



tNavigator 19.3

Rock Flow Dynamics

Октябрь 2019

Ключевые изменения в 19.3

Ядро tNavigator:

- Поддержана версия для расчета только на GPU для моделей черной нефти.

Дизайнер Геологии:

- Поддержаны новые методы интерполяции: TGS (Усеченная Гауссовская Симуляция) и Конвергентный.

Дизайнер Моделей:

- Поддержана возможность добавления шаблонов расстановки скважин.

PVT Дизайнер:

- В композиционном варианте добавлена возможность задавать поправочный коэффициент для корреляции Ли по определению критической температуры смеси.

Ключевые изменения в 19.3 (продолжение)

Модуль Автоматизированной адаптации и анализа неопределенностей:

- Доступны сценарии для добавления переменных в workflow в Дизайнере моделей. В качестве переменных могут быть заданы параметры ОФП, равновесия, множители проницаемости для свойств по регионам.

VFP Дизайнер:

- Поддержан новый объект – скважинный манометр.

Дизайнер Сетей:

- Добавлен новый объект – Газлифт; поддержана сеть газлифта.

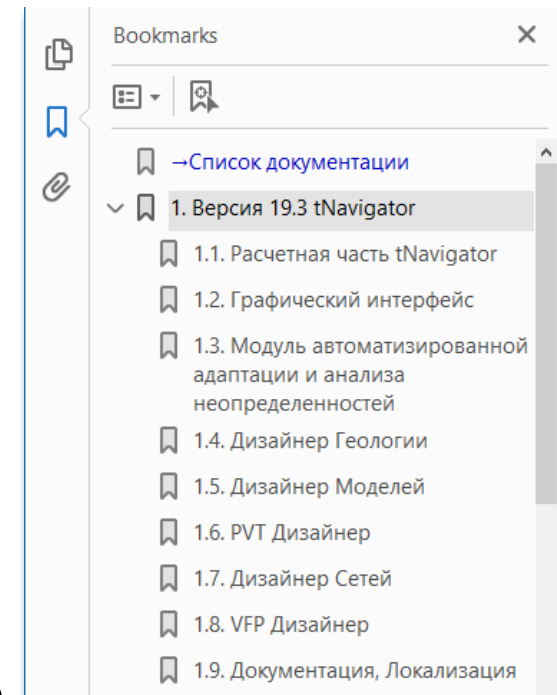
Изменения в общем интерфейсе

Многие изменения присутствуют в нескольких модулях, однако в данной презентации представлены только в одном месте:

- Тёмная тема,
- Добавление скважин,
- Менеджер единиц измерения,
- Менеджер резервного копирования,
- ...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, а также новые ключевые слова и опции также смотрите в списке изменений



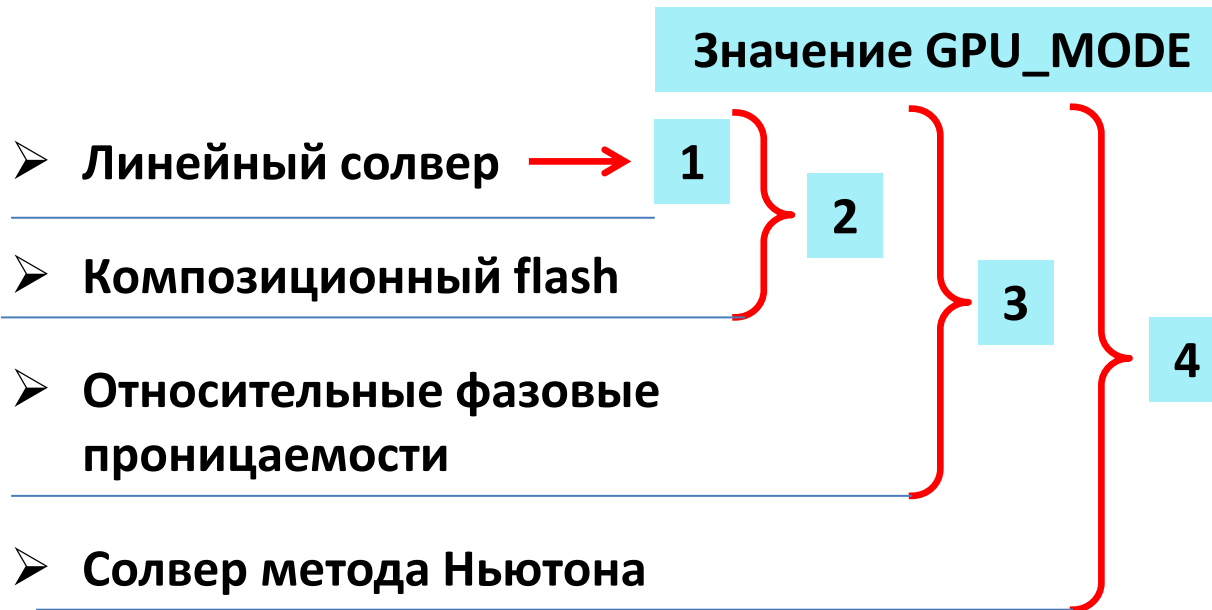
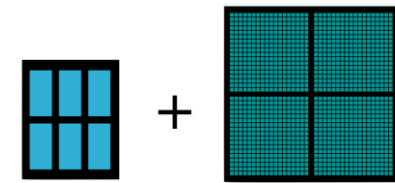
Расчетное ядро симулятора

The screenshot displays the main interface of the tNavigator software. At the top, there is a menu bar with options: "Файл", "Моделирование", "Дизайнеры", "Настройки", and "Помощь". Below the menu, there are settings for "Параллельность: Все ядра = 12" and a checkbox for "Использовать GPU". The main area features the tNavigator logo and a grid of 12 modules:

- Дизайнер Геологии**: Создание статической модели
- Дизайнер Моделей**: Создание гидродинамической модели
- PVT Дизайнер**: Создание PVT модели
- VFP Дизайнер**: Создание VFP модели
- Дизайнер Сетей**: Моделирование поверхностных сетей
- Лицензии**: Состояние и установка
- Расчет**: Расчет моделей черной нефти, композиционных, термических (highlighted with a red border)
- Результаты расчета**: Просмотр результатов
- Адаптация & Оптимизация**: Автоматизированная адаптация, Анализ неопределенностей, оптимизация
- Очередь задач**: Управление очередью задач
- Доступ к кластеру**: Доступ к кластеру
- Документация**: Техническое описание

Расчетное ядро симулятора

- Поддержана версия для расчета только на GPU для моделей черной нефти (на CPU может идти часть расчета при наличии в модели сложных операций, заданных для скважин)
- Какая часть расчётов проходит на GPU, определяется параметром GPU_MODE ключевого слова TNAVCTRL:



Ввод-вывод данных

- Добавлено сохранение результатов расчета в формате OFM

OFM									
BRILLIG_WELL									
*DATE	*OIL	*WATER	*WWIR	*GAS	*WWCT	*WMCIL	*WGOR	*WTPRGS	
2	LUI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	19900101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	19900102	20000.00	2.26	0.00	15400.00	0.00	1.00	0.77	0.00
5	19900105	20000.00	2.26	0.00	15400.00	0.00	1.00	0.77	0.00
6	19900114	20000.00	2.26	0.00	15400.00	0.00	1.00	0.77	0.00
7	19900130	20000.00	2.26	0.00	15400.00	0.00	1.00	0.77	0.00
8	19900220	20000.00	2.26	0.00	15400.00	0.00	1.00	0.77	0.00
9	19900327	20000.00	6.73	0.00	15340.23	0.00	1.00	0.77	0.00
10	19900423	20000.00	14.73	0.00	14997.91	0.00	1.00	0.75	0.00
11	19900527	20000.00	99.00	0.00	14771.88	0.00	1.00	0.74	0.00
12	19900711	20000.00	591.69	0.00	14533.20	0.03	1.00	0.73	0.00
13	19900906	19711.39	2744.40	0.00	14052.92	0.15	1.00	0.72	0.00
14	19901103	16725.83	5385.81	0.00	11855.00	0.15	1.00	0.71	0.00

- Добавлена поддержка вывода RSM файла в формате, удобном для импорта в Excel (ключевое слово **EXCEL**)

SEPARATE / RUNSUM				EXCEL					
SUMMARY OF RUN PUNQ_S3N				SUMMARY OF RUN PUNQ_S3N					
TIME	YEARS	DAY	MONTH	TIME	YEARS	DAY	MONTH	YEAR	FWPR
DAYS	YEARS	DAYS	MONTHS	DAYS	YEARS	DAYS	MONTHS	YEARS	SM3/DAY
0	0	0	0	0	0	0	0	1967	0
0.010000	2.74E-05	1	1	0.010000	2.74E-05	1	1	1967	0
1.010000	0.002767	2	2	1.010000	0.002767	2	2	1967	2.34E-04
31.000000	0.084932	1	1	31.000000	0.084932	1	2	1967	7.61E-04
59.000000	0.161644	1	1	59.000000	0.161644	1	3	1967	0.001095
90.000000	0.246575	1	1	90.000000	0.246575	1	4	1967	0.001419
91.000000	0.249315	2	2	91.000000	0.249315	2	4	1967	0.003228
120.000000	0.328767	1	1	120.000000	0.328767	1	5	1967	0.004736
151.000000	0.413699	1	1	151.000000	0.413699	1	6	1967	0.006000
181.000000	0.495890	1	1	181.000000	0.495890	1	7	1967	0.007000
182.000000	0.498630	1	1	182.000000	0.498630	1	7	1967	0.007000
212.000000	0.580822	1	1	212.000000	0.580822	1	7	1967	0.007000

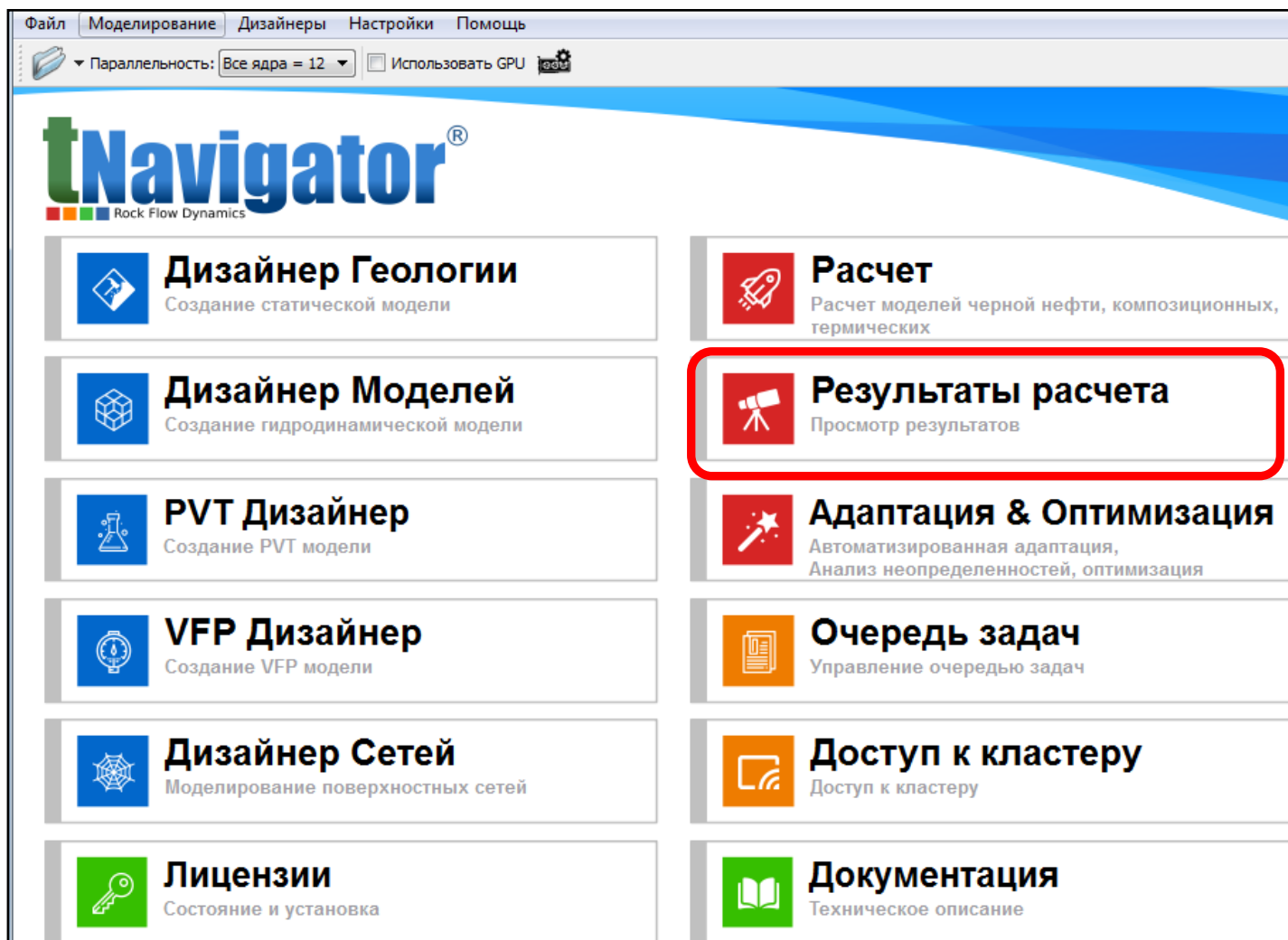
Пробелы

Символы табуляции

Графический интерфейс

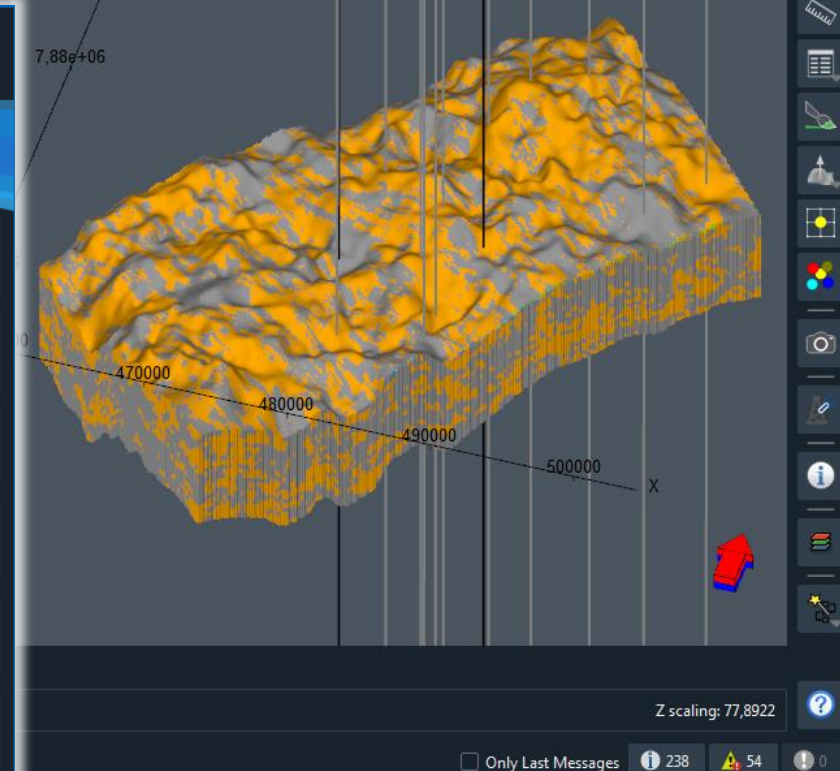
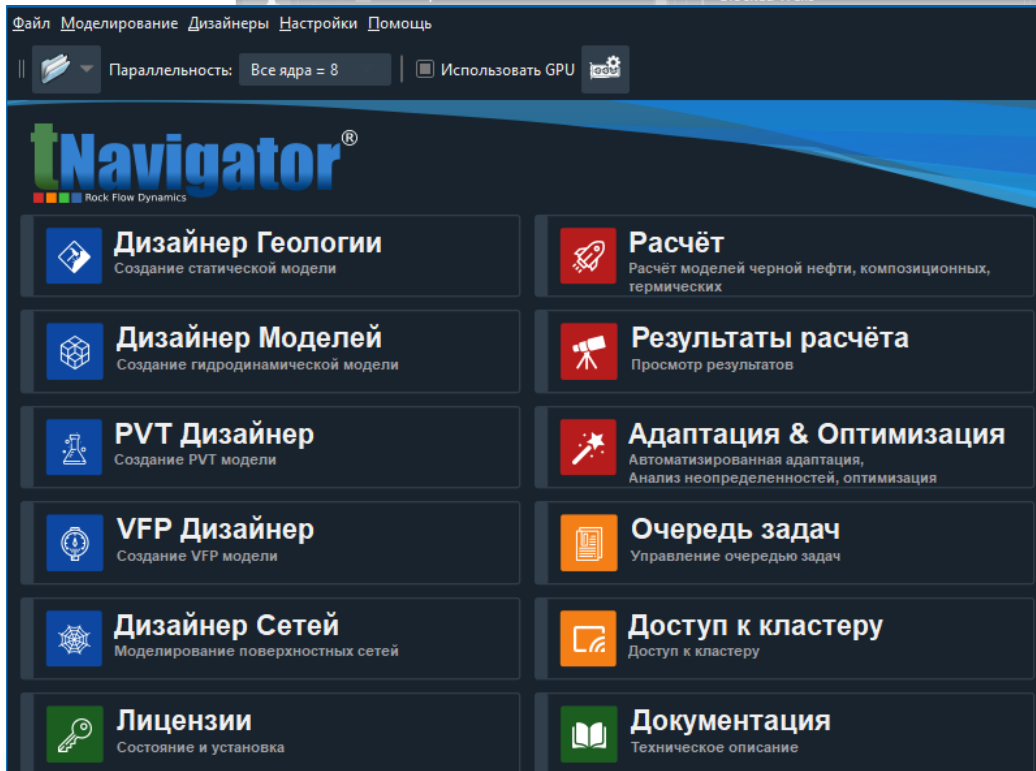
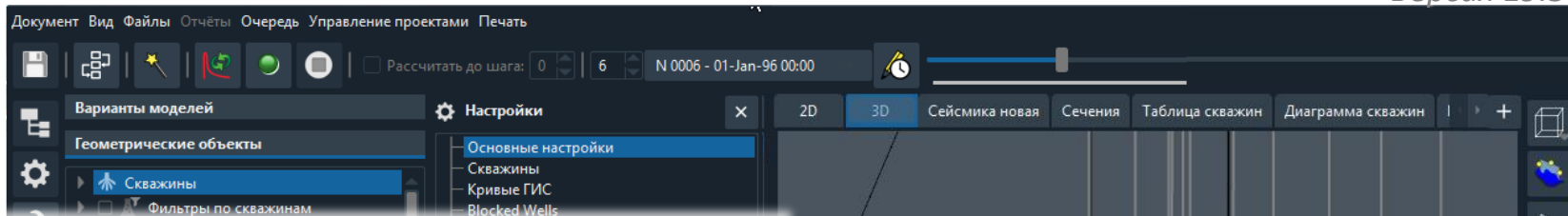
tNavigator®

Модуль:
Графический интерфейс
Версия 19.3



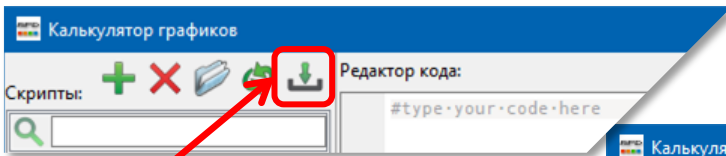
Тёмная тема интерфейса

- Визуализация на черном фоне с белыми надписями

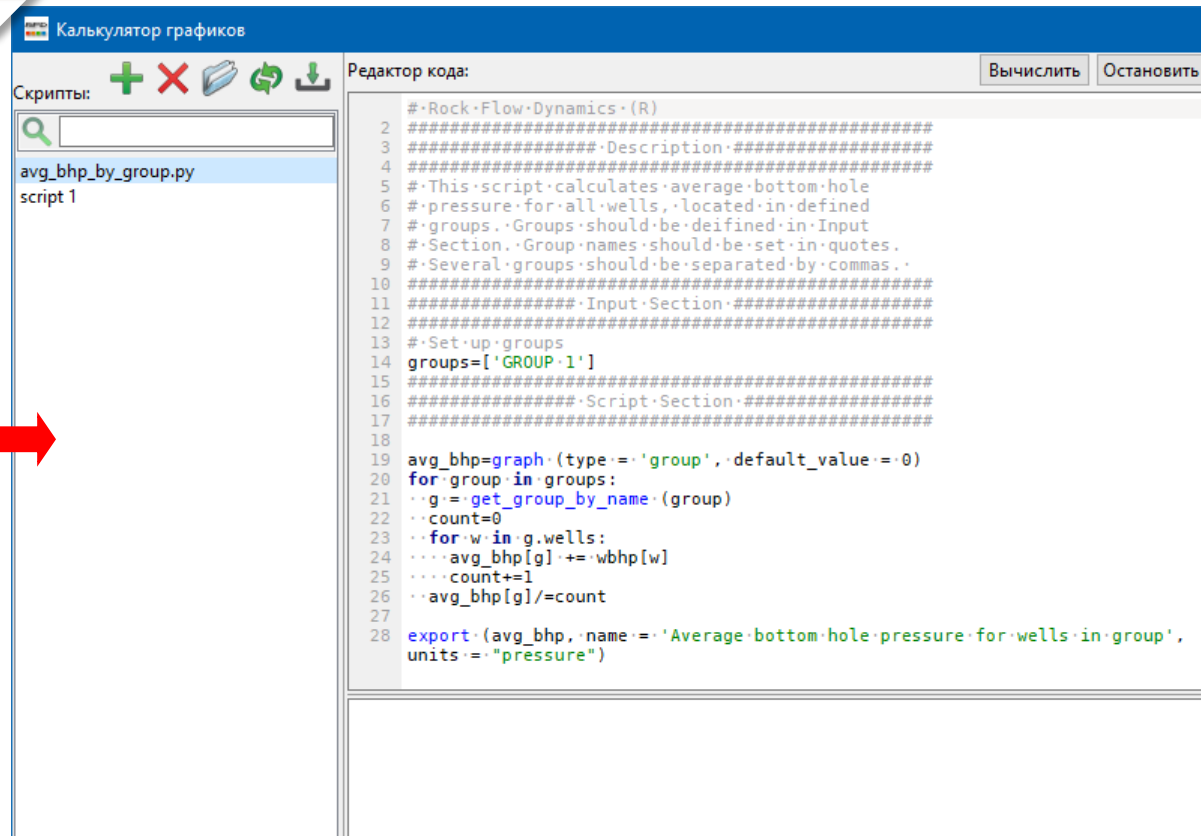
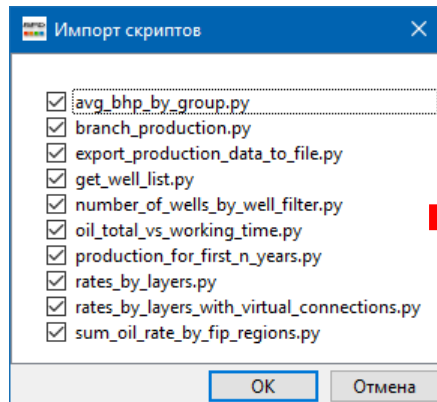


Примеры скриптов в калькуляторе

- Для Калькулятора графиков добавлен импорт примеров скриптов из библиотеки (кнопка **Загрузить скрипты из библиотеки**).



