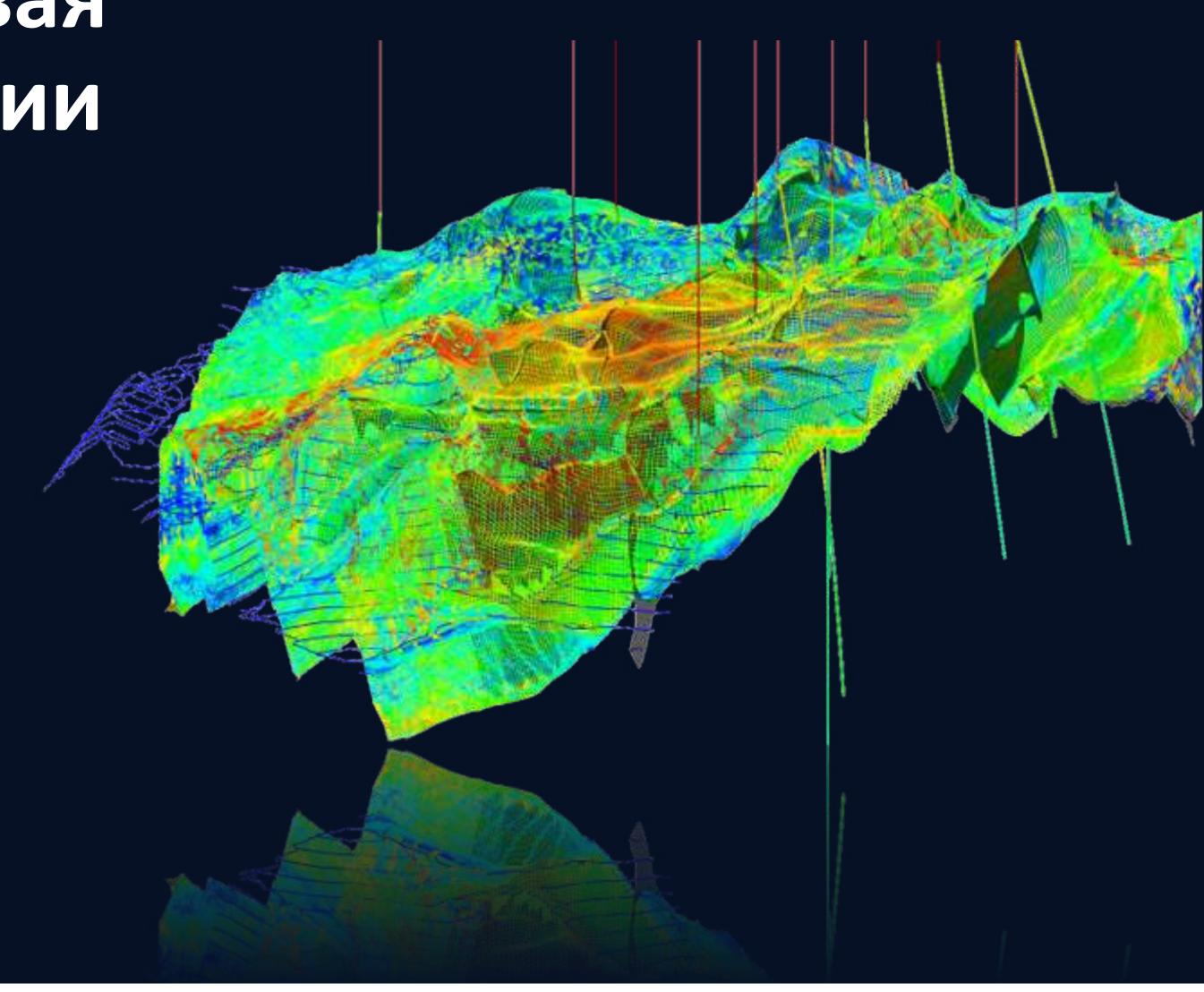
Дизайнер Геологии. Новая функциональность версии 23.3

