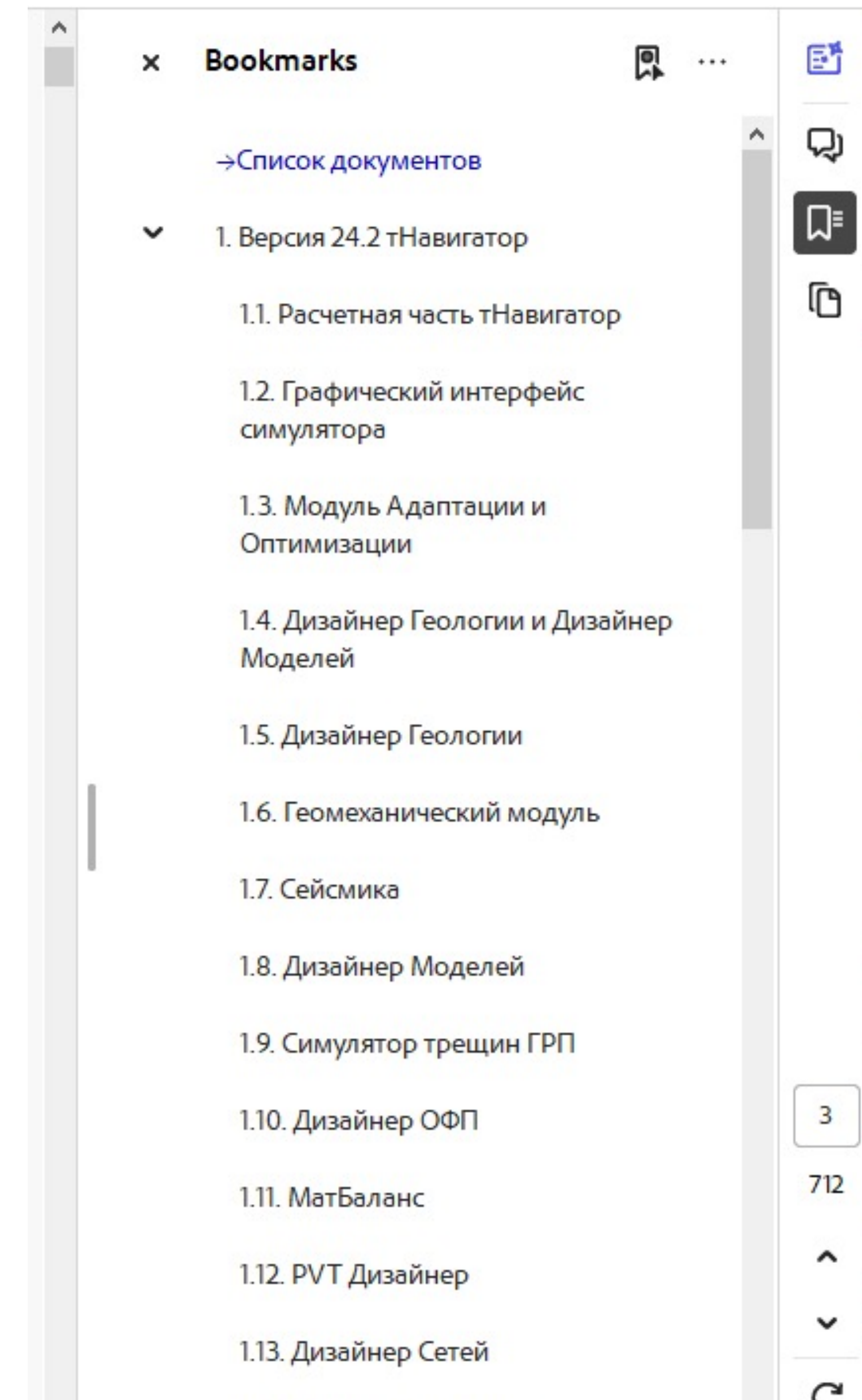
Интеграция модулей

Многие изменения в рамках интеграции затрагивают несколько модулей сразу, однако в данной презентации представлены только в одном месте:

- Пользовательские шаблоны штампов на макете печати;
- Расширенная логика работы с функциями;
- Улучшение интеграции между Дизайнерами ОФП и Моделей;
- ...и т.д.


Полный список изменений по каждому модулю смотрите в списке изменений (Release Notes)


В данной презентации представлены только основные изменения по всем модулям. Полный список изменений, новые ключевые слова и опции также смотрите в списке изменений





















Расчётное ядро симулятора

Проект [Дизайнеры](#) [Моделирование](#) [Настройки](#) [Лицензии](#) [Помощь](#)

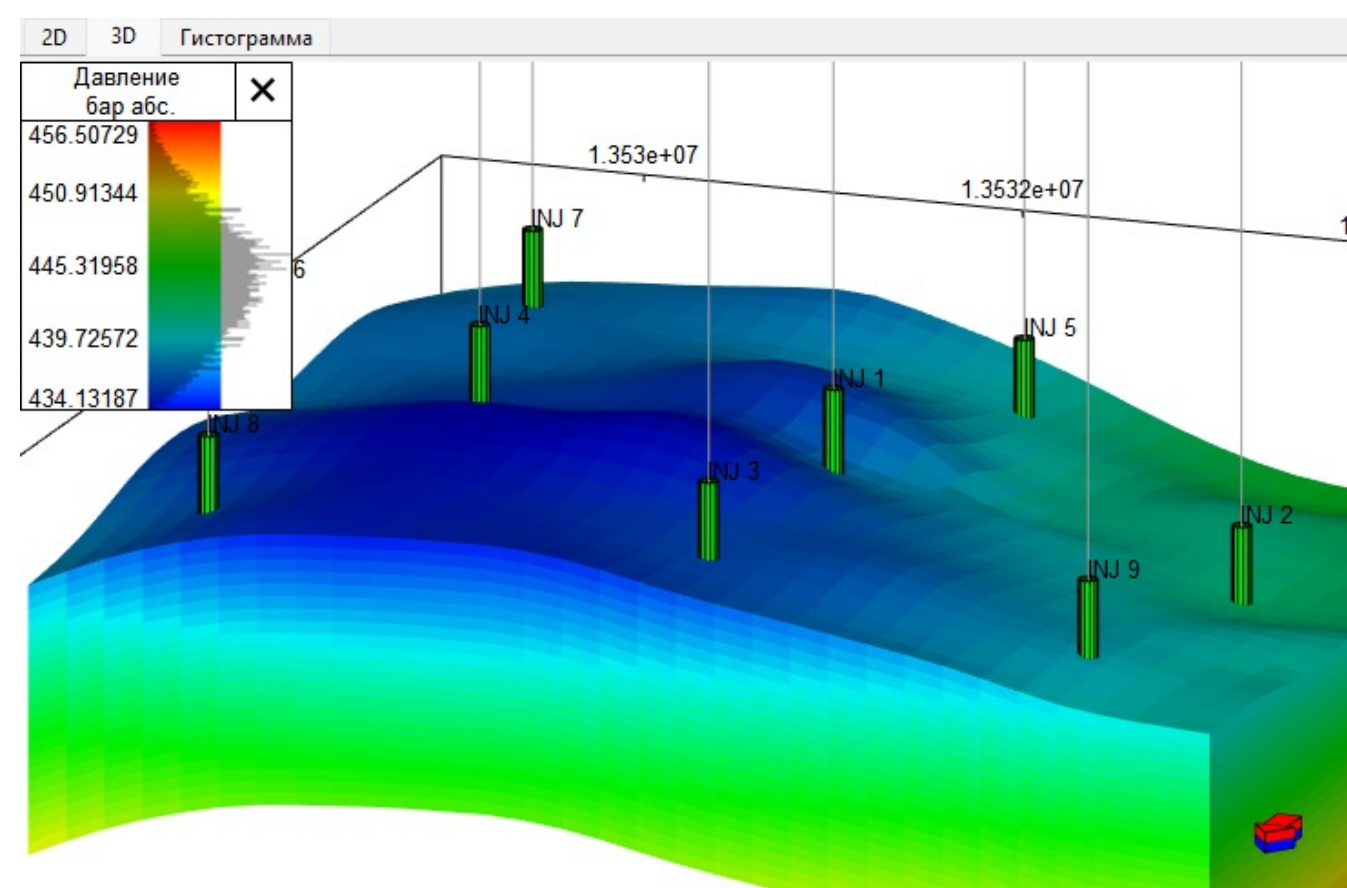
Параллельность: Использовать GPU 

 **TNAVIGATOR** www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

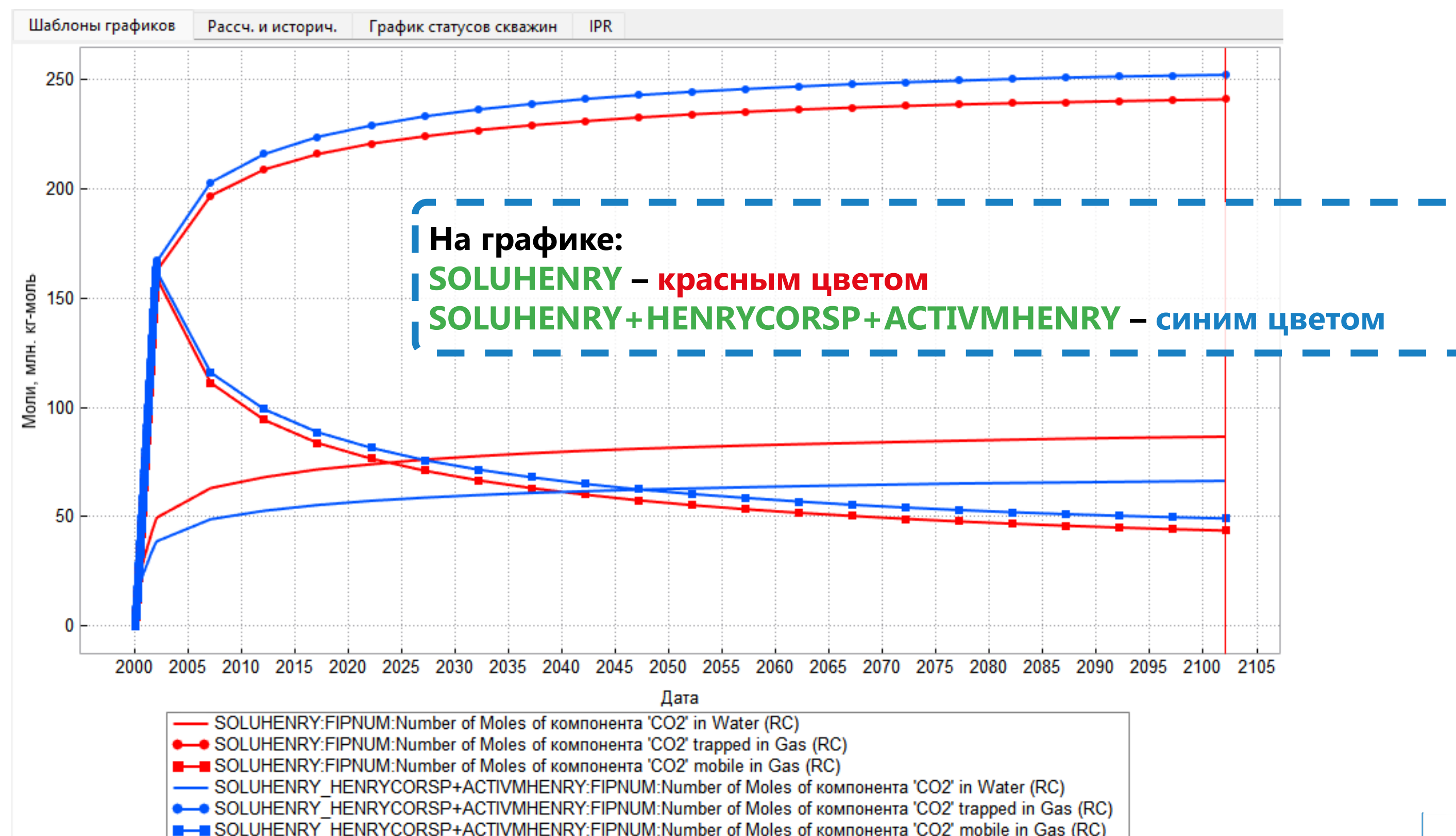
 Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	 Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	 Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных
 Сейсмика Работа с сейсмическими данными	 PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	 Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей
 Геостиринг Сопровождение бурения	 Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	 Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 Дизайнер Скважин Модель скважины	 МатБаланс Анализ материального баланса	 Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	 Очередь Задач Управление очередью заданий	 Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
 Лицензии Состояние и установка	 Документация Техническое описание	 Эксперт Интерактивный справочник и новости

Spycher и Pruess, Duan и Sun для SOLUHENRY

- Добавлена возможность задавать константы растворимости по **Spycher N.** и **Pruess K.** (ключевое слово **HENRYCORSP**)
- Поддержана модель вычисления коэффициента высаливания **Duan Z.** и **Sun R.** (ключевое слово **ACTIVMHENRY**)



Данные опции позволяют в моделях **GASSOL+SOLUHENRY** использовать константы растворимости и модель высаливания, используемые в опции **CO2STORE**



Интерполяции ОФП по регионам насыщенности

- Для моделей черной нефти поддержана опция интерполяции ОФП по регионам насыщенности (ключевые слова **INTCOMP**, **SATGROUP**)

```
SATGROUP
1 /
```

задаёт количество групп регионов насыщенности

```
SATGROUPSIZE
2 /
```

задаёт количество таблиц ОФП в каждой группе

```
INTCOMP
-- intrp_param comp_name phase comp_name2 phase2
CONC 'SURF' WATER /
```

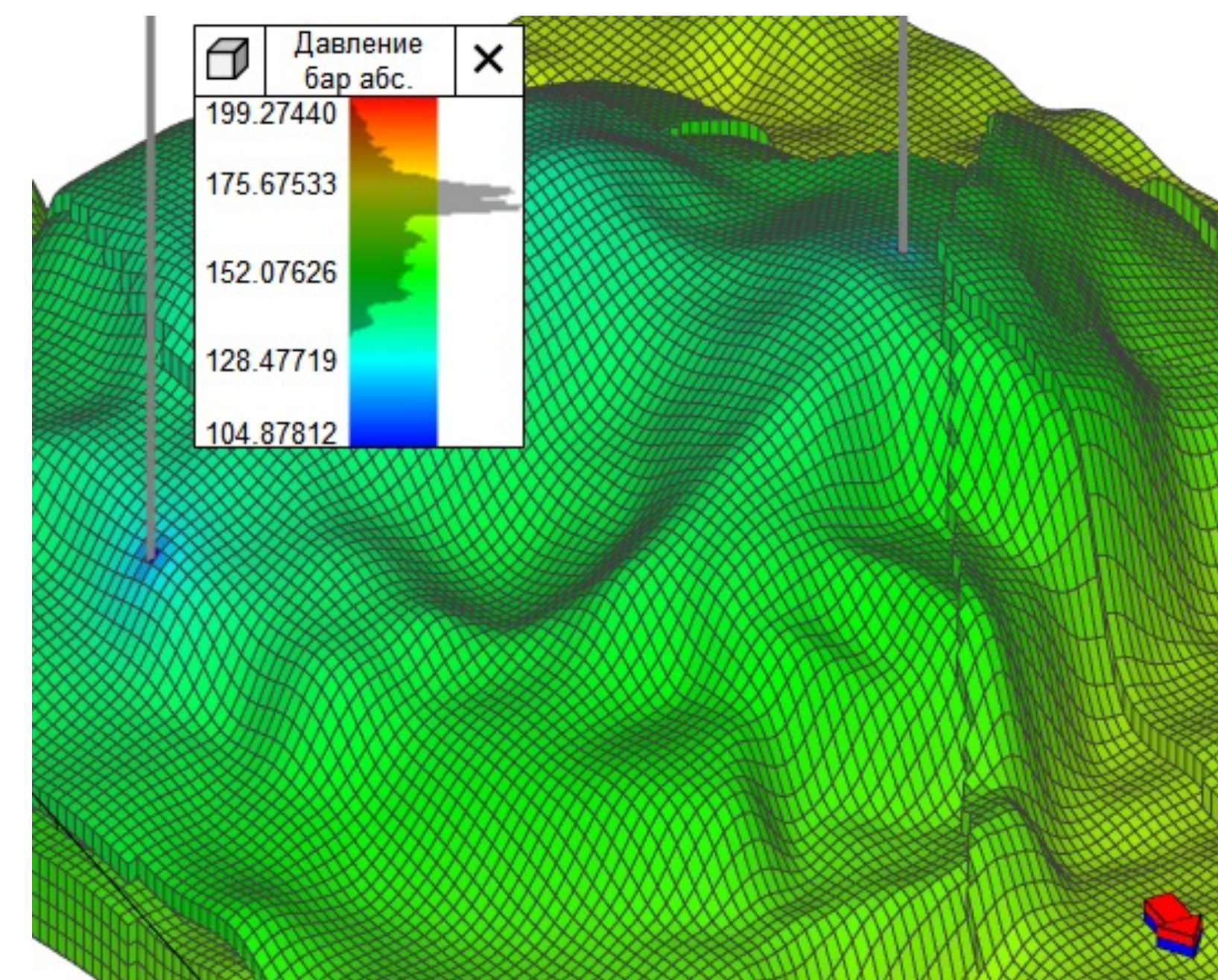
задаёт тип параметра для интерполяции между таблицами внутри каждой группы регионов насыщенности

```
IFTTABLE
1 /
0 30
0.2 10
/
```

```
SATREGOPTS
-- DTRAPW|DTRAPN value
DTRAPW -12 /
DTRAPW -6 /
```

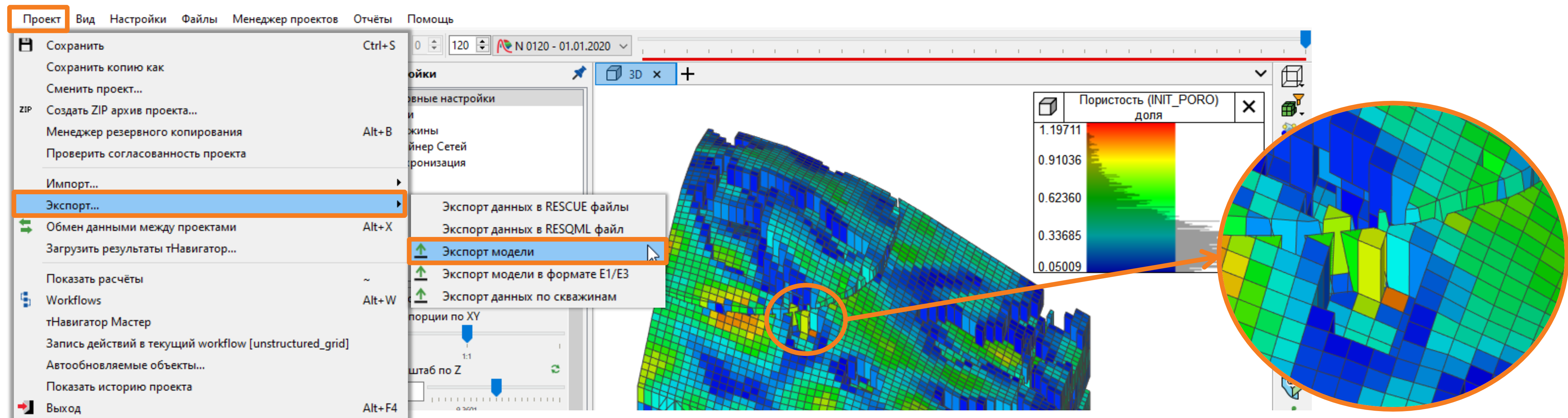
задаёт значения параметра интерполяции для каждой из ОФП таблиц

```
SWOF
-- immiscible
-- Sw Krw Pwo
```



Модели с неструктурированными сетками

- Поддержан расчет проводимости между блоками для гидродинамических моделей с неструктурированными сетками
- Добавлена возможность выгружать гидродинамические модели с неструктурированными сетками (ключевые слова **NDCOORD**, **NFACENOD**, **FACENODS**, **NCELLFAC**, **CELLFACS**, **LINKCELLS**)






















(Проект → Экспорт → Экспорт модели)

Адаптация и Оптимизация

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

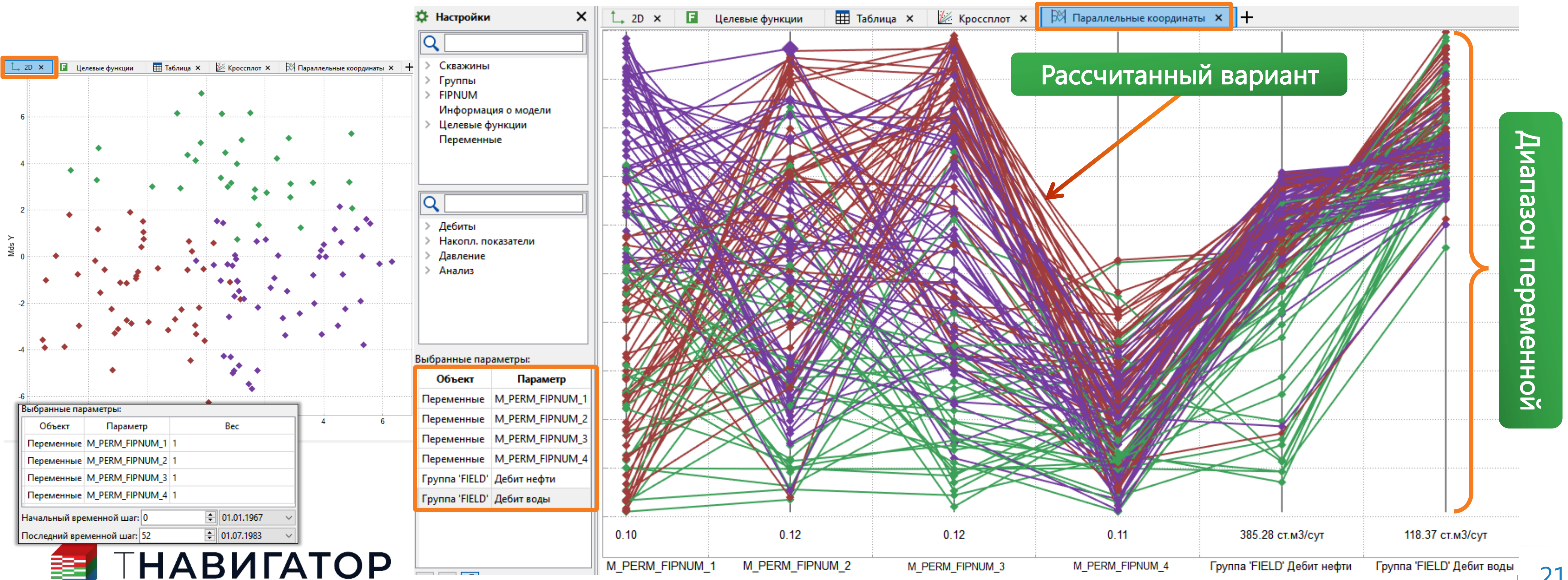
Параллельность: Все ядра = 4 Использовать GPU

 **TNAVIGATOR** www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

 Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	 Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	 Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных
 Сейсмика Работа с сейсмическими данными	 PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	 Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей
 Геостиринг Сопровождение бурения	 Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	 Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 Дизайнер Скважин Модель скважины	 МатБаланс Анализ материального баланса	 Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	 Очередь Задач Управление очередью заданий	 Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
 Лицензии Состояние и установка	 Документация Техническое описание	 Эксперт Интерактивный справочник и новости

Параллельные координаты

- На диаграмме каждой переменной присваивается собственная ось, диапазон для которой равен интервалу изменения значений переменной. Все оси располагаются параллельно друг другу
- Рассчитанный вариант – это линия, соединяющая точки значения переменных на каждой из осей



Фильтрация исторических данных

- При настройке целевой функции замеры (исторические данные), которые не соответствуют заданному отклонению, можно исключить (кнопка **Фильтровать точки по величине отклонения**)

Целевые функции

Слагаемое	Вес	Тип объекта	Параметр	Отклонение	Тип отклонения	Начальная дата	П
1	1	Скважины	Дебит нефти	0,05	Относительная	0: 01.01.1967	52: 01

Исторические значения

Дата	Исп.	Истор. значения	Значения абс. откл.
15.01.1975	☑	3,79002	0,189501
01.07.1975	☑	3,65125	0,1825625
01.01.1976	☑	3,47706	0,173853
15.01.1976	☑	3,42415	0,1712075
01.07.1976	☑	3,34011	0,1670055
01.01.1977	☑	3,21415	0,1607075
15.01.1977	☑	3,15895	0,1579475
01.07.1977	☑	3,11258	0,155629
01.01.1978	☑	3,01521	0,1507605
15.01.1978	☐	2,97439	0,1487195
01.07.1978	☐	2,94459	0,1472295
01.01.1979	☐	2,86944	0,143472
15.01.1979	☐	2,82185	0,1410925
01.07.1979	☐	2,81103	0,1405515
01.01.1980	☐	2,75129	0,1375645
15.01.1980	☐	2,698	0,1349
01.07.1980	☐	2,69819	0,1349095
01.01.1981	☐	2,64609	0,1323045
15.01.1981	☐	2,58216	0,129108
01.07.1981	☐	2,60226	0,130113
01.01.1982	☐	2,5514	0,12757
15.01.1982	☐	2,48795	0,1243975
01.07.1982	☐	2,51494	0,125747
01.01.1983	☐	2,47148	0,123574
15.01.1983	☐	2,38037	0,1190185

Фильтровать точки по величине отклонения

Тип отклонения: Абсолютная

Минимальное значение отсечения: 0,15

OK | X Закрыть

Дизайнер Геологии и Дизайнер Моделей

Проект [Дизайнеры](#) [Моделирование](#) [Настройки](#) [Лицензии](#) [Помощь](#)