Загрузить
скрипты из
библиотеки



Автоадаптация и анализ неопределенностей

The screenshot shows the main interface of tNavigator software. At the top, there is a menu bar with options: "Файл", "Моделирование", "Дизайнеры", "Настройки", and "Помощь". Below the menu bar, there are settings for "Параллельность: Все ядра = 12" and a checkbox for "Использовать GPU". The main area features the tNavigator logo and a grid of modules. The "Адаптация & Оптимизация" module is highlighted with a red border. The modules are as follows:

Иконка	Название модуля	Описание
	Дизайнер Геологии	Создание статической модели
	Дизайнер Моделей	Создание гидродинамической модели
	PVT Дизайнер	Создание PVT модели
	VFP Дизайнер	Создание VFP модели
	Дизайнер Сетей	Моделирование поверхностных сетей
	Лицензии	Состояние и установка
	Расчет	Расчет моделей черной нефти, композиционных, термических
	Результаты расчета	Просмотр результатов
	Адаптация & Оптимизация	Автоматизированная адаптация, Анализ неопределенностей, оптимизация
	Очередь задач	Управление очередью задач
	Доступ к кластеру	Доступ к кластеру
	Документация	Техническое описание

Создание реального варианта по значениям с Прокси модели

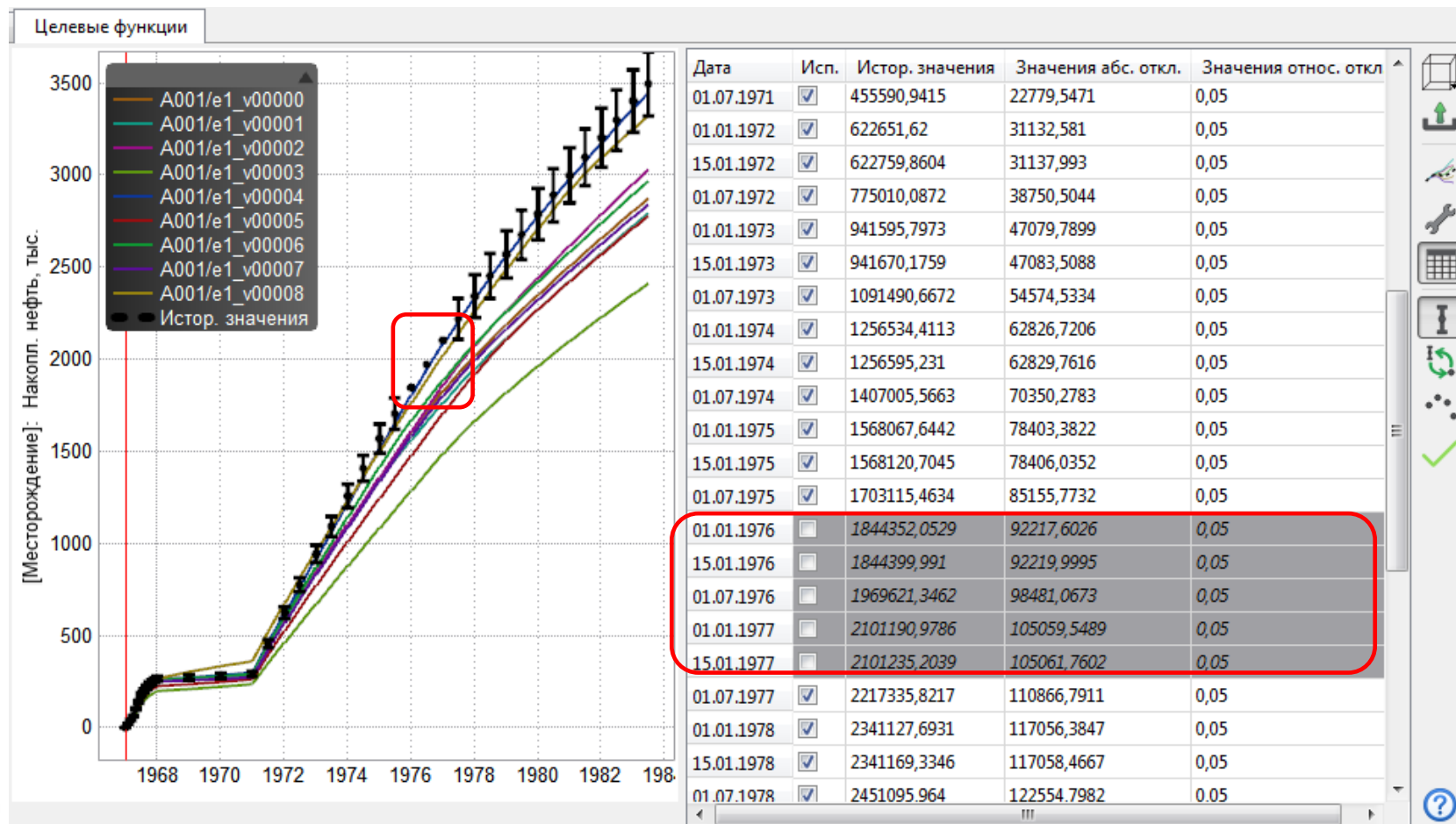
- Поддержано создание расчетного варианта по значениям варианта, построенного с помощью метода Монте-Карло для прокси модели

The screenshot illustrates the workflow in tNavigator for creating a real variant from a proxy model. The main window shows the 'Результаты Монте-Карло' (Monte-Carlo Results) tab with a table of data. A context menu is open over 'вариант 18', highlighting the option 'Создать реальные варианты по выбранным вариантам' (Create real variants from selected variants). An inset window shows the 'Информация о проекте' (Project Information) dialog, where the 'Эксперимент' (Experiment) is set to 'A004 [#4] (Пользовательский)' (User-defined). The 'Пользовательские варианты' (User-defined variants) table in the dialog is as follows:

Переменная	TYPE	Вариант #1	Вариант #2
M_PERM_FIPNUM_1	REAL	1,8681	2,413
M_PERM_FIPNUM_2	REAL	5,169	9,265
M_PERM_FIPNUM_3	REAL	9,9145	9,7076
M_PERM_FIPNUM_4	REAL	1,7345	5,8167

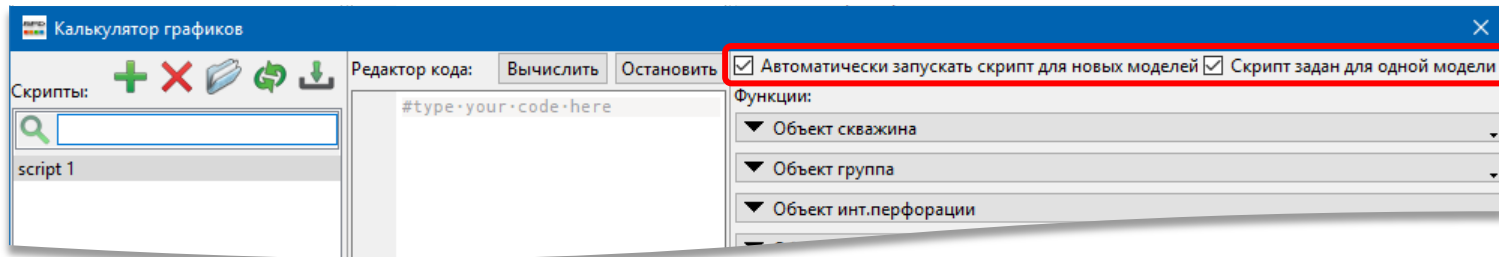
Контрольные точки целевой функции

- Добавлена возможность включать/выключать исторические точки из расчета целевой функции через таблицу (галочка Исп. перед каждой точкой в таблице справа)

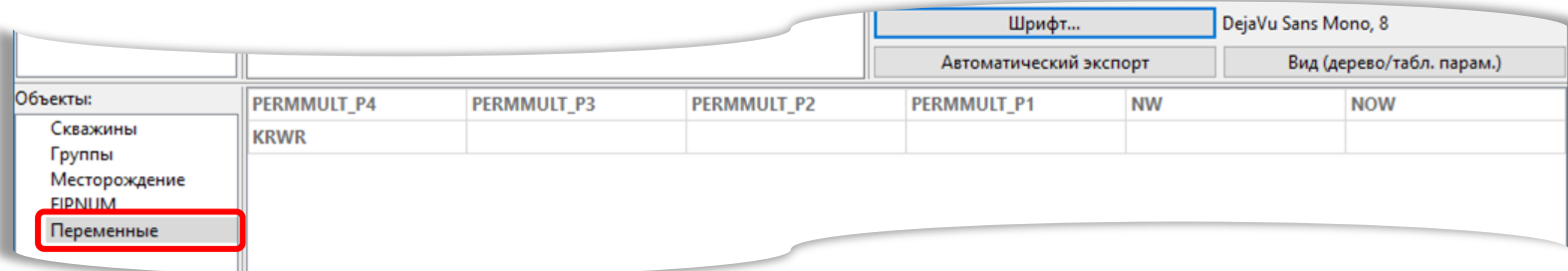


Калькулятор графиков

- Добавлены режимы вычисления скриптов, ускоряющие загрузку больших АНМ проектов:
 - Автоматически запускать скрипт для новых моделей
 - Скрипт задан для одной модели



- Добавлена возможность обращаться к переменным адаптации (закладка **Переменные** в списке объектов)



Сценарии в Дизайнере Моделей

- Появились следующие сценарии для добавления переменных в workflow Дизайнера Моделей
 - Настройка таблиц ОФП
 - Настройка таблиц равновесия
 - Задание множителей для свойств по регионам
 - Задание множителей проводимости разломов
 - Дискретное косинусное преобразование
 - Настройки аквифера

The screenshot displays the 'Properties of fluids' (Свойства флюидов) table within the software interface. The table contains the following data:

Опорная глубина, м	Опорное давление, Бар	ВНК глубина, м	Капиллярное давление на ВНК, Бар	Глубина, м
1 2750	200	2760	0	2715.35

A red box highlights the 'Add variables to workflow' icon (a star with a plus sign) in the bottom right corner of the interface. A callout box with the text 'Добавить переменные в Workflow' points to this icon. A secondary callout box lists the scenarios that can be added:

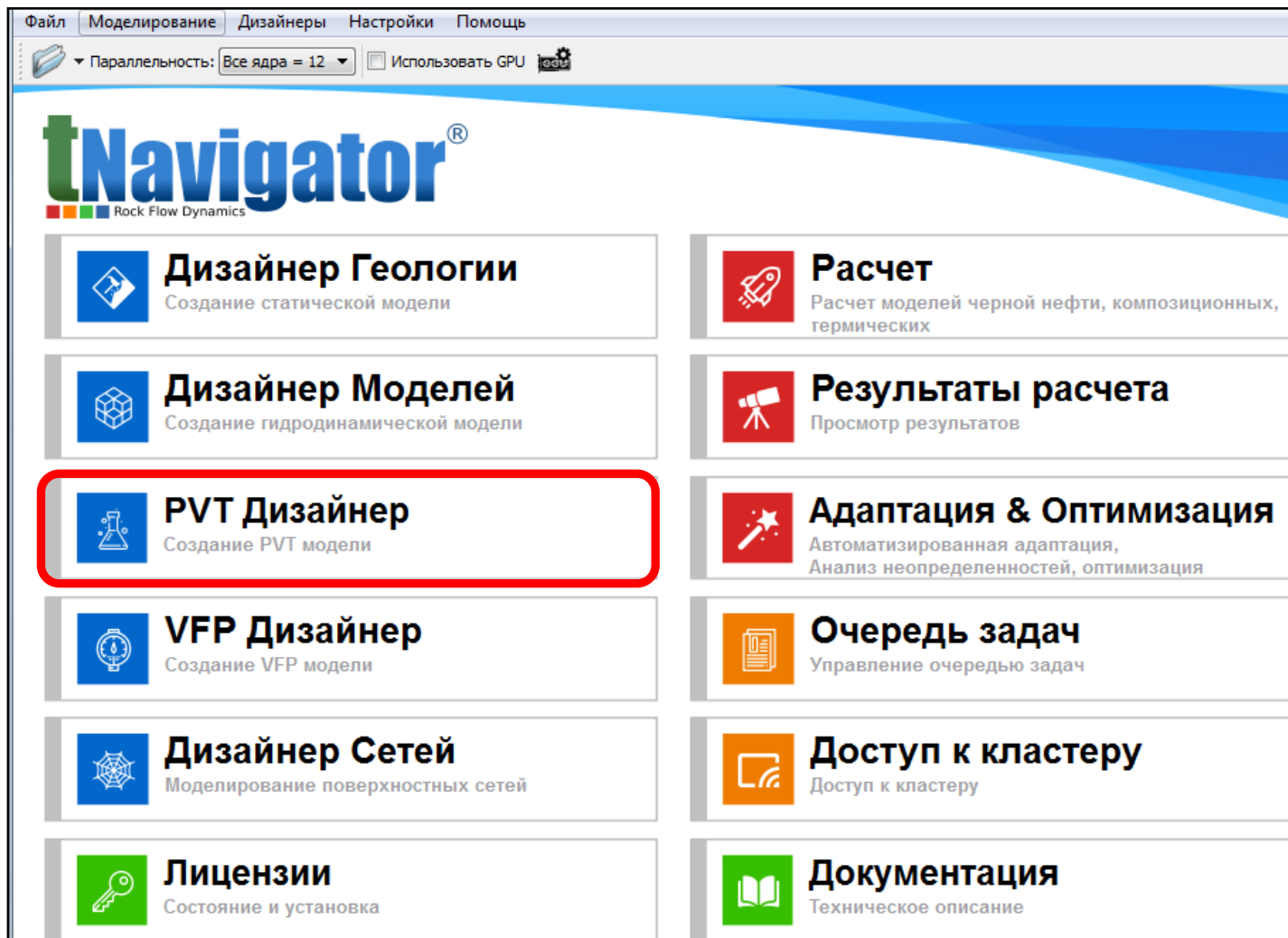
- Дискретное косинусное преобразование
- Задать множители для свойства по регионам
- Проводимость разломов
- Настройки аквифера

PVT Дизайнер

tNavigator®

Модуль: PVT Дизайнер

Версия 19.3



Поправочный коэффициент Ли

- В композиционном варианте добавлена возможность рассчитывать и задавать поправочный коэффициент для корреляции Ли по определению критической температуры смеси
- При использовании данного коэффициента критическая температура на графике «Давление насыщения», а также в Симуляторе точно совпадает с критической температурой на фазовой диаграмме, рассчитанной с большей точностью

Свойства компонентов

Компоненты	Молярная	Концентрация (Σ=1 кг-мо...	Критическая те... К	Критическое да... Бара	Ацентрический...	Молекул. кг/кг-т
1 C1	0.4		190.56	45.99	0.012	16.043
2 C2	0.1		305.32	48.72	0.1	30.07
3 C3	0.1		369.83	42.48	0.152	44.097
4 C4	0.025		407.8	76.4	0.184	50.122

Свойства УРС

Тип УРС: Peng-Robinson

	C1	C2
Omega_a	0.45723553	0.45723553
Omega_b	0.077796074	0.077796074

Корр. критич. температуры Ли: 1.03995

Критическое давление: 153.962 Бар
Критическая температура: 283.75 C
Криконденбара: 183.893 Бар
Криконденерма: 347 C
Критический коэф. Ли: 1.03995

Дизайнер Сетей

tNavigator[®]

Модуль: Дизайнер Сетей

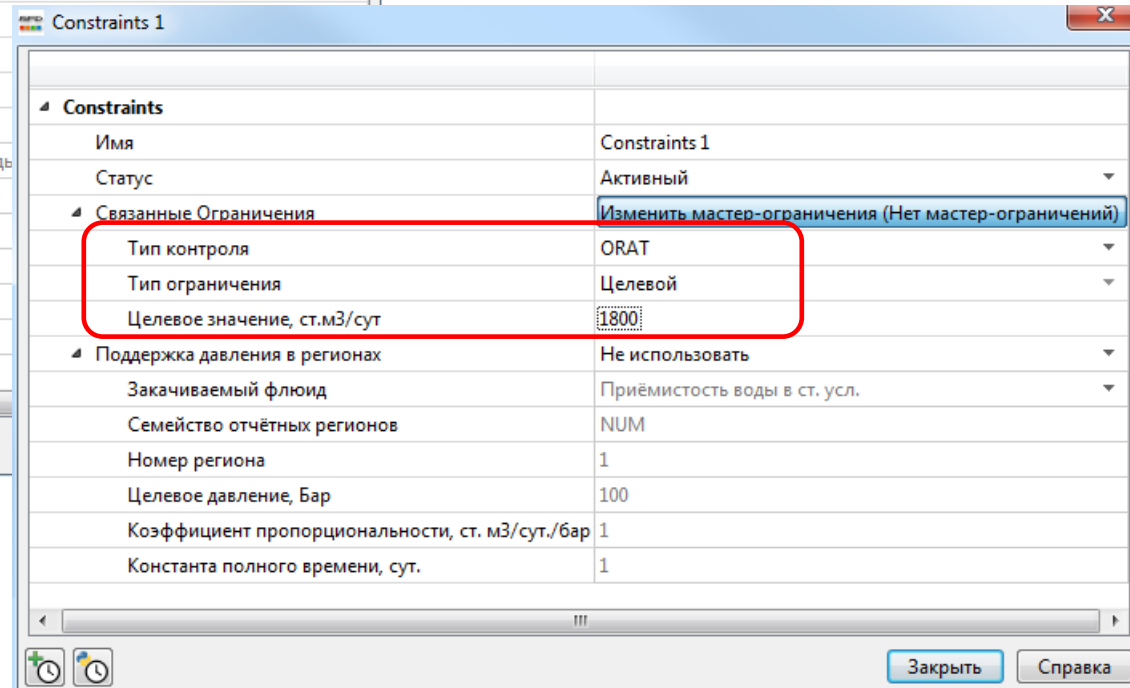
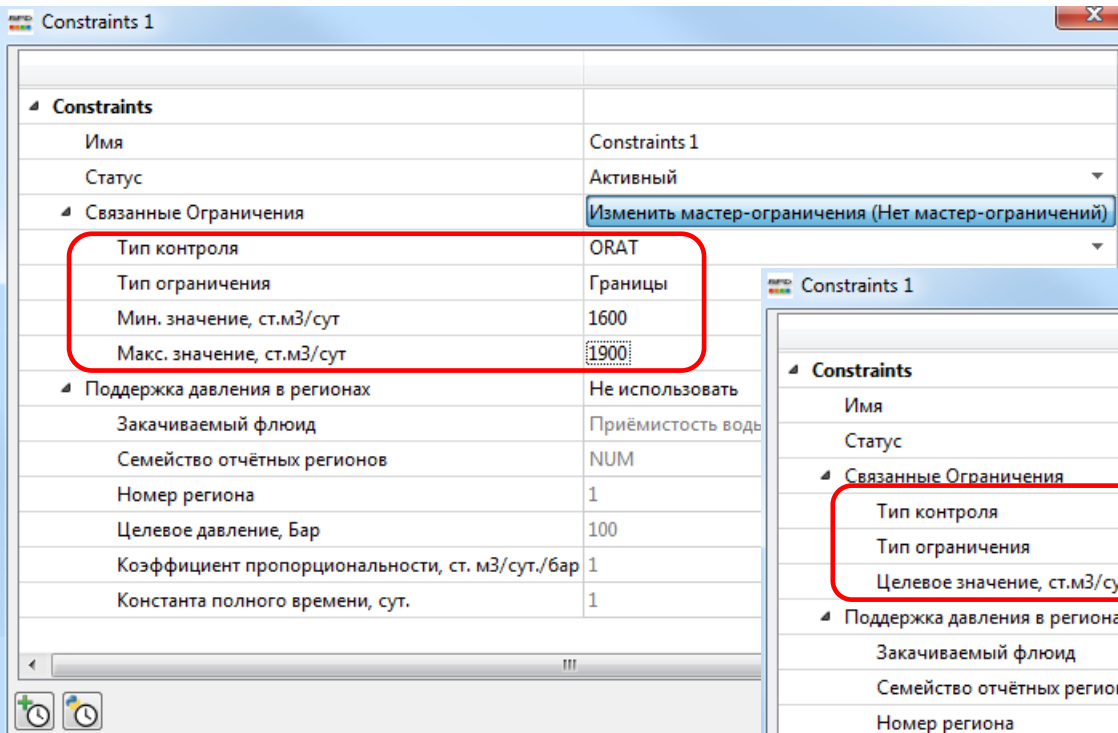
Версия 19.3

The screenshot displays the main menu of the tNavigator software. At the top, there is a menu bar with 'Файл', 'Моделирование', 'Дизайнеры', 'Настройки', and 'Помощь'. Below the menu bar, there are settings for 'Параллельность: Все ядра = 12' and a checkbox for 'Использовать GPU'. The main area features the tNavigator logo and a grid of 14 functional modules. The 'Дизайнер Сетей' module is highlighted with a red rectangular border. The modules are arranged in two columns:

- Дизайнер Геологии**: Создание статической модели
- Дизайнер Моделей**: Создание гидродинамической модели
- PVT Дизайнер**: Создание PVT модели
- VFP Дизайнер**: Создание VFP модели
- Дизайнер Сетей**: Моделирование поверхностных сетей (highlighted)
- Лицензии**: Состояние и установка
- Расчет**: Расчет моделей черной нефти, композиционных, термических
- Результаты расчета**: Просмотр результатов
- Адаптация & Оптимизация**: Автоматизированная адаптация, Анализ неопределенностей, оптимизация
- Очередь задач**: Управление очередью задач
- Доступ к кластеру**: Доступ к кластеру
- Документация**: Техническое описание

Объект Ограничения

- Расширен список параметров, по которым можно задать ограничения: дебит воды, газа, нефти, жидкости и молярный дебит
- Могут быть указаны максимум и минимум контроля или целевое значение



Объект Ограничения

➤ Поддержка давления в регионах

Constraints 1

Constraints	
Имя	Constraints 1
Статус	Активный
Связанные Ограничения	Изменить мастер-ограничения (Нет мастер-ограничений)
Тип контроля	GRAT
Тип ограничения	Целевой
Целевое значение, тыс. ст. фут ³ /сут	42377,594966
Поддержка давления в регионах	Исп.
Закачиваемый флюид	Приёмистость воды в ст. усл.
Семейство отчётных регионов	NUM
Номер региона	1
Целевое давление, фунт-сила / кв. дюйм	3700
Коэффициент пропорциональности, ст.бр/сут/(фунт-сила / кв. дюйм)	40
Константа полного времени, сут.	70

Закреть Справка

Объект Мастер-Ограничения

- Несколько объектов Ограничений могут быть объединены между собой с помощью объекта Мастер-Ограничение. Контроль, заданный на объекте Мастер-Ограничение, применится ко всем связанным с ним объектам

The screenshot displays the tNavigator software interface. At the top, there are tabs for 'Сети', 'Объекты x', 'Ветви x', 'Трубы x', and 'Графики x'. The main workspace shows a network diagram with various nodes and pipes. A red box highlights the 'Master Constraints 1' object in the diagram, with a red arrow pointing to its configuration window. Another red box highlights the 'Constraints 1' object in the diagram, with a red arrow pointing to its configuration window. A third red box highlights a selection window for 'Master Constraints 1'.