Рок Флоу Динамикс 12.10.2023

Антон Дегтерёв, ведущий геолог





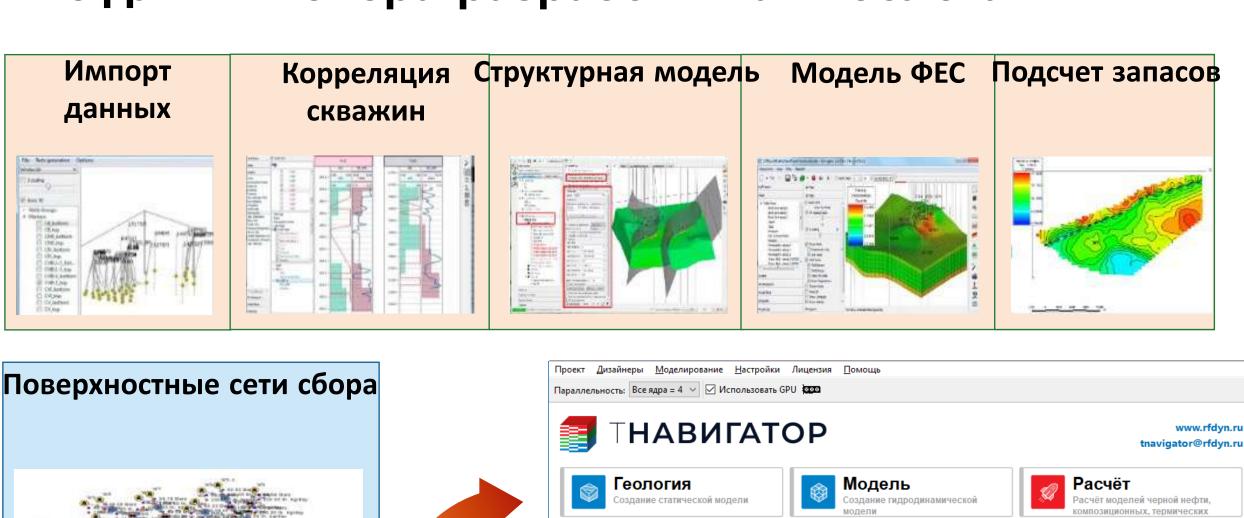
Содержание

- Введение
- Общие изменения
- Работа со скважинными данными
- Работа с сейсмическими данными
- Картопостроение и структурное моделирование
- Работа с 3D свойствами
- Моделирование трещиноватости
- Работа с геотелами и триангулированными поверхностями
- Анализ данных, экспертиза модели
- Подготовка графических материалов
- Сопровождение бурения
- Заключение

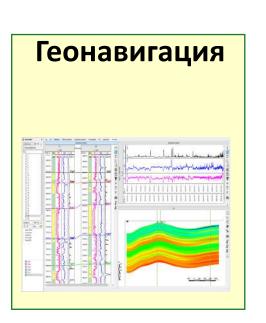


ТНАВИГАТОР

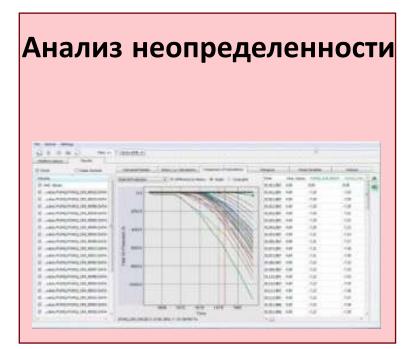
Полное решение для Инженера-разработчика и Геолога