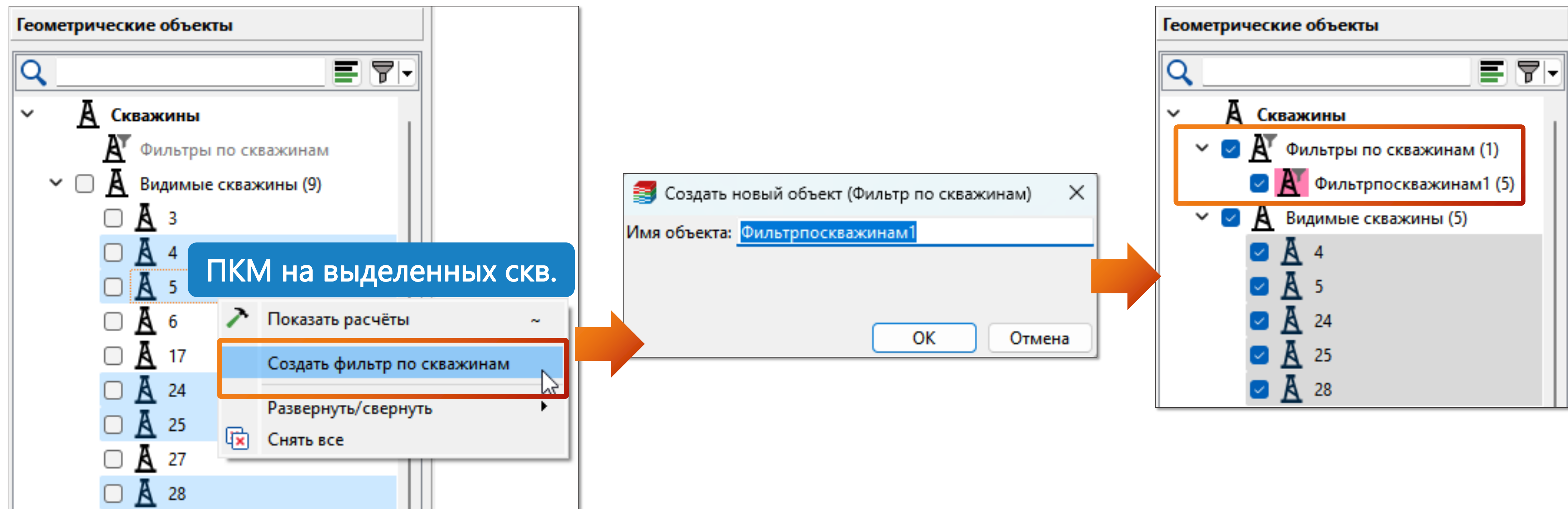
Параллельность: Использовать GPU

TNAVIGATOR www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных
Сейсмика Работа с сейсмическими данными	PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей
Геостиринг Сопровождение бурения	Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
Дизайнер Скважин Модель скважины	МатБаланс Анализ материального баланса	Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	Очередь Задач Управление очередью заданий	Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
Лицензии Состояние и установка	Документация Техническое описание	Эксперт Интерактивный справочник и новости

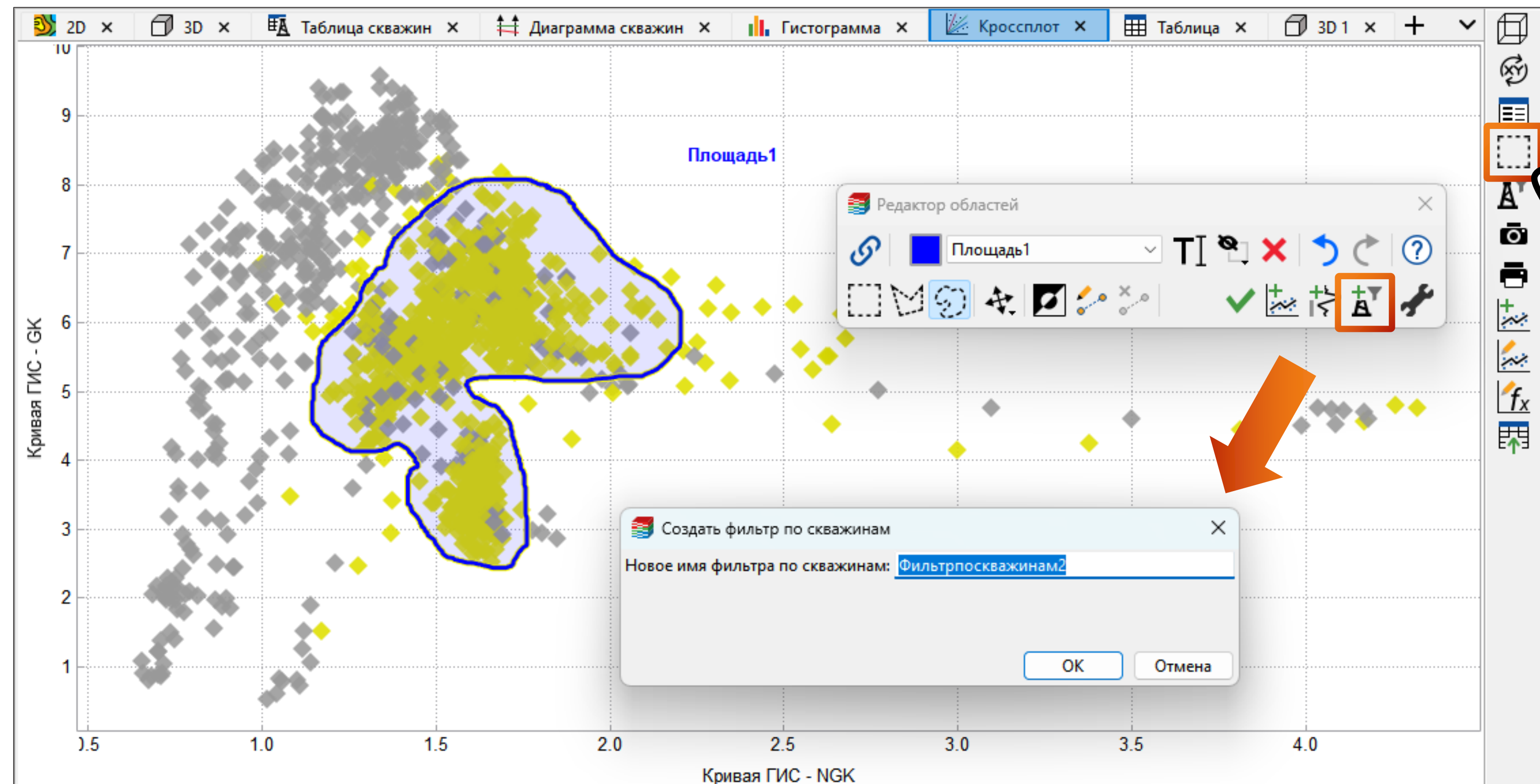
Фильтр по скважинам из Дерева объектов

- Реализована возможность создания **Фильтра по скважинам** непосредственно из списка скважин в дереве объектов (**ПКМ на выделенных скважинах** → **Создать фильтр по скважинам**)



Фильтр по скважинам на Кроссплоте

- Создать **Фильтр по скважинам** теперь можно из вкладки **Кроссплот**. С помощью инструментов создания областей, выделите область. По скважинам, точки которых попадут в созданную область, можно создать Фильтр, нажав кнопку **Создать новый фильтр по скважинам** (**Кроссплот** → **Редактор областей** → **Создать новый фильтр по скважинам по текущему графику кроссплота**)



Множественное редактирование точек траектории

- Реализована возможность редактирования сразу нескольких точек траектории скважины. Для этого выделите их с помощью инструмента Лассо **Выбрать точки**. Такое редактирования доступно во вкладках 2D и Сечения (вкладки 2D и Сечения → Редактировать скважину → Изменить → Свойства скважины)



Свойства скважины

Имя: 3_а Дата ввода:

Геометрия

Стволы: Ствол 0

Устье: X, м: 48814; Y, м: 78813; Z, м: -21.2

Обновить фильтр по скважинам

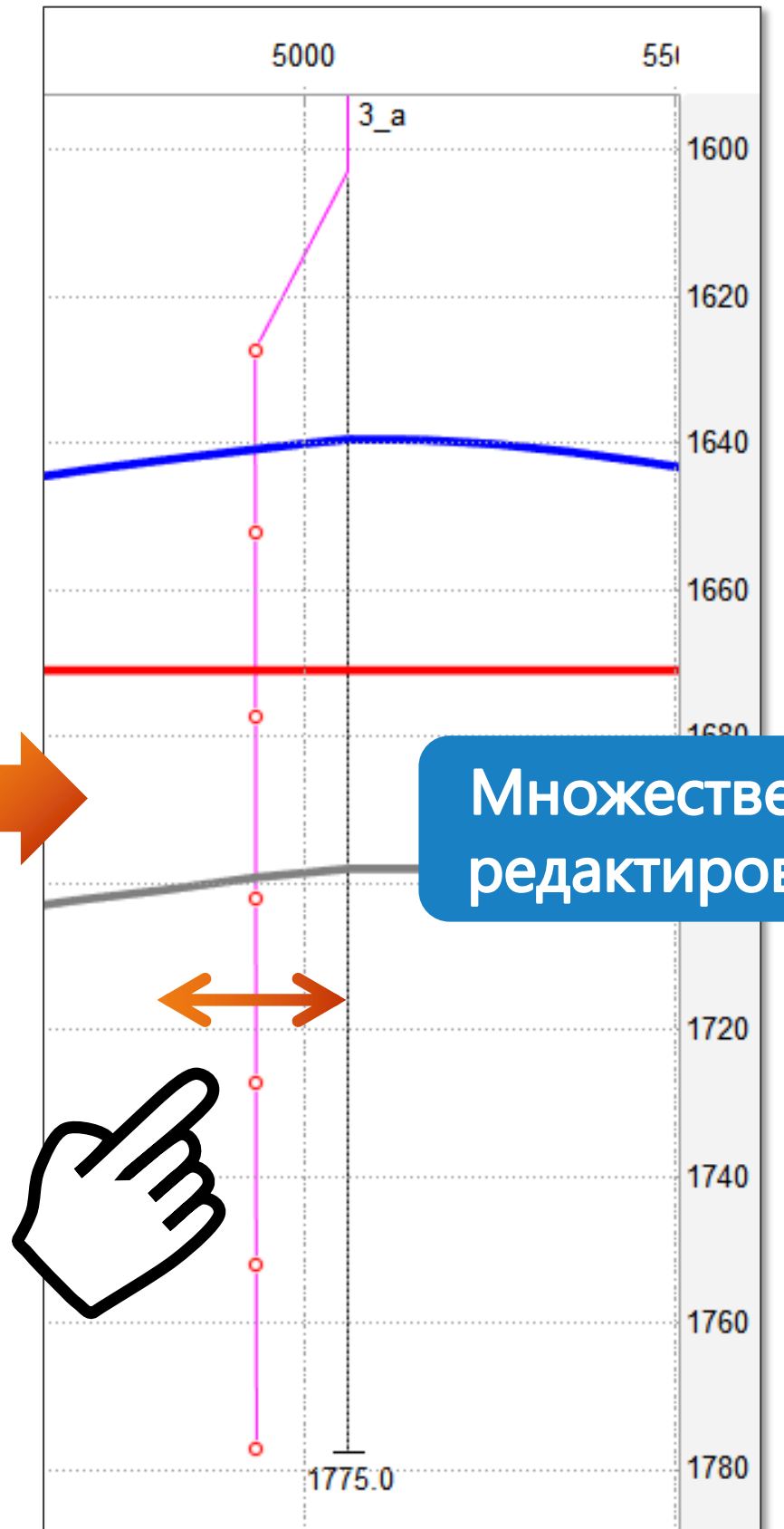
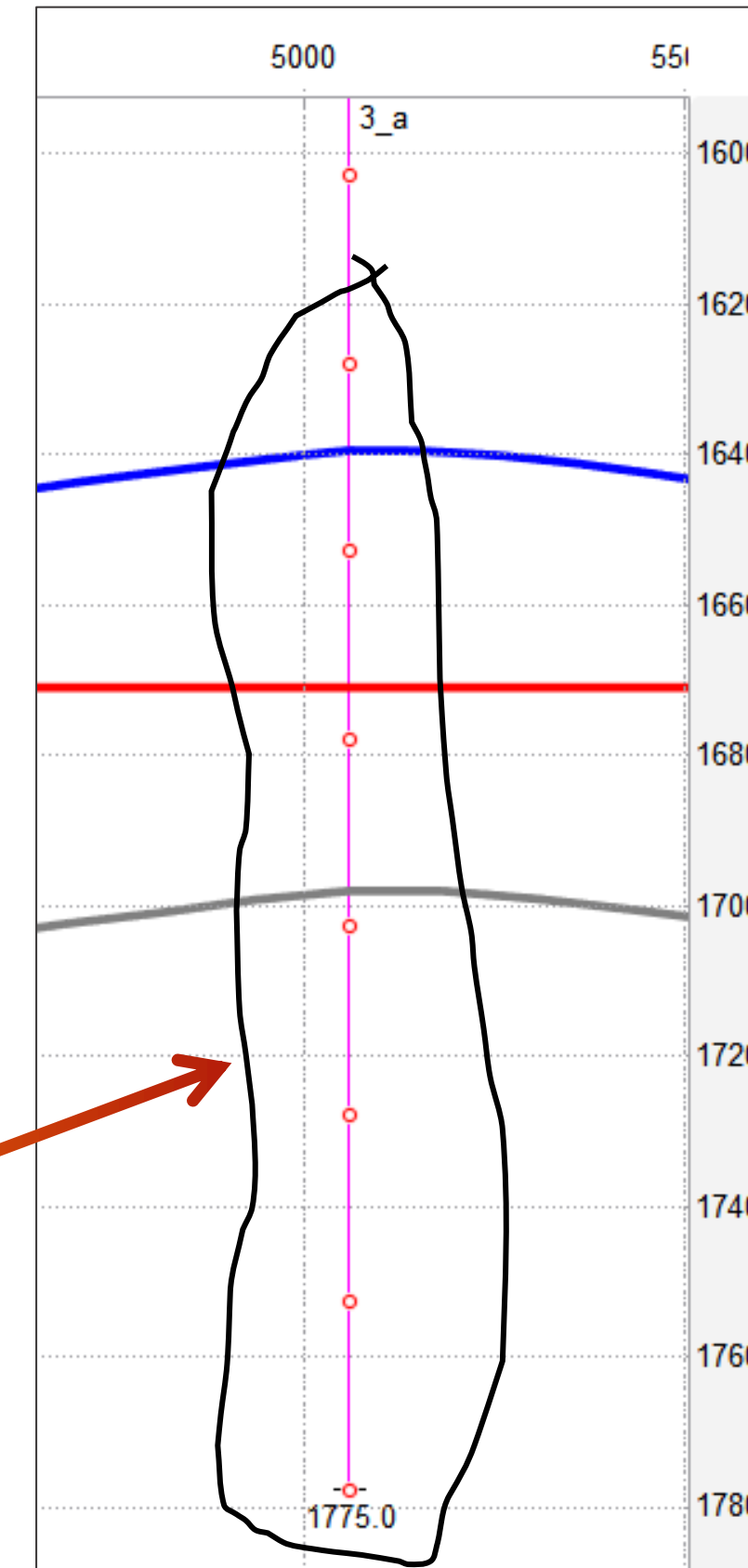
	X, м	Y, м	Z, м	MD, м
68	488116.29	7881340.829	1652.848	1675
69	488115.662	7881339.747	1677.816	1700
70	488115.117	7881338.741	1702.79	1725
71	488114.58	7881337.792	1727.766	1750
72	488114.116	7881336.866	1752.745	1775
73	488113.783	7881335.834	1777.721	1800
74	488113.547	7881334.650	1802.697	1825

Перфорации

Таблица конструкции скважин: Well Structure

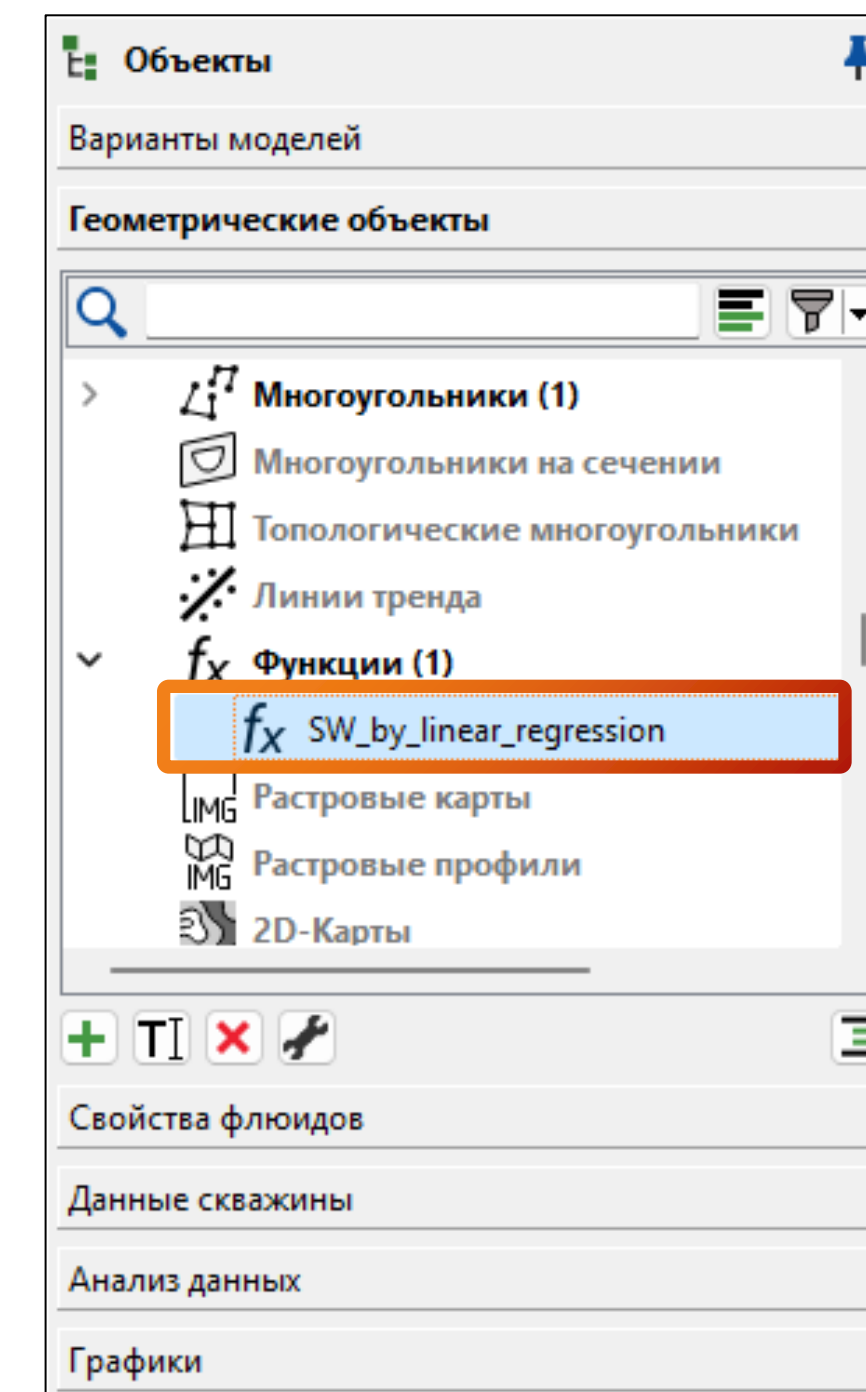
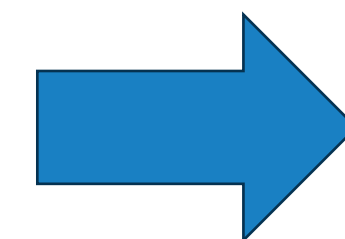
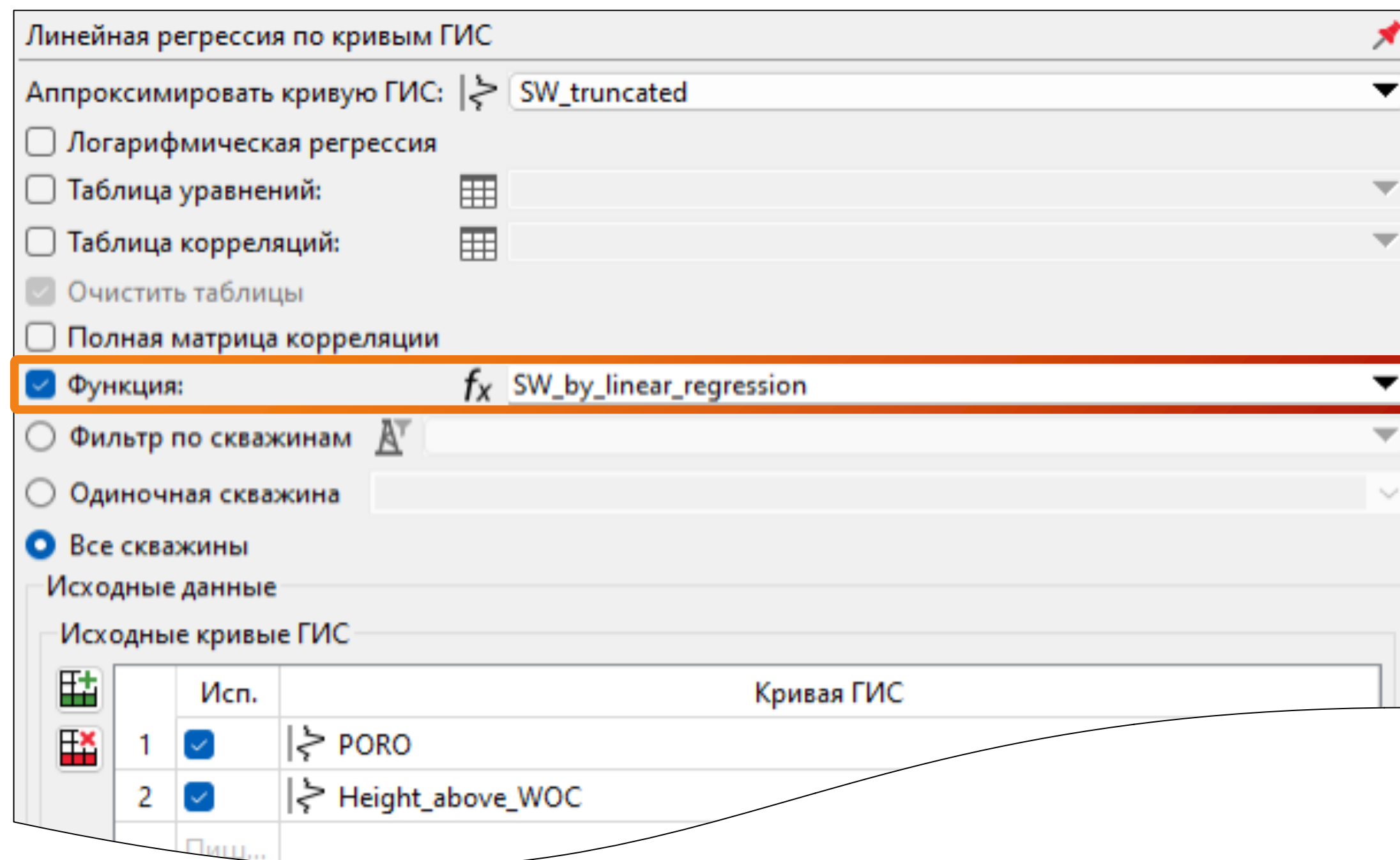
	Статус	С, м	По, м	Ди
Пишите или ...				

 Другие ст... TVD Вкл. фильтр




Функции: Изменения и новые опции


- Переработана логика работы с функциями. Понятие функции обобщено до объекта, который умеет вычислять значения по заданному набору аргументов (многомерные функции).
- Функции могут быть двух видов: заданные уравнением (аналитические) и заданные таблицей (табулированные)
- Во все расчеты линейных регрессий добавлена возможность создания и сохранения функции в соответствующий объект проекта.





















Дизайнер Моделей

Проект [Дизайнеры](#) [Моделирование](#) [Настройки](#) [Лицензии](#) [Помощь](#)

Параллельность: Использовать GPU 

 **TNAVIGATOR** www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

 Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	 Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	 Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных
 Сейсмика Работа с сейсмическими данными	 PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	 Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей
 Геостиринг Сопровождение бурения	 Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	 Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 Дизайнер Скважин Модель скважины	 МатБаланс Анализ материального баланса	 Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	 Очередь Задач Управление очередью заданий	 Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
 Лицензии Состояние и установка	 Документация Техническое описание	 Эксперт Интерактивный справочник и новости

Простая сетка по двум горизонтам

- Добавлен расчет **Создать простую сетку по двум горизонтам**. Расчет доступен за лицензию Дизайнер Моделей и позволяет создавать простую сетку без разломов по двум горизонтам с пропорциональным типом нарезки на слои
(3D-сетки → Расчеты → Создать простую сетку по двум горизонтам)

Лицензии для проекта Дизайнер Геологии

Выберите одну или несколько лицензий для использования в проекте. Если вы выберете несколько лицензий, Вам будут доступны все опции, предлагаемые выбранными модулями.