Master Constraints 1 Configuration Window:

Master Constraints	
Имя	Master Constraints 1
Связанные Ограничения	Это объект главной модели
Тип контроля	ОБЯТ
Тип ограничения	Границы
Мин. значение, ст.м3/сут	1100000
Макс. значение, ст.м3/сут	1500000
Поддержка давления в регионах	Не использовать
Закачиваемый флюид	Приёмистость воды в ст. усл.
Семейство отчётных регионов	NUM
Номер региона	1
Целевое давление, Бар	100
Коэффициент пропорциональности, ст. м3/сут./бар	1
Константа полного времени, сут.	1

Constraints 1 Configuration Window:

Constraints	
Имя	Constraints 1
Статус	Активный
Связанные Ограничения	Изменить мастер-ограничения (Master Constraints 1)
Тип контроля	
Тип ограничения	
Мин. значение, ст.м3/сут	
Макс. значение, ст.м3/сут	
Поддержка давления в регионах	
Закачиваемый флюид	
Семейство отчётных регионов	
Номер региона	
Целевое давление, Бар	
Коэффициент пропорциональности, ст. м3/сут./бар	
Константа полного времени, сут.	

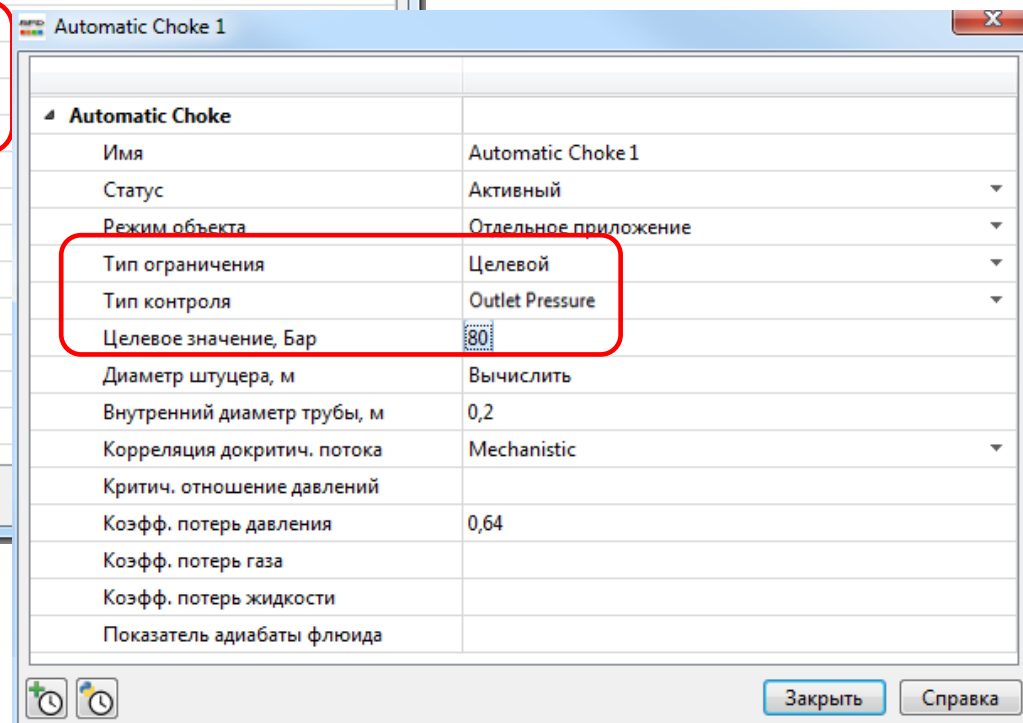
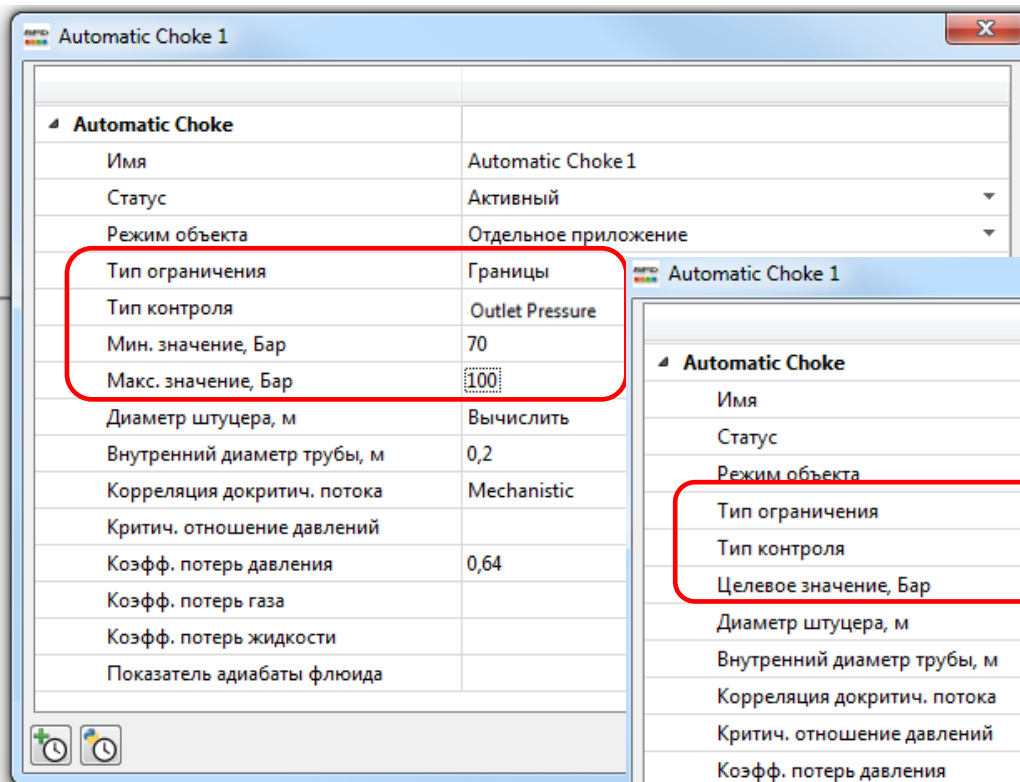
Selection Window:

- Нет мастер-ограничений
- Master Constraints 1

Buttons: 'Изменить мастер-ограничения (Master Constraints 1)', 'Выбрать мастер-ограничения', 'Заккрыть'.

Объект Автоштуцер

- Добавлена возможность задания контроля по давлению на входе/выходе объекта.
- Могут быть указаны максимум и минимум контроля или целевое значение

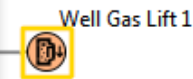


Объект Газлифт

- Доступны постоянный и оптимальный типы расхода
- Единицы измерения диапазона: Объемный дебит газа, проценты

Well Gas Lift 1

Well Gas Lift	
Имя	Well Gas Lift 1
Статус	Активный
Тип расхода	Постоянный
Постоянный расход, ст.м3/сут	1800
Диапазон	
Ед.изм.	Объёмный дебит газа (стд. усл.)
Минимум, ст.м3/сут	1700
Максимум, ст.м3/сут	1900



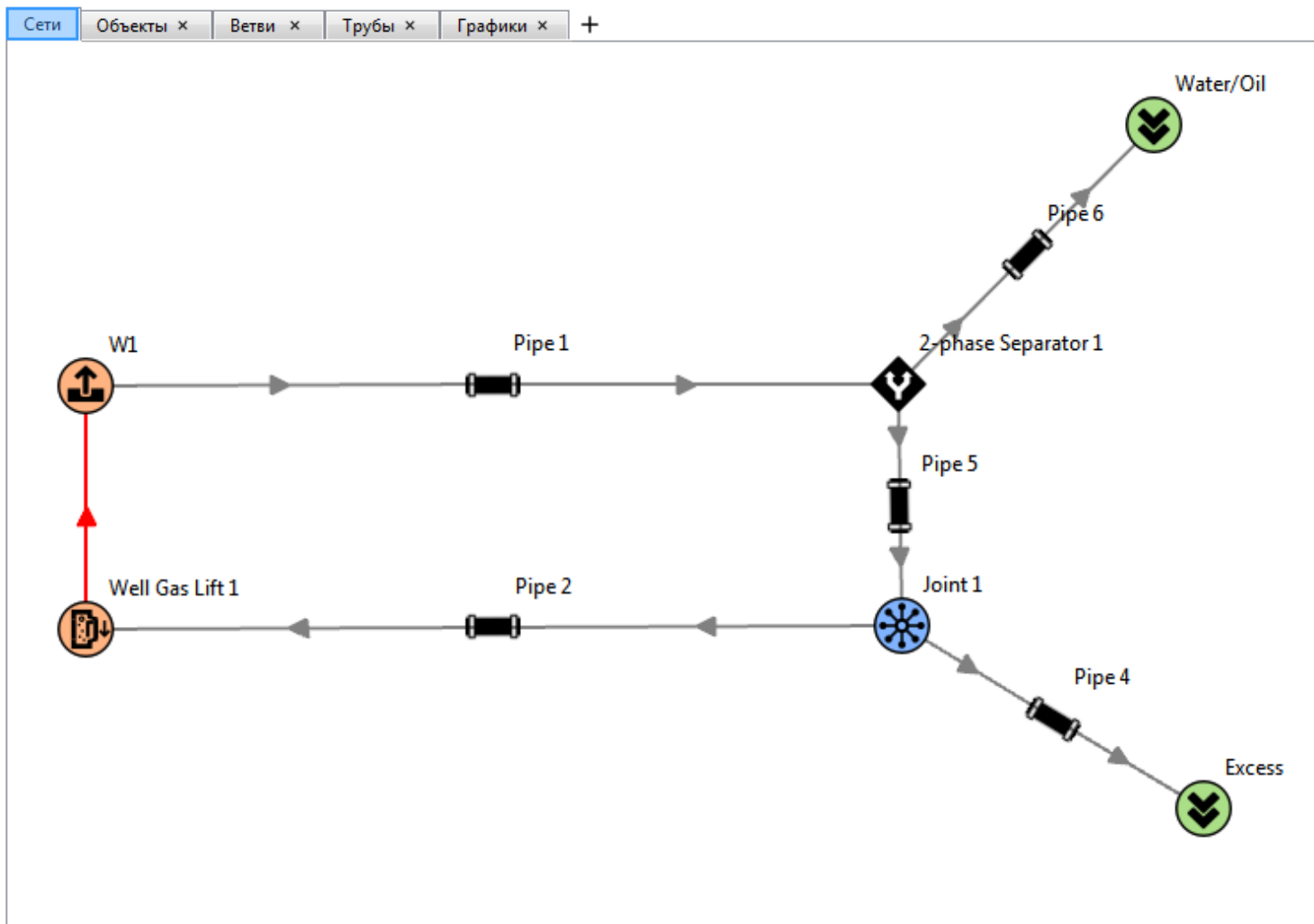
Well Gas Lift 1

Well Gas Lift	
Имя	Well Gas Lift 1
Статус	Активный
Тип расхода	Оптимальный
Макс. возможный дебит газлифта, ст.м3/сут	1600
N точек	200
Диапазон	
Ед.изм.	Проценты
Минимум	10
Максимум	10

Закреть Справка

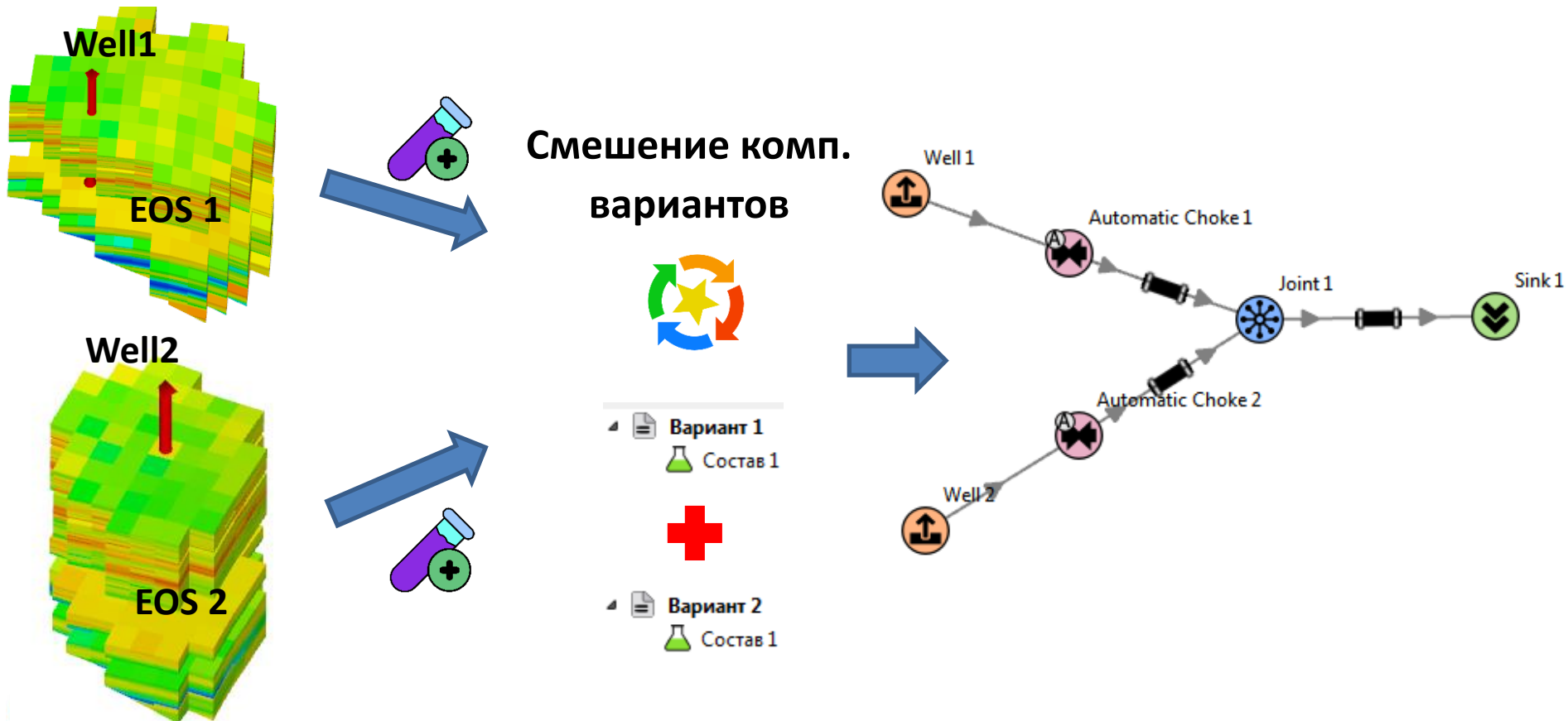
Сеть газлифта

- Поддержана сеть газлифта



Объединение композиционных вариантов

- Поддержано использование объединения композиционных вариантов (EOS blend) в интегрированной модели пласт-поверхность. Если в модели заданы несколько EOS-регионов, они объединяются функцией EOS blend, далее полученный флюид используется для расчета поверхностной сети



Шаблоны для объекта Python

- Добавлена возможность создания шаблонов для объектов Python

The screenshot displays the 'Шаблоны Объекта Python' (Python Object Templates) window in the tNavigator software. The window is organized as follows:

- Left Panel:** A vertical toolbar containing various icons for different object types. The 'Шаблоны Объекта Python' icon, which features the Python logo, is highlighted with a red box.
- Main Window Title:** 'Шаблоны Объекта Python'.
- Search Bar:** A search field at the top left of the main area.
- Template List:** A list of templates, with 'New_Template1' highlighted by a red box.
- Configuration Area:**
 - Имя шаблона:** A text field containing 'New_Template1'.
 - Иконки:** Three categories of icons: 'Активные объекты:' (Active objects) with a Python icon, 'Выключенные объекты:' (Disabled objects) with a Python icon and a red 'X', and 'Неактивные объекты:' (Inactive objects) with a Python icon and a red 'X'.
 - Переменные (Variables):** A table with columns for 'Переменные' (Variables), 'Тип' (Type), and 'Значение' (Value). The table is currently empty.
 - Buttons:** '+ Добавить переменную' (Add variable) and 'X Удалить переменные' (Remove variables).
- Code Editor:** A text area containing Python code:


```

nc=ncomps()
def null_rates(link):
  for i in range(nc):
    link.set_rate(i, 0.0)
  for out in output:
    null_rates(output[out])
sink1='Sink-1'
sink2='Sink-2'
sink3='Sink-3'
sink4='Sink-4'
output[sink1].set_rate(0, input.rate(0))
output[sink2].set_rate(1, input.rate(1))
output[sink3].set_rate(2, input.rate(2))
for i in range(3,nc):
  output[sink4].set_rate(i, input.rate(i))
      
```
- API Помощь (API Help):** A section on the right with a search bar and a list of categories:
 - ▶ Линки (Links)
 - ▶ Константы (Constants)
 - ▶ Физические величины Getters (Physical quantities Getters)
 - ▶ Физические величины Setters (Physical quantities Setters)
 - ▶ Глобальные настройки (Global settings)
- Bottom Panel:** '+ Добавить' (Add) and 'X Удалить' (Remove) buttons, and a 'Закреть' (Close) button in the bottom right corner.

VFP Дизайнер

tNavigator®

Модуль: VFP Дизайнер

Версия 19.3

The screenshot displays the main menu of the tNavigator software. The interface includes a menu bar at the top with options: "Файл", "Моделирование", "Дизайнеры", "Настройки", and "Помощь". Below the menu bar, there are settings for "Параллельность: Все ядра = 12" and a checkbox for "Использовать GPU". The main area features the tNavigator logo and a grid of 14 functional modules. The "VFP Дизайнер" module is highlighted with a red rectangular border. The modules are arranged in two columns:

- Дизайнер Геологии**: Создание статической модели
- Дизайнер Моделей**: Создание гидродинамической модели
- PVT Дизайнер**: Создание PVT модели
- VFP Дизайнер**: Создание VFP модели
- Дизайнер Сетей**: Моделирование поверхностных сетей
- Лицензии**: Состояние и установка
- Расчет**: Расчет моделей черной нефти, композиционных, термических
- Результаты расчета**: Просмотр результатов
- Адаптация & Оптимизация**: Автоматизированная адаптация, Анализ неопределенностей, оптимизация
- Очередь задач**: Управление очередью задач
- Доступ к кластеру**: Доступ к кластеру
- Документация**: Техническое описание

Конструкция скважины: Манометр

- Поддержан новый объект – скважинный манометр

Конструкция скважины
Результаты измерений
Данные по скважинам
Температура
+

Well
1 : 6830

	Имя	Глубина (MD), м	Статус
1	Pressure Gauge 1	1239,255344	Активный
	Пишите или к...		

Копирование конструкций скважин

- Поддержано копирование конструкций скважин с других VFP проектов в текущий проект с перемасштабированием (например, если в исходном проекте колонна НКТ была от начала до середины обсадной колонны, то в текущем проекте пропорции сохранятся)

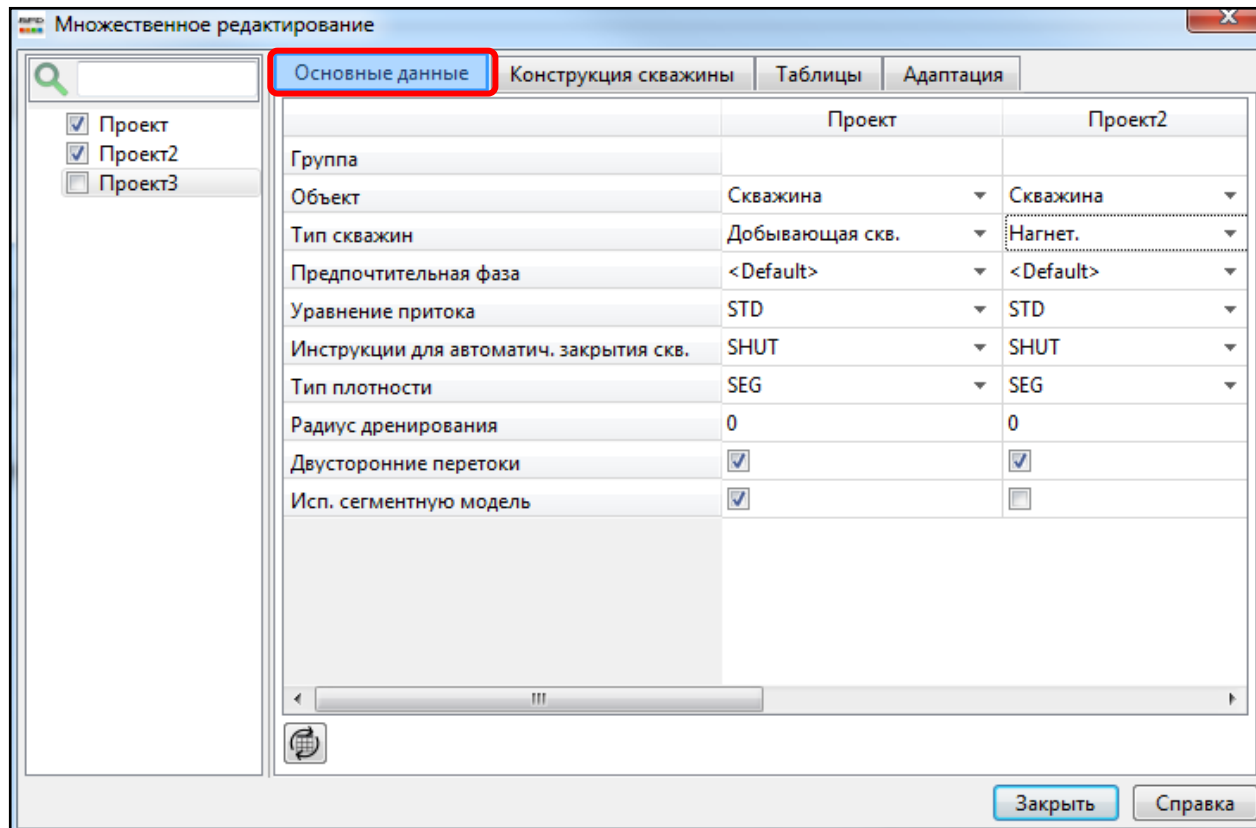
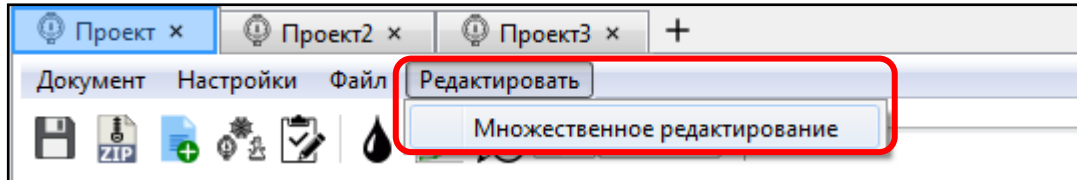
The screenshot displays the software interface with the 'Конструкция скважины' (Well Construction) tab active. The main window shows a well diagram with a vertical scale in meters (MD, м) from 800 to 2000. A table on the right lists well components:

Имя	Кровля (MD), м	Подошва (MD), м	Скин	Множитель
1 Perforation 1	758,502156	1906,536688	0	1

A dialog box titled 'Выбор проектов' (Select Projects) is open, showing a list of projects: 'Проект2' and 'Проект3'. 'Проект3' is selected with a checkmark. Below the list, a message box reads: 'Копирование конструкции скважины из Проекта в Проект 3'. At the bottom of the dialog, the checkbox 'С подходящим масштабом' (With appropriate scale) is checked, along with 'OK' and 'Отмена' (Cancel) buttons.