Модуль	Наличие
<input type="checkbox"/> Сейсмика	1407.00.1900
<input type="checkbox"/> Геостиринг	1407.00.1900
<input type="checkbox"/> Дизайнер Геологии	1407.00.1900
<input type="checkbox"/> Геомеханическая опция	1407.00.1900
<input type="checkbox"/> PVT Дизайнер	1407.00.1900
<input type="checkbox"/> Дизайнер ОФП	1407.00.1900
<input checked="" type="checkbox"/> Дизайнер Моделей	1407.00.1900
<input type="checkbox"/> Симулятор ГРП	1407.00.1900
<input type="checkbox"/> Дизайнер Скважин	1407.00.1900
<input type="checkbox"/> Дизайнер Сетей	1407.00.1900
<input type="checkbox"/> МатБаланс	1407.00.1900
<input type="checkbox"/> Командная Работа	1407.00.1900

Расчёты - 3D-сетки

Создать простую сетку по двум горизонтам

Сетка: Сетка1

Верхний горизонт: Top

Нижний горизонт: Bot

Число блоков по Z: 10

Настройки 2D сетки

Бокс по X: 479600.401 по Y: 7873180.1715

Начало, м

Длина, м: 23500

Отступ, м: 0

Угол, град: 0

Сетка по X: по Y:

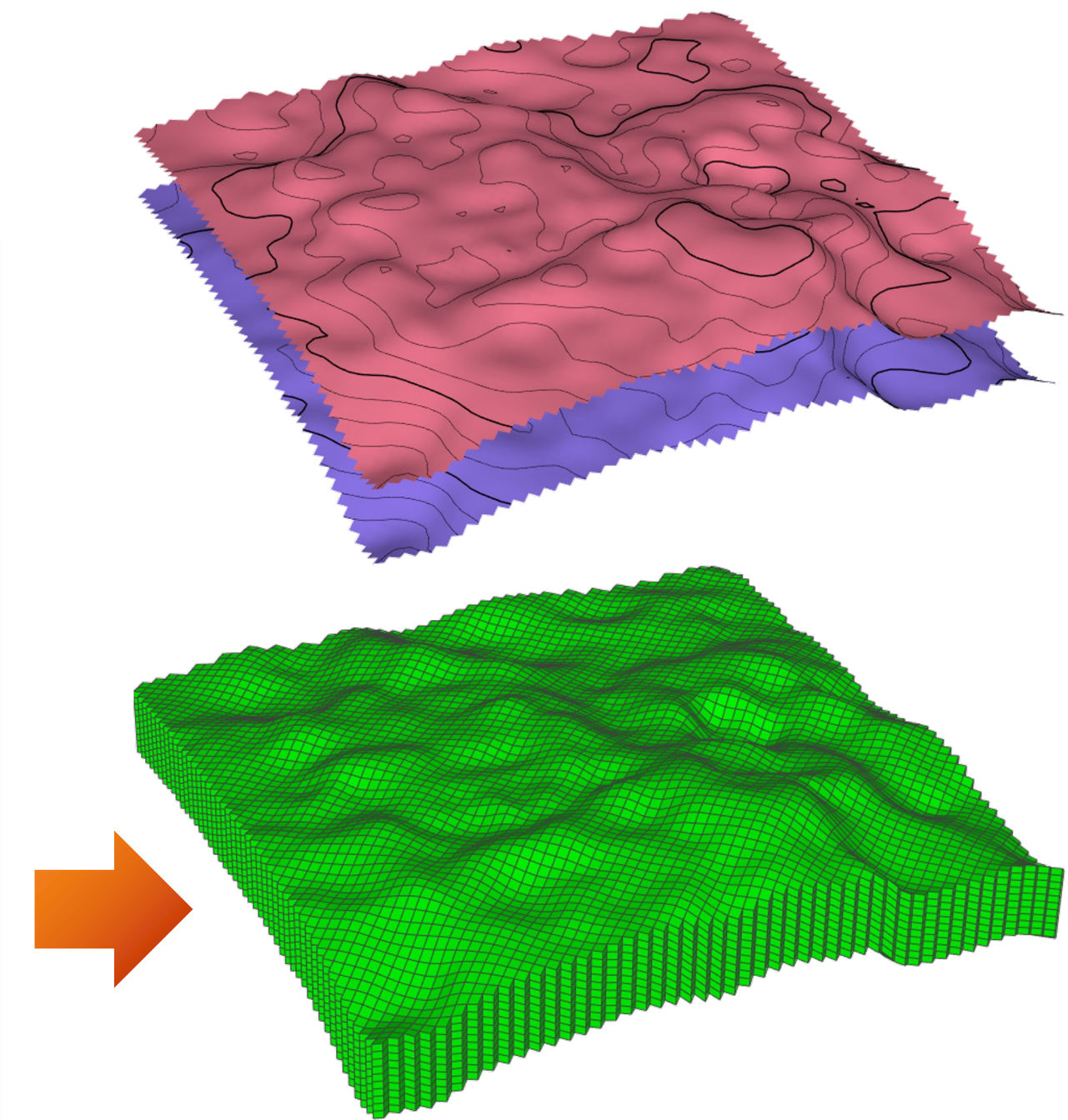
Шаг, м: 250

Отсчёты: 94

Объект-образец: Горизонт: Top

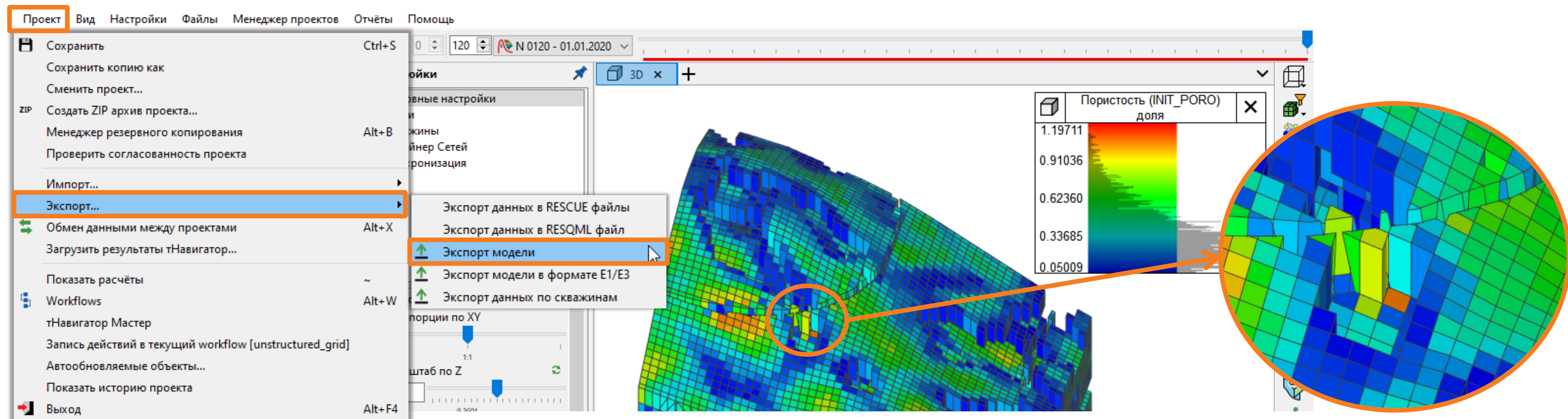
Автоопределение

Очистить Добавить в Workflow Применить Закрыть



Модели с неструктурированными сетками

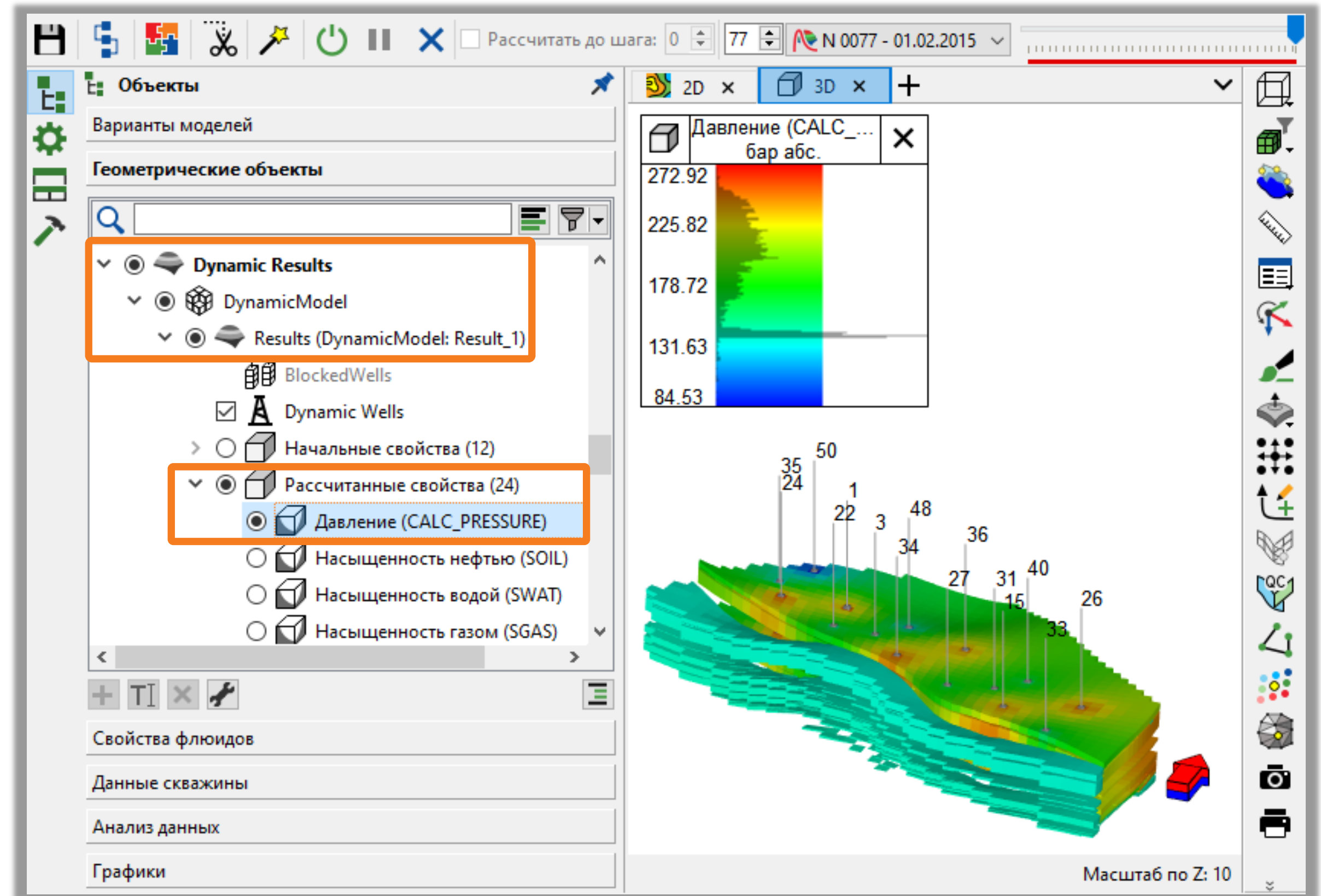
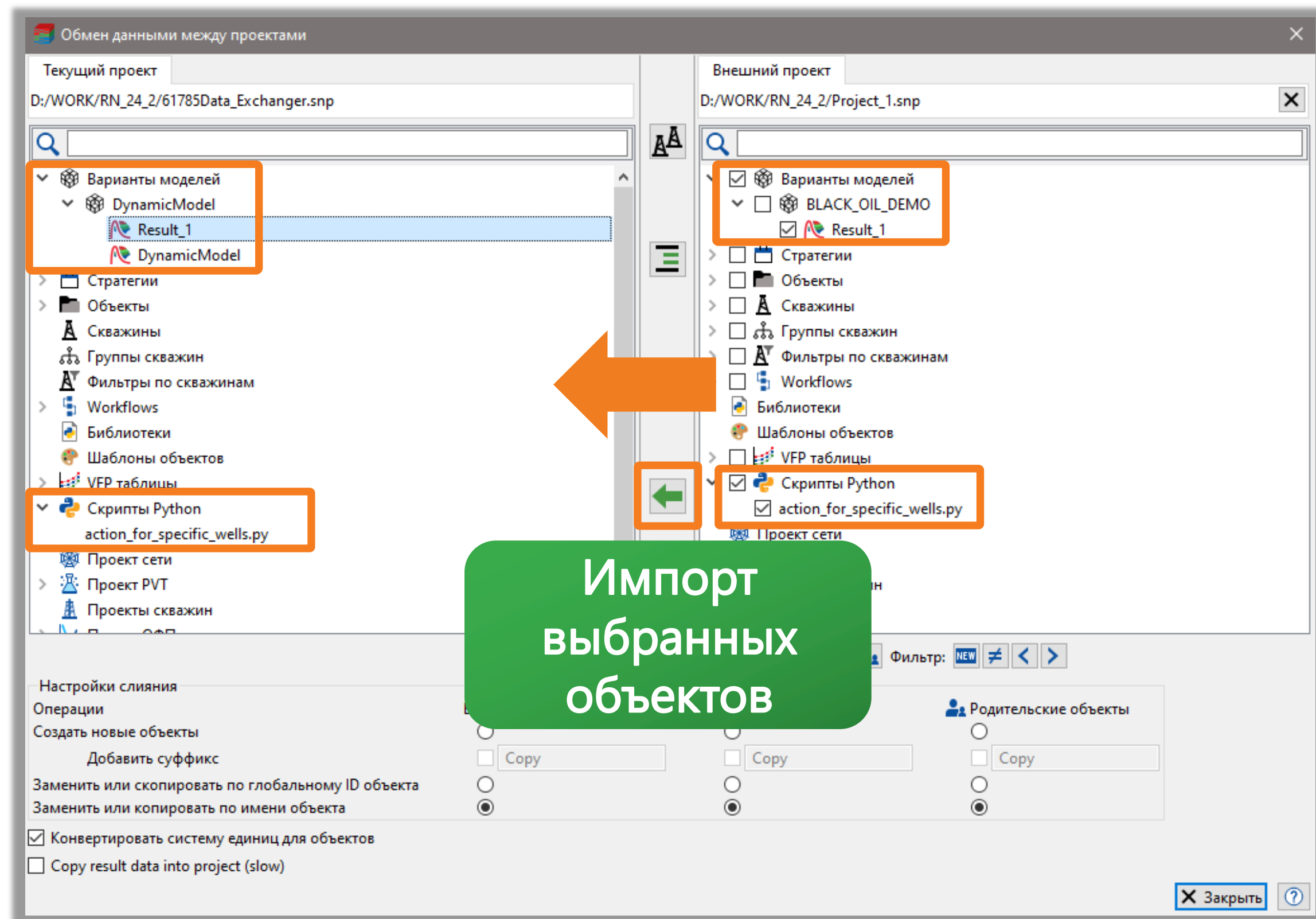
- Поддержан расчет проводимости между блоками для гидродинамических моделей с неструктурированными сетками
- Добавлена возможность выгружать гидродинамические модели с неструктурированными сетками (ключевые слова **NDCOORD**, **NFACENOD**, **FACENODS**, **NCELLFAC**, **CELLFACS**, **LINKCELLS**)



(Проект → Экспорт → Экспорт модели)

Обмен данными между проектами

- Перенос результатов расчета гидродинамической модели;
- Перенос скриптов правила **Применить скрипт**. Также происходит перенос скриптов, которые генерируются другими правилами импортируемой стратегии



Обновление вкладки Статические свойства

- Выбор свойств и таблиц, которые будут использоваться в текущем варианте модели;
- Возможность добавления комментариев

Скриншот интерфейса программы 'Дизайнер Моделей 24.2'. В центре экрана отображается таблица свойств варианта модели 'BLACK_OIL_DEMO'. Таблица имеет следующие столбцы: Описание, Кл. слово, Компонента, Свойство, Матрица/Трещина, Комментарий. В таблице перечислены различные свойства, такие как 'Основные регионы' (PVTNUM, FIPFAULT, FIPNUM, FIPCAT, SATNUM, EQLNUM) и 'Основные свойства сетки' (ACTNUM, NTG, PORO, PERMX, PERMY, PERMZ). В столбце 'Комментарий' для свойства FIPCAT указано 'Лицензионные регионы', а для FIPNUM - 'Реализация P90'. Вкладки вверху экрана включают 'Объекты', 'Настройки' и 'Свойства варианта'. В левом меню видны пункты: 'Варианты моделей', 'Геометрические объекты', 'Свойства флюидов', 'Данные скважины', 'Анализ данных', 'Графики'.

Описание	Кл. слово	Компонента	Свойство	Матрица/Трещина	Комментарий
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Основные регионы <ul style="list-style-type: none"> ✓ PVT регионы ✓ Отчётные регионы ✓ Отчётные регионы <input type="checkbox"/> Отчётные регионы ✓ Регионы насыщенности ✓ Регионы равновесия <ul style="list-style-type: none"> ✓ Основные свойства сетки <ul style="list-style-type: none"> ✓ Активные блоки ✓ Коэффициент песчаности ✓ Пористость ✓ Проницаемость по X ✓ Проницаемость по Y ✓ Проницаемость по Z 	PVTNUM FIPFAULT FIPNUM FIPCAT SATNUM EQLNUM ACTNUM NTG PORO PERMX PERMY PERMZ		PVTNUM FIPFAULT FIPNUM FIPNUM SATNUM EQLNUM ACTNUM Net to Gross Ratio Porosity	Модель одинарной пористости Модель одинарной пористости Модель одинарной пористости Модель одинарной пористости Модель одинарной пористости Модель одинарной пористости Модель одинарной пористости Модель одинарной пористости Модель одинарной пористости	 Лицензионные регионы Реализация P90

Градиентная раскраска труб

- Добавлена возможность использовать градиентную раскраску труб для визуализации распределения рассчитанных параметров на 3D вкладке (Вкладка 3D → Настройки → Дизайнер Сетей → Результаты расчета трубы)

Проект Вид Настройки Файлы Менеджер проектов Отчёты Помощь

Расчитать до шага: 0 0

Объекты
Варианты моделей
Геометрические объекты

Настройки
Основные настройки
Свойства
Дизайнер Сетей
Настройки иконок
Растровая карта
Синхронизация
Оси

Настройки труб
 Показать как цилиндры
Радиус:
Толщина линии: 4
Цвет: [Black]

Настройки линков
 Показать как цилиндры
Радиус:
Толщина линии: 2
Цвет: [Grey]

Результаты расчета трубы
Результат: Результат
Тип: Сегменты
Параметр: Давление

Объемный дебит...
пласт м3/сут

2194.56019
1662.35485
1130.14951
597.94417
65.73883

Давление
бар

78.50385
61.37788
44.25192
27.12596
10.00000

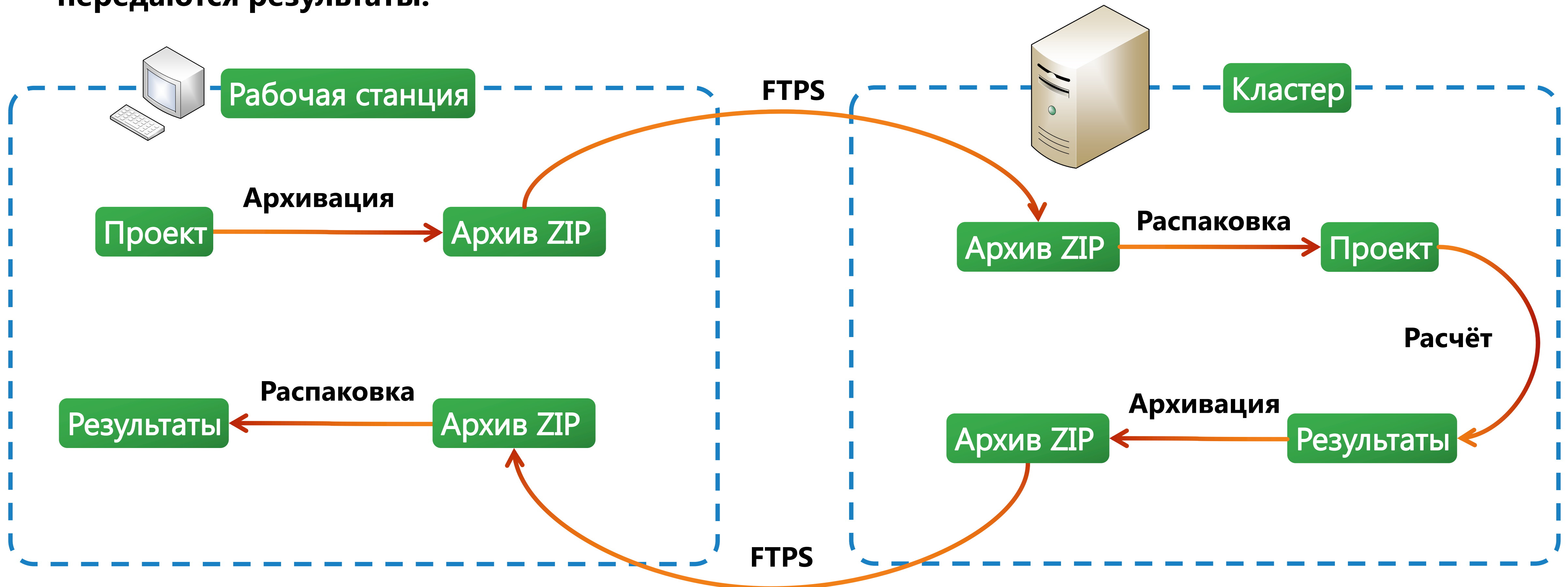
Масштаб по Z: 25.2556

Графики

Масштаб по Z: 25.2556

Работа с кластером без общего диска

- Поддержана возможность расчёта моделей на кластере без разделяемого диска. Модель автоматически упаковывается в архив и передаётся на кластер, затем таким же образом обратно передаются результаты.



Расширенное задание трещин ГРП (1)

- Поддержан новый способ задания трещин ГРП с помощью **расширенной таблицы**, позволяющий моделировать каждое крыло трещины независимо друг от друга

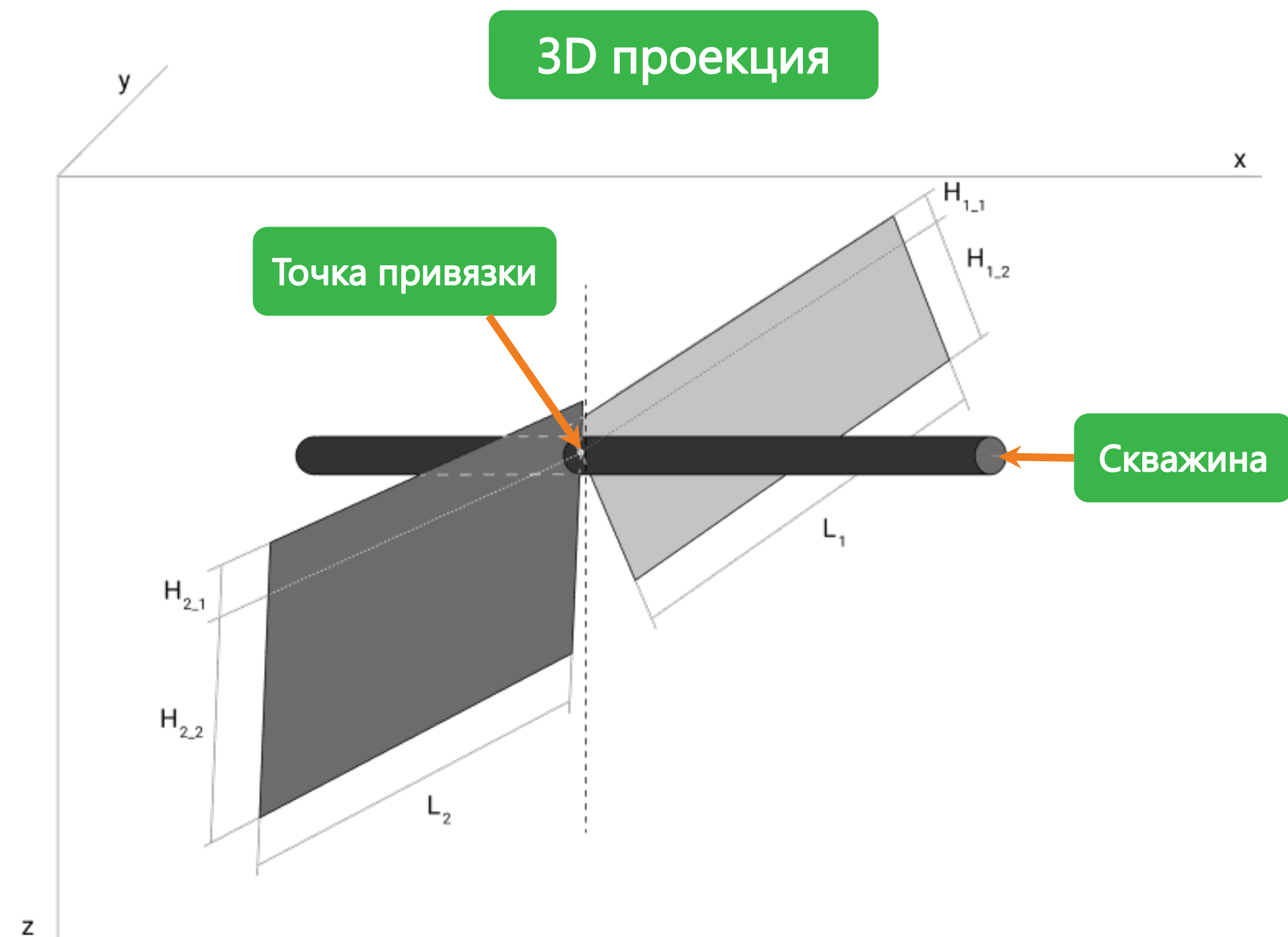
Настройки спецификации трещин ГРП - "Таблица спецификации трещи..."

Тип таблицы спецификации трещин ГРП: Расширенные настройки трещины

Имя скважины/ствола: WELL_1 | Имя трещины ГРП:

Индикатор глубины	MD
Глубина, фут	6500
Азимутальный угол для правой полудлины, градусы	
Азимутальный угол для левой полудлины, градусы	
Зенитный угол для правой полудлины, градусы	
Зенитный угол для левой полудлины, градусы	
Угол падения для правой полудлины, градусы	
Угол падения для левой полудлины, градусы	
Длина L1 (правая полудлина), фут	
Длина L2 (левая полудлина), фут	
Высота H1 для правой полудлины, фут	
Высота H2 для правой полудлины, фут	
Высота H1 для левой полудлины, фут	
Высота H2 для левой полудлины, фут	
Ширина, фут	
Различные	


Закреть





















Симулятор трещин ГРП

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

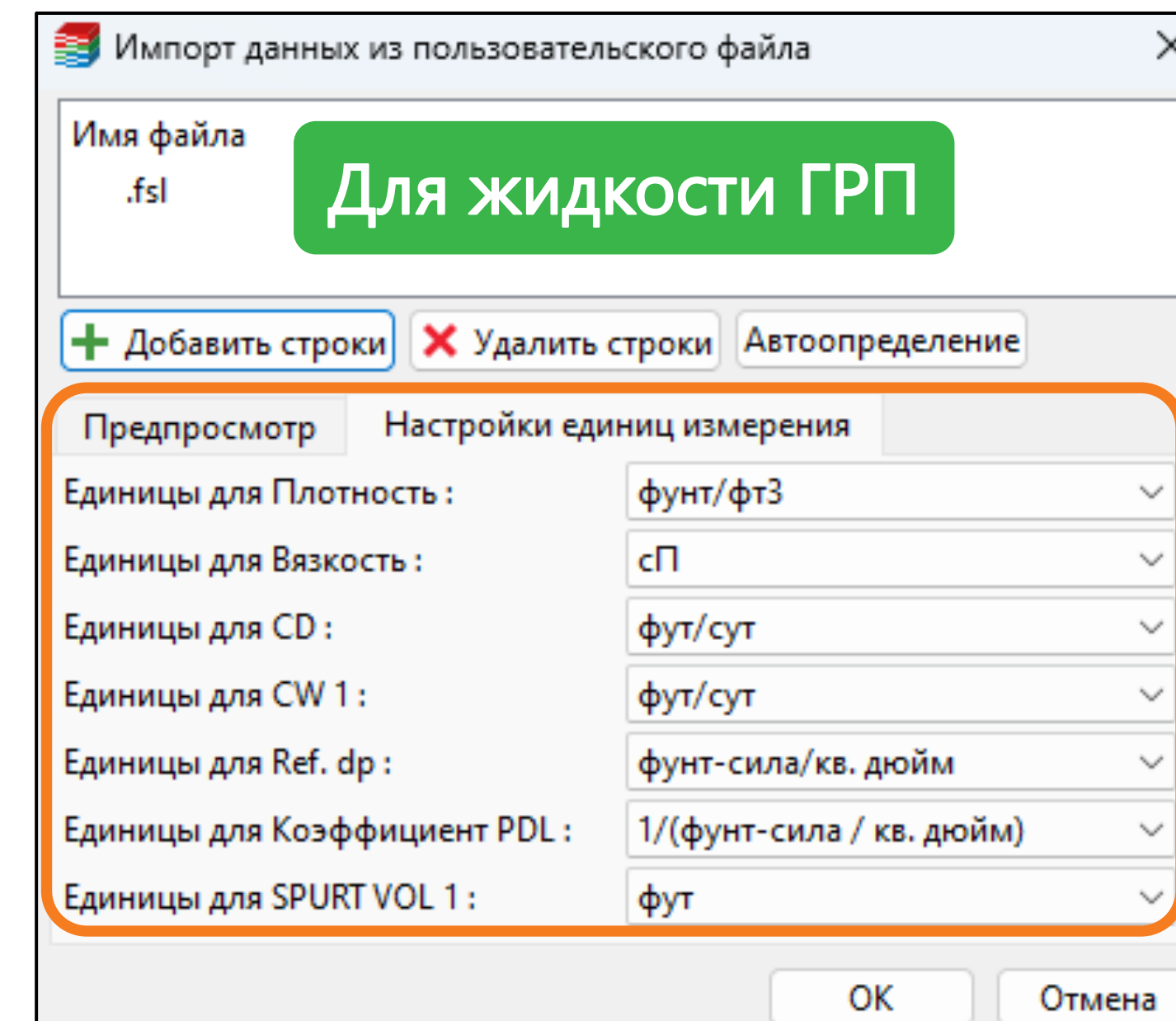
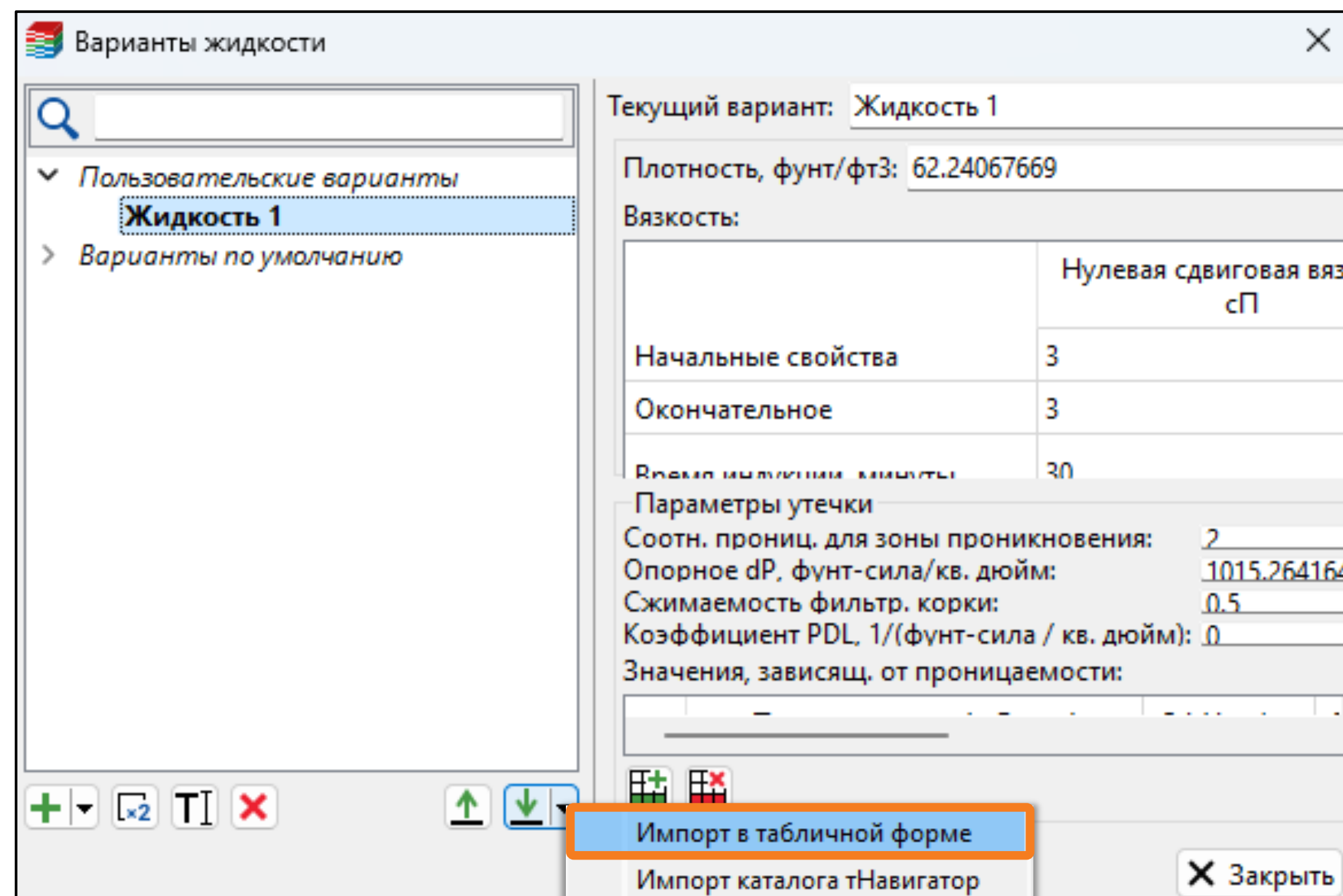
Параллельность: Все ядра = 4 Использовать GPU

 **TNAVIGATOR** www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

 Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	 Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	 Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных
 Сейсмика Работа с сейсмическими данными	 PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	 Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей
 Геостиринг Сопровождение бурения	 Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	 Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 Дизайнер Скважин Модель скважины	 МатБаланс Анализ материального баланса	 Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	 Очередь Задач Управление очередью заданий	 Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
 Лицензии Состояние и установка	 Документация Техническое описание	 Эксперт Интерактивный справочник и новости

Пользовательские единицы измерения

- Добавлена возможность указания **входных единиц измерения**, отличных от единиц проекта, при загрузке **жидкостей и пропантов** в пользовательском формате



При импорте можно
выбрать единицы
измерения для
каждого параметра

Единицы измерения для режима закачки

- Добавлена возможность выбора единиц измерения для каждого столбца в таблице **Режима закачки жидкости ГРП**

Имя ствола скважины **WELL_1**

Положения трещин ГРП

Импорт конструкции скважины из проекта Дизайнера Скважин

Разрешенный интервал, MD 0 - 2400

Интервалы | Параметры колонны НКТ | Точки измерений

	MD начала (м)	MD конца (м)	Количество перфораций	Шаг перфораций (м)	Диаметр перф. (м)	Козфф. потерь давления
1	2119.884	2119.884	1	0	0.01	0.788
2	2169.8712	2169.8712	1	0	0.01	0.788

Добавить в Workflow

Начальный флюид скважины | Режим закачки жидкости ГРП | Кривая DFIT

Начало закачки 12/19/2022 11:59:01 AM

	Статус скважи...	Оп...	Пропант	Жидкость	Контрол...	Чист...	Дебит жидкости ГРП, пласт м3/сут	Устьев. д...	Концентрация	Накопл. время...	Stage Time, с
1	Открыть		Пропан...	Жидкос...	Дебит	11.593...	795	Выбрать столбцы...		0	1800
2	Остановить		Пропан...	Жидкос...	Дебит	0	0	Ед.изм.			

Пишите или ...

Добавить в Workflow

Исп. массовую концентрацию для объе...

Исп. объем закачки в мин

Исп. объем жидкости-носителя, дебит жидкости ГРП и концентрацию пропанта

Можно задать любую комбинацию единиц измерения в разных столбцах

Начальный флюид скважины | Режим закачки жидкости ГРП | Кривая DFIT

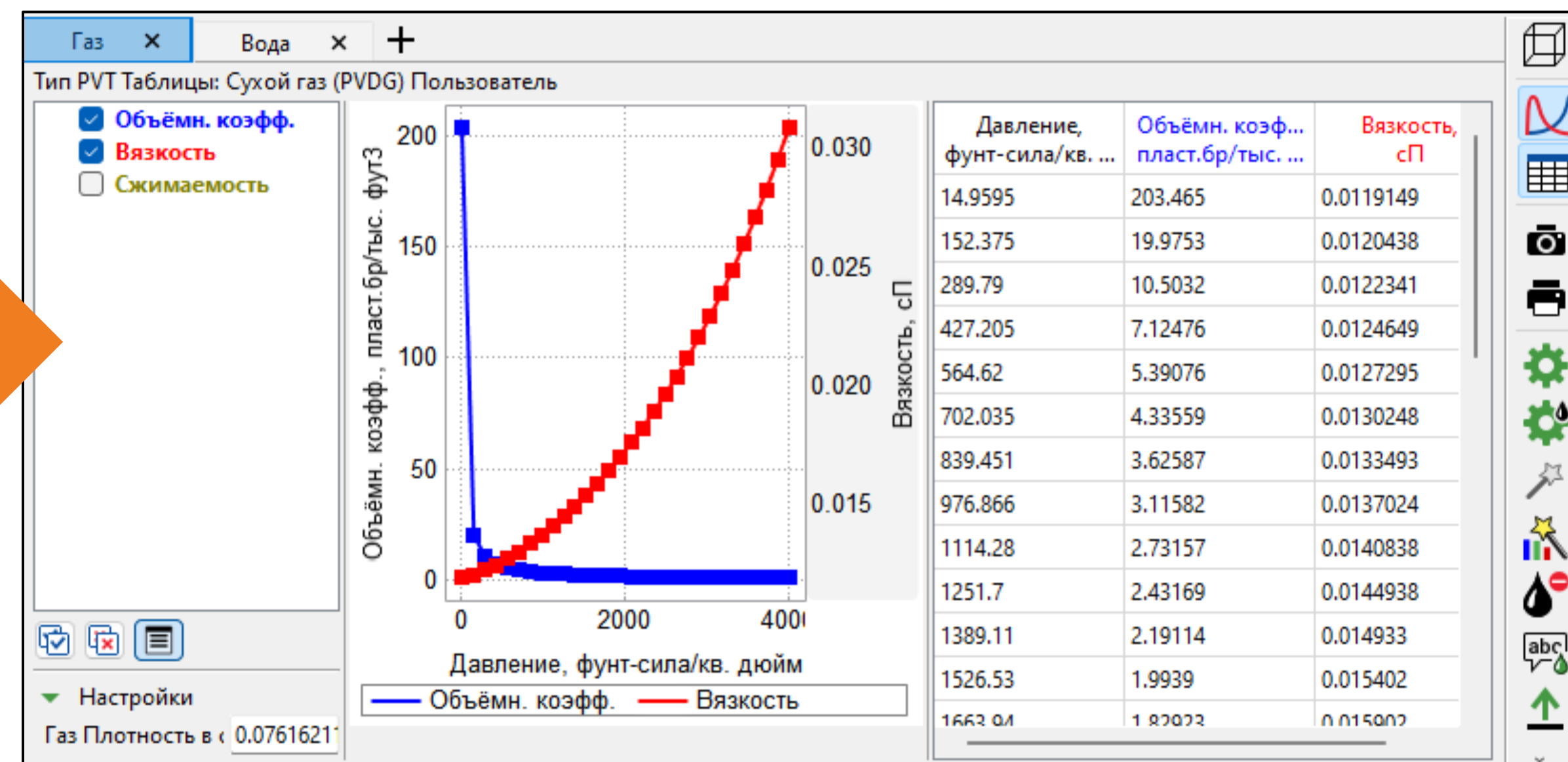
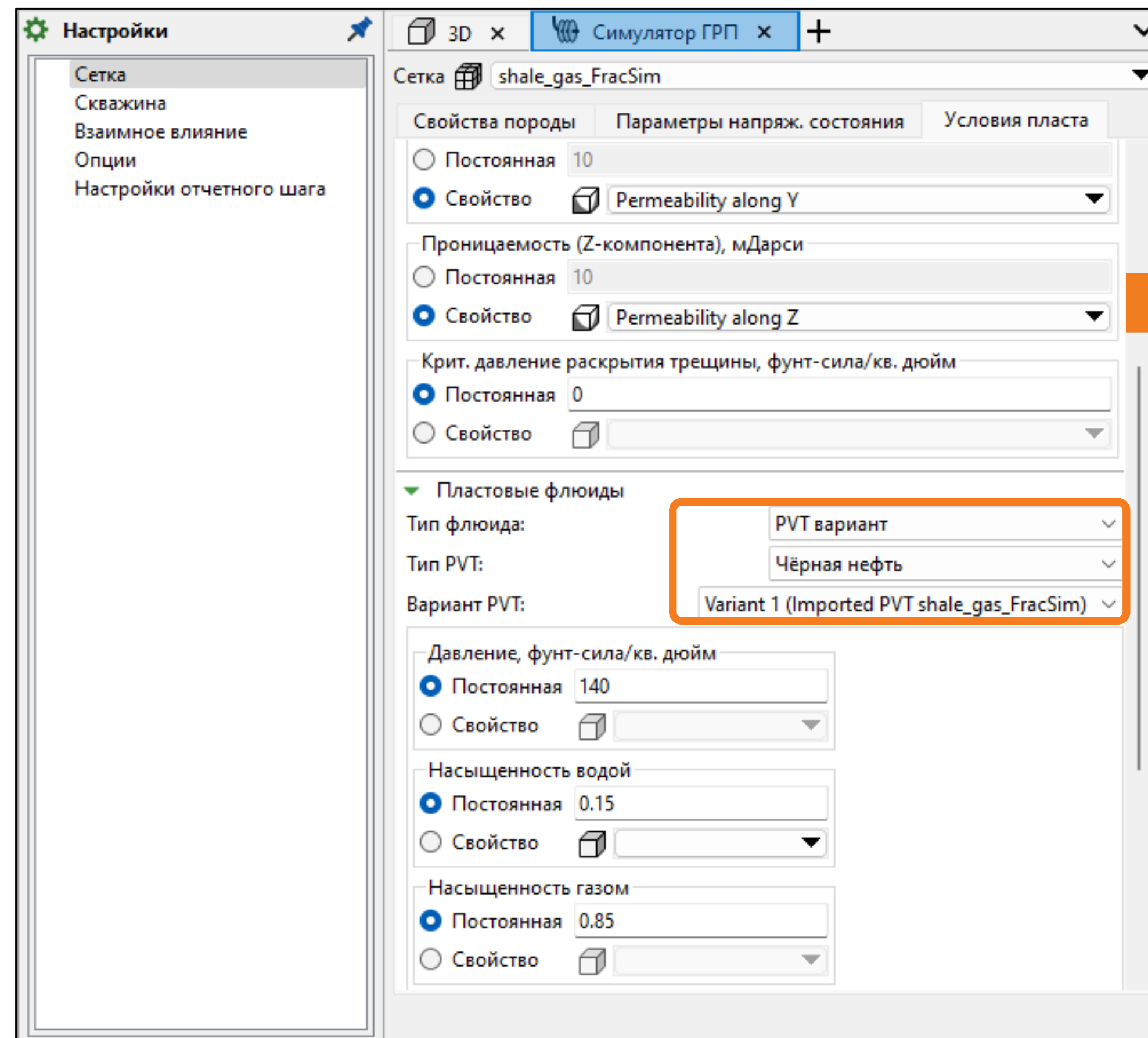
Начало закачки 12/19/2022 11:59:01 AM

	Дебит жидкости ГРП, пласт.м3/мин	Устьев. давл., МПа	Концентрация ...
1	0.552083	26	30
2	0	0	0

Введенные пользователем значения в столбцах при этом автоматически конвертируются в новые единицы измерения

Использование PVT варианта черной нефти


- Добавлена возможность использования варианта **PVT Дизайнера** на вкладке **Условия пласта** для вычисления **вязкости и сжимаемости** пластового флюида






















Помимо выбора варианта черной нефти можно также указать насыщенность каждой фазой и давление насыщения или давление точки росы (для случаев нефти или газоконденсата) для расчета вязкостей и сжимаемости фаз

Дизайнер ОФП

Проект [Дизайнеры](#) [Моделирование](#) [Настройки](#) [Лицензии](#) [Помощь](#)

Параллельность: Использовать GPU 

 **TNAVIGATOR** www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

 Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	 Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	 Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных
 Сейсмика Работа с сейсмическими данными	 PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	 Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей
 Геостиринг Сопровождение бурения	 Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	 Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 Дизайнер Скважин Модель скважины	 МатБаланс Анализ материального баланса	 Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	 Очередь Задач Управление очередью заданий	 Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
 Лицензии Состояние и установка	 Документация Техническое описание	 Эксперт Интерактивный справочник и новости

Интеграция Дизайнера ОФП с Дизайнером Моделей

Поддержана интеграция настроек опций:

- ✓ Интерполяция групп
- ✓ Гистерезис
- ✓ Масштабирование
- ✓ Выбор метода расчета ОФП для трехфазных моделей

Данные опции не могут быть заданы в виде пользовательских ключевых слов в Дизайнере Моделей, так как для них добавлен интерфейс в Дизайнере ОФП. Если данные слова использовались в Workflow проекта Дизайнера Моделей, то нужно обновить Workflow, использовав аналогичные новые опции Дизайнера ОФП

Доступные расчёты:

- Утилиты
- Варианты
- Задать настройки ключевых слов
 - Основные настройки
 - Настроить трехточечное масштабирование (SCALECRS)
 - Настроить трехфазные модели
 - Гистерезис
 - Задать настройки обычного гистерезиса (EHYSTR)
 - Задать настройки универсального гистерезиса для ОФП (HYSTKR)
 - Задать настройки универсального гистерезиса для Pcap (HYSTPC)
 - Задать таблицу критической насыщенности (OILTRAP/GASTRAP)
 - Задать опции смачивания (HYSTOPTS)
 - Задать расширенные настройки (HYSTOPTS)
 - Задать коррекцию для несмачивающей фазы (DRAINAGE)
 - Задать настройки WAG гистерезиса (WAGHYSTR)
- Результаты измерений
- Корреляции

Новые опции для интерполяции

- Создание **групп** вариантов для интерполяции кривых ОФП и капиллярного давления
- Задание межфазного натяжения и функций интерполяции (**IFTTABLE**) и выбор способа интерполяции межфазного натяжения от концентрации в фазе (**SATGROUPOPTS**)

Интерполяция внутри Группы 1

Межфазное натяжение в зависимости от концентрации 1 или 2 компонента и температуры

Добавить новую группу

Интерполяция между двумя Группами 1 и 2

Настройки

Масштабирование | История насыщенностей | **Интерполяция**

Дренаживание | Пропитка

Текущее значение первой группы: -8

Интерполяция между группами

Текущее значение второй группы: 0

Значение интерполяции между группами: 0

Настройки

Масштабирование | История насыщенностей | **Ин**

Дренаживание | Пропитка

Текущее значение первой группы: -8

Интерполяция между группами

Текущее значение второй группы: 0

Значение интерполяции между группами: 0,015

Давление, бар

Относ. прониц.

Насыщенность водой

PVT Дизайнер

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензии Помощь

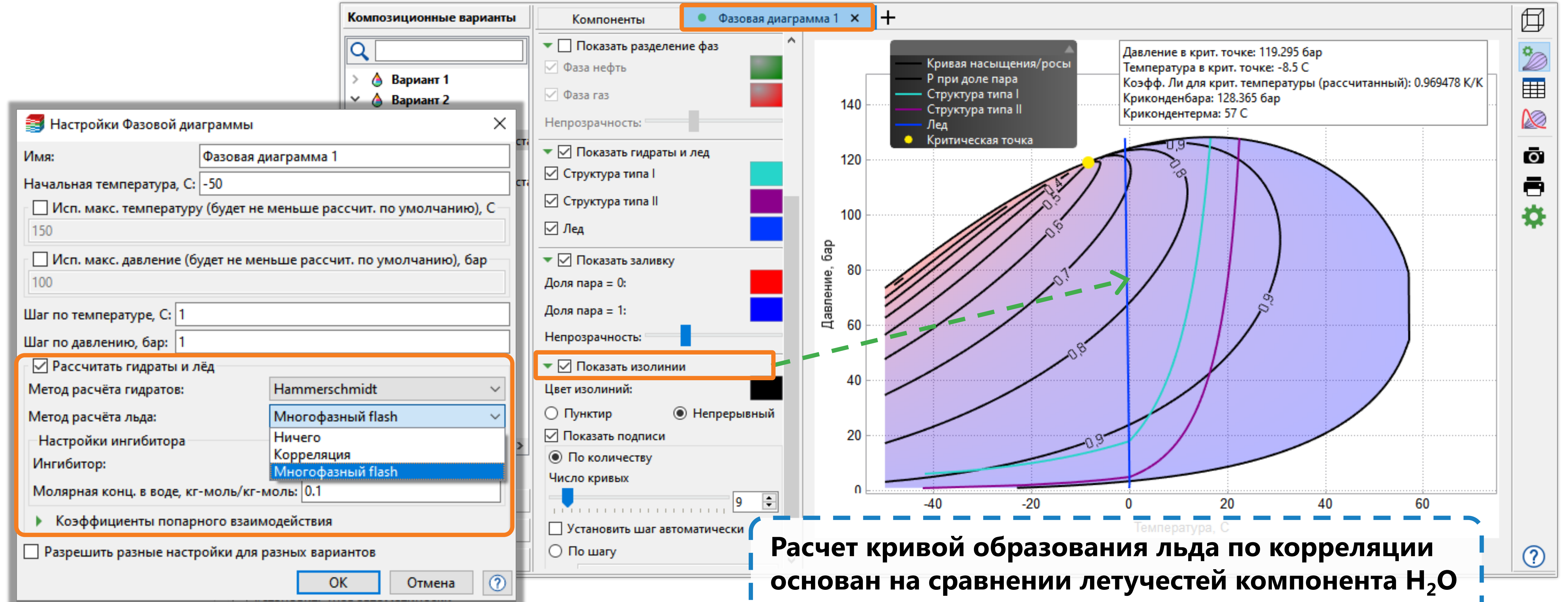
Параллельность: Все ядра = 4 Использовать GPU

TNAVIGATOR www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных
Сейсмика Работа с сейсмическими данными	PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей
Геостиринг Сопровождение бурения	Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
Дизайнер Скважин Модель скважины	МатБаланс Анализ материального баланса	Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	Очередь Задач Управление очередью заданий	Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
Лицензии Состояние и установка	Документация Техническое описание	Эксперт Интерактивный справочник и новости

Кривая льдообразования

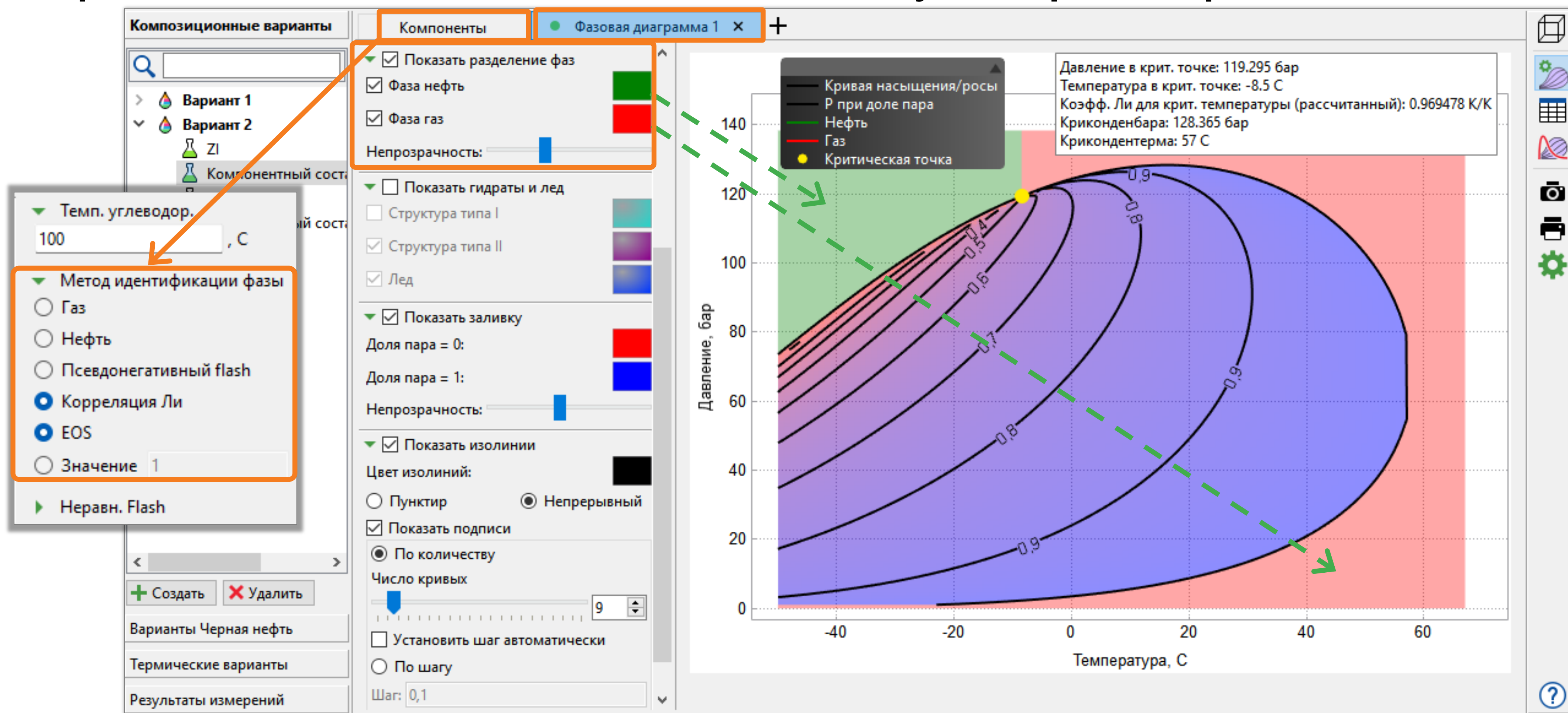
- Доступно отображение кривой льдообразования на Фазовой диаграмме (Композиционные варианты → Фазовая диаграмма → Настройки Фазовой диаграммы → Метод расчета льда)



Расчет кривой образования льда по корреляции основан на сравнении летучестей компонента H_2O в фазах воды и льда

Разделение фаз

- На Фазовой диаграмме добавлена возможность отображать разделение фаз с помощью контрастной цветовой заливки областей, соответствующих разным фазам



Наборы вариантов Черная нефть

- Добавлена опция создания наборов вариантов Черная нефть, позволяющая объединять PVT таблицы с разными температурами и использовать их в PVT Калькуляторе

Наборы вариантов могут быть затем использованы в Дизайнере Сетей для пересчета свойств флюида в зависимости от температуры в разных элементах сети

1

2


3


Также набор Вариантов автоматически создается при добавлении PVT таблиц, рассчитанных для стадий температуры, на основе композиционного варианта



















Параметр	Значение
1 Интерполяция объёмн. коэфф. нефти	B1
2 Интерполяция вязкости нефти	VMU1
3 Интерполяция объёмн. коэфф. газа	B1
4 Интерполяция вязкости газа	VMU1
5 Интерполяция объёмн. коэфф. нефти и вязкости	<По умолчанию>
6 Интерполяция API трассировки нефти	<По умолчанию>

МатБаланс

Проект [Дизайнеры](#) [Моделирование](#) [Настройки](#) [Лицензии](#) [Помощь](#)

Параллельность: Использовать GPU 

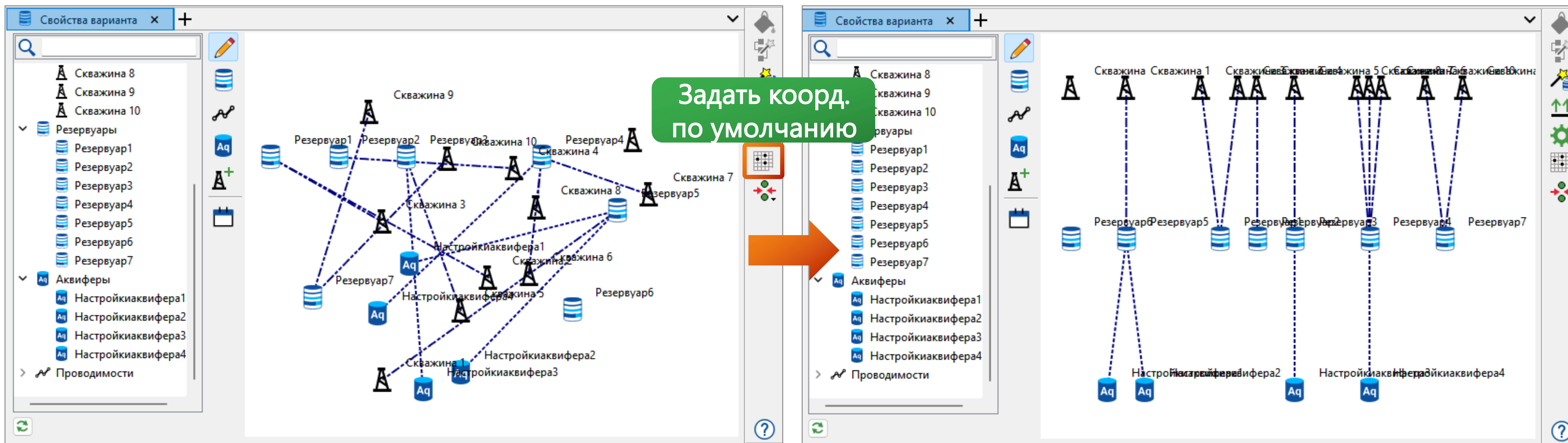
 **TNAVIGATOR** www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

 Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	 Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	 Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных
 Сейсмика Работа с сейсмическими данными	 PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	 Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей
 Геостиринг Сопровождение бурения	 Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	 Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 Дизайнер Скважин Модель скважины	 МатБаланс Анализ материального баланса	 Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	 Очередь Задач Управление очередью заданий	 Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
 Лицензии Состояние и установка	 Документация Техническое описание	 Эксперт Интерактивный справочник и новости

Автоматическая расстановка объектов на схеме

- Добавлена возможность автоматической расстановки объектов на схеме модели МатБаланса

Варианты моделей → Свойства варианта → Схема → Задать коорд. по умолчанию



Создание проекта нагнетательной скважины с IPR

- Добавлена возможность создания проекта нагнетательной скважины с таблицей IPR
 Данные скважины → Дизайнер Скважин → ПКМ на скважину → Создать таблицу IPR
 нагнетательной скважины

The screenshot illustrates the software workflow for creating an IPR table for an injection well. It is divided into several key areas:

- Project Tree (Left):** Shows a list of wells (1, 3, 24, 31, 34, 48, 36). A context menu is open over well '1', with the option "Создать таблицу IPR нагнетательной скважины" highlighted in blue and outlined in red. An orange arrow points from this menu item to the next window.
- Well Properties Panel (Top Middle):** Displays the configuration for well '1'. The "Тип скважины:" (Well Type) is set to "Нагнет. скв." (Injection well), which is highlighted with a red box.
- IPR Settings Panel (Bottom Middle):** Shows the "IPR данные для модели" (IPR data for model) section. The "Исп. поправку на подвижность для Кпрод" (Apply mobility correction for Kprod) checkbox is checked. The "IPR модель:" (IPR model) is set to "Кпрод." (Kprod).
- Graph (Right):** A plot showing the relationship between "Заб. давл., бар" (Injection pressure, bar) on the y-axis (0 to 160) and "Объёмный расход, ст.м3/сут" (Volume flow rate, st.m3/day) on the x-axis (0 to 100). A single red line represents the IPR curve for "IPR 1 (Заб. давл.)", showing a linear decrease in pressure as flow rate increases.