Множественное редактирование

- Добавлена возможность редактирования параметров Основные данные, таблиц с Результатами измерений и т.д. для нескольких VFP проектов



Дизайнер Моделей

tNavigator[®]

Модуль: Дизайнер Моделей

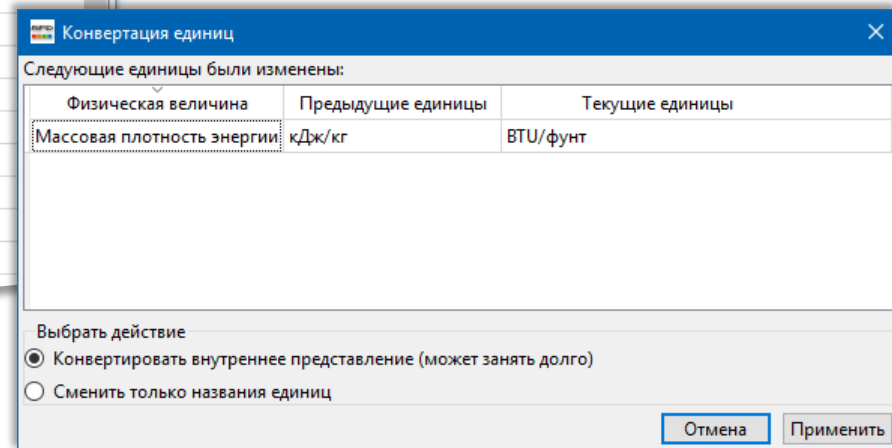
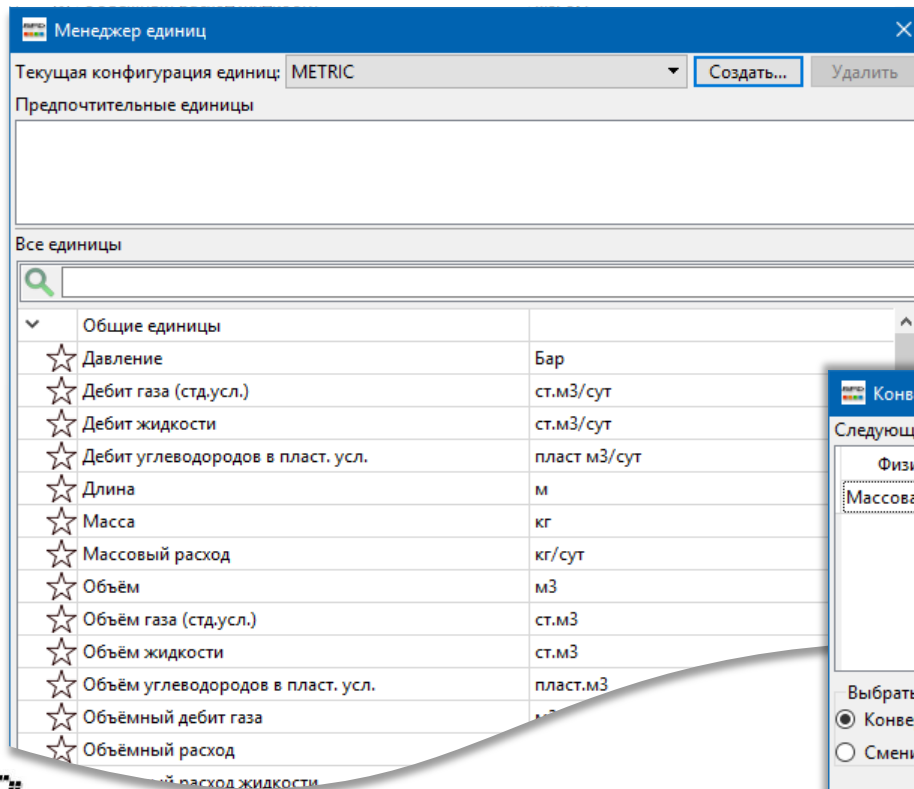
Версия 19.3

The screenshot shows the main menu of the tNavigator software. The menu items are arranged in two columns. The 'Дизайнер Моделей' item is highlighted with a red rectangular border. The interface includes a menu bar at the top with options like 'Файл', 'Моделирование', 'Дизайнеры', 'Настройки', and 'Помощь'. Below the menu bar, there are settings for 'Параллельность' (All cores = 12) and 'Использовать GPU'. The main area features the tNavigator logo and a grid of module buttons, each with an icon and a brief description.

Иконка	Название модуля	Описание
	Дизайнер Геологии	Создание статической модели
	Дизайнер Моделей	Создание гидродинамической модели
	PVT Дизайнер	Создание PVT модели
	VFP Дизайнер	Создание VFP модели
	Дизайнер Сетей	Моделирование поверхностных сетей
	Лицензии	Состояние и установка
	Расчет	Расчет моделей черной нефти, композиционных, термических
	Результаты расчета	Просмотр результатов
	Адаптация & Оптимизация	Автоматизированная адаптация, Анализ неопределенностей, оптимизация
	Очередь задач	Управление очередью задач
	Доступ к кластеру	Доступ к кластеру
	Документация	Техническое описание

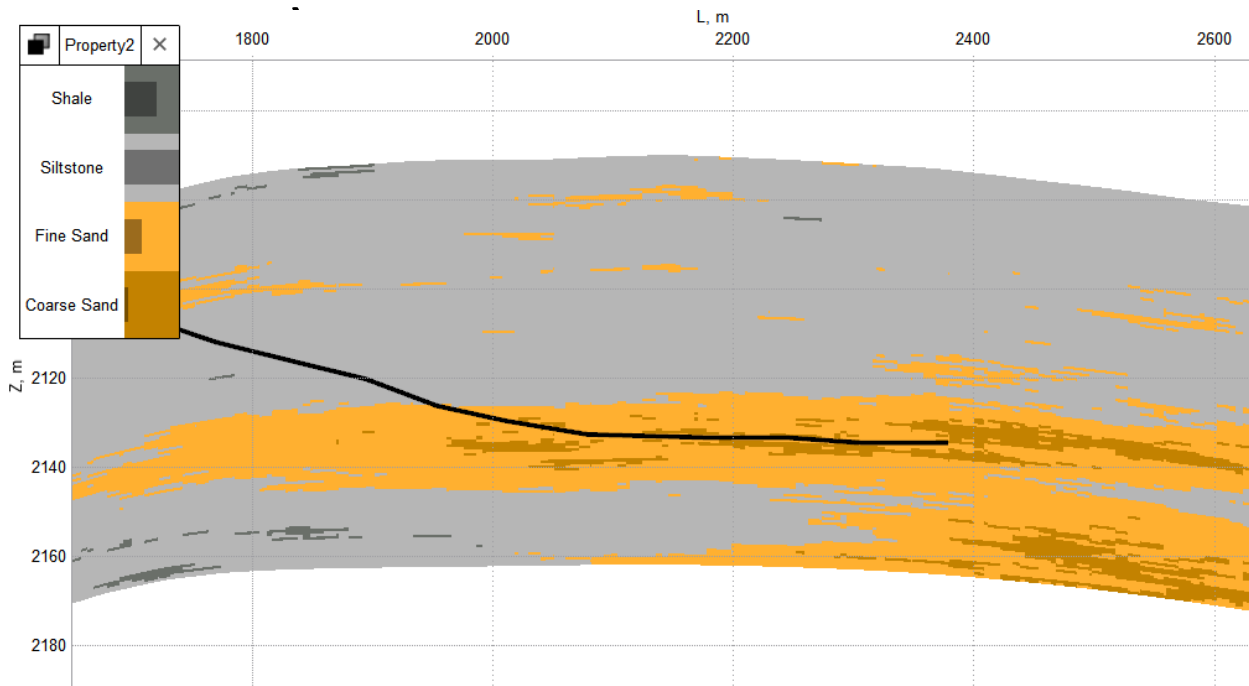
Менеджер единиц

- Можно выбрать систему единиц для использования в проекте: **METRIC, FIELD, LAB** и любое количество пользовательских систем.
- Система единиц может быть изменена в любой момент. Все введённые и рассчитанные величины будут автоматически переведены в новую систему единиц.



Учет ограничений по DLS

- При задании траектории скважины поддержан учет ограничений по DLS
- Контроль кривизны траектории. Созданная траектория будет скорректирована в соответствии с условиями по верхнему ограничению и в соответствии с шагом разбиения (количество дополнительных точек, которые будут добавлены к траектории между 2 определенными



DLS Настройки

Верхнее ограничение: , град./30м

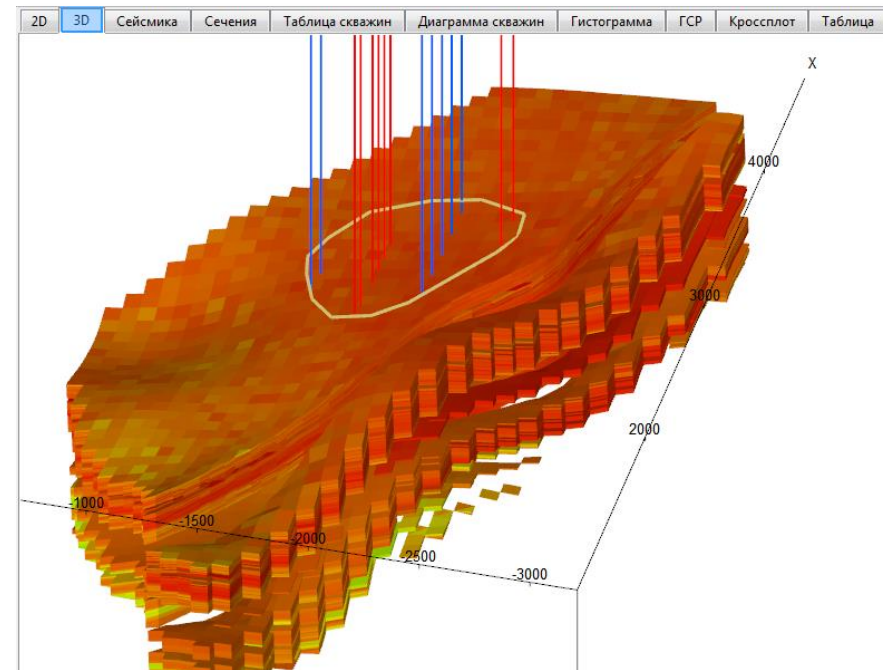
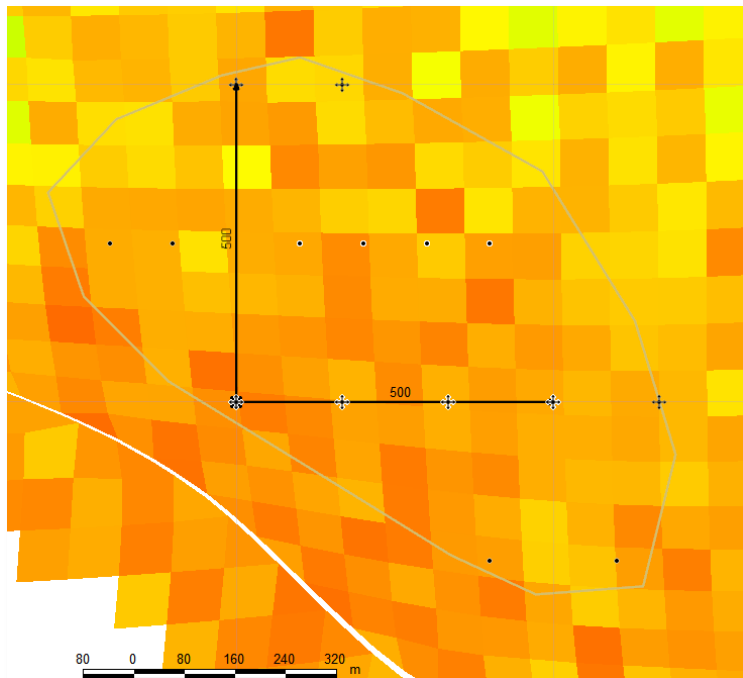
Шаг разбиения: , м

Оставаться в плоскости:

i Рекомендуемое ограничение DLS: 6.
i Оптимизация завершилась с макс. DLS: 5.38.

Шаблоны расстановки скважин

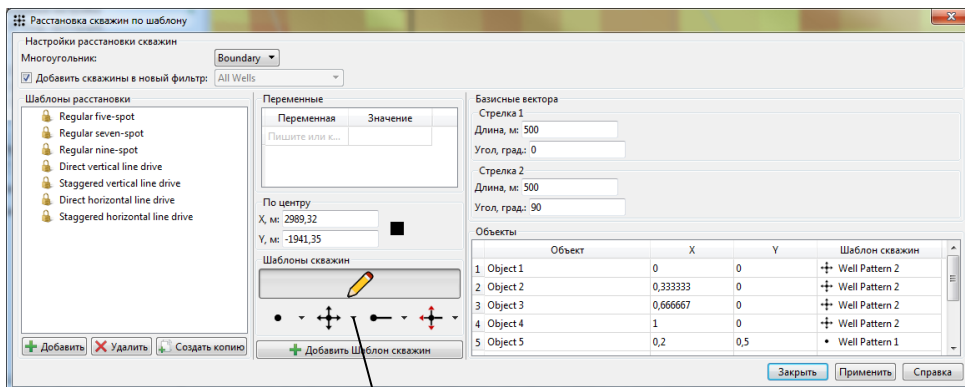
- Поддержана возможность добавления шаблонов расстановки скважин
- Стандартные конфигурации схем заводнения
- Пользовательские конфигурации
- Размещение осуществляется на зоне, ограниченной заданным многоугольником



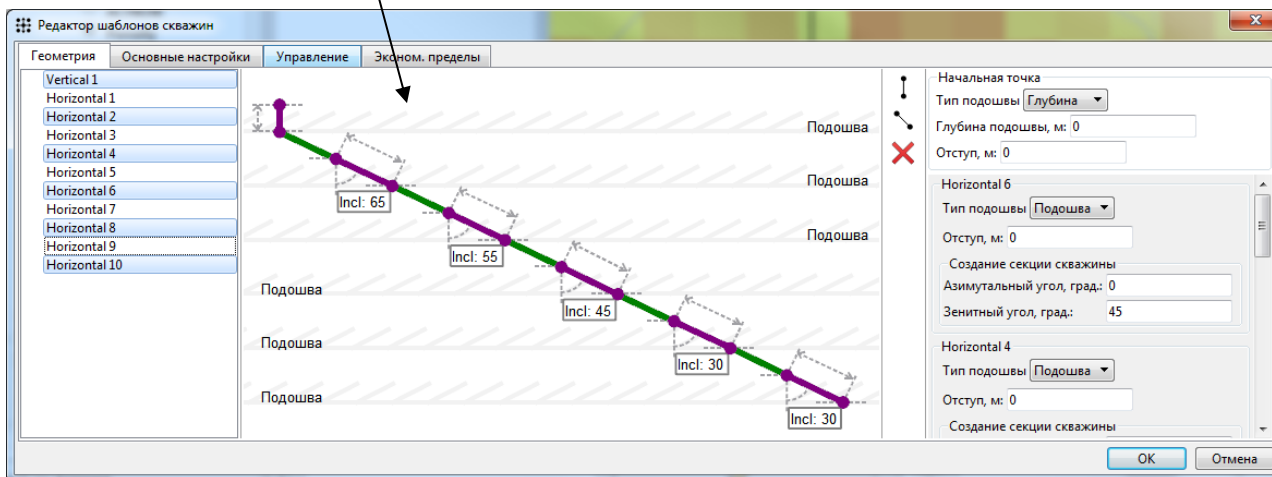
Пятиточечная, Семиточечная, Девятиточечная
и линейные схемы заводнения

Шаблоны расстановки скважин

- Каждый добавляемый тип скважин может быть спроектирован отдельно, а также могут быть установлены контрольные и предельные значения



- Список всех объектов и их координаты может быть редактирован вручную



- Для каждого типа скважин есть возможность редактировать геометрию

BlockedWells по данным разработки

- Добавлена возможность проецирования данных разработки по перфорациям на сетку (DynamicModel → BlockedWells → BlockedWells по инт. перфораций).
- Созданные BlockedWells могут быть отображены в 3D и на Диаграмме скважины для анализа профиля притока

The screenshot displays the 'Blocked Wells по инт. перфораций' dialog box in the foreground. The dialog is configured with the following settings:

- Сетка: DynamicModel
- BlockedWells: BlockedWells1
- Свойство: Дебит нефти

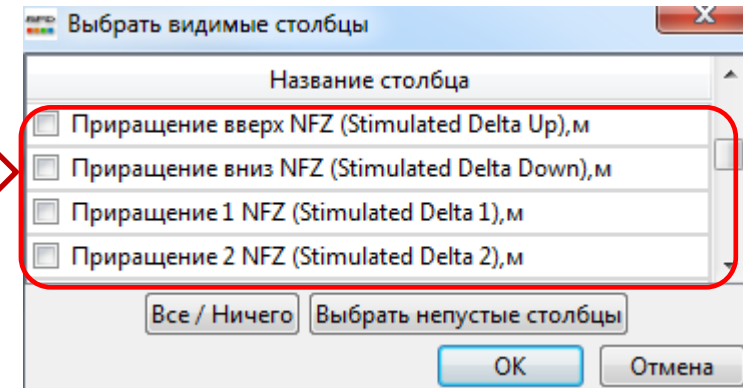
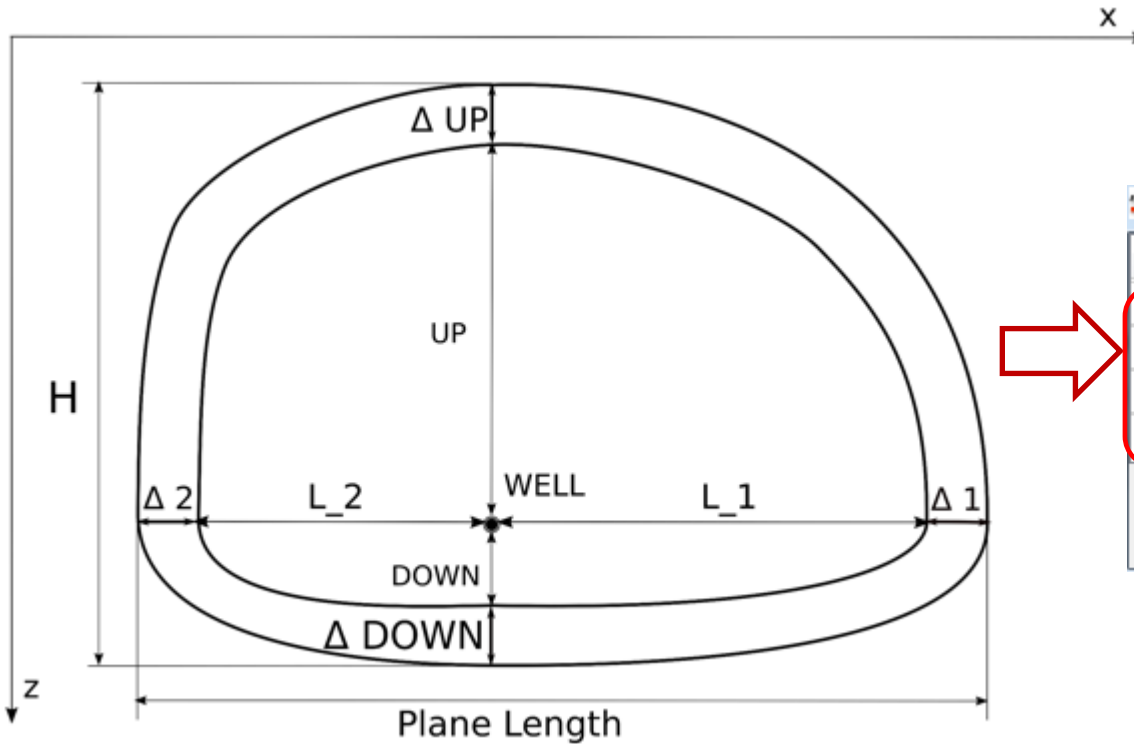
The background shows the 'Диаграмма скважин' (Wellbore Diagram) for well 33. The diagram displays a vertical profile of the well with various parameters plotted against depth (SSTVD, м). The parameters shown are OilRate, Watercut, and WaterRate. The depth ranges from 1421 m to 1442 m. The OilRate is plotted in green, Watercut in orange, and WaterRate in blue. A red arrow points to the 'BlockedWells' entry in the 'main_grid' table, which is highlighted in blue. The 'BlockedWells' entry is checked in the 'DynamicModel' tree view.

main_grid	SSTVD, м	OilRate	Watercut	WaterRate	main_grid	SSTVD, м	OilRate
[13, 31, 14]	1421	-0.00 6.81	0.00 0.02	-0.0034.81	[42, 6, 14]	1431	0.03 0.8
[13, 31, 15]	1422				[42, 6, 15]	1432	
[13, 31, 16]	1423				[42, 6, 16]	1433	
[13, 31, 17]	1424				[42, 6, 17]	1434	
[13, 31, 18]	1425				[42, 6, 18]	1435	
[13, 31, 19]	1426				[42, 6, 19]	1436	
[13, 31, 20]	1427				[42, 6, 20]	1437	
[13, 31, 21]	1428				[42, 6, 21]	1438	
[13, 31, 22]	1429				[42, 6, 22]	1439	
[13, 31, 23]					[42, 6, 23]		
[13, 31, 24]					[42, 6, 24]		
[13, 31, 25]					[42, 6, 25]		
[13, 31, 26]					[42, 6, 26]		
[13, 31, 27]					[42, 6, 27]		
[13, 31, 28]					[42, 6, 28]		
[13, 31, 29]					[42, 6, 29]		
[13, 31, 30]					[42, 6, 30]		
[13, 31, 31]					[42, 6, 31]		
[13, 31, 32]					[42, 6, 32]		
[13, 31, 33]					[42, 6, 33]		
[13, 31, 34]					[42, 6, 34]		
[13, 31, 35]					[42, 6, 35]		
[13, 31, 36]					[42, 6, 36]		

Скважина 33; SSTVD = 1427.51 м; MD = 1430.32 м;

Трещины

- Добавлена возможность задания различных приращений зоны влияния трещины NFZ в различных направлениях



Экспорт/Импорт шаблонов

- Экспорт/Импорт шаблонов для табличного задания трещин ГРП. Шаблон позволяет один раз настроить список загружаемых столбцов таблицы, и в дальнейшем его использовать

The screenshot displays the tNavigator software interface. The main window shows a table with columns for well data and fracture parameters. A dialog box titled 'Выбор видимых столбцов' (Select visible columns) is open, listing various columns with checkboxes. The 'Выбор непустых столбцов' (Select non-empty columns) button is highlighted with a red box. The 'Таблица' (Table) tab is selected in the top navigation bar, and a gear icon in the bottom right corner is also highlighted with a red box.

Скважина	Дата	MD начала ста... м	MD конца стад... м	Число трещин	Левая полудли... м	Правая полуд... м	Ширина зоны ... м	Ширина зоны ... м
1 WELL_1	15.01.2018	2025	2025	1	75	75	10	10
Пишите или к...								

Выбор видимых столбцов

Название столбца

- Скважина
- Дата
- MD начала стадии,м
- MD конца стадии,м
- Число трещин
- Левая полудлина,м
- Правая полудлина,м
- Ширина зоны влияния слева,м
- Ширина зоны влияния справа,м
- Размер трещины в напр. противоположном Z (Up),м

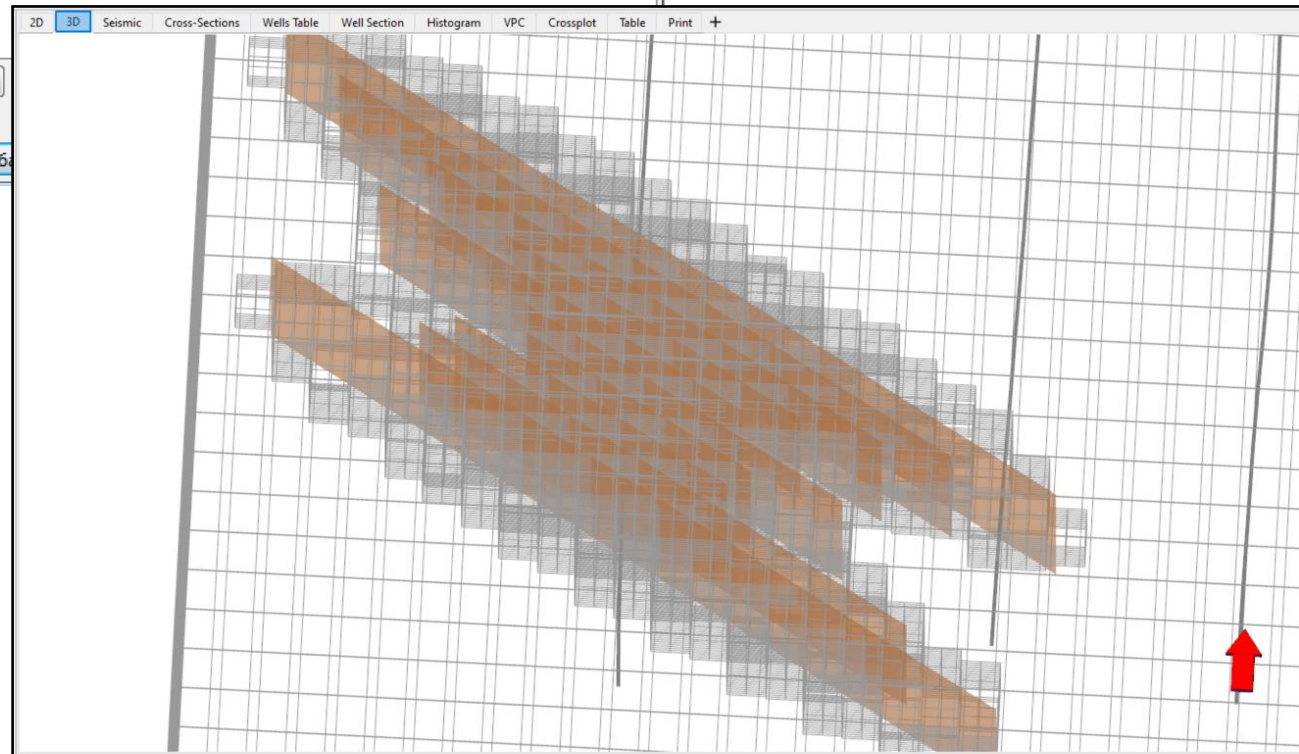
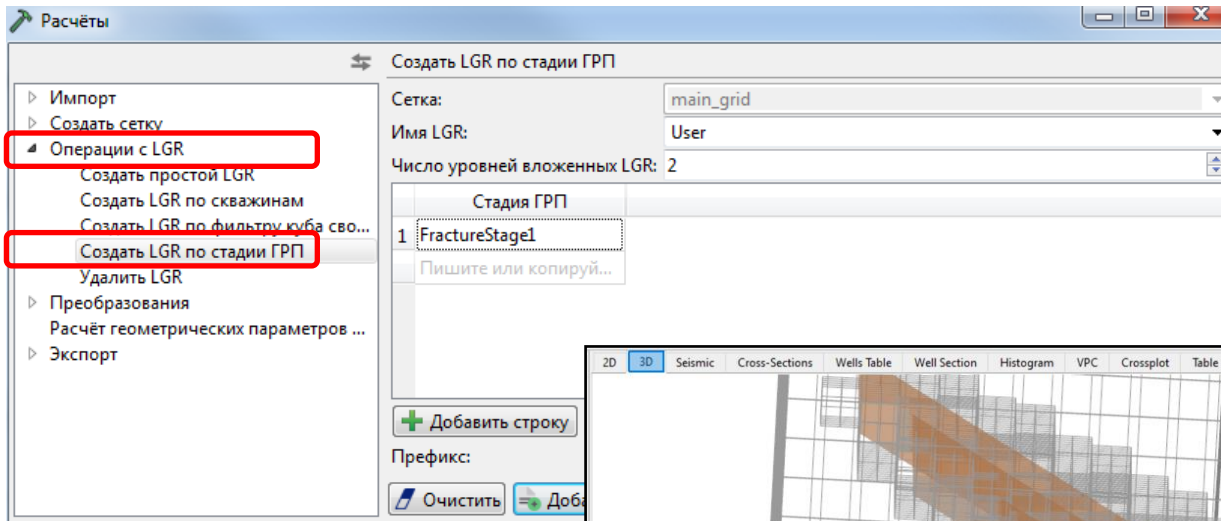
Все / Ничего **Выбор непустых столбцов**

OK Отмена

Загрузить шаблон
Экспорт шаблона

Создание LGR по стадии ГРП

- Добавлена возможность импорта стадии ГРП, и далее по данной стадии создания LGR



Дизайнер Геологии

tNavigator®

Модуль: Дизайнер Геологии

Версия 19.3

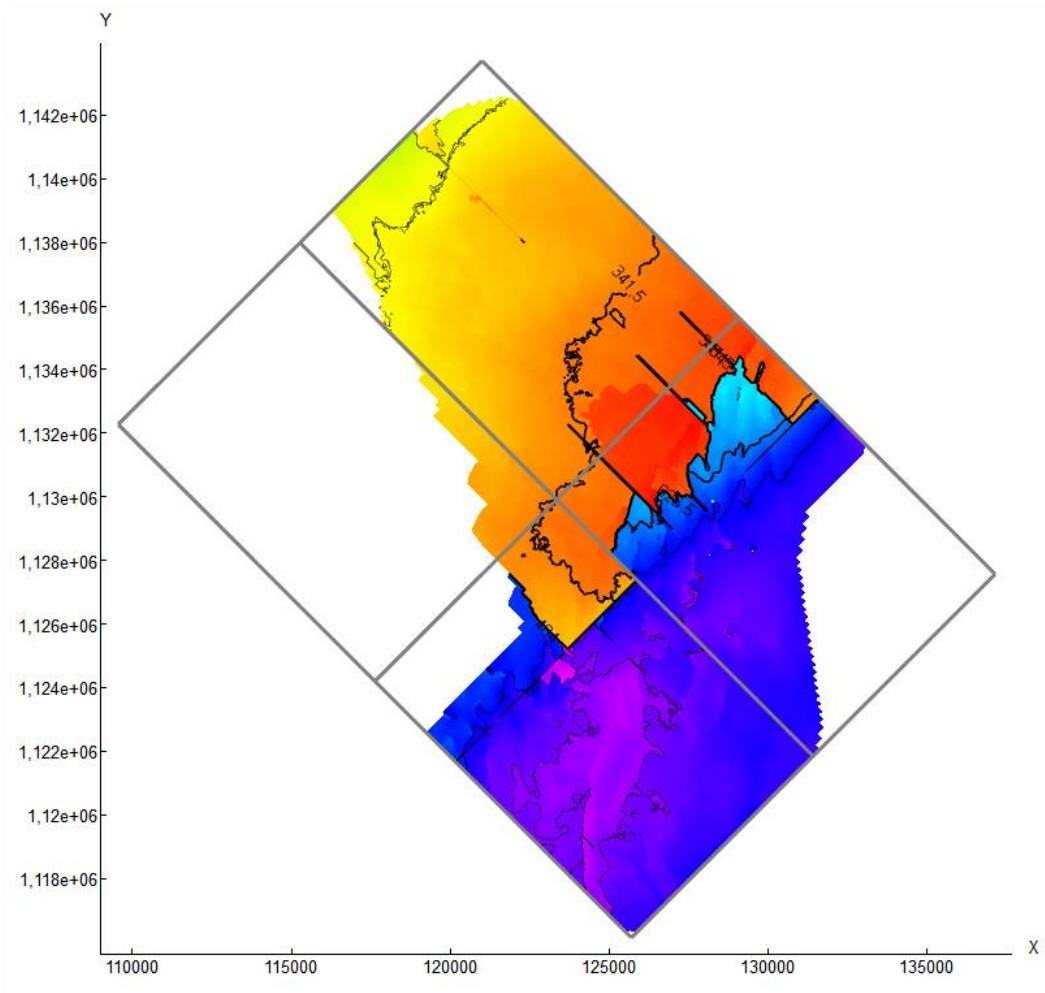
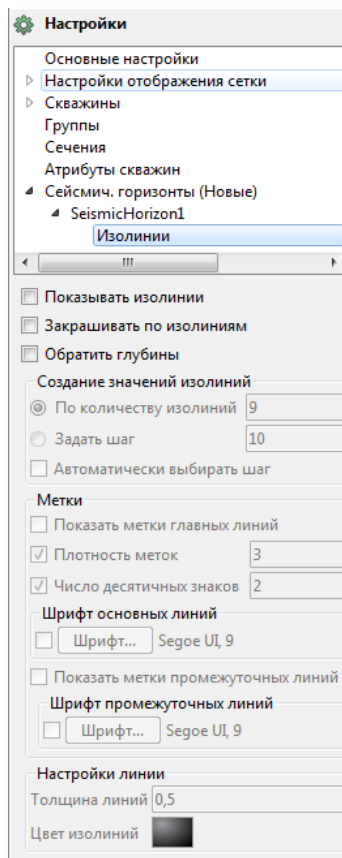
The screenshot shows the main menu of the tNavigator software. The menu items are arranged in two columns. The first item, 'Дизайнер Геологии', is highlighted with a red rectangular box. Below it are 'Дизайнер Моделей', 'PVT Дизайнер', 'VFP Дизайнер', 'Дизайнер Сетей', and 'Лицензии'. The second column contains 'Расчет', 'Результаты расчета', 'Адаптация & Оптимизация', 'Очередь задач', 'Доступ к кластеру', and 'Документация'. The top of the window shows a menu bar with 'Файл', 'Моделирование', 'Дизайнеры', 'Настройки', and 'Помощь'. Below the menu bar, there are settings for 'Параллельность: Все ядра = 12' and a checkbox for 'Использовать GPU'.

Icon	Module Name	Description
	Дизайнер Геологии	Создание статической модели
	Дизайнер Моделей	Создание гидродинамической модели
	PVT Дизайнер	Создание PVT модели
	VFP Дизайнер	Создание VFP модели
	Дизайнер Сетей	Моделирование поверхностных сетей
	Лицензии	Состояние и установка
	Расчет	Расчет моделей черной нефти, композиционных, термических
	Результаты расчета	Просмотр результатов
	Адаптация & Оптимизация	Автоматизированная адаптация, Анализ неопределенностей, оптимизация
	Очередь задач	Управление очередью задач
	Доступ к кластеру	Доступ к кластеру
	Документация	Техническое описание

Проверка данных (сейсмика)

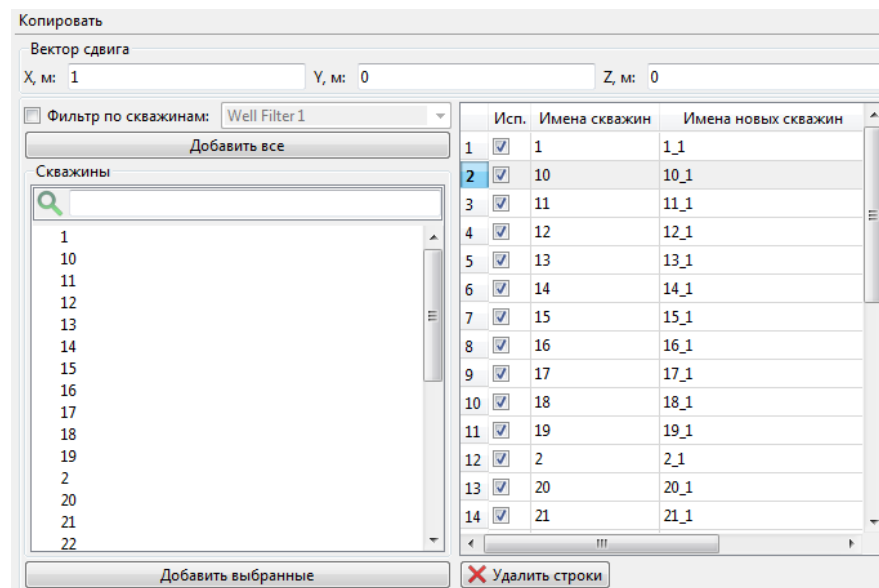
Визуализация в 2D:

- Визуализация интерпретированных или загруженных сейсмических горизонтов в 2D
- Отображение изолиний

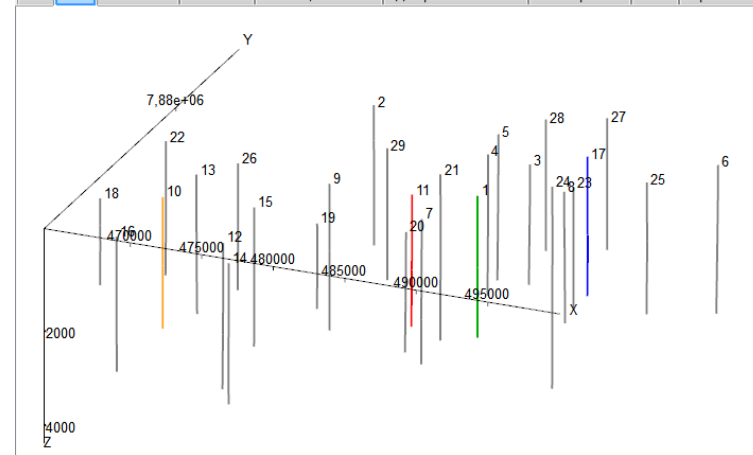


Работа со скважинами

- Поддержана возможность быстро добавлять новую скважину через Таблицу скважин
- Добавлена возможность копирования скважины с опциональным указанием вектора сдвига
- Добавлено задание индивидуального цвета для траектории каждой скважины в Таблице скважин



2D 3D Сейсмика Сечения Таблица скважин Диаграмма скважин Гистограмма ГСР Кроссплот



Имя скважины	X0, м	Y0, м	Z0, м	Траектория	Цвета скважины
17	491169,6	7883729,09	-66,36	{...}	#0000ff
1	486910,9197	7875633,0849	20	{...}	#00aa00
10	468344,2053	7867497,9703	20,8	{...}	#ffaa00
11	483075,63	7873884,42	-22,8	{...}	#ff0000

Работа со скважинами

- Добавлена возможность выбора иконки для скважин на 2D

The screenshot displays the 'Настройки' (Settings) window on the left, the 'Значки скважин' (Well Symbols) dialog box in the center, and a 2D map view on the right. The 'Настройки' window has a tree view with 'Скважины' (Wells) selected. The 'Значки скважин' dialog box contains a table of well symbols and their codes.

Иконка	Код скважины
✚	0
•	1
✕	2
✕	3
✚	4
✕	5
✕	6
○	7
○	8
▪	9
▶	10

The 2D map view shows several wells represented by different symbols and codes: 2 (red triangle), 3 (plus sign), 4 (cross), 5 (cross), 7 (circle), 8 (circle), 11 (dot), 17 (plus sign), 21 (red triangle), 23 (dot), 24 (dot), and 7 (cross).

Фильтры по скважинам

Фильтры по скважинам - отдельный объект в дереве объектов :

- Могут использоваться на вкладках 2D, 3D, Таблица скважин
- Скважины могут быть выбраны для фильтра вручную или с помощью автоматических расчетов (скважины внутри многоугольника, по наличию маркера, атрибута, скважины, пересекающие горизонт...)

Расчёты

Создать Фильтр по скважинам

Создать Фильтр по скважинам по атрибуту
Создать Фильтр по скважинам по маркеру
Создать Фильтр по скважинам по свойству
Создать Фильтр по скважинам по горизонту
Создать Фильтр по скважинам по Кривым ГИС
Создать Фильтр по скважинам по Комментариям ГИС
Объединение Фильтров по скважинам
Пересечение Фильтров по скважинам

Создать Фильтр по скважинам

Результирующий фильтр по скважинам: WellFilter1

Родительский фильтр по скважинам: All Wells

Отфильтрованные скважины

Исходные скважины All Wells

13
14
15
16
17
18
20
22

1
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
2
20
21
22
23
24
25

Добавить Добавить все

Применить Закрыть Помощь

➤ Если выбран родительский фильтр скважины, созданный фильтр будет помещен под родительский фильтр.

➤ Фильтр, созданный с использованием родительского фильтра, не может содержать больше скважин, чем родительский фильтр

Варианты моделей

Геометрические объекты

Скважины

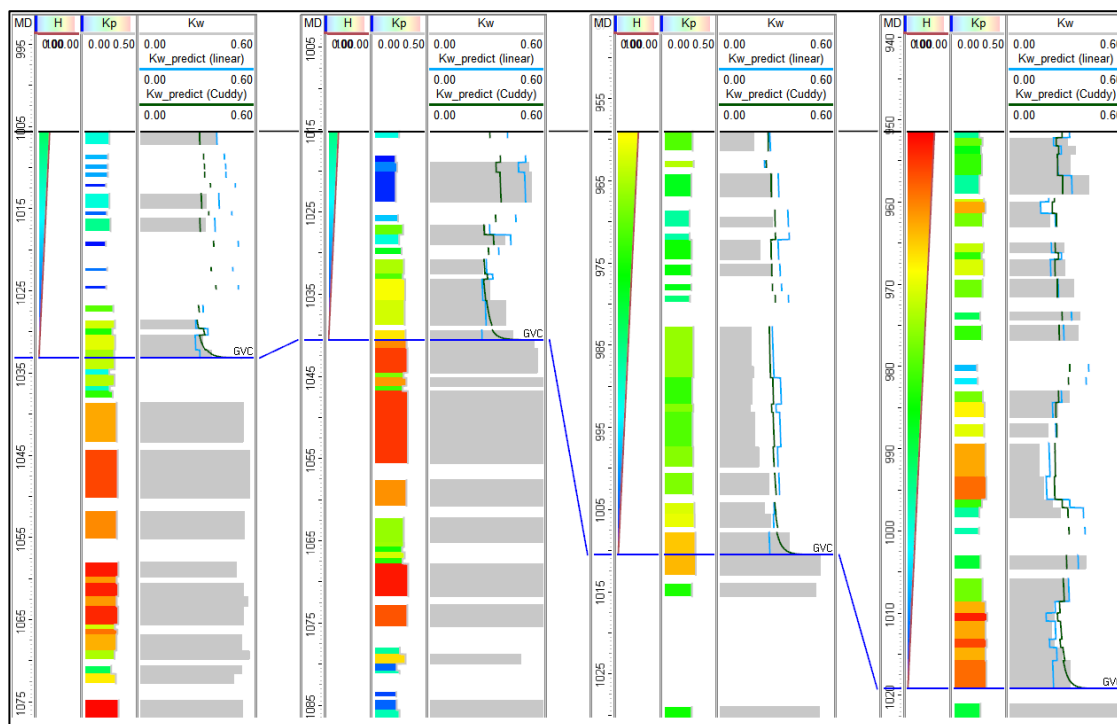
Фильтры по скважинам

WellFilter1

WellFilter2

Подбор уравнения регрессии по формуле Cuddy

- Хорошо подходит для экспресс-моделирования тренда насыщения
- По скважинным данным рассчитываются коэффициенты a и b
- С учетом коэффициентов 3D модель Φ пересчитывается в Sw



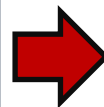
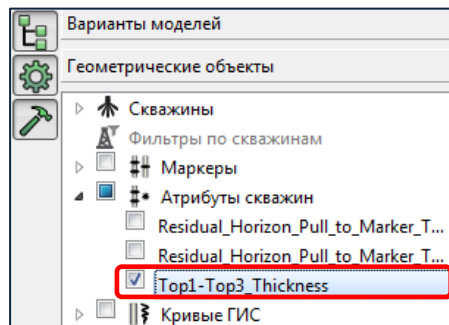
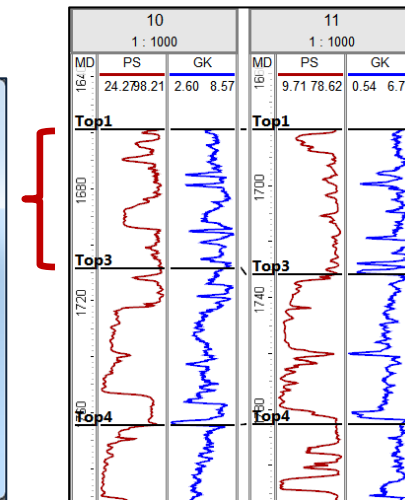
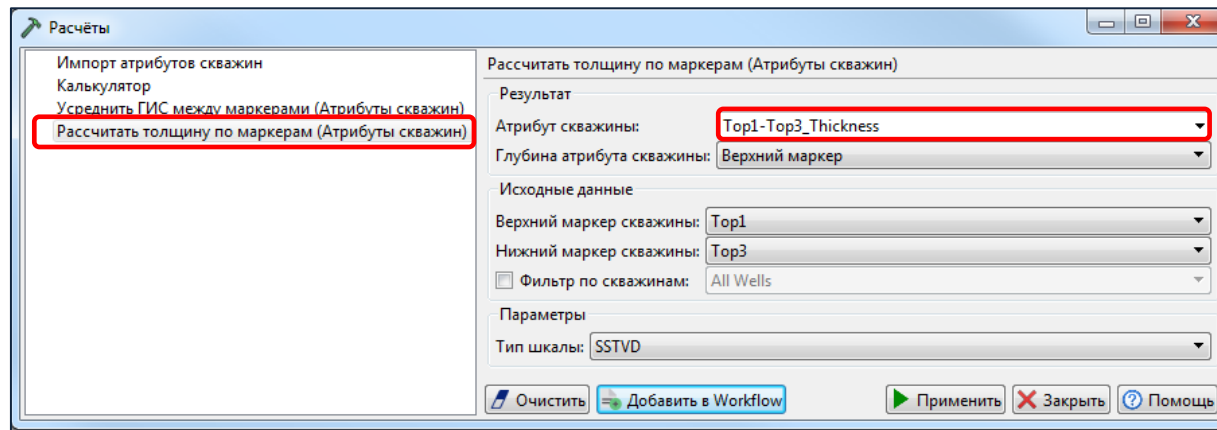
$$Sw = (a * H^b) / \Phi_{it}$$

(Cuddy et al. (1993))

- a и b – коэффициенты
- Sw - водонасыщенность
- H – высота над контактом
- Φ_{it} – пористость