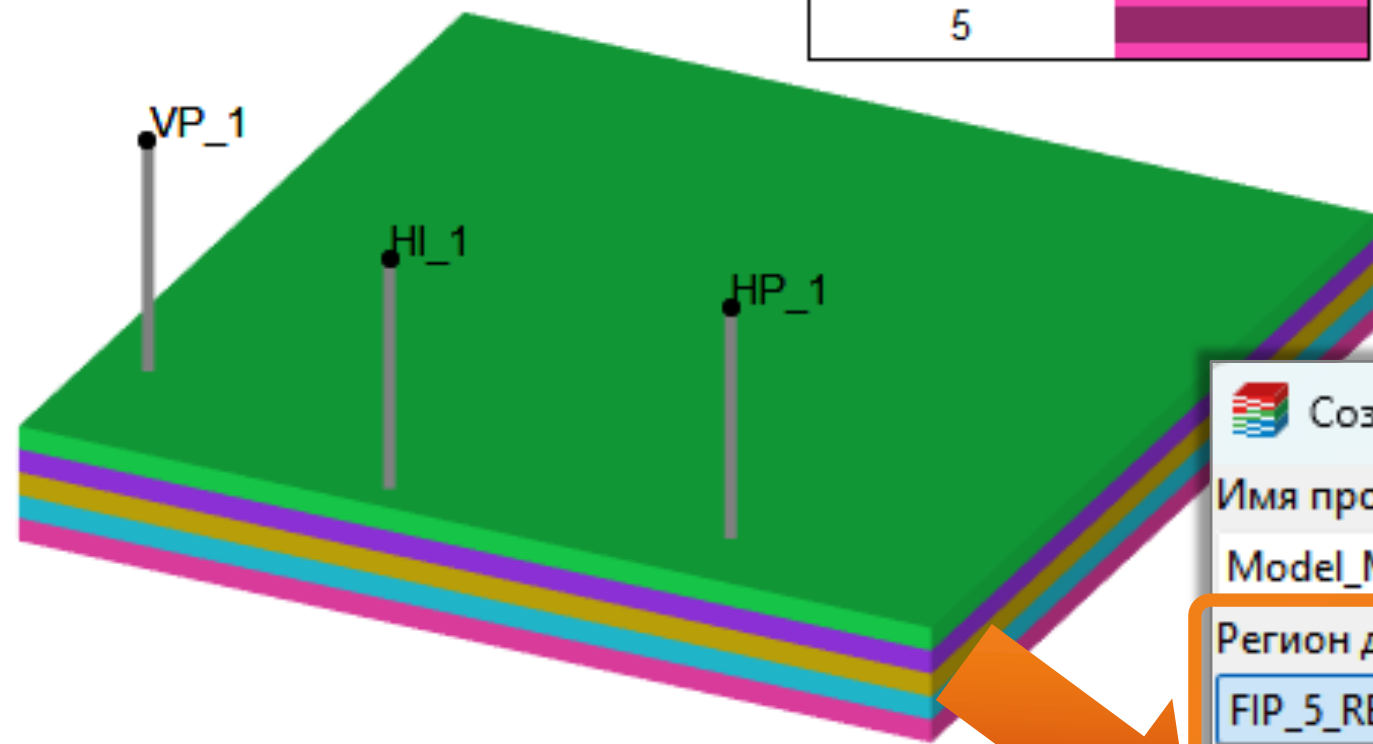
Создание резервуара на основе семейства регионов

- При конвертации динамической модели в модель МатБаланса добавлена возможность выбора семейства отчетных регионов (FIP) для создания резервуаров.

Свойства варианта → ПКМ на результат расчета → Создать вариант МатБаланса → Регион для резервуара

Гидродинамич. модель

FIP_5_REGIONS ...	
1	
2	
3	
4	
5	



Создать проект МатБаланса

Имя проекта МатБаланса: Model_MBA

Регион для резервуара:

- FIP_5_REGIONS
- FIPNUM
- FIP_5_REGIONS

Конвертация гидродинамической модели в модель МатБаланса

Модель МатБаланса

Дата	Резервуар 1: Дебит газа	Резервуар 2: Дебит газа	Резервуар 3: Дебит газа	Резервуар 4: Дебит газа	Резервуар 5: Дебит газа	Резервуар 1: Дебит нефти	Резервуар 2: Дебит нефти	Резервуар 3: Дебит нефти	Резервуар 4: Дебит нефти	Резервуар 5: Дебит нефти
02.2000	~0.8	~0.8	~0.8	~0.8	~0.8	~18	~18	~18	~18	~18
03.2000	~0.8	~0.8	~0.8	~0.8	~0.8	~10	~10	~10	~10	~10
04.2000	~0.8	~0.8	~0.8	~0.8	~0.8	~10	~10	~10	~10	~10

Секторные диаграммы на схеме МатБаланса

- Добавлена возможность отображения результатов расчета на схеме модели МатБаланса в виде круговых диаграмм: **Свойства варианта → Схема → Секторные диаграммы**

The screenshot displays the MatBalance software interface. The main window shows a schematic diagram with two reservoirs, 'Резервуар 1' and 'Резервуар 2', connected to a network of wells (numbered 1, 3, 15, 22, 24, 26, 27, 31, 33, 34, 35, 36, 40, 48, 50). Each well has a small pie chart representing its production or injection profile. The reservoirs also have larger pie charts. A legend in the top right identifies the colors: blue for water accumulation, red for oil accumulation, and grey for gas accumulation.

The 'Настройки' (Settings) panel on the left shows the 'Секторные диаграммы' (Sector Diagrams) option checked. Below it, the 'Настройки секторных диаграмм' (Sector Diagram Settings) are visible, including a dropdown for 'Накопленные' (Accumulated) and a transparency slider.

The 'Настройки секторных диаграмм' dialog box is open, showing the following settings:

- Тип секторной диаграммы: Пользовательский
- Число десятичных знаков: 2
- Показать значения: checked
- Скрыть нулевые значения: unchecked
- Показать фон для значений: unchecked
- Показать единицы измерения: checked
- Показывать плавающую легенду: checked
- Секторная диаграмма: TWORESEROIRS_MBA/TWORESEROIRS_MBA 1

Цвет	Параметр
Blue	Накопл. показатели/Накопл. вода
Red	Накопл. показатели/Накопл. нефть
Grey	Накопл. показатели/Накопл. газ

The dialog also includes a table for the legend and buttons for 'Добавить строку' (Add row) and 'Удалить строку' (Delete row). The 'Тип шкалы' (Scale type) is set to 'Линейная' (Linear).

Быстрая адаптация

- Поддержан режим “быстрой” адаптации, при котором расчет производится только по тем шагам, на которые заданы исторические данные по давлению

Схема → Адаптация МатБаланса → Добавить новую стратегию → Удалить записи с незаданным давлением

Адаптация

Резервуары МатБаланса

- Reservoir2
- Reservoir1

Основные настройки

- Создать новые объекты
- Алгоритм: Дифференциальная эволюция
- Макс. число итераций: 300
- Параллельный расчёт
- Остановка при медленной сходимости
- Число итераций: 10
- Необходимое улучшение (%): 1
- Таблицы целевой добычи для пласта: Таблица добычи для пласта_GasRate
- Использовать текущую стратегию
- Добавить новую стратегию
- Перезаписать стратегию
- Перезаписать таблицу скважин
- Удалить записи с незаданным давлением
- Расчёт накопленных по дебитам
- Опции переменной:
 - Значение
 - Проценты
 - Множитель

Переменная	Мин.	Начал...	Макс.
<input type="checkbox"/> Reservoir1; Сжимаемость породы, 1/бар	4,5e-05	5e-05	5,5e-05
<input type="checkbox"/> Reservoir1; Давление начала ...	0	0	0
<input type="checkbox"/> Reservoir1; Пористость коллектора, доля	0,09	0,1	0,11
<input type="checkbox"/> Reservoir1; Связанная вода, доля	0,225	0,25	0,275
<input type="checkbox"/> Reservoir1; Запасы свободного газа, ...	4500000...	500000...	55000000000
<input checked="" type="checkbox"/> Проводимость между "Reservoir1" и ...	0	0	100
<input type="checkbox"/> Пороговое давление между "Reservoir...	0	0	0

Запустить адаптацию | Отмена

Создание резервуаров на основе списка скважин

- Добавлена возможность создания резервуаров по выбранным скважинам

Геометрические объекты → Таблица скважин → Создать резервуары в соответствии с таблицей

СКВАЖИН

	Имя скважины	Имя ствола ск...	Устье X, м	Устье Y, м
1	1	1	2239,306137	-1287,837871
2	3	3	2561,349104	-1628,413119
3	24	24	1803,023084	-1327,230081
4	31	31	3545,575591	-2067,758314
5	34	34	2807,775214	-1882,353831
6	48	48	2692,180388	-1367,74587
7	36	36	3156,952189	-1571,593776
8	50	50	1848,584397	-855,131314
9	33	33	4005,169076	2592,209565
10	35	35		
11	26	26		
12	40	40		
13	15	15	3767,210979	232,638159
14	22	22	2268,894039	-1607,039871
15	27	27	3261,595321	-2169,513195

Создать резервуар по скважине

- 1
- 3
- 24
- 31
- 34
- 48
- 36
- 50
- 33
- 35
- 26
- 40
- 15
- 22
- 27

Выбрать скважины

OK Отмена

Объекты

Варианты моделей

Геометрические объекты

Объекты геостиринга

- Резервуары МатБаланса (8)
 - 1
 - 33
 - 3
 - 35
 - 48
 - 36
 - 50
 - 26

Свойства флюидов

Данные скважины


Анализ данных



















Графики

Дизайнер Сетей

Проект [Дизайнеры](#) [Моделирование](#) [Настройки](#) [Лицензии](#) [Помощь](#)

Параллельность: Использовать GPU

 **TNAVIGATOR** www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

 Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	 Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	 Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных
 Сейсмика Работа с сейсмическими данными	 PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	 Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей
 Геостиринг Сопровождение бурения	 Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	 Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
 Дизайнер Скважин Модель скважины	 МатБаланс Анализ материального баланса	 Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
 Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	 Очередь Задач Управление очередью заданий	 Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
 Лицензии Состояние и установка	 Документация Техническое описание	 Эксперт Интерактивный справочник и новости

Учет солёности в корреляции Kestin

- В корреляции Kestin добавлена возможность учитывать солёность (Настройки → Параметры → Свойства → Модель вязкости воды)

Секторная диаграмма

- Вязкость воды(Результат 12)
- Массовый дебит смеси(Результат 12)
- Концентрация соли(Результат 12)

Источники и параметры:

- Источник 1: 1.12 сП, 1000.00 кг/сут, 0.00 кг/ст.м3
- Источник 2: 1.45 сП, 1000.00 кг/сут, 150.00 кг/ст.м3
- Узел 1: 1.25 сП, 2000.00 кг/сут, 71.95 кг/ст.м3
- Сток 1: 1.25 сП, 2000.00 кг/сут, 71.95 кг/ст.м3

Настройки солвера (Параметры):

Параметр	Значение
Карта режимов течения	Стандартный
Модель вязкости воды	Kestin
Высотные отметки	Из карты

Настройки солвера (Свойства):

Параметр	Значение
Контролировать интегрированные скважины Дизайнером Сетей	<input type="checkbox"/>
Исп. EOS регионы из интегрированных скважин	<input type="checkbox"/>
Применить действия Python Дизайнера Сетей только на отчетных шагах	<input checked="" type="checkbox"/>
Настроить длину шага вычисления	<input type="checkbox"/>
Исп. ограничение по давлению из SCHEDULE секции для интегрированных скважин	<input type="checkbox"/>
Проверка пересечения VFP и IPR (только для скважин Только сеть)	<input type="checkbox"/>
Исп. плотность идеального газа в ст. усл.	<input type="checkbox"/>
Исп. сред. концентрацию соли	<input checked="" type="checkbox"/>
Игнорировать направления линков в композиционных и температурных уравнениях	<input checked="" type="checkbox"/>

Если опция **Исп. сред. концентрацию соли** включена, то во всей сети концентрация соли будет равна усредненному значению концентраций солёностей в скважинах и источниках, а при нулевой концентрации соли вязкость будет приниматься при минимальной солёности (по аналогии с Симулятором). Если опция **выключена**, то заданная пользователем концентрация будет являться дополнительной переменной в расчете системы уравнений сети

Набор таблиц вариантов черной нефти

- Добавлена возможность учитывать в расчете сети изменения свойств нефти и газа в варианте черной нефти в зависимости от температуры. (Управление проектами → Выбор PVT для Дизайнера Сетей → Имя набора таблиц вариантов)

The screenshot displays the PVT Designer software interface. On the left, there are two panels for 'Варианты Черная нефть' (Black Oil Variants). The top panel shows a graph of 'Вязкость, сП' (Viscosity, cP) vs. 'Давление, бар' (Pressure, bar) for a temperature of 0°C, with a data point at 10 бар and 90 сПз. The bottom panel shows a similar graph for 15°C, with a data point at 12 бар and 47 сПз. The central part of the interface shows a network diagram with wells (Скважина 1, 5) and pipes (Труба 1-6). A legend indicates that red represents 'Вязкость нефти(Результат)', green represents 'Температура(Результат)', blue represents 'Давление(Результат)', and yellow represents 'Отнош. газ/нефть(Результат)'. A 'Параметры' (Parameters) list on the right includes 'Вязкость жидкости', 'Давление', and 'Температура'. At the bottom, a detailed graph for 'Труба 6' shows 'Температура, С' (Temperature, °C), 'Вязкость, сП' (Viscosity, cP), and 'Давление, бар' (Pressure, bar) plotted against 'Измеренное расстояние, тыс. м' (Measured distance, thousand meters).

В подключенном проекте Дизайнера PVT для различных температур должен быть предварительно создан и выбран для расчета сети набор PVT таблиц (вариантов) для нефти и газа, используемый для интерполяции свойств фаз в зависимости от температуры

Относительная плотность нефти/газа

- Для моделей Только сеть добавлена возможность задавать относительную плотность газа и нефти в настройках объектов (Источник, Скважина и Заканчивание) для возможности моделирования смешения фаз при расчете сети

The screenshot displays a network diagram with several wells (Скважина 1, Скважина 2), sources (Источник 1, Источник 2), and a sink (Сток 1) connected by pipes (Труба 1-6). A central node (Узел 1) is also present. The diagram includes a legend for relative densities and viscosities of oil and gas. Two configuration windows are open: 'Настройки скважины' (Well Settings) and 'Настройки солвера' (Solver Settings). The 'Well Settings' window shows properties for 'Скважина 2', including relative densities for oil (0.98) and gas (0.02). The 'Solver Settings' window shows the option 'Использовать корреляции черной нефти' (Use black oil correlations) checked. A text box at the bottom explains that black oil properties are calculated based on mass flow rates and relative densities, and that the 'Use black oil correlations' option must be activated in the Solver Settings.

Свойства черной нефти (плотности, вязкости, газовый фактор) результирующей фазы после смешения будут рассчитываться исходя из массовых дебитов фаз и значений относительных плотностей, заданных пользователем. Для этого необходимо активировать опцию: Настройки → Параметры → Свойства → Использовать корреляции черной нефти

Новый объект – Заканчивание

- Добавлен новый объект сети **Заканчивание**, используемый для моделирования многопластового заканчивания скважин (добыча из двух или более пластов).

Проект Дизайнера Сетей

Проект Дизайнера Скважин

Секторная диаграмма

- Давление(Результат 8)
- Массовый дебит смеси(Результат 8)

Well 1: 10.23 бар, 586.60 тыс. кг/сут

Sink 1: 10.00 бар, 586.60 тыс. кг/сут

Joint 1: 114.09 бар, 586.60 тыс. кг/сут

Completion 1: 114.09 бар, 87.60 тыс. кг/сут

Joint 2: 114.13 бар, 499.01 тыс. кг/сут

Completion 2: 114.13 бар, 167.59 тыс. кг/сут

Joint 3: 114.14 бар, 331.42 тыс. кг/сут

Completion 3: 114.14 бар, 331.42 тыс. кг/сут

Имя	Completion 1	Completion 2	Completion 3
Статус	Активный	Активный	Активный
Режим объекта	Только Сеть	Только Сеть	Только Сеть
IPR	Well project: IPR 1	Well project: IPR 2	Well project: IPR 3
Вскрытие скважины	Well project: Конструк..	Well project: Констр..	Well project: Конструкция скв.
Объёмный расход (стд.усл.)			
GFR	GOR	GOR	GOR
Значение, ст.м3/ст.м3	100	80	75
WFR	WCUT	WCUT	WCUT
Значение, ст.м3/ст.м3	0.1	0.15	0.3
Относит. плотность нефти			
Относит. плотность газа			

Completion 1: Кровля: 1281.14, м; Подошва: 1531.78, м

Completion 3: Кровля: 1559.33, м; Подошва: 1780.22, м

Completion 2: Кровля: 1798.38, м; Подошва: 1936.00, м

Режим объекта: Дополнительно

Для каждого объекта может быть задана отдельная кривая IPR

Объект Заканчивание подключается к скважине, работающей только в расширенном режиме (режим Дополнительно)

Должен быть подключен объект Заканчивание в конструкции скважины Дизайнера Скважин

Синхронизация настроек результатов

- Добавлена возможность синхронизировать настройки записываемых результатов для модели **Только сеть** в Дизайнере Сетей и Дизайнере Моделей. Настройки записи результатов соответствующего проекта сети автоматически применяются во вкладке **Варианты моделей** Дизайнера Моделей, и наоборот (**Настройки → Настройки записи результатов**)

The screenshot shows the 'Настройки записи результатов режима Только Сеть' dialog box on the left, which is used to configure result recording settings for a 'Только Сеть' model. It includes a table with columns for 'Имя' (Name), 'Объект сети' (Network Object), and 'Трубы сети' (Network Pipes). The table lists various parameters like 'Забойное давление' (Wellhead pressure) and 'Давление' (Pressure), with checkboxes for selection and corresponding object codes (e.g., NOBBHP, NOBP). An orange box highlights the checked items in this table.

An orange arrow points from this dialog to the 'Настройки' (Settings) window in the 'Дизайнер Моделей' (Model Designer) application. In this window, the 'Тип модели' (Model Type) is set to 'Модель Дизайнера Сетей' (Designer Network Model), and the 'Вывод результатов' (Output Results) section is expanded, showing 'Заказанные графики' (Requested Plots) and 'Менеджер проектов: варианты Workflow' (Project Manager: Workflow Variants). An orange box highlights the 'Менеджер проектов: варианты Workflow' option.

On the right, the 'Свойства варианта' (Variant Properties) window shows the 'Настройки записи результатов' (Result Recording Settings) for the selected variant, mirroring the settings from the 'Дизайнер Сетей' dialog. A green box highlights these settings, with a green callout box stating 'Настройки записи результатов синхронизированы' (Result recording settings synchronized).

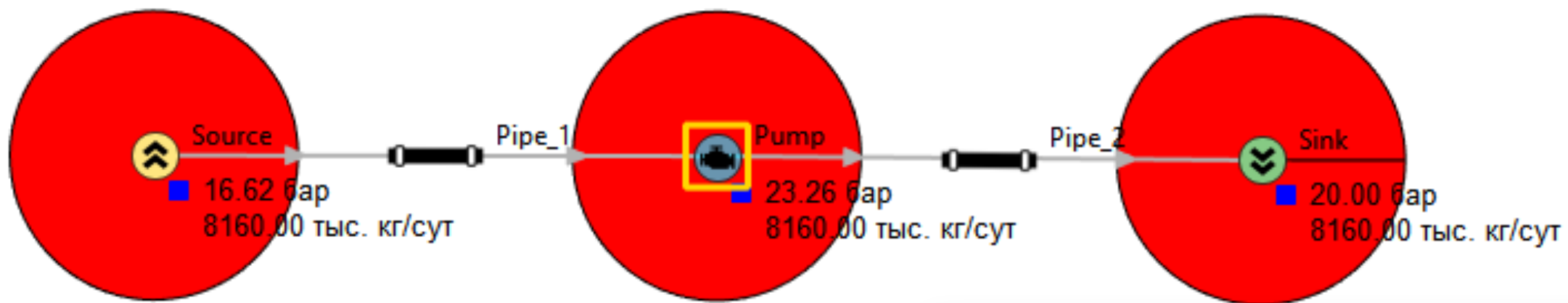
At the bottom center, a green callout box says 'Подключение проекта сети' (Connect network project), pointing to the 'Проект сети' (Network Project) entry in the 'Настройки' window, which has a checked checkbox.

A dashed blue box on the left contains the following text: 'Модель поверхностной сети должна быть создана из проекта Дизайнера Моделей. Затем выбраны настройки записи результатов в проекте Дизайнера Сетей' (The surface network model must be created from a project in the Model Designer. Then, the result recording settings are selected in the Designer Network project).