Расчёт толщины по маркерам

- Задаем имя атрибута
- Задаем глубину привязки
- Задаем верхний и нижний маркеры для расчета толщин
- Включаем фильтр по скважинам
- Задаем тип расчета: по MD или по TVD

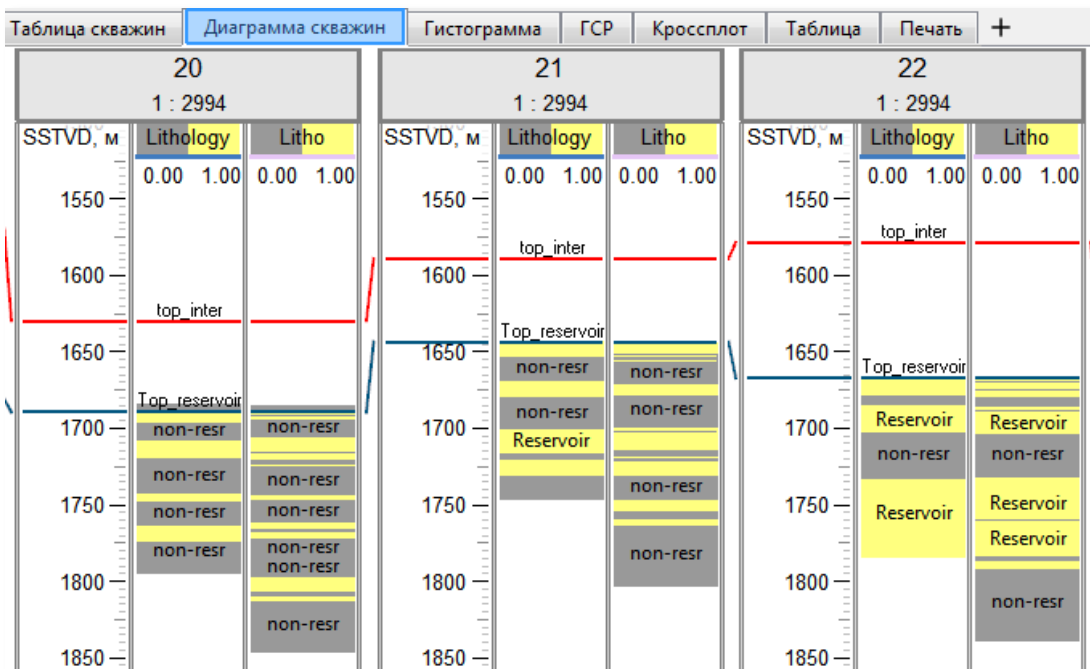


	Имя скважины	X0, м	Y0, м	Z0, м	Траектория	Top1-Top3_Thickness
1	1	486910,9197	7875633,0849	20	{...}	45,983
2	10	468344,2053	7867497,9703	20,8	{...}	49,5867
3	11	483075,63	7873884,42	-22,8	{...}	51,8082
4	12	474922,8258	7861972,2195	4,8	{...}	55,5759
5	13	469052,17	7871390,76	-30,7	{...}	53,9636
6	14	476604,65	7858922,38	-6,9	{...}	52,4062
7	15	474505,13	7868053,62	-2,6	{...}	55,1477
8	16	468265,4065	7860067,507	-10,62	{...}	52,574
9	17	491169,6	7883729,09	-66,36	{...}	54,1381
10	18	464668,4156	7865853,0939	40	{...}	54,7587
11	19	479230,72	7867307,94	10,3	{...}	58,446
12	2	475152,2589	7886263,4416	-50,6	{...}	42,0459
13	20	485048,2693	7868246,8271	10	{...}	59,5767

Маркеры кровли и подошвы

Добавлен расчет маркеров кровли и подошвы коллектора по скважинам:

- Необходимо задать интервал поиска – маркеры кровли и подошвы интервала. Задаем маркер заведомо выше кровли и ниже подошвы пласта, например, смещаем их на 100м вверх и вниз. Это будут верхний и нижний ограничители для поиска интервалов коллекторов
- Задаем кривую литологии. Самая глубокая точка с литологией коллектора - подошва, первая точка с литологией коллектора (то есть с минимальным значением глубины - кровля)



Построить маркеры кровли и подошвы

Результат

Результирующие маркеры: Кровля и Подошва

Маркер литологич. кровли: WellMarker1

Маркер литологич. подошвы: Bot_inter

Исходные данные

Маркер кровли интервала: Bot_inter

Маркер подошвы интервала: Bot_inter

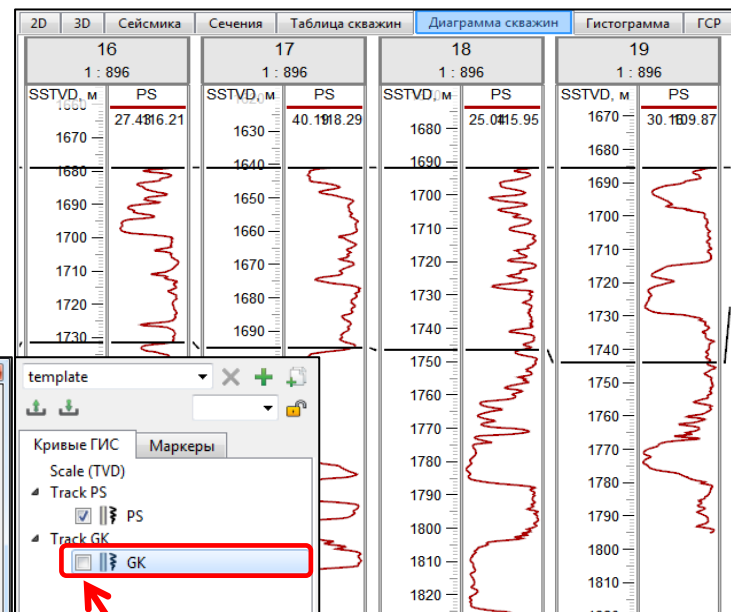
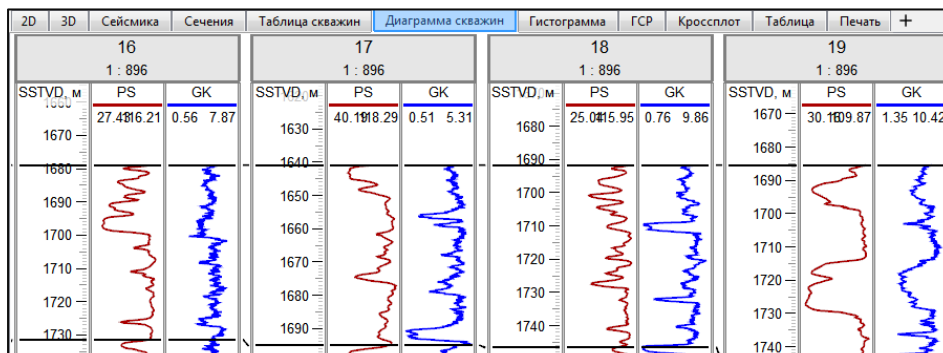
Кривая ГИС: Litho

Значение кривой ГИС: non-resr

Фильтр по скважинам: All Wells

Диаграмма скважин

- Возможность сохранения настроек кривой ГИС, как настроек по умолчанию
- Возможность временного выключения данных



Визуализация GK временно отключена

template

Кривые ГИС Маркеры

Scale (TVD)

Track PS

Track GK

Настройки GK

Стиль Рисования: Ломаная Линия

Интерполяция: Линейная

Логарифмическая шкала

Показать дату

Зафиксир. дату под номером

Настройки микроимиджей

Постеризация цветов микроимиджа: 50

Начальный угол: 0

Стиль линии или точки

Цвет: [Blue]

Ширина: 2

Интервал погрешности

Настройки неопределённости

Процент погрешности: 10

Цвет: [Grey]

Непрозрачность: [Slider]

Подписи дискретных ГИС

Показать заливку текстурой

Границы

Общие границы

Фиксированные Границы

Минимум: 0,508

Максимум: 12,979

Собственные границы

Заккрыть Применить настройки по умолчанию Установить по умолчанию Справка

Создать копию

Выравнивать гра... по этому

Удалить

Настройки

Добавить шкалу

Добавить шкалу по сетке

Показывать расст. между скважинами

Скрыть пустые дорожки

Показать с противоположным Z

Добавить кривые ГИС на первый трек

Структурная модель

- В расчет горизонтов структурной модели добавлено использование линий разломов

Построить горизонты структурной модели

Структурная модель: StructuralModel1

Фильтр по скважинам: All Wells

Свойства горизонта по умолчанию

Тип залегания:

Исп. линий разломов:

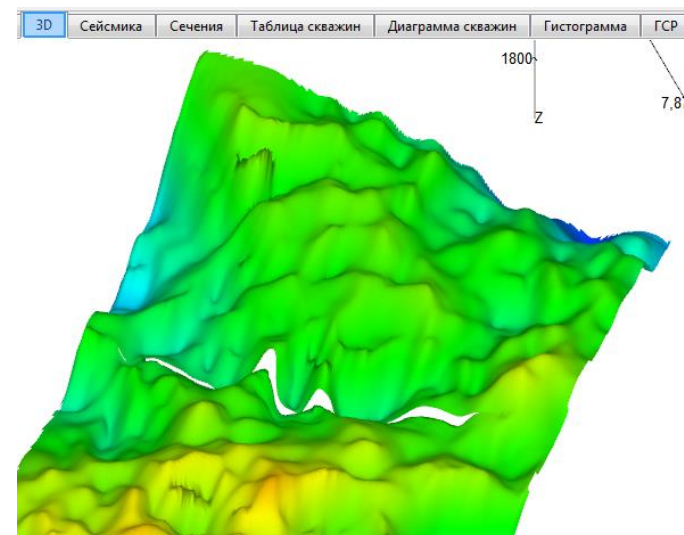
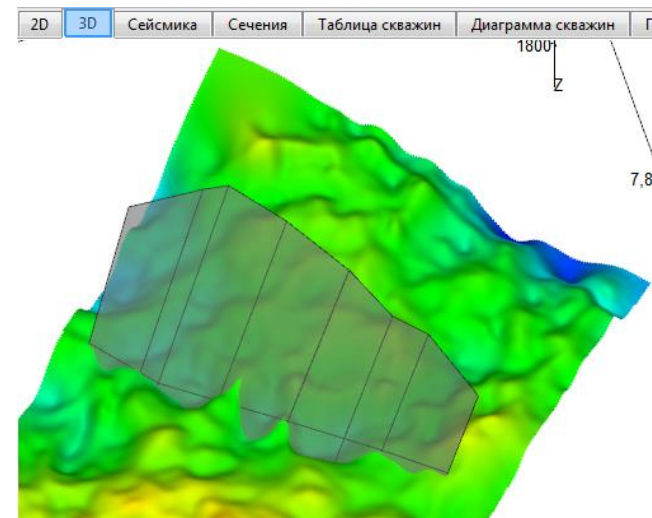
Горизонты

Горизонт мод...	Тип залегания	Линия выклинивания	Выклинивание	Линии разломов	Исп. линий разломов
1 horizon	Согласное		Сверху	Top1	Применить
<input type="text" value="Пишите или к..."/>					

Расстояние до разломов по умолчанию

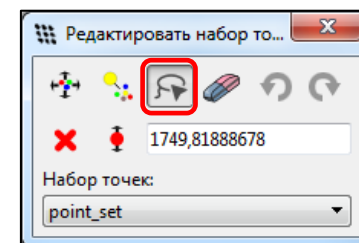
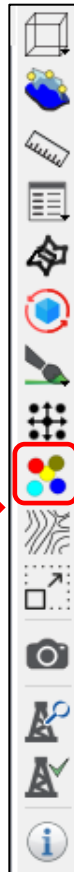
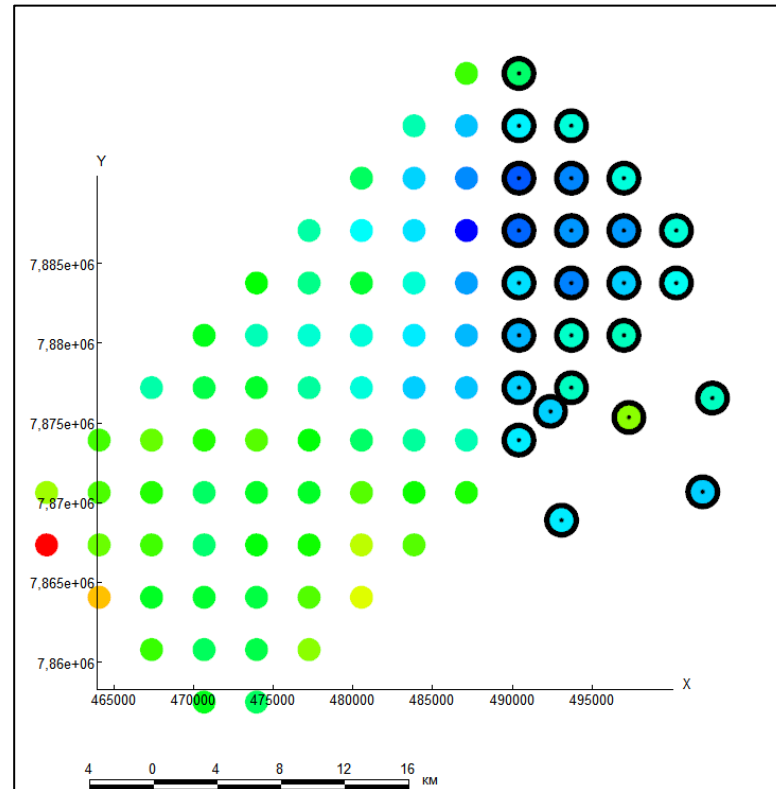
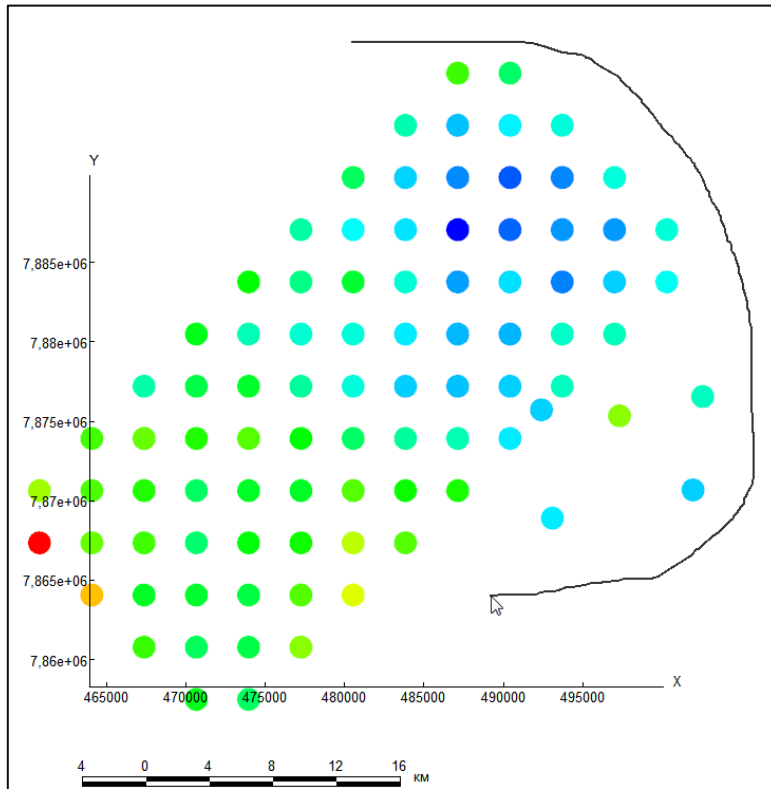
Слева: Справа:

Разлом	Расст. слева	Расст. справа
1 Fault1	0	0
<input type="text" value="Пишите или к..."/>		



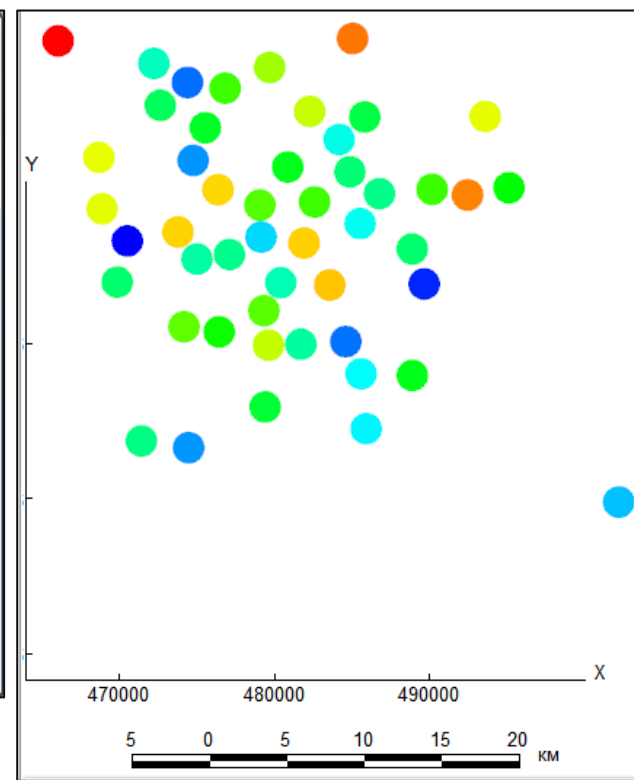
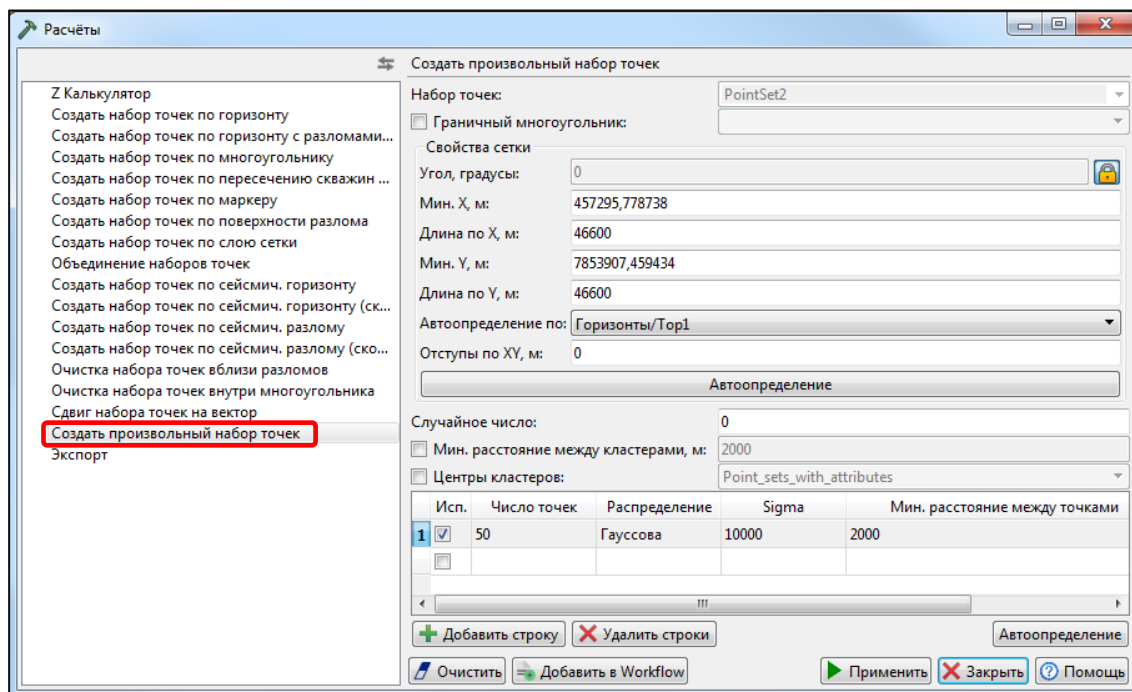
Работа с точками

- Выделение множества точек с помощью лассо. Ctrl может быть использован для выделения нескольких множеств



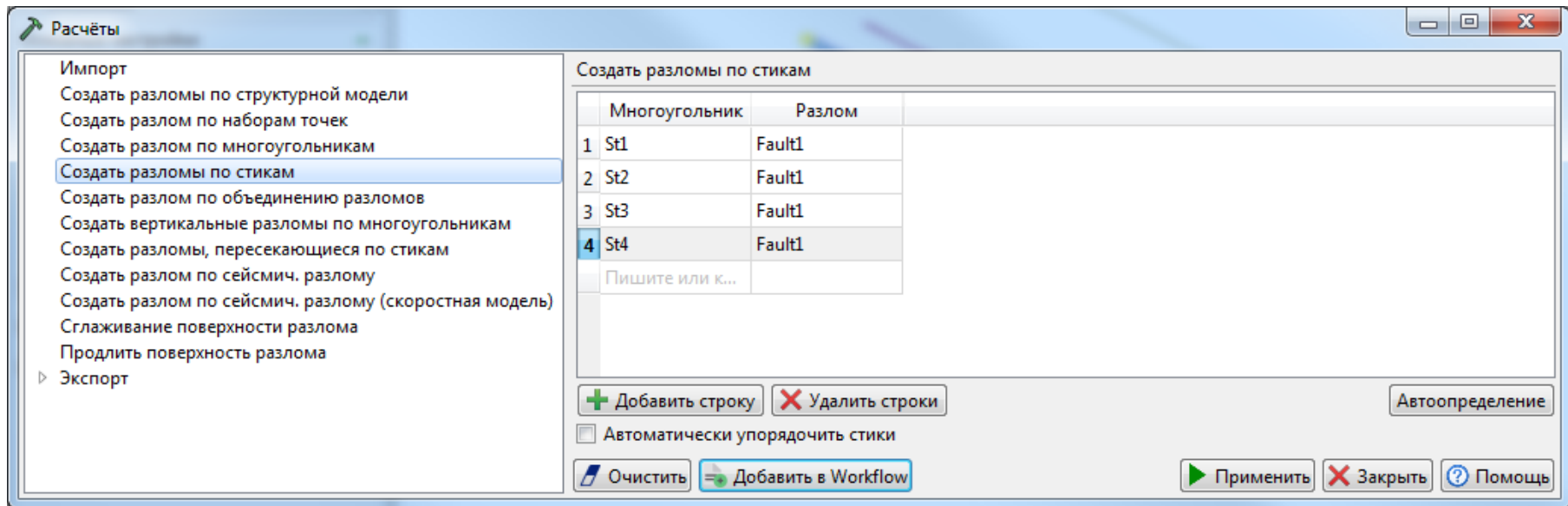
Работа с точками

➤ Создание произвольного набора точек в заданном прямоугольнике

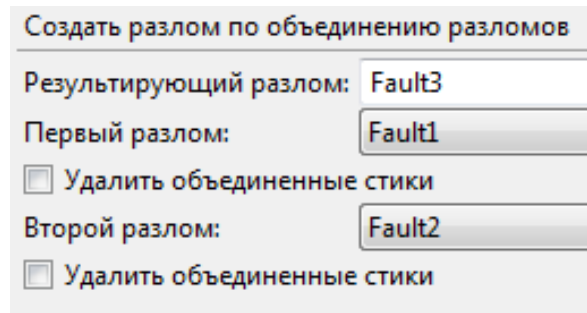


Разломы по стикам и объединение разломов

- Доступен расчет создания разломов по стикам (Стики разлома должны быть загружены в проект как многоугольники)

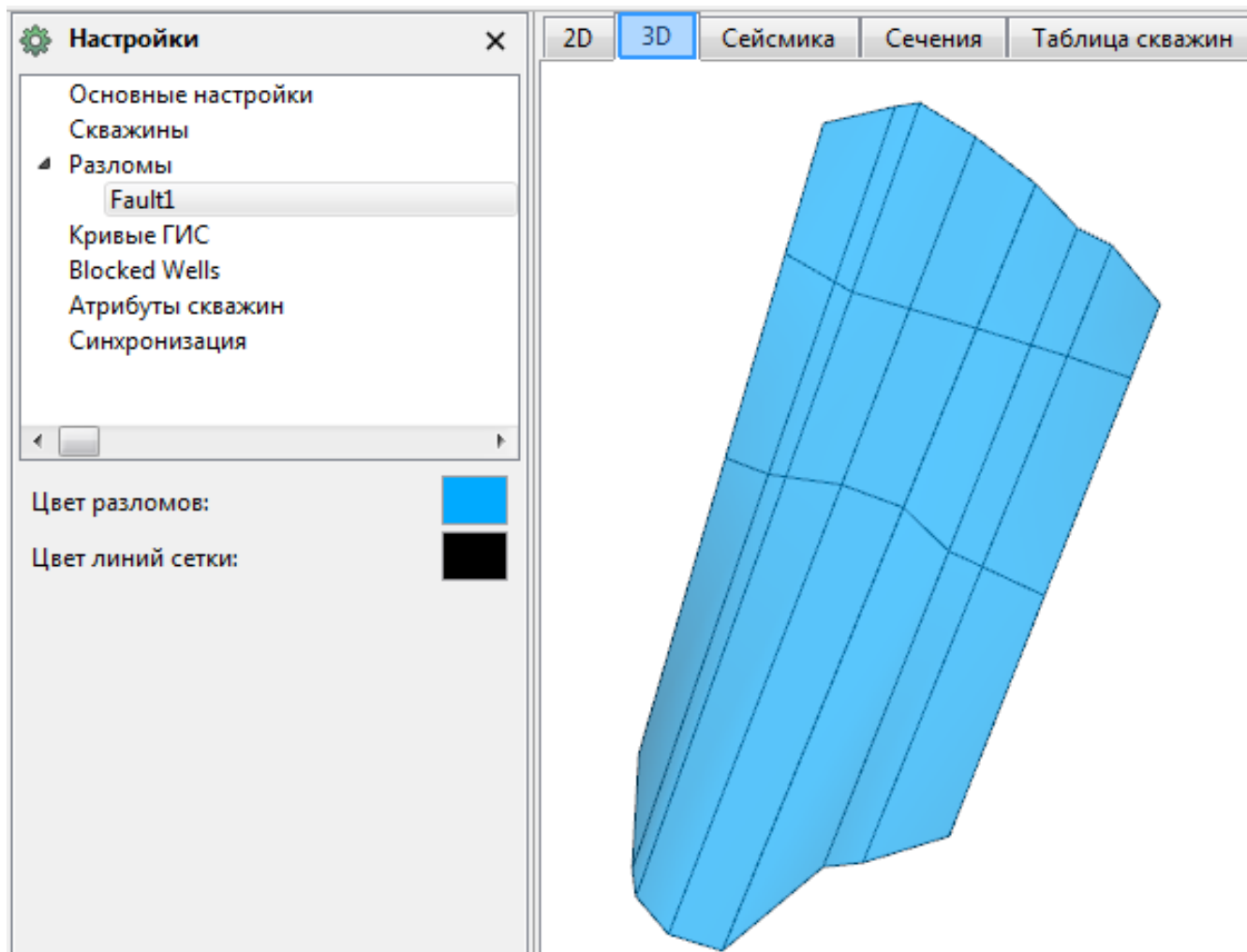


- Добавлен расчет объединения двух разломов в один



Визуализация разломов

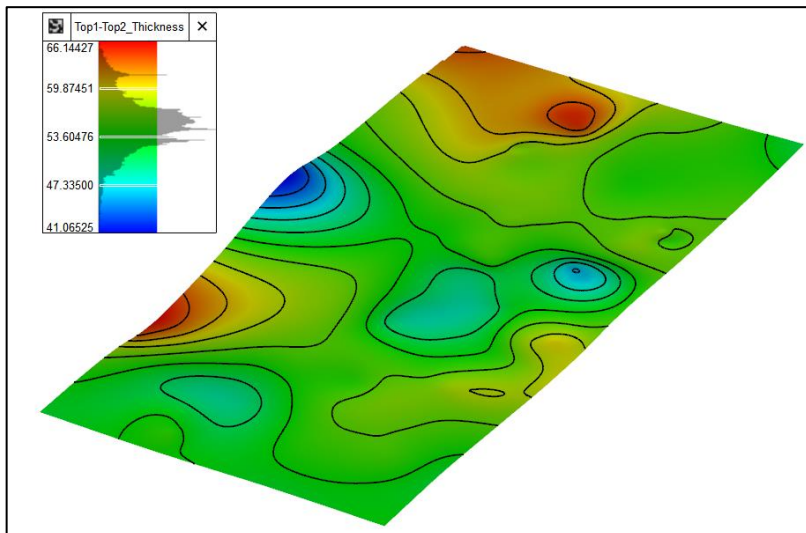
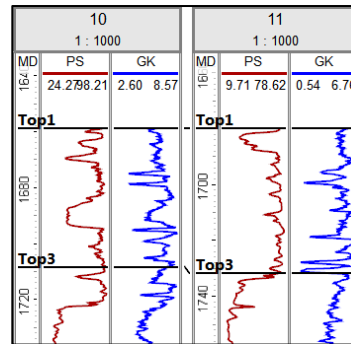
- Добавлена возможность задавать отдельный цвет каждому разлому



Конвергентный метод интерполяции горизонтов и 2Д карт

- Преимущество метода – универсальность. Он надежно работает как с линейными типами данных (например, сейсмическая интерпретация разломов), так и с точечными данными высокой (сейсмическая интерпретация горизонтов) и низкой (скважинные отбивки) плотностей.

Расчет 2D карты по атрибуту «Толщина между маркерами»



Расчёты

- Импорт
- Калькулятор
- Слияние 2D-Карт
- Логические операции
- 2D-Карта регионов Вороного ...
- Карты объёмов и запасов
- Интерполяция
 - Универсальная интерполяция**
 - Корректировка 2D-Карты по А...
 - 2D-Карта по кубу свойств
- Преобразования
 - Вспомогательные расчёты
 - Локальное обновление карты
 - Локальное обновление карты...
 - Расчёт расстояния в 2D
 - Карта азимутов и углов паден...
 - Статистика по 2D-Картам
 - Статистика по горизонтам
 - Экспорт

Универсальная интерполяция

Результат
2D-Карта: Top1-Top2_Thickness

Невязка

- Исходный набор точек: Source_Points
- Невязка по скважинам: Residual

Исходные данные

- Атрибуты скважин (1/1)

Исп.	Атрибут скважины
<input checked="" type="checkbox"/>	Top1-Top3_Thickness

Фильтр по скважинам: All Wells

Атрибуты набора точек

Карты

- Многоугольники
- Вертикальные разломы
- Карта тренда: 2Dtrend

Свойства сетки

Угол, градусы: -42,01102835

Мин. X, м: 458784,96985736

Длина по X, м: 19800

Шаг по X, м: 100

Мин. Y, м: 7868607,03528938

Длина по Y, м: 40100

Шаг по Y, м: 100

Автоопределение по: Скважины

Отступы по XY, м: 0

Автоопределение

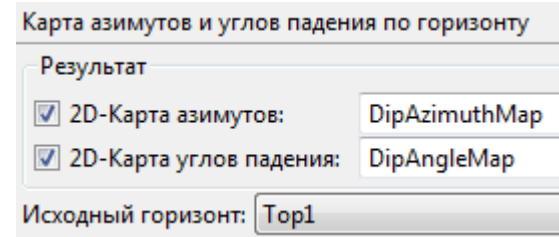
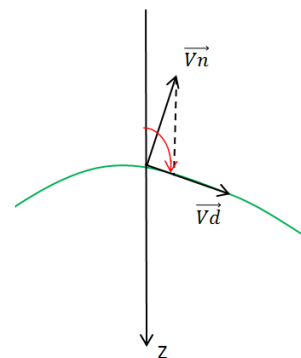
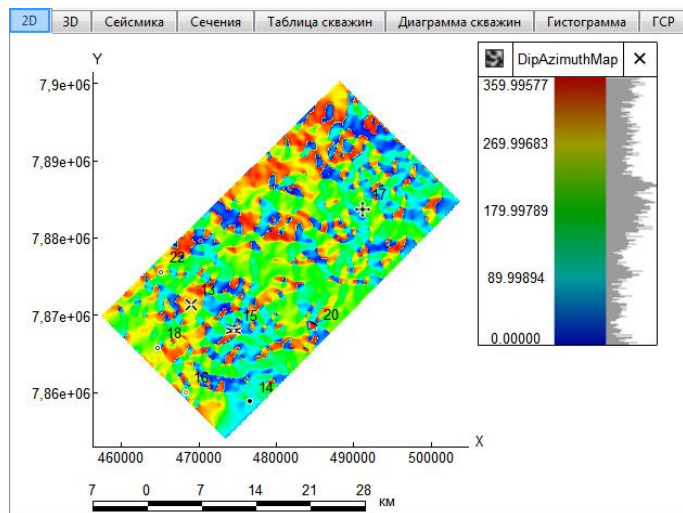
Граничный многоугольник: Boundary

Метод интерполяции: **Конвергентный**

Очистить Добавить в Workflow Применить Закрыть Помощь

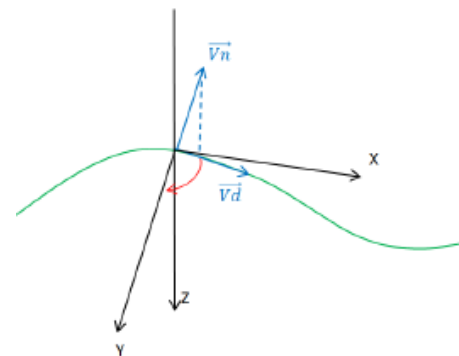
Карты азимутов и углов падения

➤ Поддержан расчет карты азимутов и углов падения по горизонту



Расчет угла падения горизонта:

- V_n нормальный вектор направляющего вектора V_d .
- Угол отсчитывается от оси Z до проекции V_n на горизонт

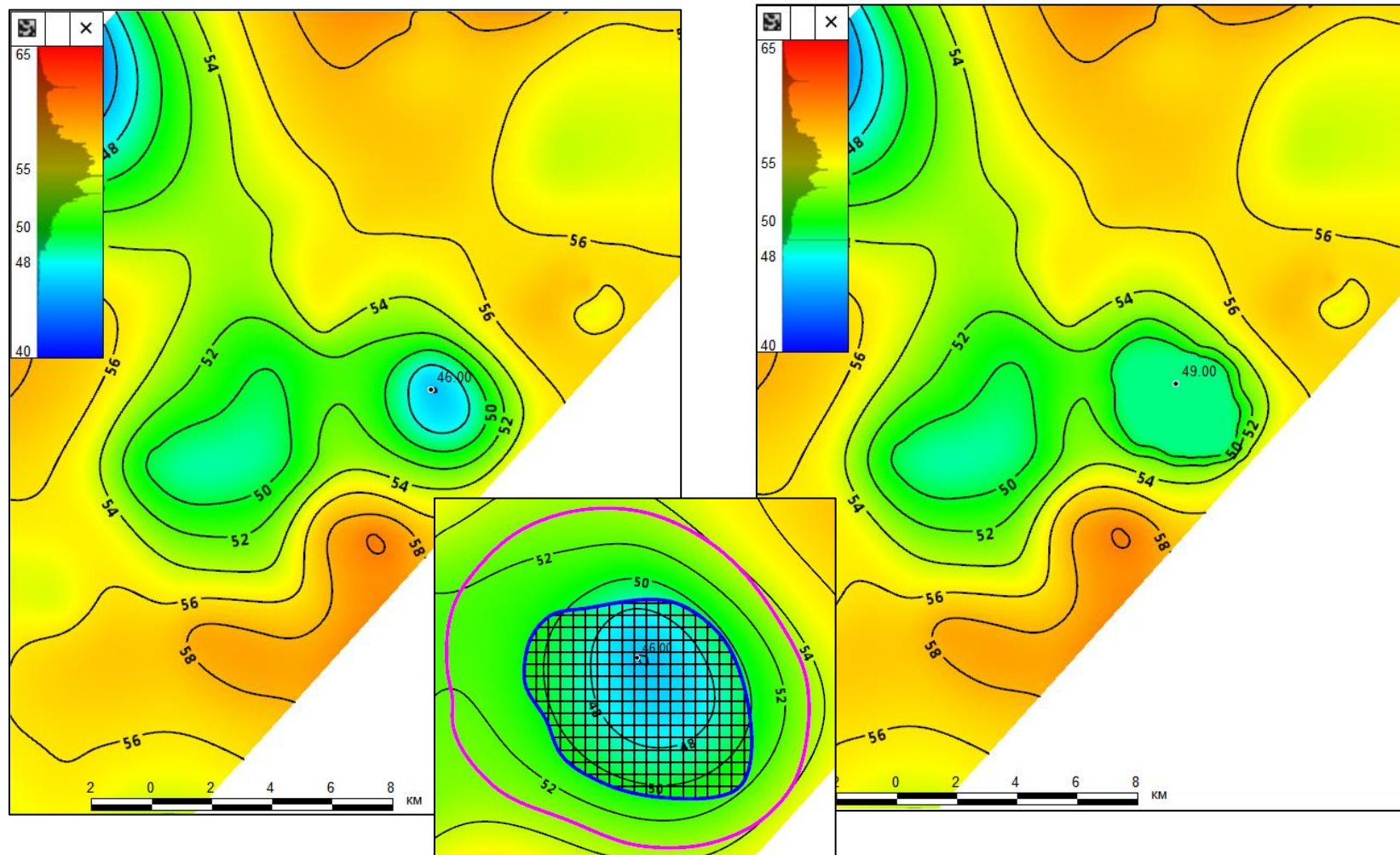


Расчет угла азимута горизонта:

- V_n нормальный вектор направляющего вектора V_d
- Угол отсчитывается от оси Y до проекции V_n на горизонт

Локальное обновление карт

- Фильтры по скважинам
- Внутренний полигон – внутри данные удаляются и выполняется интерполяция с новыми данными
- Внешний полигон – обеспечивает более гладкое сращивание между обновленной частью карты и остальной ее частью



Использование горизонтов нарезки

- Расширены возможности использования горизонтов нарезки при построении сетки: нижний горизонт нарезки не обязательно совпадает с верхним предыдущей зоны

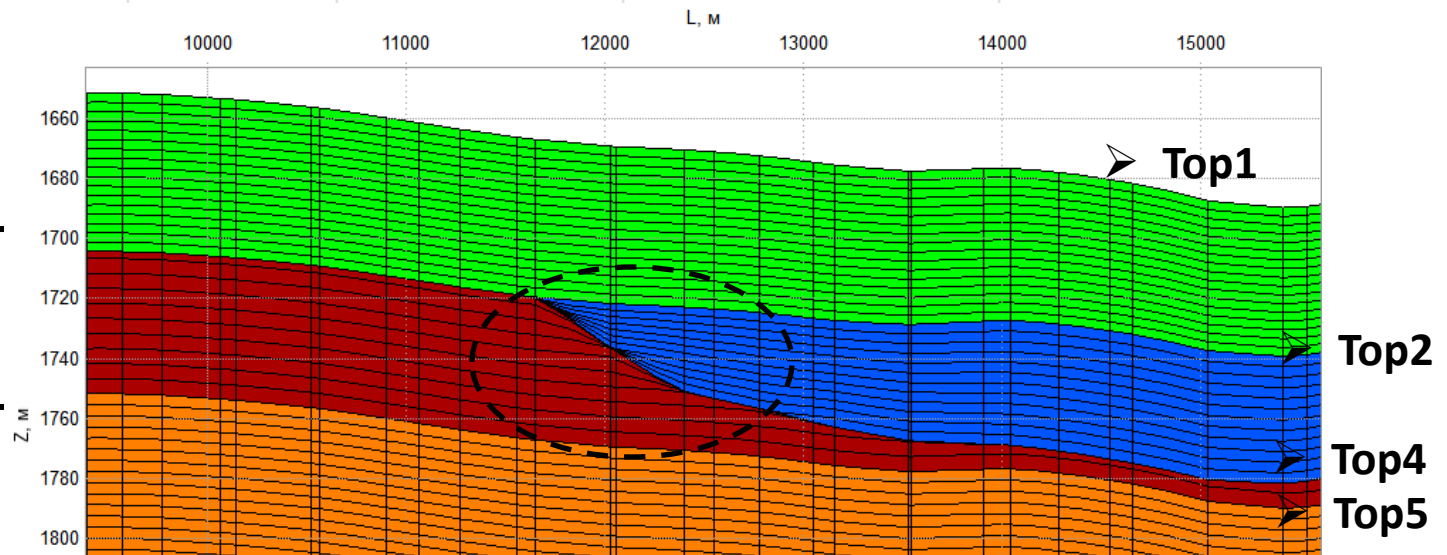
Сетка:

Горизонты

Исп. верхний горизонт для нарезки как нижний для предыдущей зоны

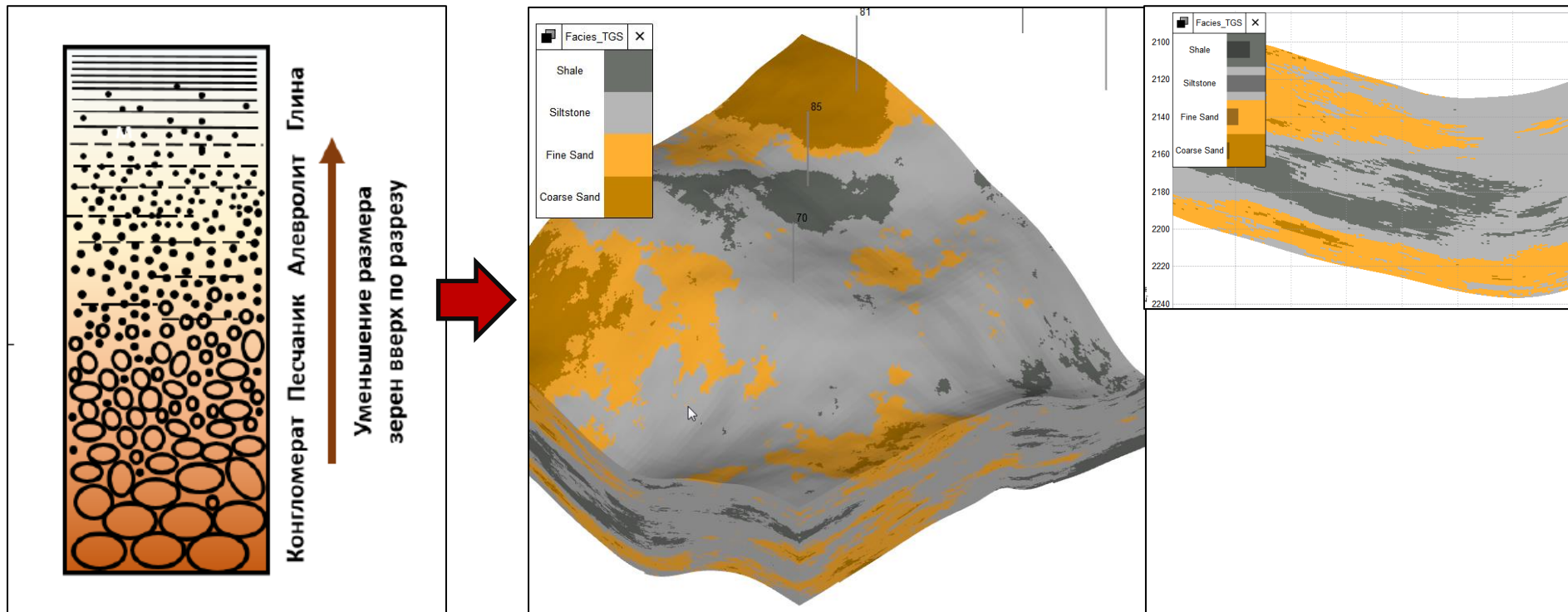
	Горизонт	Зона	Тип разбиения	Кол-во отсчётов/Шаг	Верхний горизонт нарезки	Нижний горизонт нарезки
1	Top1	Zone1	Пропорциона...	20	Top1	Top3
2	Top3	Zone2	Пропорциона...	15	Top3	Top4
3	Top4	Zone3	Пропорциона...	20	Top1	Top5
4	Top5	Zone4	Пропорциона...	30	Top5	Top6
5	Top6					

- Zone 3: нарезка по Top1 и Top5



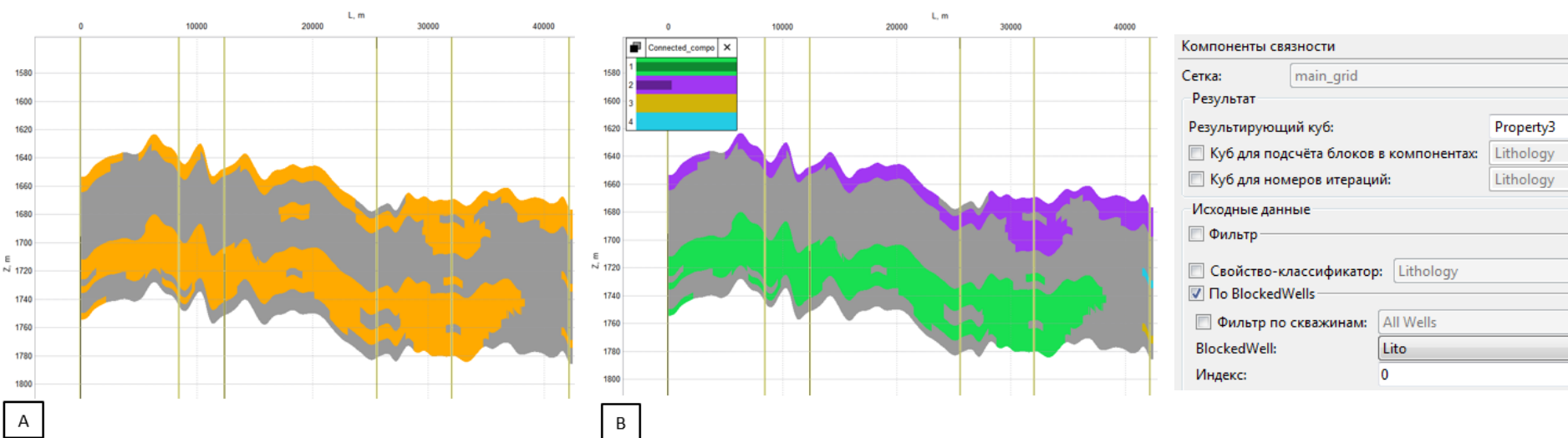
TGS – усеченная гауссовская симуляция

- TGS применяется, когда моделируемые фации закономерно сменяют друга друга в пространстве и при этом не имеют четко выраженной геометрической формы



Сообщаемость скважин с учетом литологического строения пласта

- Эта опция позволяет рассчитать только компоненты, стартующие от заданных ячеек Blocked wells (те связанные со скважинами)