Пользовательские РНХ насоса

- Добавлена возможность задавать пользовательские расходно-напорные характеристики для объекта Насос (Насос → ПКМ → Редактировать → Тип данных / Расходно-напорная характеристика)

Секторная диаграмма
■ Давление(Результат)
■ Массовый дебит смеси(Результат)



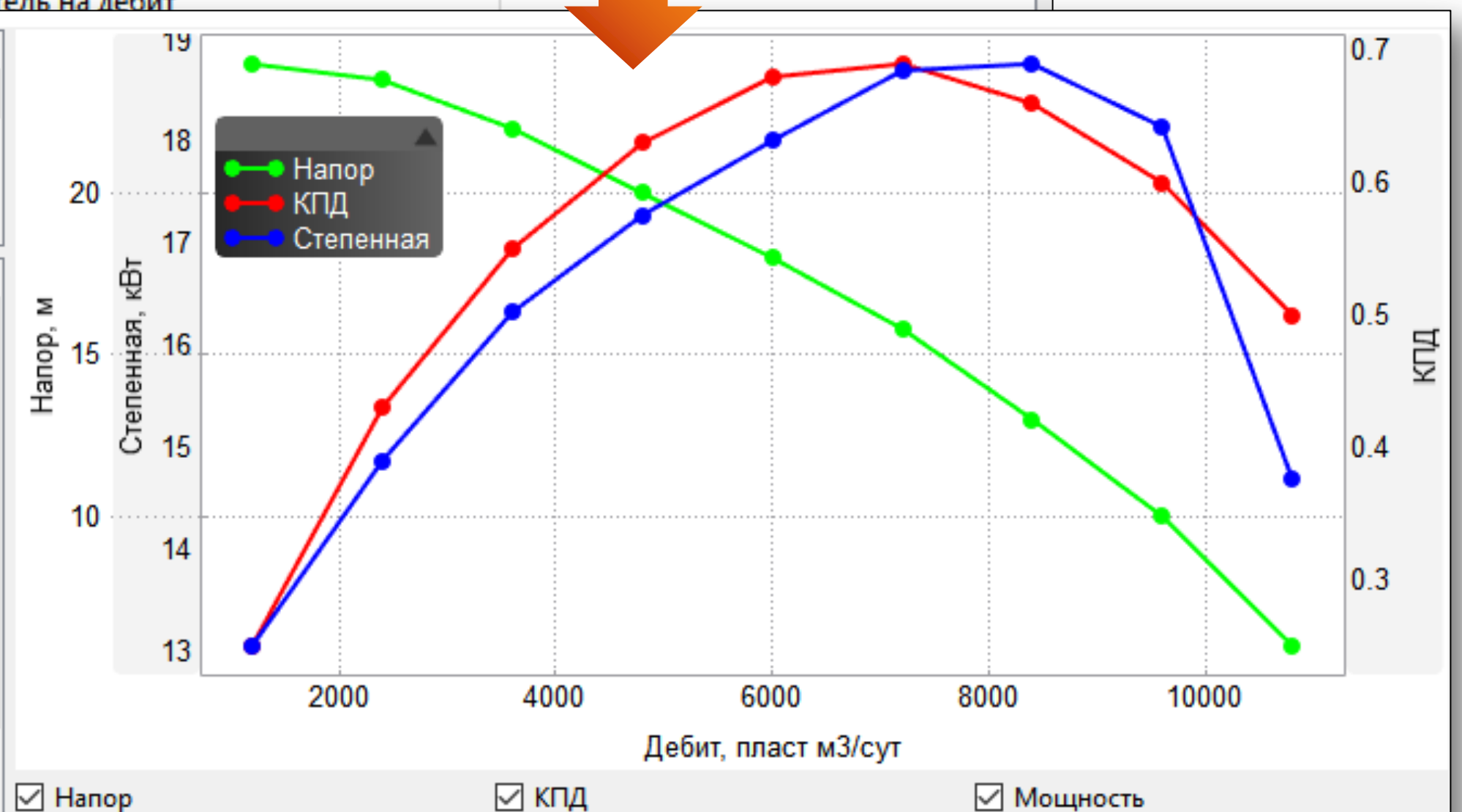
Pump

▼ Насос

Имя	Pump
Статус	Активный
Тип данных	Расходно-напорная характеристика
Каталог расходно-напорных характеристик	Pump
Рабочая скорость, об/мин	1475
Количество ступеней	5
Множитель на напор	
Множитель на дебит	

Имя	Base Stages	Базовая скор... об/мин	Мин. расход, пласт м3/сут	Макс. р пласт м3/сут
Pump	1	1475	1	10000

Дебит, пласт м3/сут	Напор, м	КПД	Степенная, кВт
1200	24	0.25	13.067103
2400	23.5	0.43	14.877758
3600	22	0.55	16.333879
4800	20	0.63	17.284528
6000	18	0.68	18.015308
7200	15.8	0.69	18.701108
8400	13	0.66	18.767462
9600	10	0.6	18.148754
10800	6	0.5	14.700491



Отрицательная величина перепада давления

- Добавлена возможность использовать на расчете отрицательную величину перепада давления на объекте (Штуцер → ПКМ → Редактировать → Тип контроля штуцера → Перепад давления)

Секторная диаграмма

- Давление(Результат)
- Массовый дебит смеси(Результат)

Well 1: 17.03 бар, 82.84 тыс. кг/сут

Choke 1: 20.03 бар, 82.84 тыс. кг/сут

Joint 1: 20.02 бар, 238.47 тыс. кг/сут

Choke 2: 20.03 бар, 70.64 тыс. кг/сут

Штуцер 2: 20.03 бар, 84.99 тыс. кг/сут

Штуцер	
Имя	Choke 1
Статус	Активный
Тип контроля штуцера	Перепад давления
Контролируемый параметр, бар	-3
Внутренний диаметр трубы, м	0.2
Корреляция критич. потока	Механистическая
Корреляция докритич. потока	Механистическая
Критич. отношение давлений	
Козфф. потерь давления	
Козфф. потерь газа	
Козфф. потерь жидкости	
Показатель адиабаты флюида	
VFP	VFP не задана

Дизайнер Скважин

Проект [Дизайнеры](#) [Моделирование](#) [Настройки](#) [Лицензии](#) [Помощь](#)

Параллельность: Использовать GPU

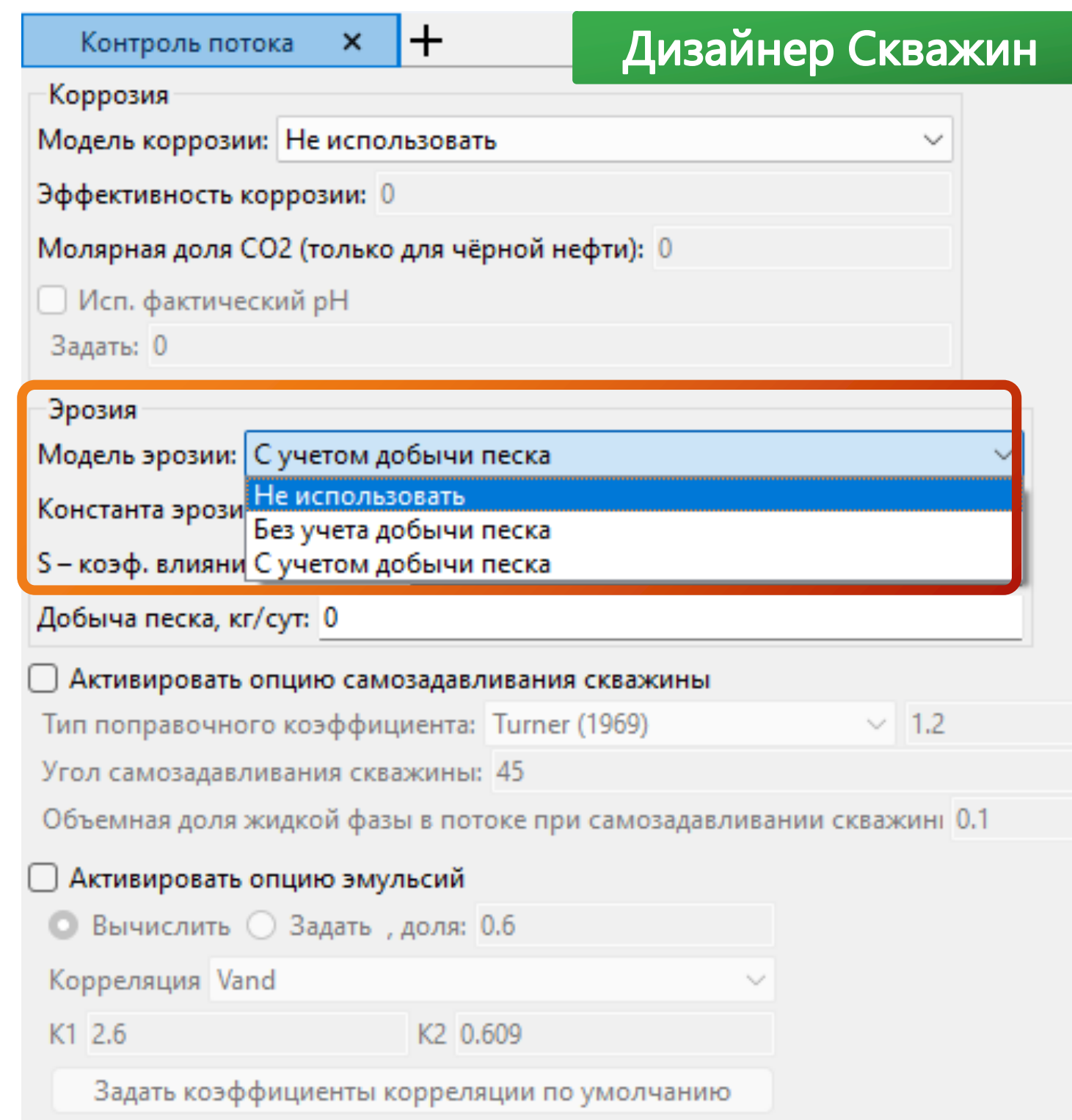
TNAVIGATOR www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных
Сейсмика Работа с сейсмическими данными	PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей
Геостиринг Сопровождение бурения	Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
Дизайнер Скважин Модель скважины	МатБаланс Анализ материального баланса	Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	Очередь Задач Управление очередью заданий	Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
Лицензии Состояние и установка	Документация Техническое описание	Эксперт Интерактивный справочник и новости

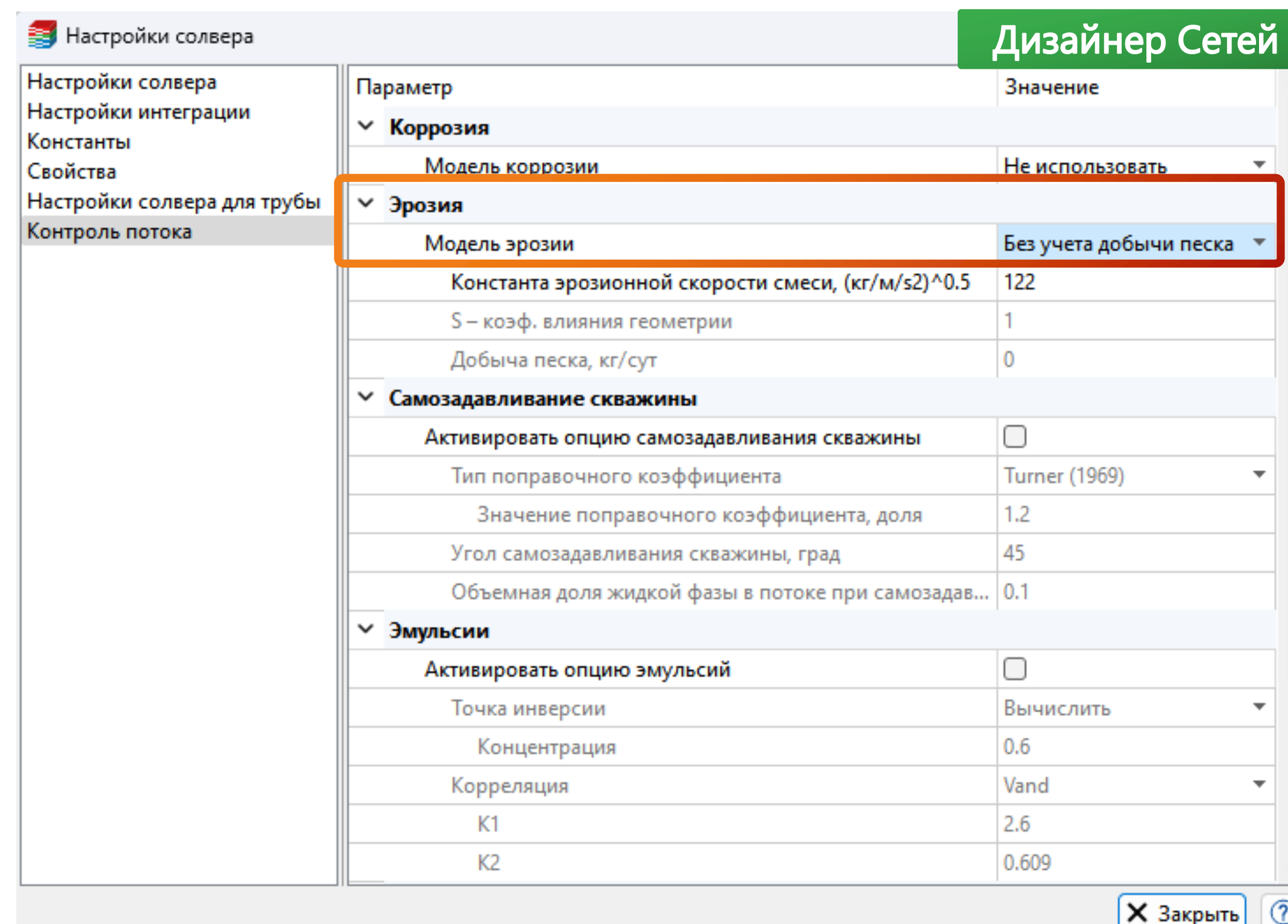
Модели эрозии

● Добавлена возможность выбора модели Эрозии. Доступны следующие модели:

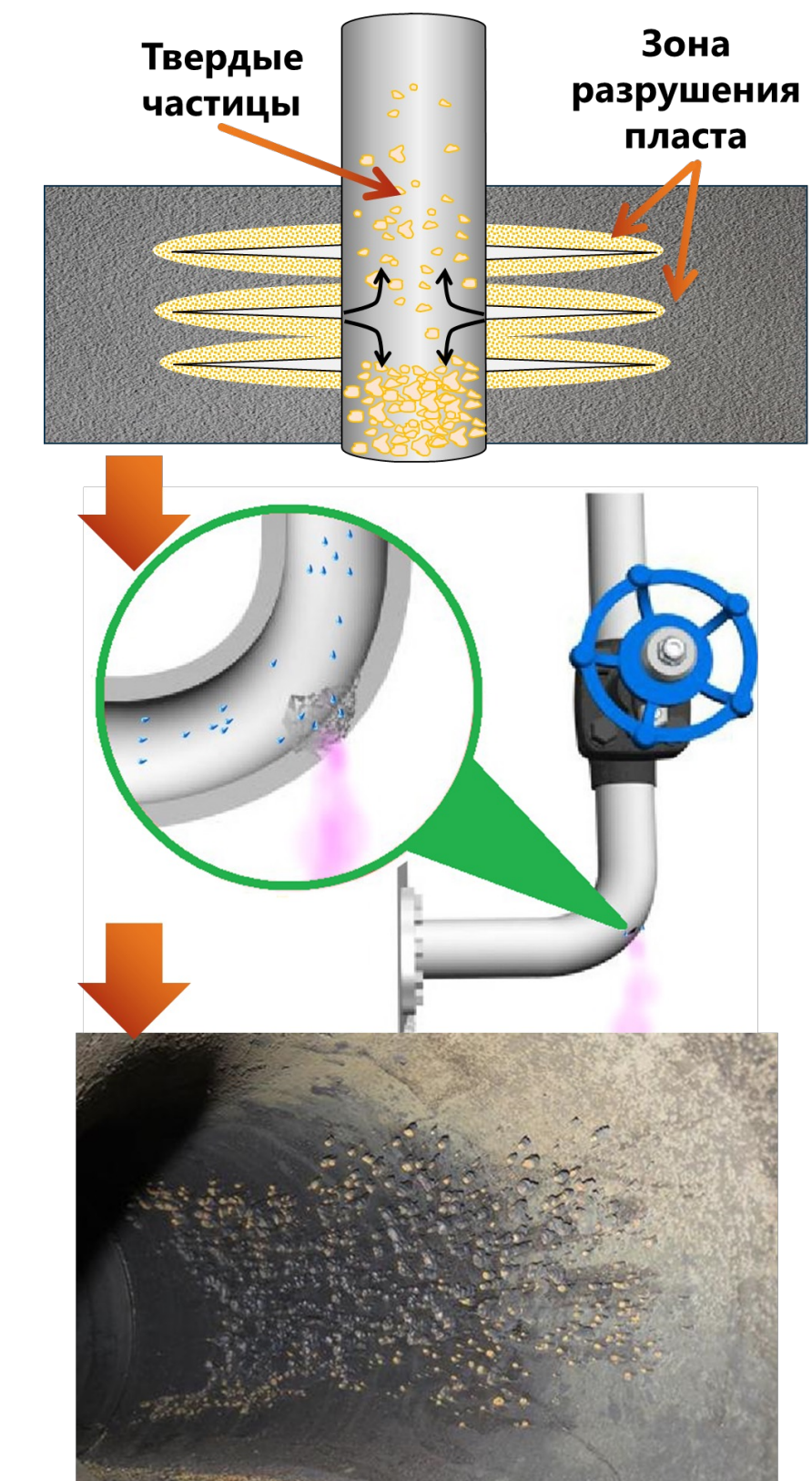
- Модель эрозии без учёта добычи песка
- Модель эрозии с учетом добычи песка



в Дизайнере Скважин: вкладка
Контроль потока → Эрозия



в Дизайнере Сетей: Настройки солвера →
Контроль потока → Эрозия



Выбор PVT варианта по умолчанию

- Добавлена возможность выбора PVT варианта по умолчанию для проекта скважины с помощью опции **Задать PVT по умолчанию**

The screenshot shows the software interface with a dialog box for selecting PVT properties. The 'BlackOil' option is highlighted. The background shows a graph of BHP (bar) vs FLO:LIQ (m³/day) and a table of VFP data.

FLO : LIQ, ст.м3/сут	BHP (THP = 5 бар), бар	BHP (THP = 15 бар), бар	BHP (THP = 25 бар), бар
50	61.4902	80.7278	97.9177
150	90.342	106.747	122.623
250	119.576	133.278	147.436
350	150.59	163.047	175.83
450	183.411	194.868	206.425
550	217.414	228.245	239.038
650	252.841	262.998	273.196
750	289.792	299.483	309.347
850	328.991	338.37	348.049
950	371.528	380.906	390.691
1000	394.401	403.751	413.558

Выбранный вариант PVT свойств флюида будет использоваться по умолчанию во всех расчетах проекта скважины (IPR, VFP, Узловой и Системный анализ, Профиль скважины, Дизайн газлифта и др.)

IPR модель Babu и Odeh

- Для расчета индикаторной диаграммы (IPR) добавлен новый метод – Babu и Odeh. Данный метод позволяет рассчитать характеристику притока из пласта для горизонтальных добывающих скважин (доступны два режима расчета: Жидкость и Газ).

The screenshot displays the software interface for configuring the IPR model. The 'Геометрия' (Geometry) tab is active, showing a table of reservoir parameters and a 3D diagram of a horizontal well in a rectangular reservoir.

Параметр	Значение
Пластовое давление, бар	280
Температура пласта, С	100
Тип проницаемости	Эффективная горизонтальная (Ke)
Проницаемость коллектора, мДарси	45
Латеральная анизотропия	1
Вертикальная анизотропия	0.1
Пористость коллектора	0.13
Тип фактора формы Дитца	Пользовательское значение
Фактор формы Дитца, сут/ст. м3	31.6
Кэфф. Vogel	0.156
Рассчитать давление насыщения	<input type="checkbox"/>
Давление насыщения, бар	60

The 3D diagram shows a horizontal well (blue cylinder) within a reservoir (red wireframe). Dimensions are labeled: L (reservoir length), W (reservoir width), H (reservoir height), dL (well length), dW (well width), and dB (well diameter).

The graph shows the IPR 1 characteristic, plotting 'Заб. давл., бар' (Injection pressure, bar) on the y-axis (0 to 250) against 'Объемный расход, ст.м3/сут' (Volume flow rate, st.m3/day) on the x-axis (0 to 600). The curve is a straight line with a negative slope, labeled 'IPR 1 (Заб. давл.)'.

Additional parameters and controls:

- IPR фаза: Жидкость
- IPR модель: Babu и Odeh
- Тип давления: Заб. давл.
- Выбор PVT для IPR: Variant 2
- Выбор ОФП для IPR: Variant 1
- Исп. поправку на подвижность для Kпрод.
- WCUT: 0.1, ст.м3/ст.м3
- GOR: 135, ст.м3/ст.м3
- Buttons: IPR 2, IPR 3

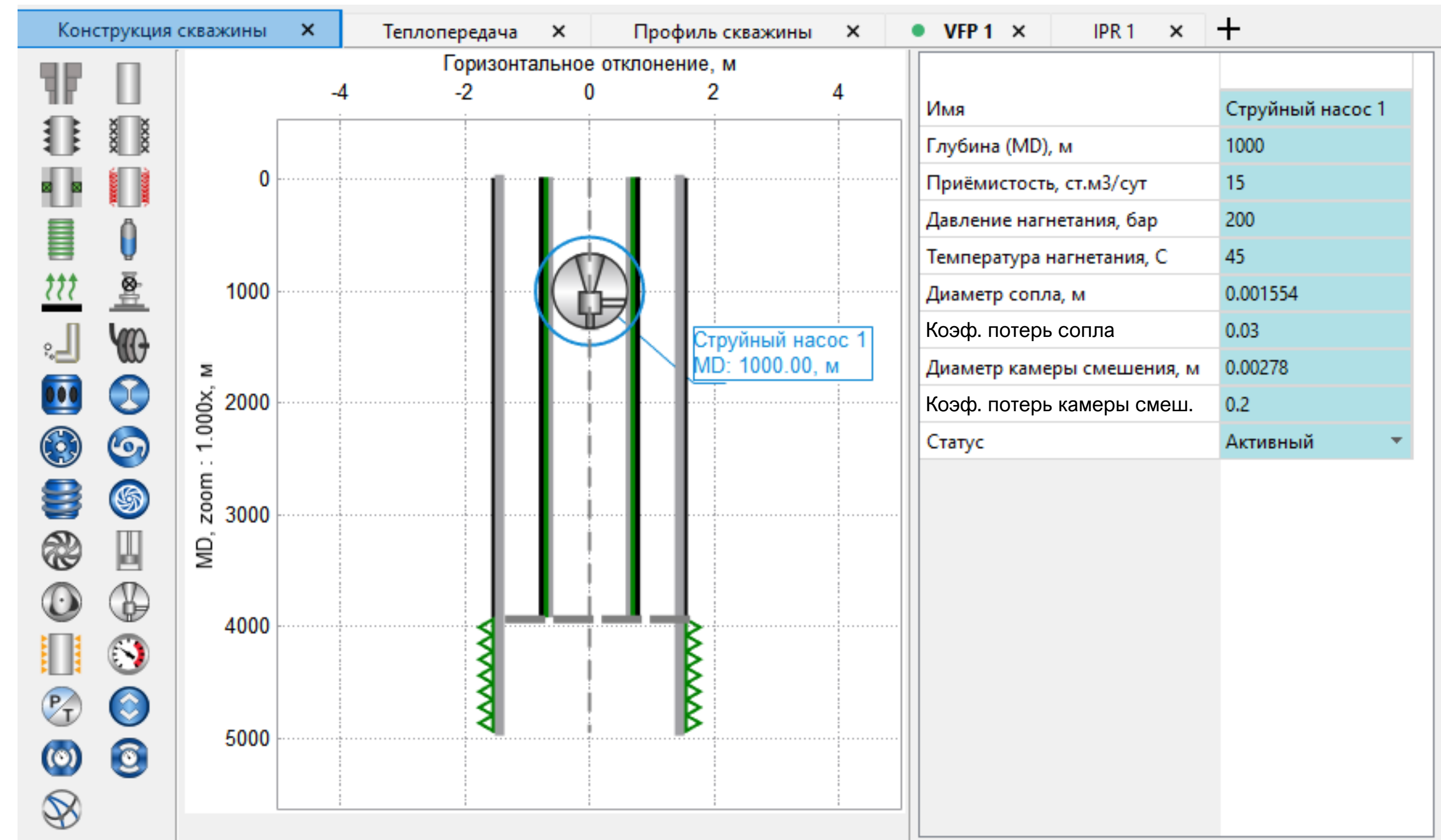
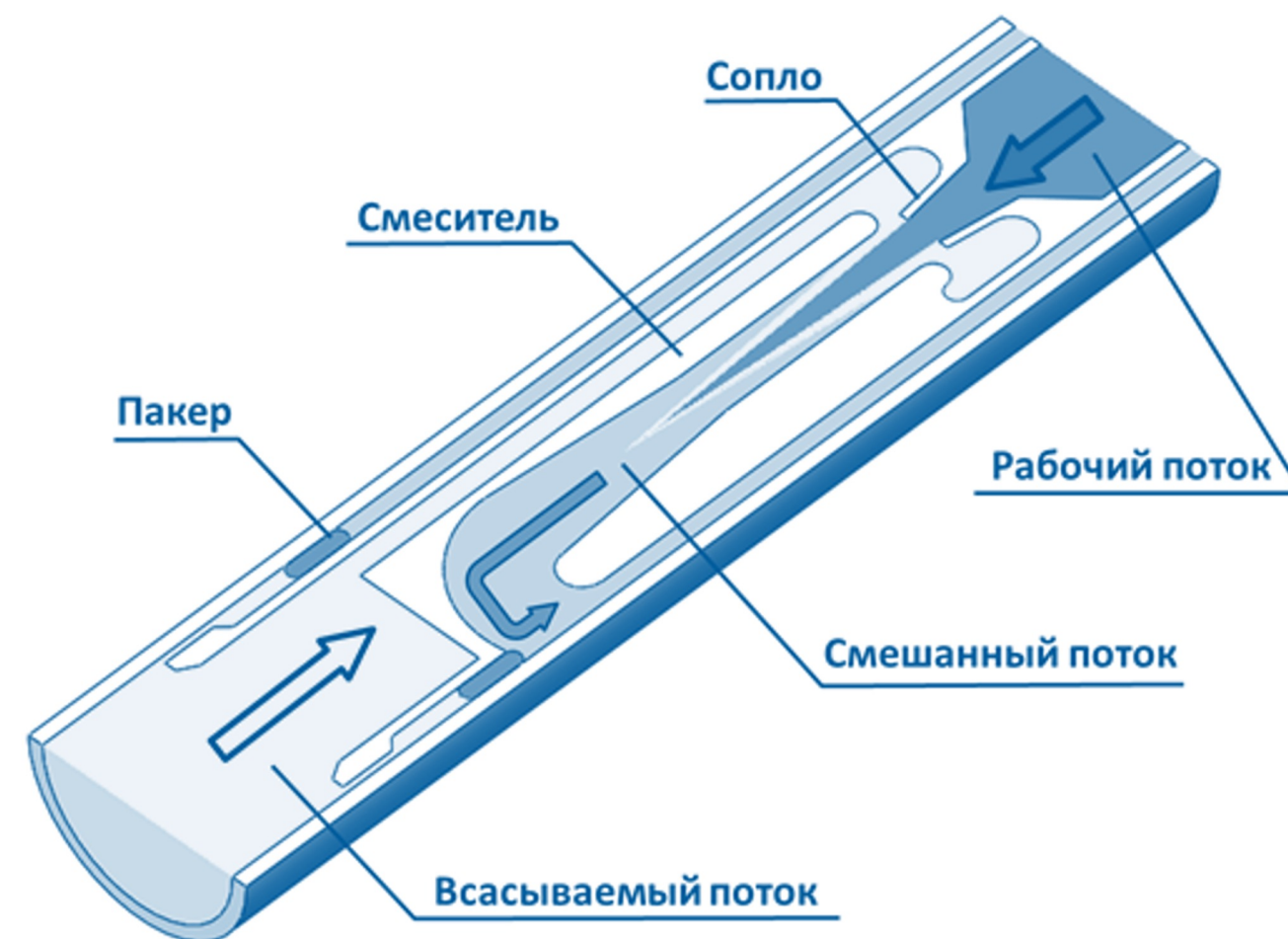
Дополнительно необходимо задать:

- PVT и ОФП варианты
- Геометрию резервуара и скважины

Новый объект конструкции – Струйный насос

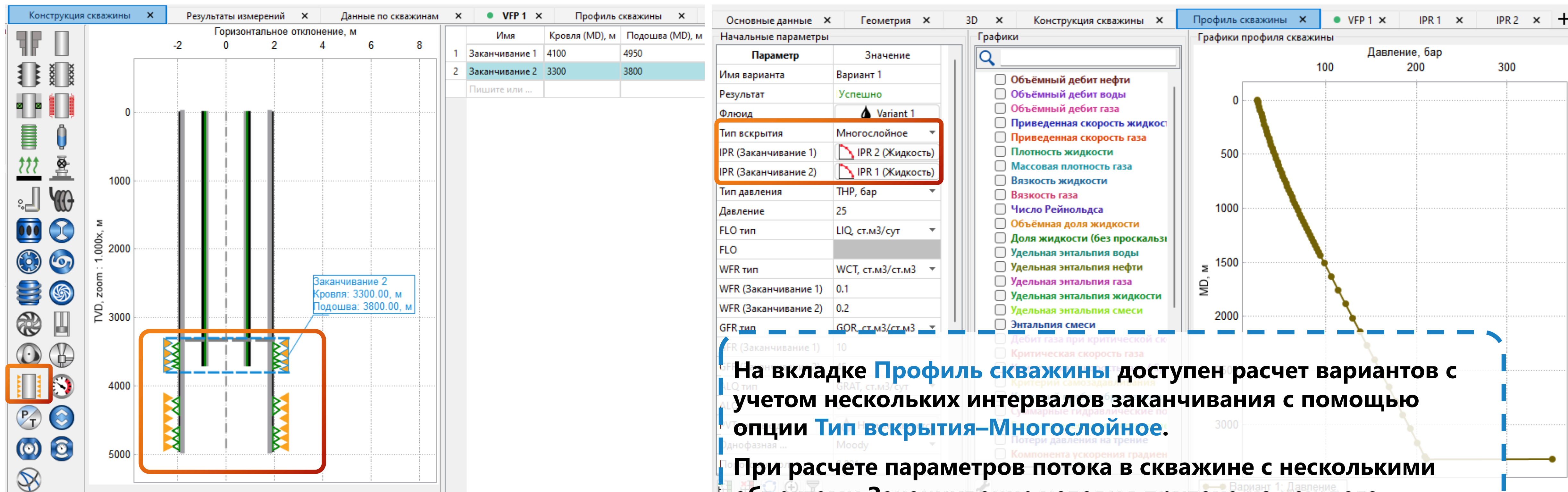
- Добавлен новый объект конструкции **Струйный насос**, действие которого основано на принципе передачи кинетической энергии от одного потока к другому, обладающему меньшей кинетической энергией

Особенностью данного типа насосов является наличие двух входящих потоков с разными давлениями, и единого выходящего – образованного после смешения данных потоков



Новый объект конструкции – Заканчивание

- Добавлен новый объект конструкции скважины **Заканчивание**. Объект позволяет определить области притока в скважину и задать для каждого интервала отдельную индикаторную диаграмму





На вкладке **Профиль скважины** доступен расчет вариантов с учетом нескольких интервалов заканчивания с помощью опции **Тип вскрытия–Многослойное**.



















При расчете параметров потока в скважине с несколькими объектами **Заканчивание** условия притока из каждого интервала будут рассчитаны с учетом заданных IPR

Сервер Управления

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензия Помощь

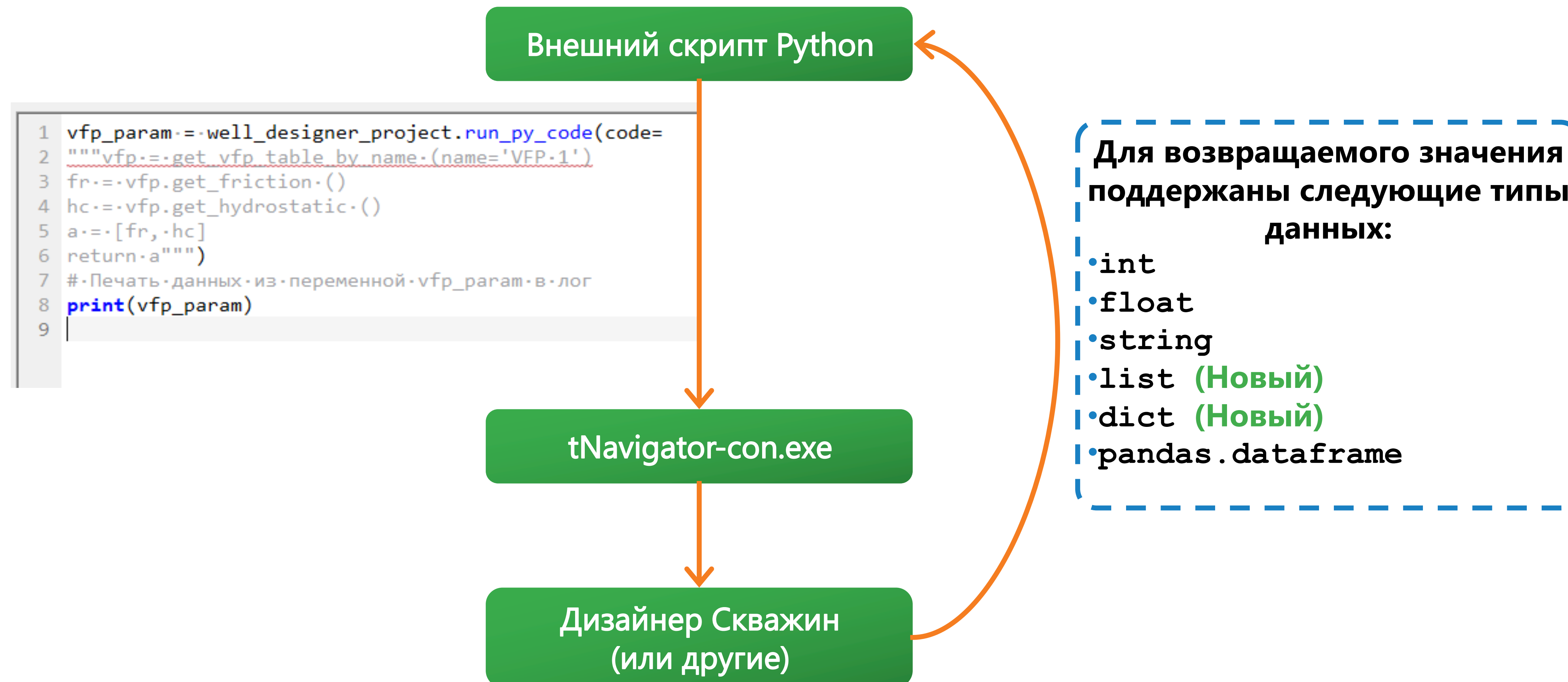
Параллельность: Все ядра = 4 Использовать GPU 

 **TNAVIGATOR** www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

 Дизайнер Геологии Создание статической модели	 Дизайнер Моделей Создание гидродинамической модели	 Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических
 Сейсмика Сейсмические данные	 PVT Дизайнер Создание PVT модели	 Результаты Расчёта Просмотр результатов
 Геостиринг Поддержка бурения	 Дизайнер ОФП Расчёты ОФП	 Адаптация & Оптимизация Автоматизированная адаптация, Анализ неопределенностей, оптимизация
 Дизайнер Скважин Создание модели скважины	 МатБаланс Анализ материального баланса	 Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин ГРП
 Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	 Очередь Задач Управление очередью задач	 Доступ к Кластеру Доступ к кластерной системе
 Лицензии Состояние и установка	 Документация Техническое описание	 Эксперт Помощь и вопросы

Улучшение взаимодействия с Python API

- Поддержано возвращение структур Python: списков (list) и словарей (dict) из метода `run_py_code()`.



Документация и локализация

Проект [Дизайнеры](#) [Моделирование](#) [Настройки](#) [Лицензии](#) [Помощь](#)

Параллельность: Использовать GPU

TNAVIGATOR www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных
Сейсмика Работа с сейсмическими данными	PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей
Геостиринг Сопровождение бурения	Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
Дизайнер Скважин Модель скважины	МатБаланс Анализ материального баланса	Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	Очередь Задач Управление очередью заданий	Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
Лицензии Состояние и установка	Документация Техническое описание	Эксперт Интерактивный справочник и новости

Новые документы

Добавлен новый документ –
руководство по Серверу Управления.



Сервер Управления
Руководство пользователя



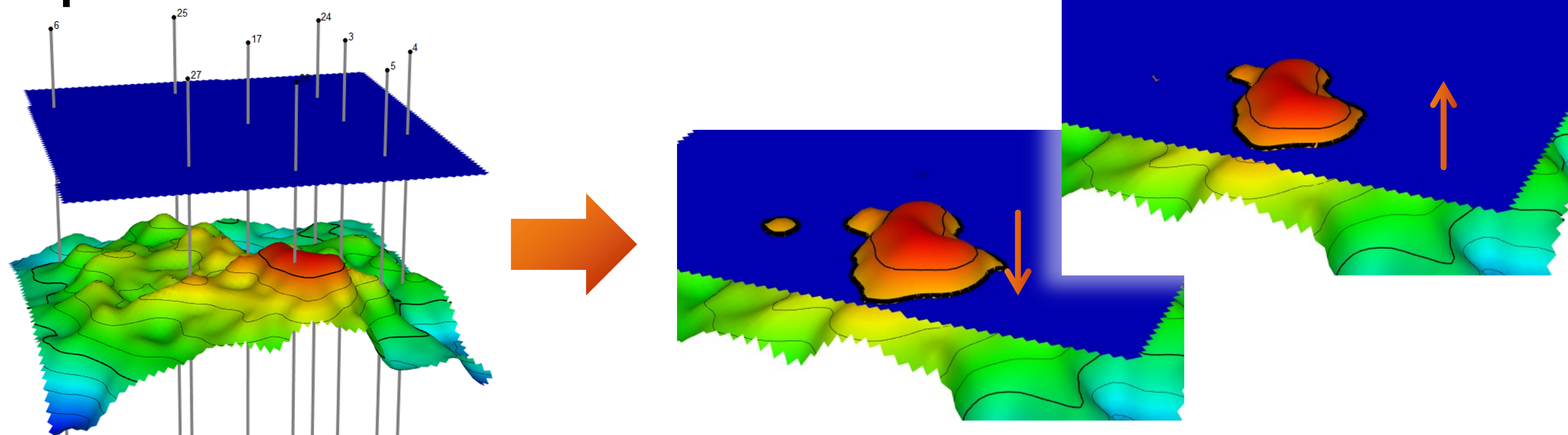
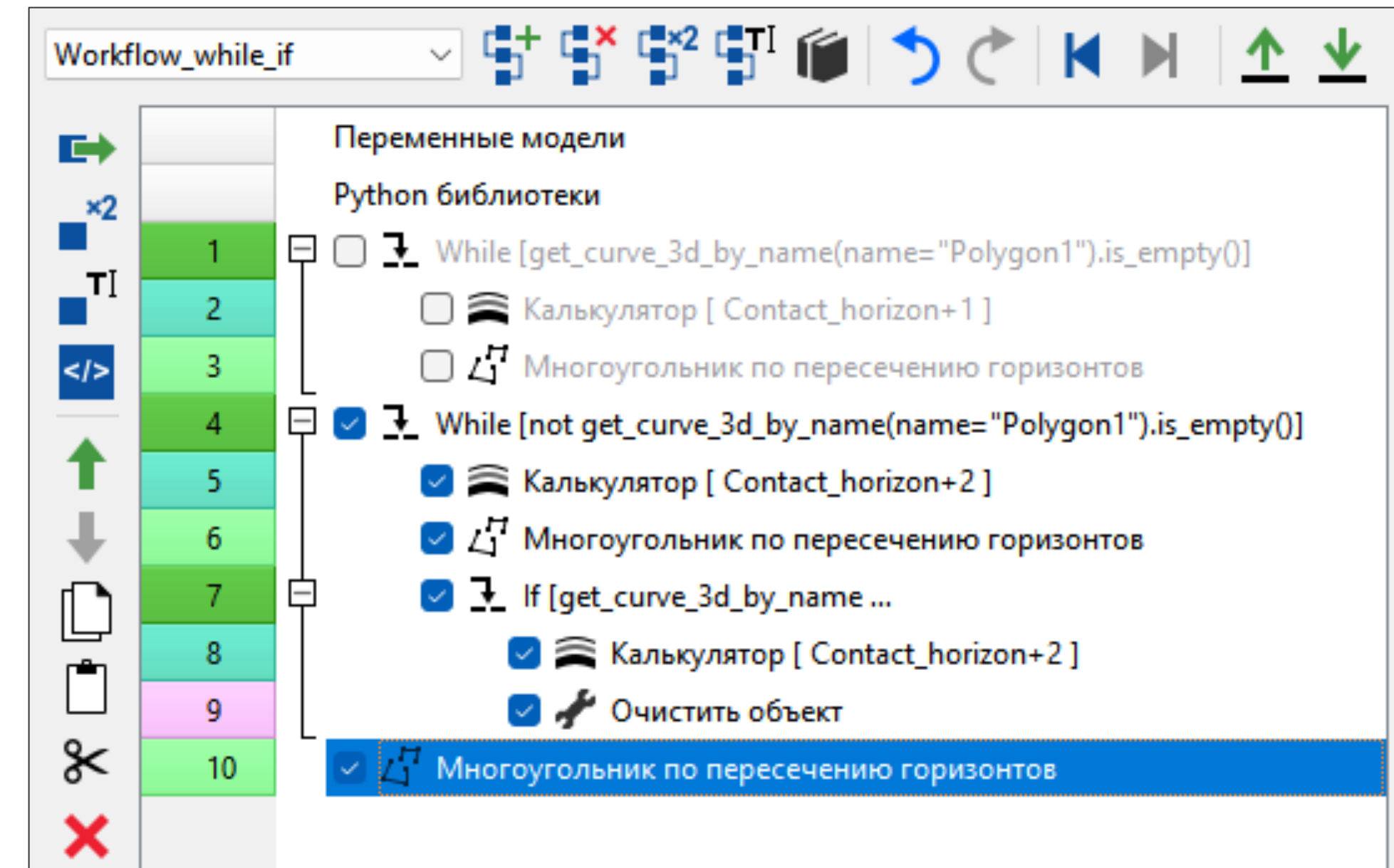
Июнь 2024

Новые учебные курсы

Новые учебные курсы для нескольких модулей:

● COMMON1.12 Работа с Workflow

Ознакомление пользователя с базовыми возможностями и инструментами Workflow. Описание всех элементов интерфейса и управления Workflow, вариантов создания Workflow проекта, а также добавления в него отдельных расчетов. Приведены примеры применения управляющих конструкций, создания переменных и их использования.

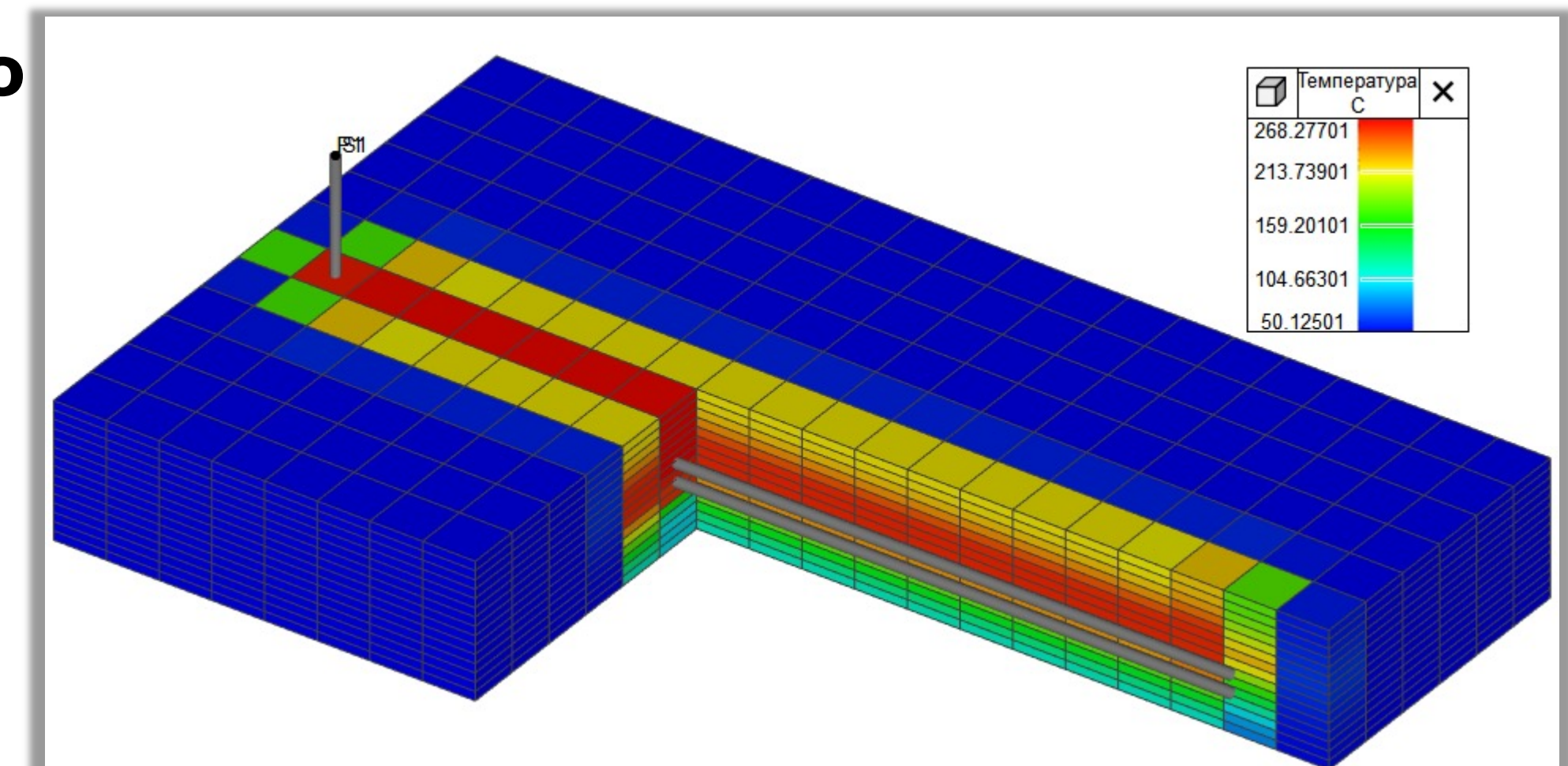
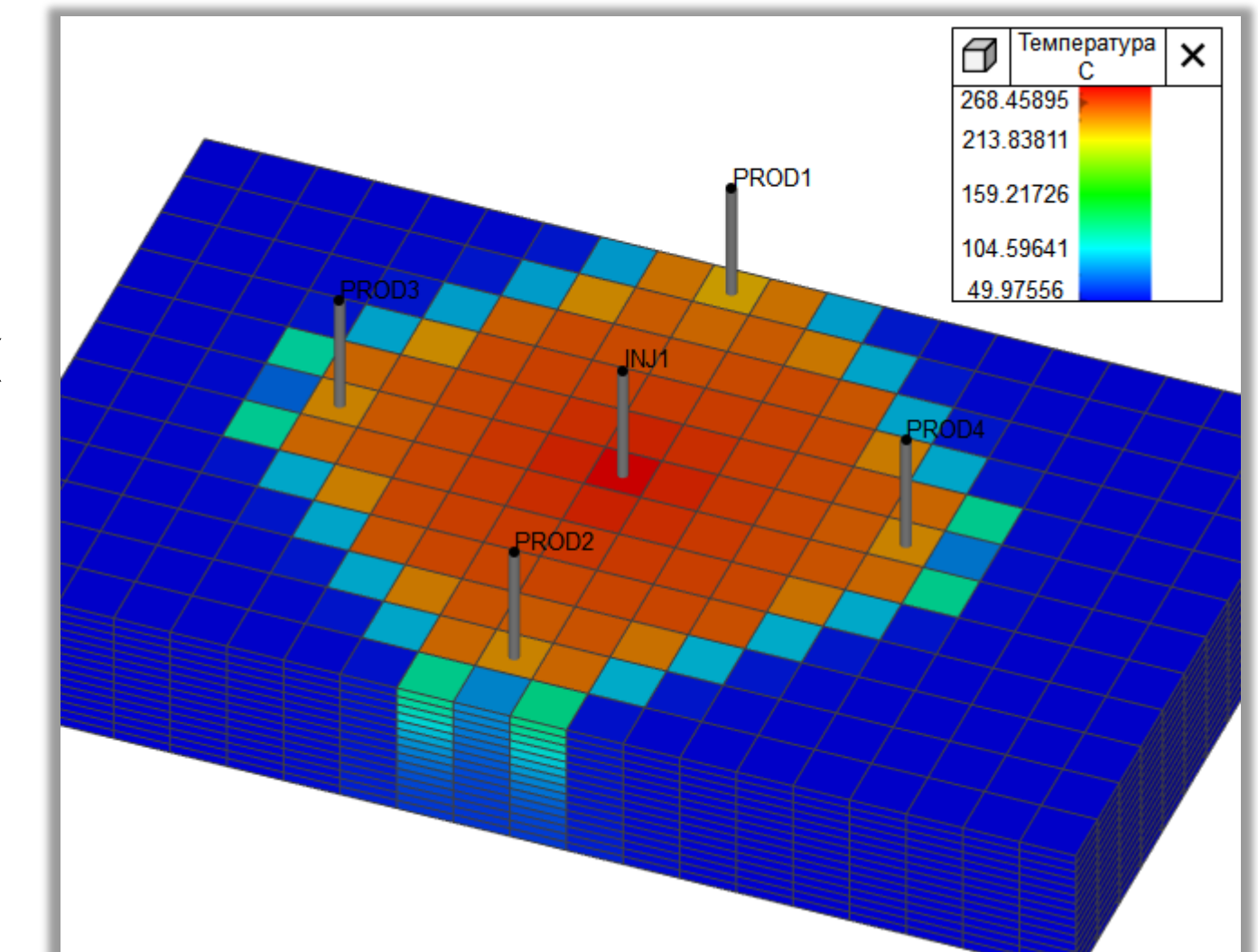


Новые учебные курсы

Дизайнер Моделей:

● MD3.7 Создание композиционной термической модели

Рассмотрены возможности создания термических композиционных моделей для моделирования термических методов увеличения нефтеотдачи (МУН). Описаны теоретические основы термических методов, их классификация, механизмы увеличения нефтеотдачи, описание рассматриваемых в курсе технологий. Рассмотрены основные этапы создания композиционной термической модели для моделирования закачки пара и парогравитационного дренажа (SAGD) в Дизайнере Моделей.

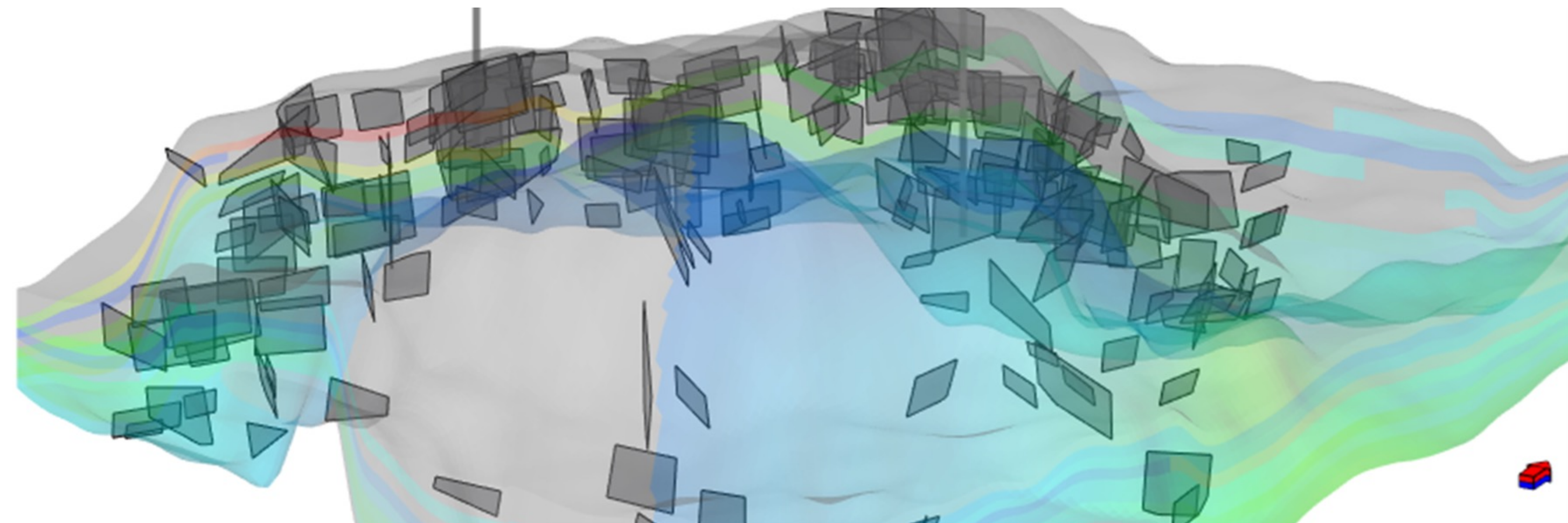
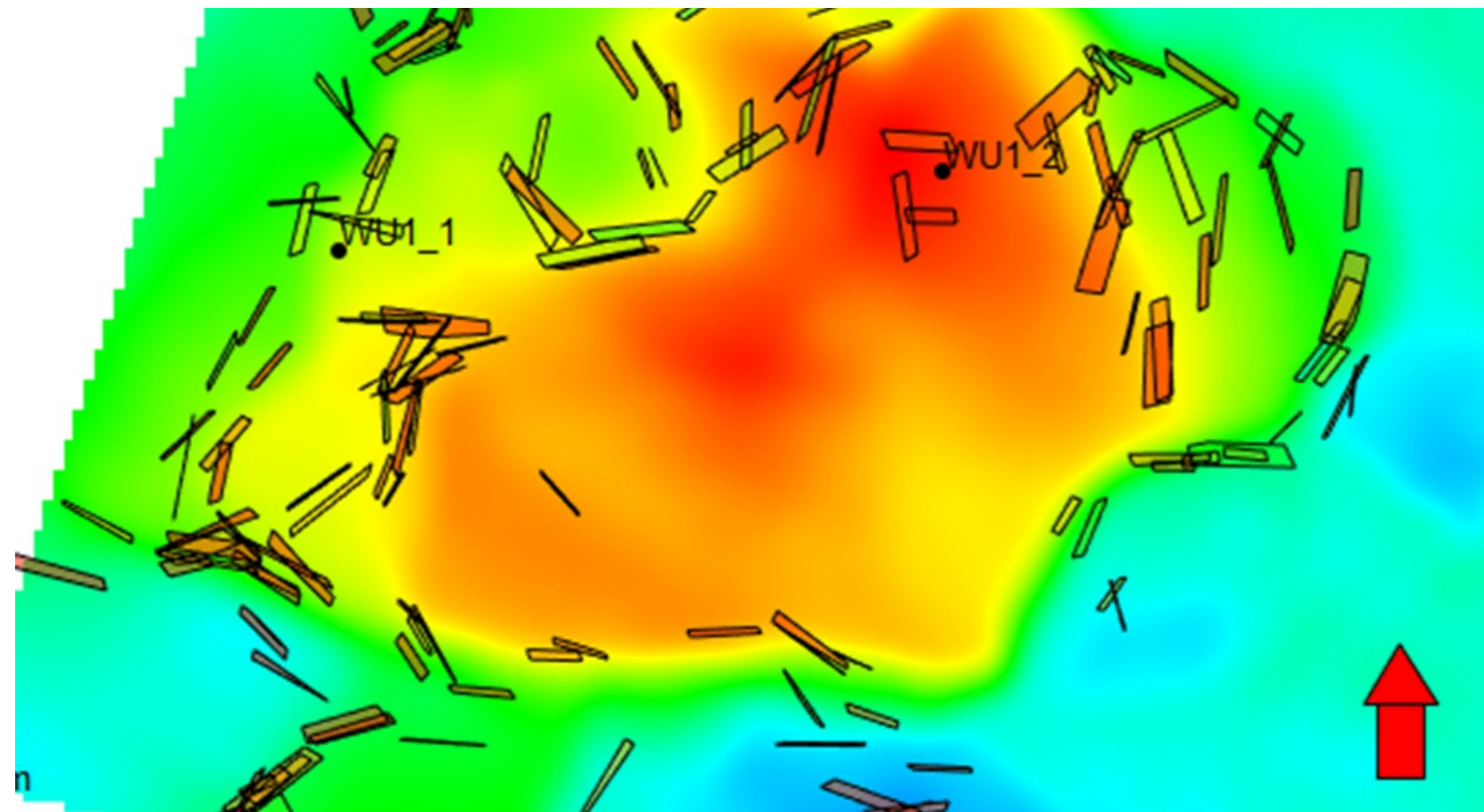


Новые учебные курсы

Дизайнер Моделей:

● MD3.8 Моделирование EDFM

В данном курсе рассматривается один из методов моделирования естественных трещин — EDFM (Embedded Discrete Fracture Model), использующий дискретную сеть трещин DFN. Также проводится сравнение результатов расчета методом EDFM с традиционным методом моделирования двойной среды DPDP (Dual Porosity Dual Permeability).