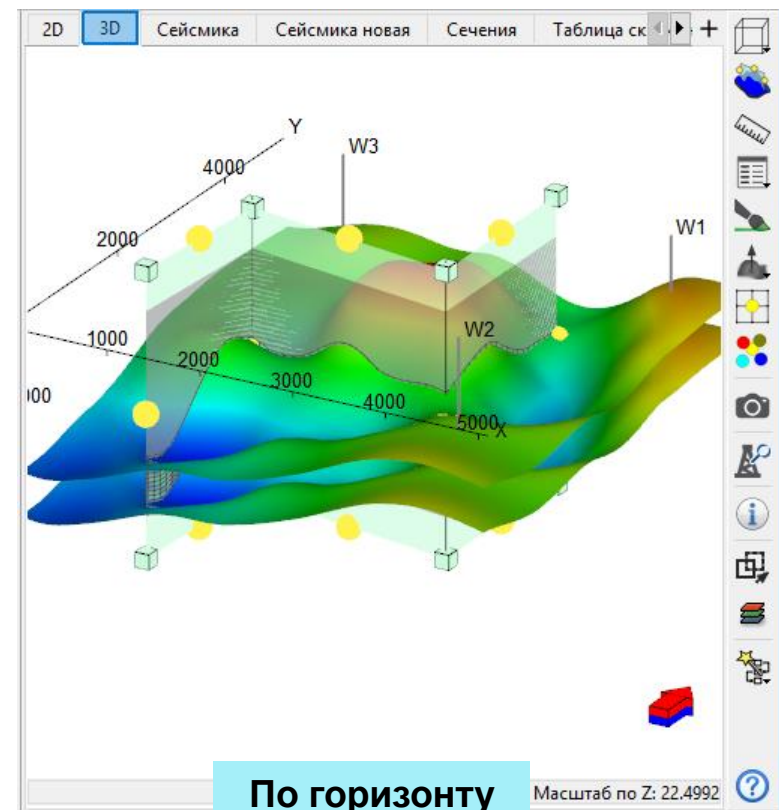
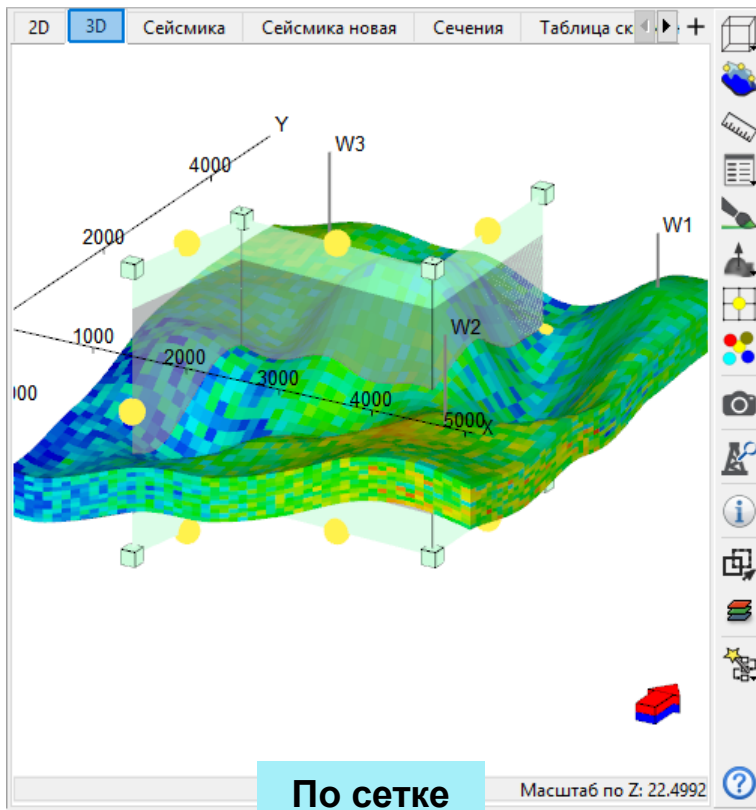


А) Свойство литологии на сечении. Желтые блоки - коллектор. В) Результирующие связанные компоненты по Blocked Wells. Рассчитаны 4 компонента.

- На входе – заданный Blocked wells, от которого будут отстраиваться компоненты связности, и заданный Индекс куба, по которому будет идти расчёт (Индекс – одно из значений свойства-классификтора)
- Всё остальное – не учитывается, присваивается ноль

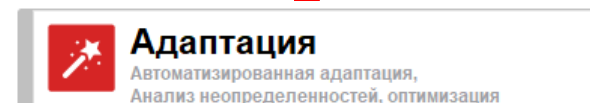
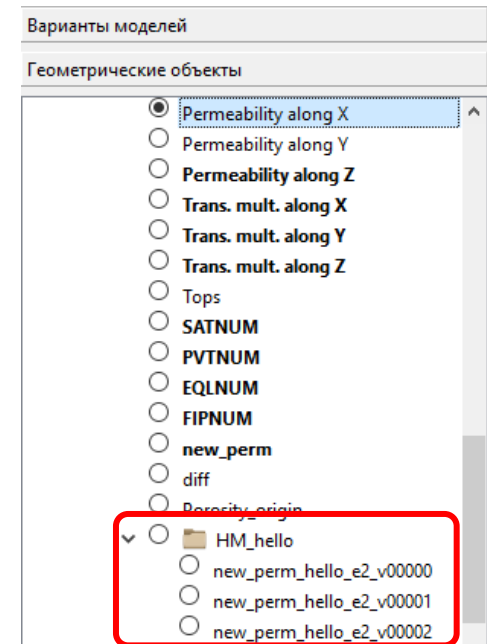
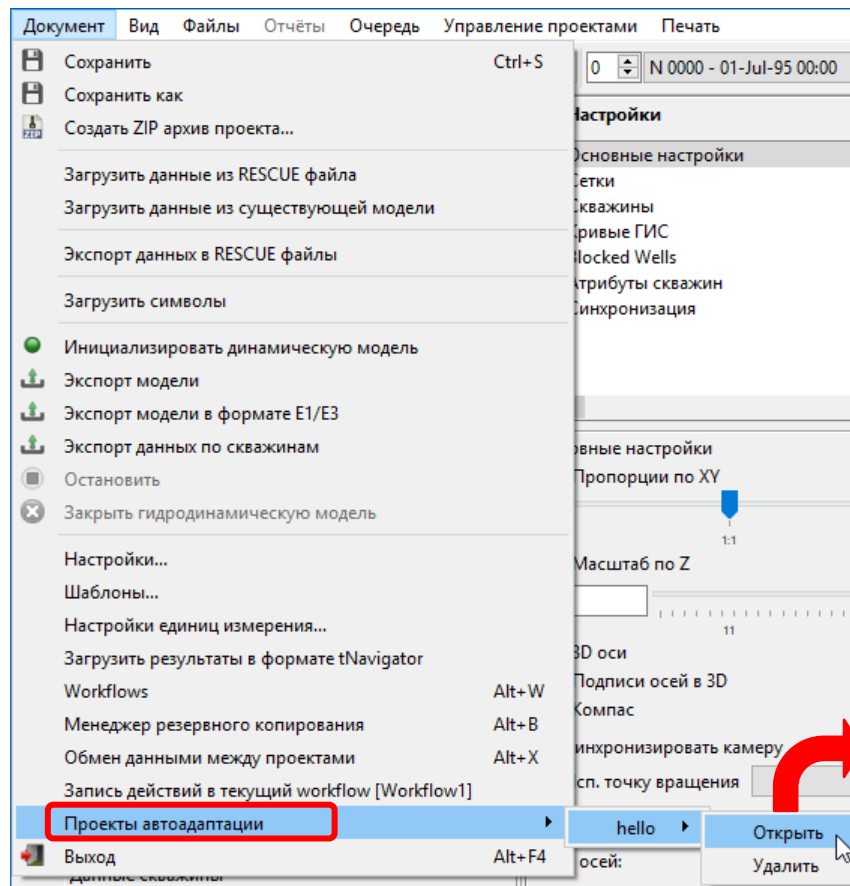
Сечения по любым объектам

- Добавлена возможность создавать сечения на 3D по любым объектам: наборам точек, горизонтам и т.д.
- Добавлена возможность создания сечений через Расчеты, а также в workflow



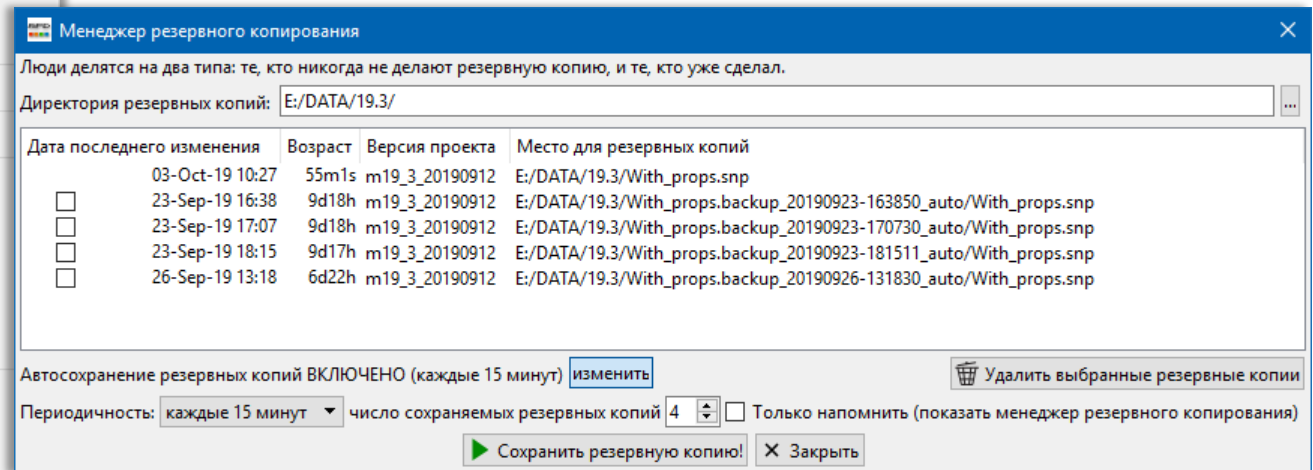
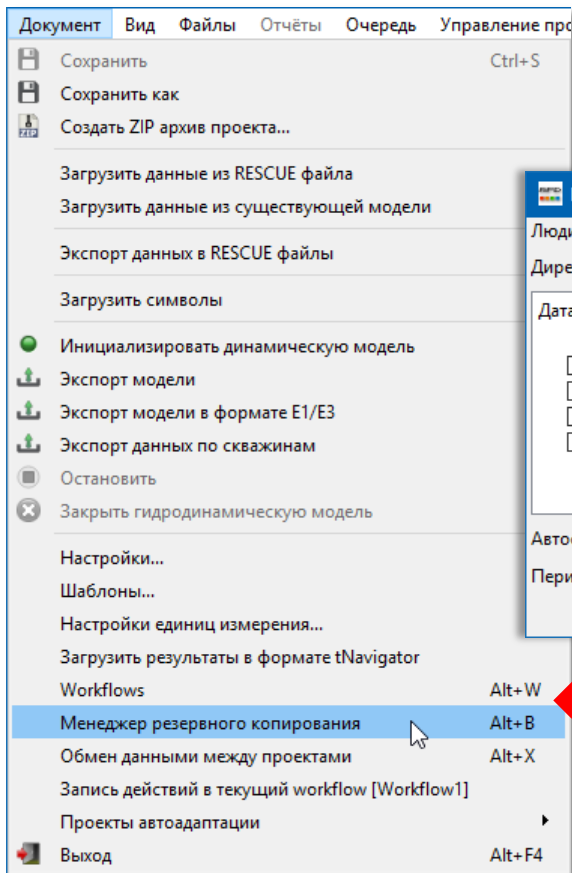
Сохранение свойств из вариантов

- Все кубы свойств, горизонты, 2D-карты и таблицы, рассчитанные в вариантах анализа неопределенностей (автоадаптации) при различных значениях переменных, сохраняются в исходной модели.



Резервное копирование

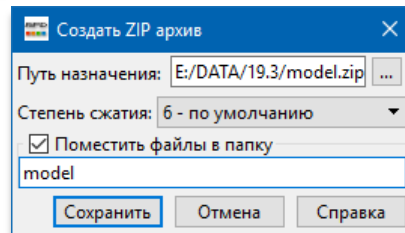
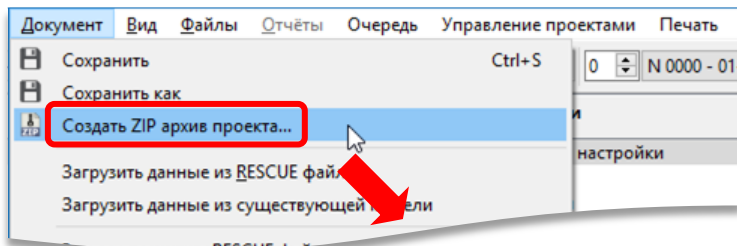
- Добавлено автоматическое сохранение резервной копии проекта Дизайнера
- Периодичность и число копий настраиваются пользователем



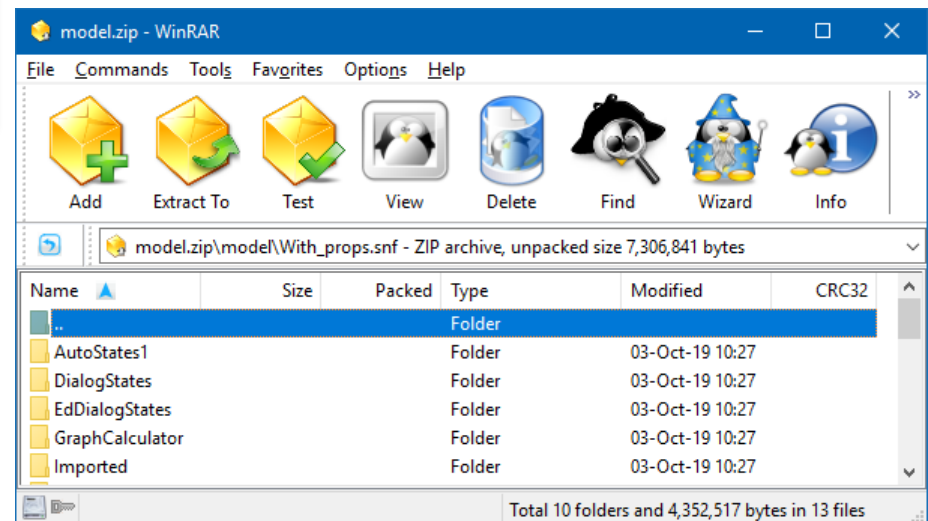
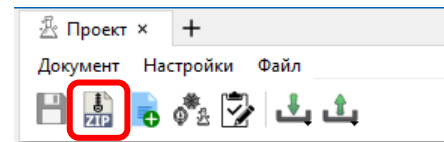
Zip-архив проекта

- Добавлена возможность создавать zip-архив с проектом Дизайнера

Дизайнер Геологии и Моделей



Дизайнеры Сетей, PVT, VFP



Документация и локализация

tNavigator®

Модуль: Документация
Версия 19.3

Файл | Моделирование | Дизайнеры | Настройки | Помощь

Параллельность: Все ядра = 12 | Использовать GPU

tNavigator®

Rock Flow Dynamics

- Дизайнер Геологии**
Создание статической модели
- Дизайнер Моделей**
Создание гидродинамической модели
- PVT Дизайнер**
Создание PVT модели
- VFP Дизайнер**
Создание VFP модели
- Дизайнер Сетей**
Моделирование поверхностных сетей
- Лицензии**
Состояние и установка
- Расчет**
Расчет моделей черной нефти, композиционных, термических
- Результаты расчета**
Просмотр результатов
- Адаптация & Оптимизация**
Автоматизированная адаптация, Анализ неопределенностей, оптимизация
- Очередь задач**
Управление очередью задач
- Доступ к кластеру**
Доступ к кластеру
- Документация**
Техническое описание

Локализация

- На китайский язык переведен графический интерфейс Дизайнера Геологии, Дизайнера Сетей и VFP Дизайнера.
- На испанский язык переведен графический интерфейс PVT Дизайнера, модуль Автоматизированной адаптации и анализа неопределенностей.
- На оба языка переведены:
 - Руководство администратора лицензионного сервера
 - Руководство администратора диспетчера

The screenshot displays the tNavigator software interface with the user interface localized into Chinese. The main window shows a project titled 'N 0000 - 01-Jul-95 00:00'. The interface includes a menu bar (文件, 视图, 文件, 报告, 队列, 工区管理, 打印), a toolbar, and a main workspace with several panels:

- 模型案例 (Model Cases):** A list of model cases including '井属性' (Well Properties), '地球物理测井曲线' (Geophysical Logging Curves), '趋势线' (Trend Lines), etc.
- 设置 (Settings):** A panel for configuring the model, including '基本设置' (Basic Settings) and 'XY比例' (XY Scale).
- 数据表 (Data Table):** A table showing simulation results for different models and wells.

#	Modelo	INJ_BHP	INJ_YEAR	WCT_MAX
1	Valores hist.			
1	A001/e1_v00001	250	2027	0.85
2	A002/e2_v00000	250	2027	0.85
2	A002/e2_v00001	419.59	2026	0.893424
2	A002/e2_v00002	301.936	2029	0.796066
2	A002/e2_v00003	418.119	2027	0.763543
2	A002/e2_v00004	381.53	2029	0.75351
2	A002/e2_v00005	435.576	2034	0.716077
2	A002/e2_v00006	270.203	2034	0.872733
2	A002/e2_v00007	259.57	2031	0.855626
2	A002/e2_v00008	320.702	2032	0.864147
2	A002/e2_v00009	446.859	2028	0.805789

Встроенная справка

- Добавлена справка в графический интерфейс симулятора

Документ Вид Файлы Отчёты

Информация
Свойства сетки
Графики
Шаблоны графиков
Заводнение
2D гистограммы
Свойства флюидов
ОФП Вода-нефть (таблица)
PVT Вода
PVT нефть (Таблица)
Порода
Плотность
МОП нефть-вода
Равновесие
Дебиты и SWAT
Данные по скважинам

Регион #1

Насыщенность водой

ОФП воды

ОФП нефти

Капиллярное давл
фунт-сила / кв. д

1 0.077135 0 1 28.2041

2 0.000000 0 0 0.000000

3 0.000000 0 0 0.000000

4 0.000000 0 0 0.000000

5 0.000000 0 0 0.000000

6 0.000000 0 0 0.000000

7 0.000000 0 0 0.000000

8 0.000000 0 0 0.000000

9 0.000000 0 0 0.000000

10 0.000000 0 0 0.000000

11 0.000000 0 0 0.000000

12 0.000000 0 0 0.000000

13 0.000000 0 0 0.000000

14 0.000000 0 0 0.000000

15 0.000000 0 0 0.000000

16 0.000000 0 0 0.000000

17 0.000000 0 0 0.000000

18 0.000000 0 0 0.000000

19 0.000000 0 0 0.000000

20 0.000000 0 0 0.000000

21 0.000000 0 0 0.000000

22 0.000000 0 0 0.000000

23 0.000000 0 0 0.000000

24 0.000000 0 0 0.000000

25 0.000000 0 0 0.000000

В. дюйм

Рассчитать до шага: 0 0 01-Jan-2009

Ключевые слова форматов tN, E1, E3 tNavigator® 19.3

12.6.1. SWOF

Формат данных	<input checked="" type="checkbox"/> tN	<input checked="" type="checkbox"/> E1	<input checked="" type="checkbox"/> E3	<input type="checkbox"/> IM	<input type="checkbox"/> GE	<input type="checkbox"/> ST	<input type="checkbox"/> MO
Секция	<input type="checkbox"/> RUNSPEC	<input type="checkbox"/> GRID	<input type="checkbox"/> EDIT	<input checked="" type="checkbox"/> PROPS			
	<input type="checkbox"/> REGIONS	<input type="checkbox"/> SOLUTION	<input type="checkbox"/> SUMMARY	<input type="checkbox"/> SCHEDULE			

Используется для задания таблиц относительных проницаемостей для систем вода-нефть для каждого региона фильтрации (из рассматриваемых в TABDIMS).

Количество таблиц зависит от количества регионов фильтрации, определенных в TABDIMS (см. 12.1.30). Каждая таблица данных заканчивается символом /.

Вводимые таблицы содержат 4 колонки со следующими параметрами:

1. Водонасыщенность S_W . Значения должны быть между 0 и 1, и монотонно возрастать.
2. Относительная фазовая проницаемость воды при данной S_W (функция k_{rWO} в

Новые учебные курсы

- **SIM0.3 EOR Tools In Simulator (Методы увеличения нефтеотдачи в tNavigator)**

Симулятор

Приведён общий обзор МУН, которые могут использоваться: щелочь, ПАВ, полимеры (ASP), пена, солёность, закачка CO₂, термические методы.

- **GD7.1. How To Use Python Scripts For Static Modeling (Как использовать скрипты Python в Дизайнере Геологии)**

Дизайнер Геологии

Приведён пример использования скриптов Python в Дизайнере Геологии. Курс использует данные месторождения Tearot dome – 1315 скважин.

- **АНМ1.12 How To Do Economic Optimization (Использование экономической модели)**

Автоматизированная адаптация

Проводится оптимизация сценария разработки месторождения по критериям экономической модели, рассчитываемой в MS Excel.

- **MDАНМ1.3 How To Find The BestWell Trajectory (Оптимизация траектории скважины)**

Дизайнер Моделей + Автоадаптация

В этом курсе приведено описание оптимизации траектории горизонтальной скважины с помощью workflow на Python.

Спасибо за внимание!

➤ Полный список изменений приведен в Release Notes

tNavReleaseNotesRussian.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

File Edit View Window Help

Home Tools tNavReleaseNotesR... x

3 / 213

75%

Share

Bookmarks

- Список документации
- 1. Версия 19.3 tNavigator
 - 1.1. Расчетная часть tNavigator
 - 1.2. Графический интерфейс
 - 1.3. Модуль автоматизированной адаптации и анализа неопределенностей
 - 1.4. Дизайнер Геологии
 - 1.5. Дизайнер Моделей
 - 1.6. PVT Дизайнер
 - 1.7. Дизайнер Сетей
 - 1.8. VFP Дизайнер
 - 1.9. Документация, Локализация
- 2. Версия 19.2 tNavigator
- 3. Версия 19.1 tNavigator

tNavigator 19.3

1. Версия 19.3 tNavigator

Ключевыми изменениями версии 19.3 являются:

- В расчетной части симулятора поддержана версия для расчета только на GPU для моделей черной нефти.
- В Дизайнере Геологии поддержаны новые методы интерполяции: TGS (Усеченная Гауссовская Симуляция) и Конвергентный.
- В Дизайнере Моделей поддержана возможность добавления шаблонов расстановки скважин.
- В PVT Дизайнере в композиционном варианте добавлена возможность задавать поправочный коэффициент для корреляции Ли по определению критической температуры смеси.
- В модуле Автоматизированной адаптации и анализа неопределенностей доступны сценарии для добавления переменных в workflow в Дизайнере моделей. В качестве переменных могут быть заданы параметры ОФП, равновесия, множители проницаемости для свойств по регионам.
- В VFP Дизайнере поддержан новый...
- В Дизайнере Сетей...