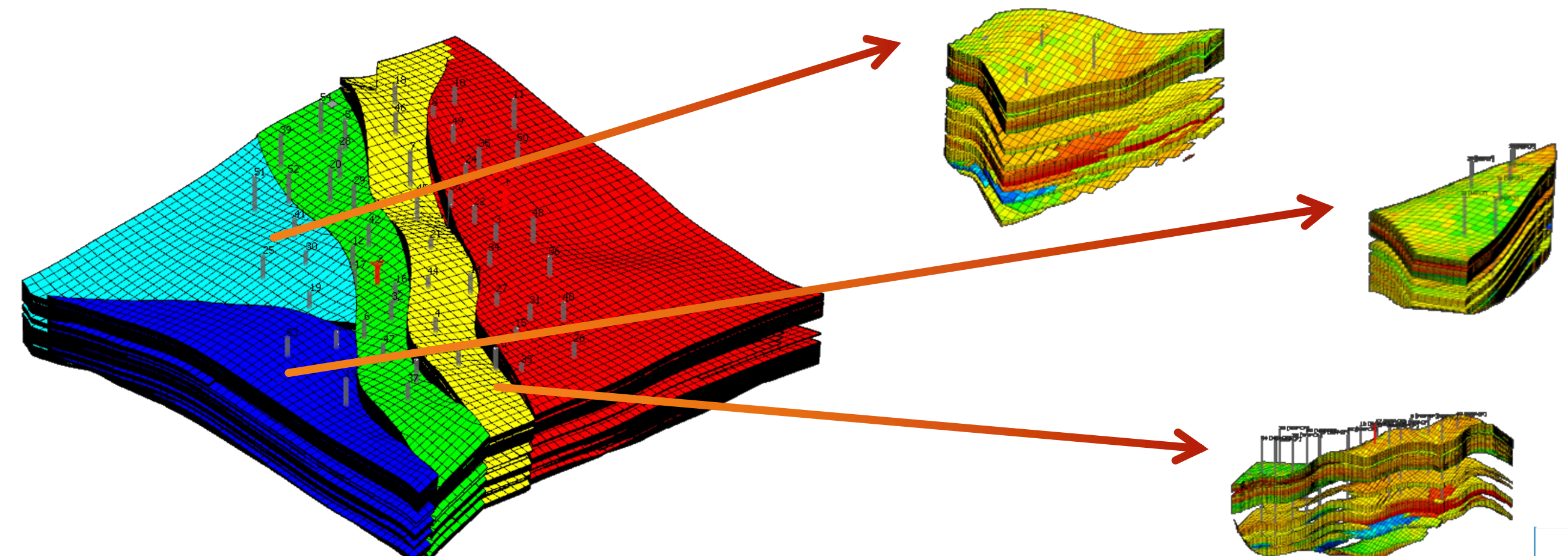
Новые учебные курсы

Дизайнер Моделей:

● MD1.8 Секторное моделирование в Дизайнере Моделей

Рассматриваются принципы секторного моделирования в Дизайнере Моделей и инструментарий для разделения гидродинамической модели на секторы. Выполняются шаги:

- Открытие и расчет модели в проекте Дизайнера Моделей. Создание куба свойств на основании линий тока, по которому будут определяться границы секторов;
- Выделение секторов из базовой гидродинамической модели на основе созданного дискретного свойства. Запись граничных условий и расчет выделенного сектора.
- Сравнение времени расчета исходной полномасштабной модели и сектора;
- Изменение свойств в секторной модели и сравнение полученных результатов.



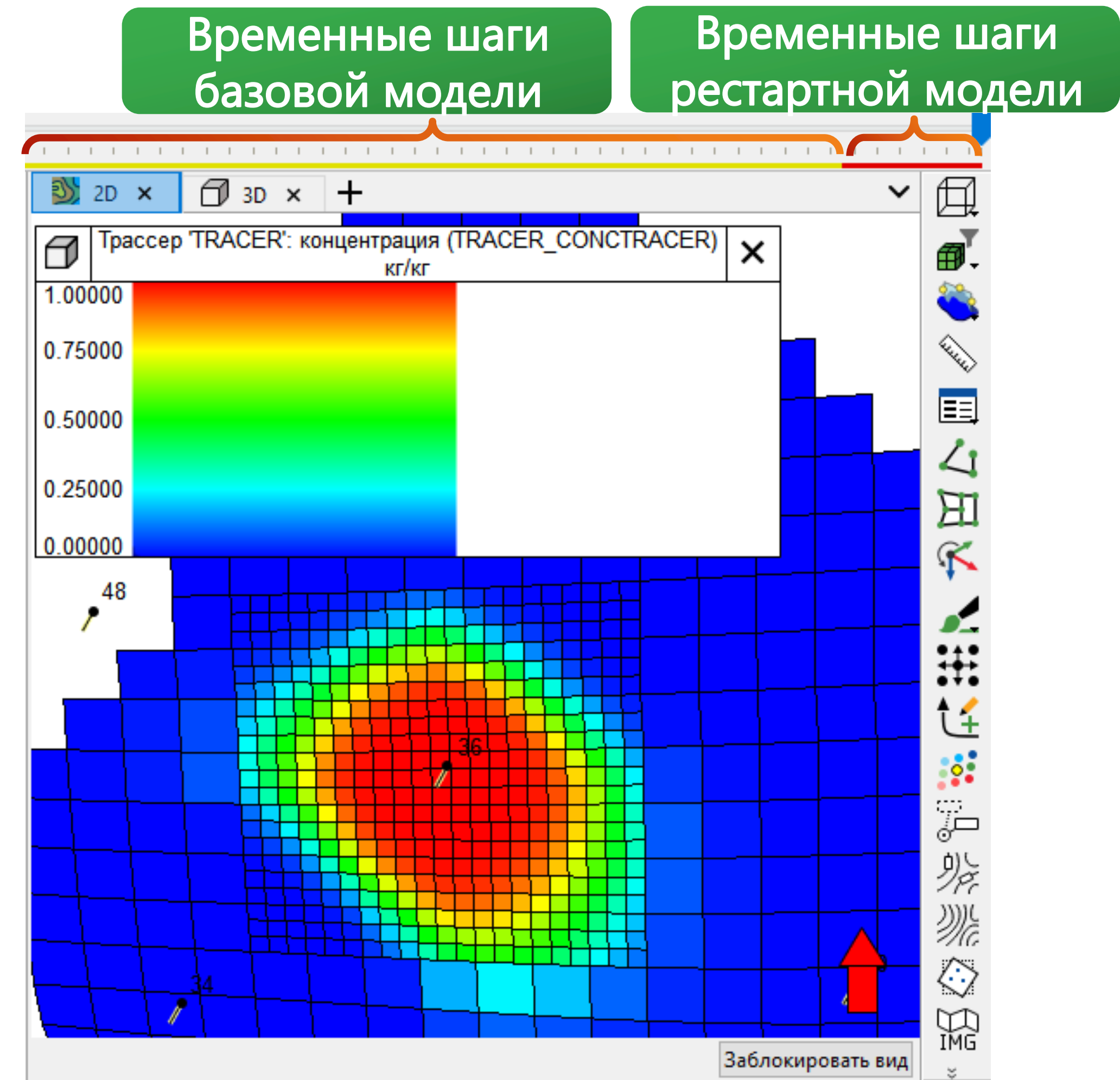
Новые учебные курсы

Дизайнер Моделей:

● MD1.9 Создание рестартных моделей

В данном курсе рассматриваются основные варианты рестартных моделей, их принципиальные отличия, а также возможность использования специальных опций.

Рассмотрено создание следующих вариантов: рестартный расчет, рестартный расчет с шага, рестартный расчет с опцией Полный рестарт.



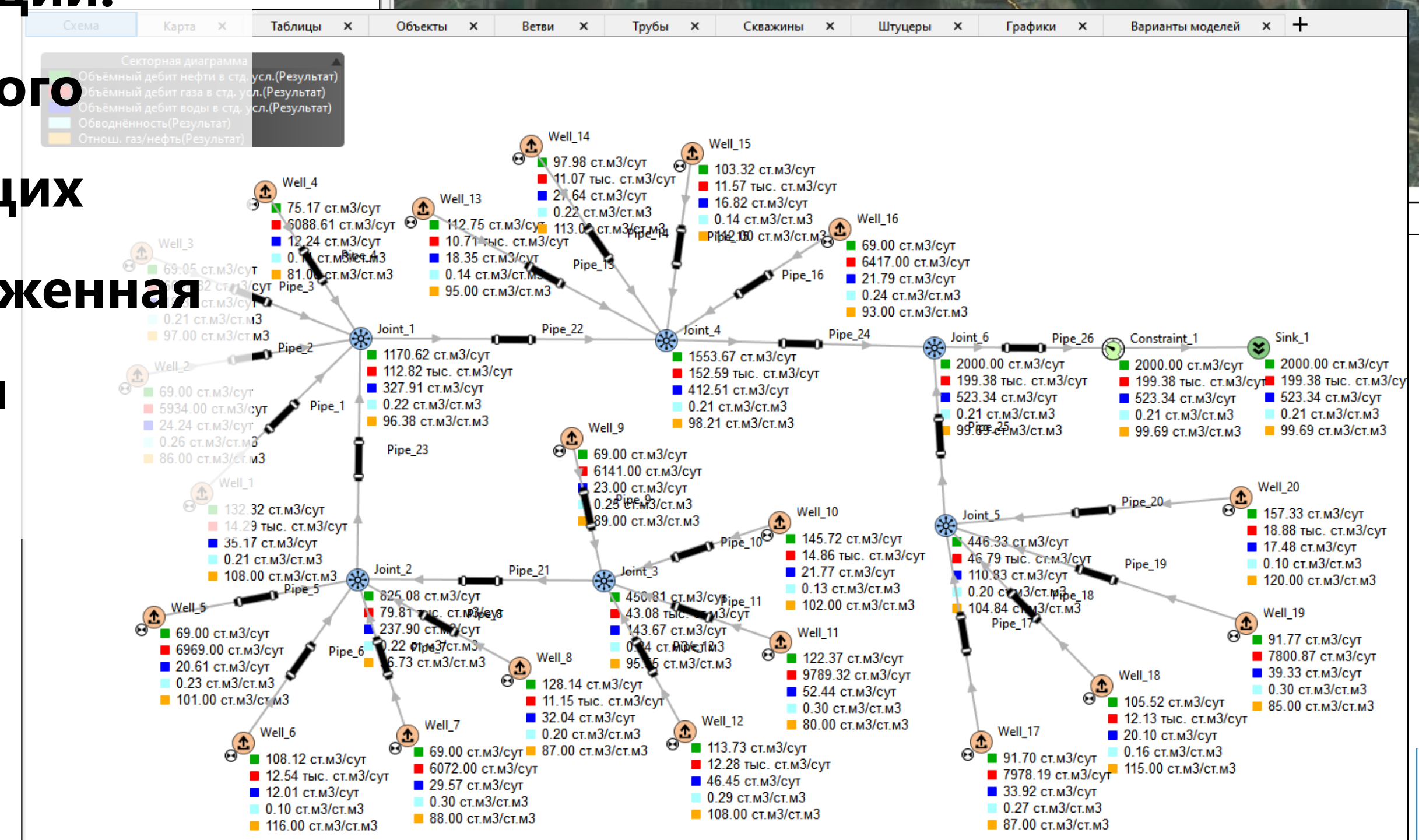
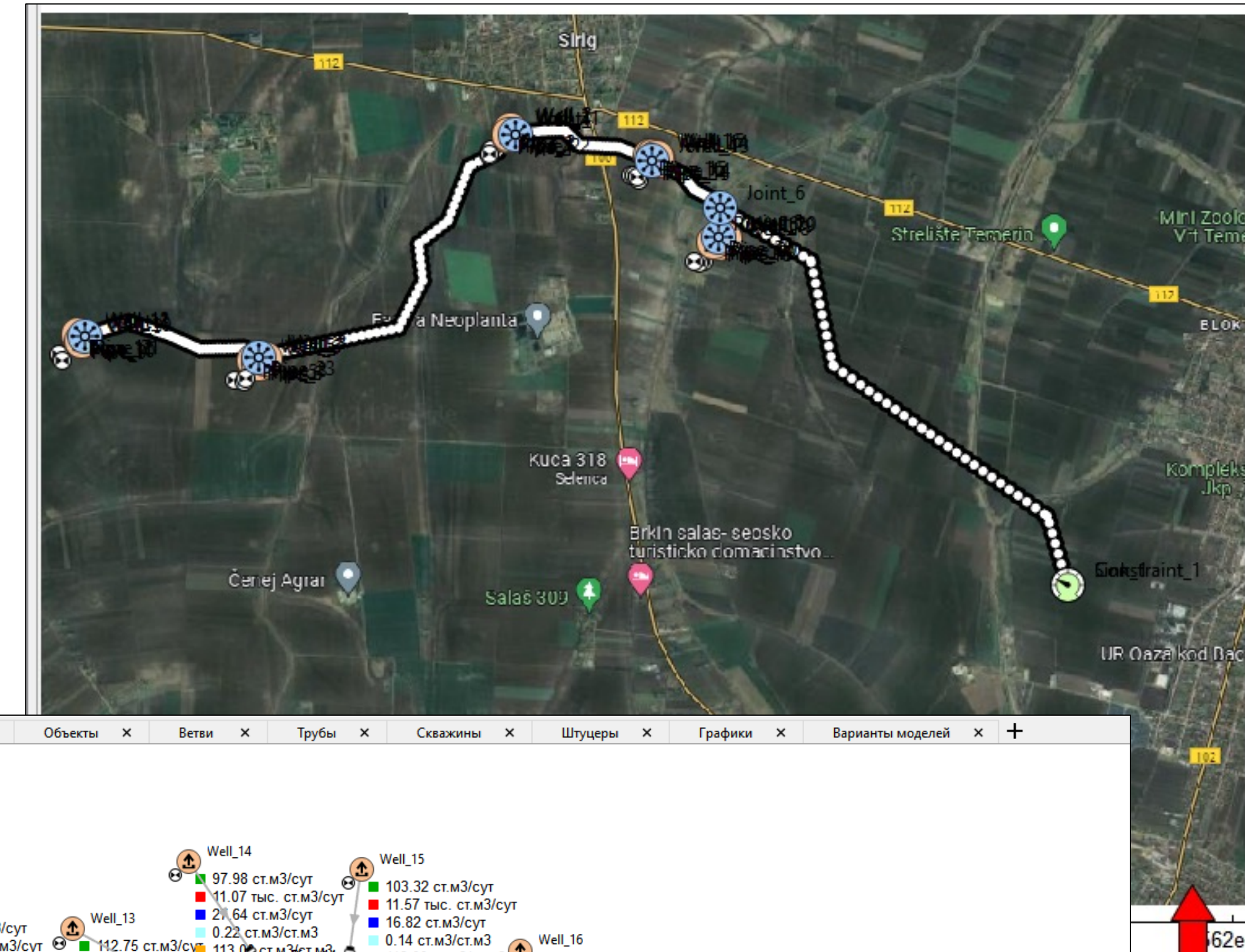
Новые учебные курсы

Дизайнер Сетей:

● ND1.9 Оптимизация работы поверхностной сети

Оптимизация работы поверхностной сети сбора по обводненности и газовому фактору (модель Только сеть) за счет управления скважинами при групповом контроле с помощью задания целевой функции.

Рассматривается поверхностная сеть нефтяного месторождения (включающая 20 добывающих скважин и трубы сложной геометрии), загруженная в проект Дизайнера Сетей с помощью опции импорта в пользовательском формате.



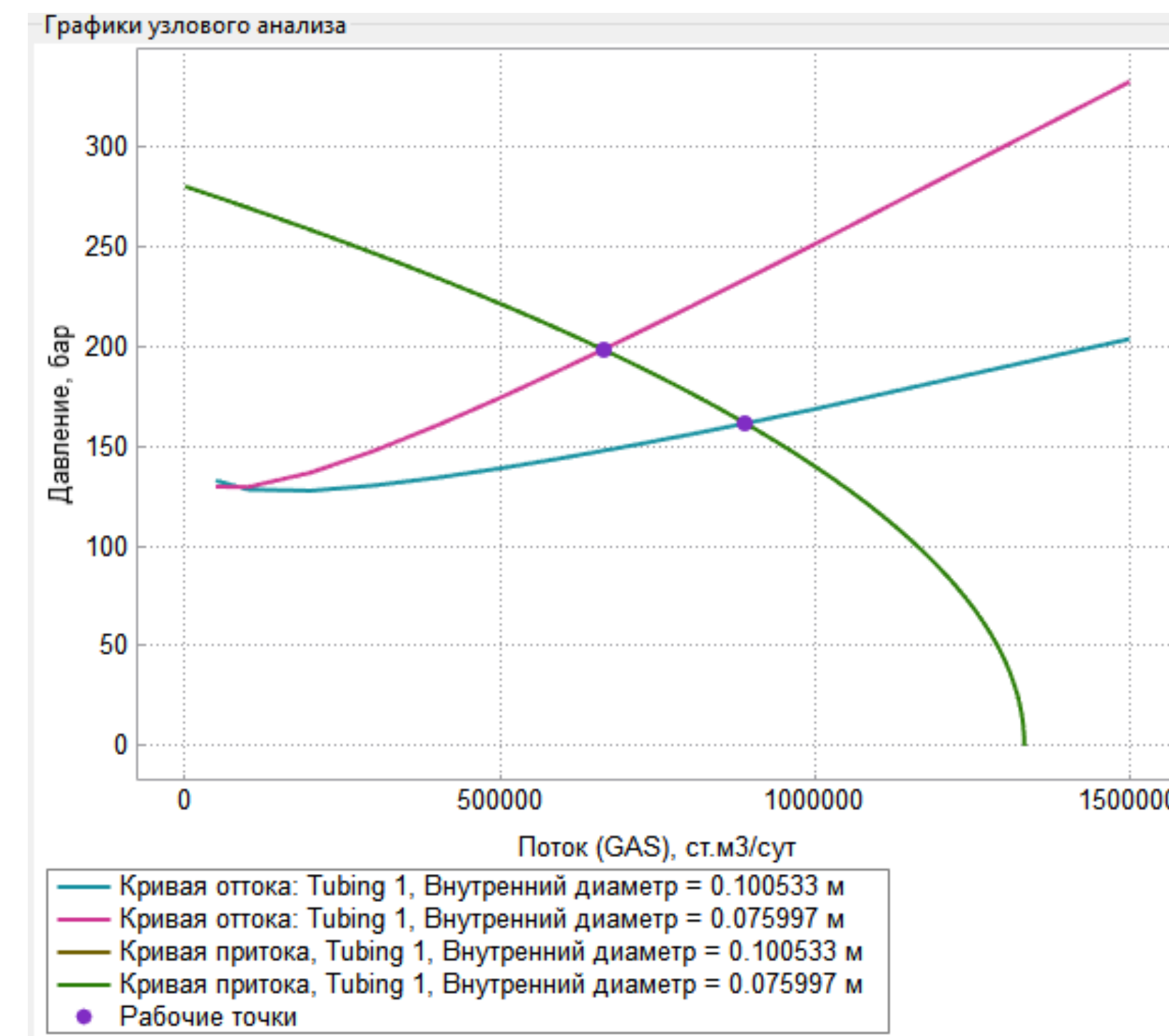
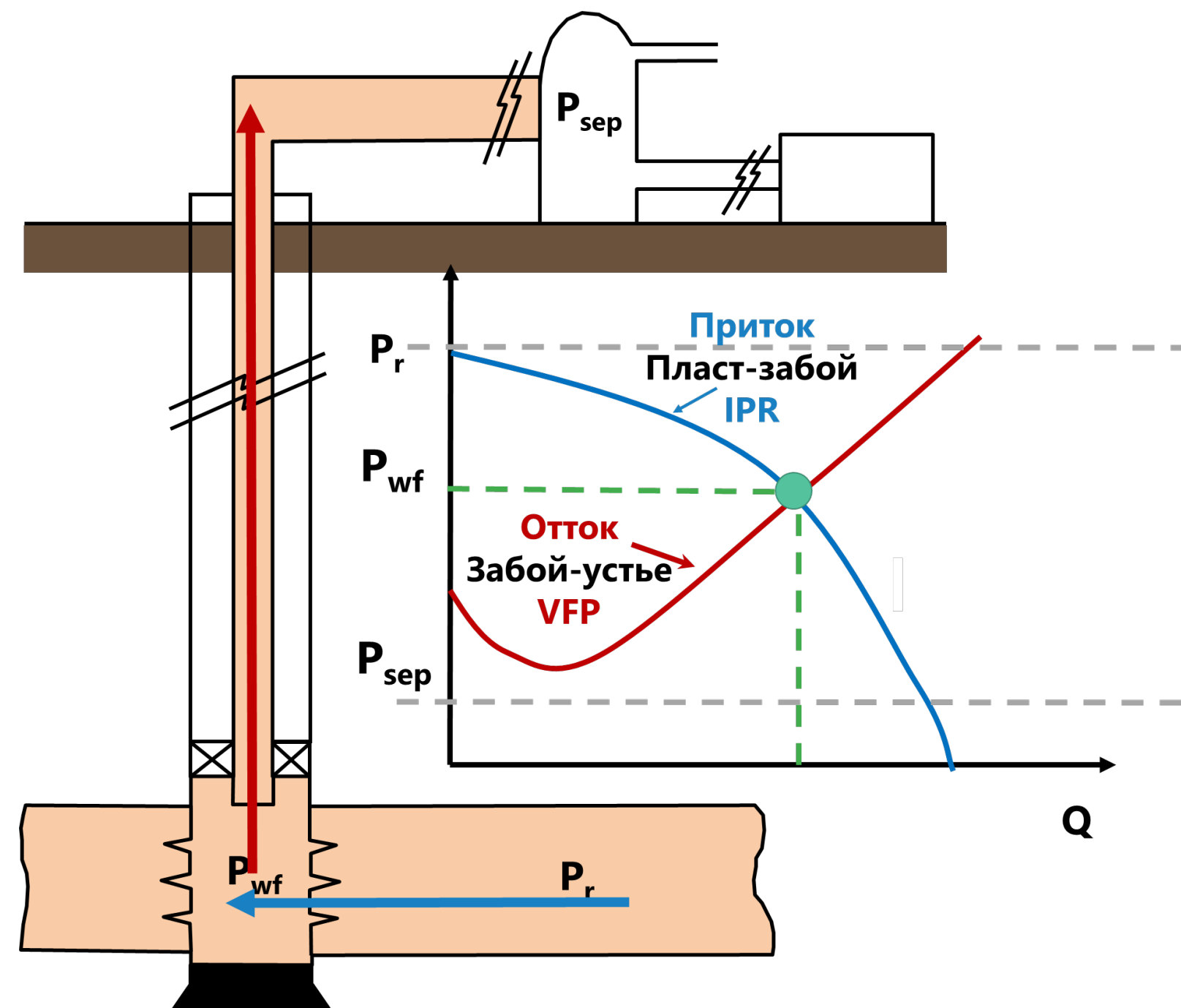
Новые учебные курсы

Дизайнер Скважин:

● WD1.5 Узловой анализ скважины

Показаны возможности модуля Дизайнер Скважин для выполнения узлового анализа.

Рассматриваются примеры определения рабочей точки скважины, оптимизации рабочего режима и подбора конструкции скважины на основе условия потока.



ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. В данной презентации рассмотрены основные изменения в каждом модуле ПО тНавигатор
2. Полная версия презентации содержит более 150 слайдов
3. В данной презентации представлены только основные изменения по всем модулям. Полный список изменений по каждому модулю смотрите в списке изменений (Release Notes)
4. Многие изменения в рамках интеграции затрагивают несколько модулей сразу, однако в данной презентации представлены только в одном месте:
 - Расширенная логика работы с функциями;
 - Улучшение интеграции между Дизайнерами ОФП и Моделей;
 - ...и т.д.

Спасибо за внимание!

Полный список изменений приведен в Release Notes

Menu tNavReleaseNotesRussi... x + Create

All tools Edit Convert E-Sign Find text or tools AI Assistant

ТНАВИГАТОР 24.2

1. Версия 24.2 тНавигатор

Ключевыми изменениями версии 24.2 являются:

- В Геомеханическом модуле: Добавлена возможность моделировать пластические деформации с помощью задания предела текучести и коэффициента пластичности по регионам.
- В расчетном ядре симулятора:
 - Для моделей с растворимостью углеводородных компонентов в воде по закону Генри добавлена возможность задавать константы растворимости по Spycher N. и Pruess K. и поддержана модель вычисления коэффициента высаливания Duan Z. и Sun R.
 - Поддержан расчет гидродинамических моделей

Bookmarks

- Список документов
- 1. Версия 24.2 тНавигатор
 - 1.1. Расчетная часть тНавигатор
 - 1.2. Графический интерфейс симулятора
 - 1.3. Модуль Адаптации и Оптимизации
 - 1.4. Дизайнер Геологии и Дизайнер Моделей
 - 1.5. Дизайнер Геологии