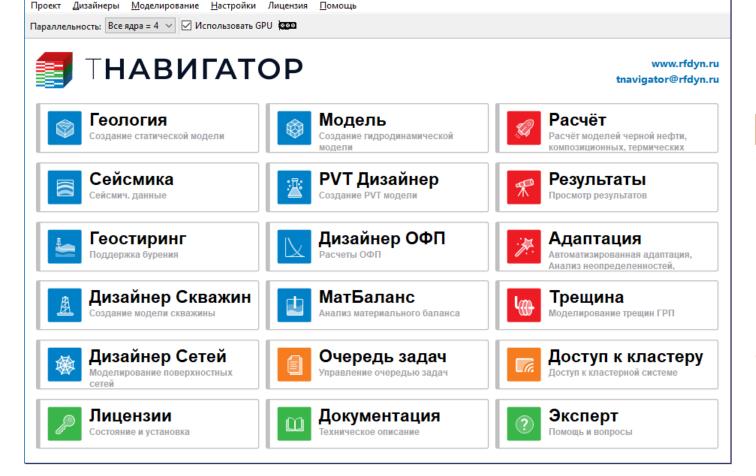


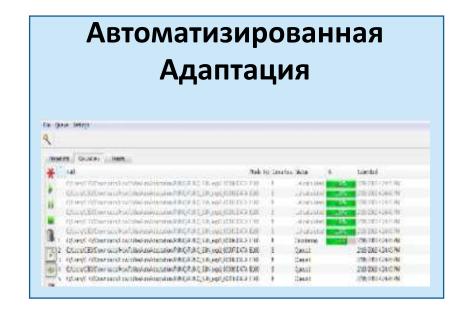






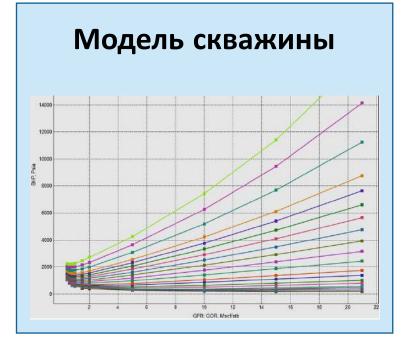






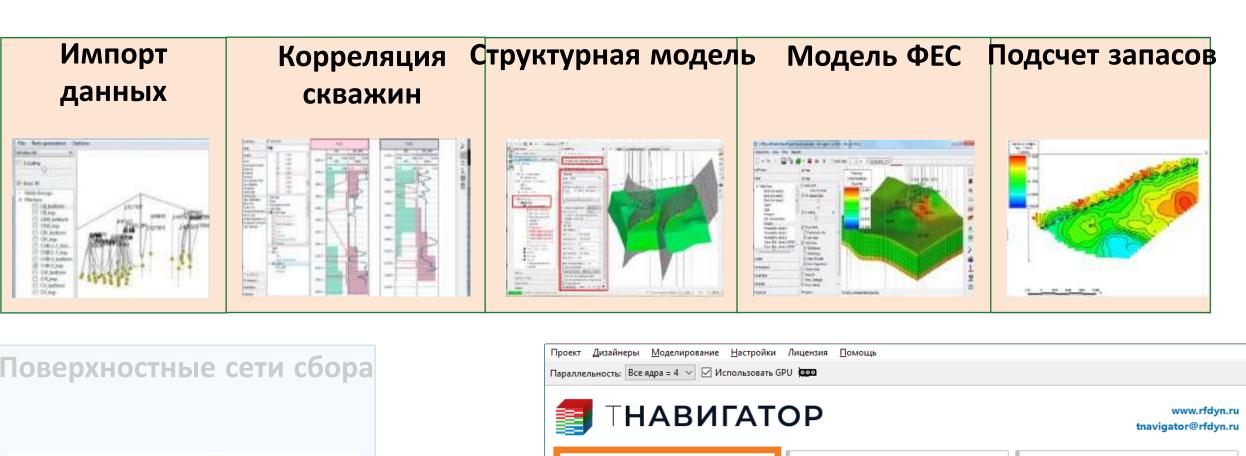


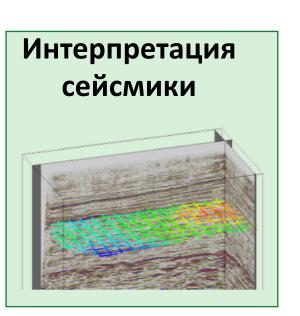




ТНАВИГАТОР

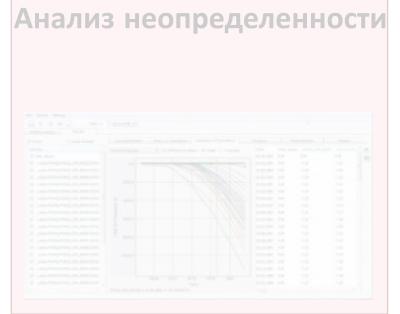
Полное решение для Инженера-разработчика и Геолога

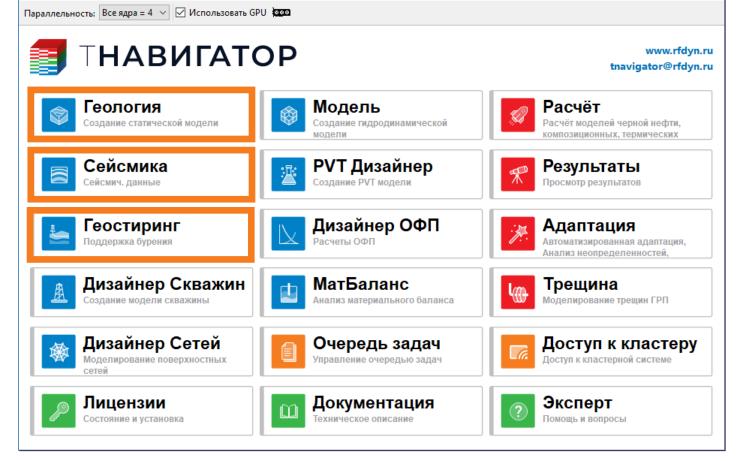


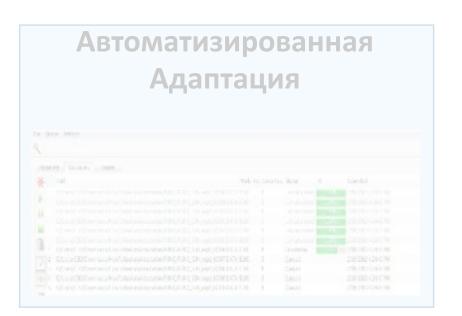


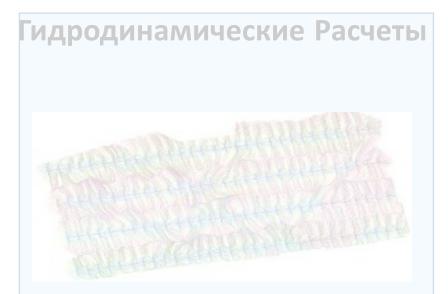




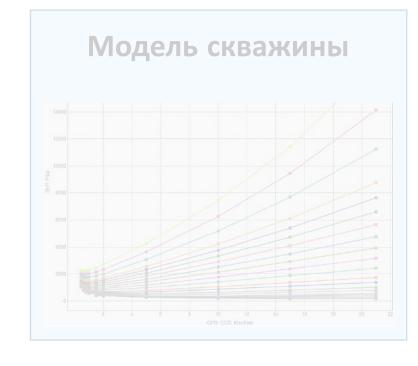






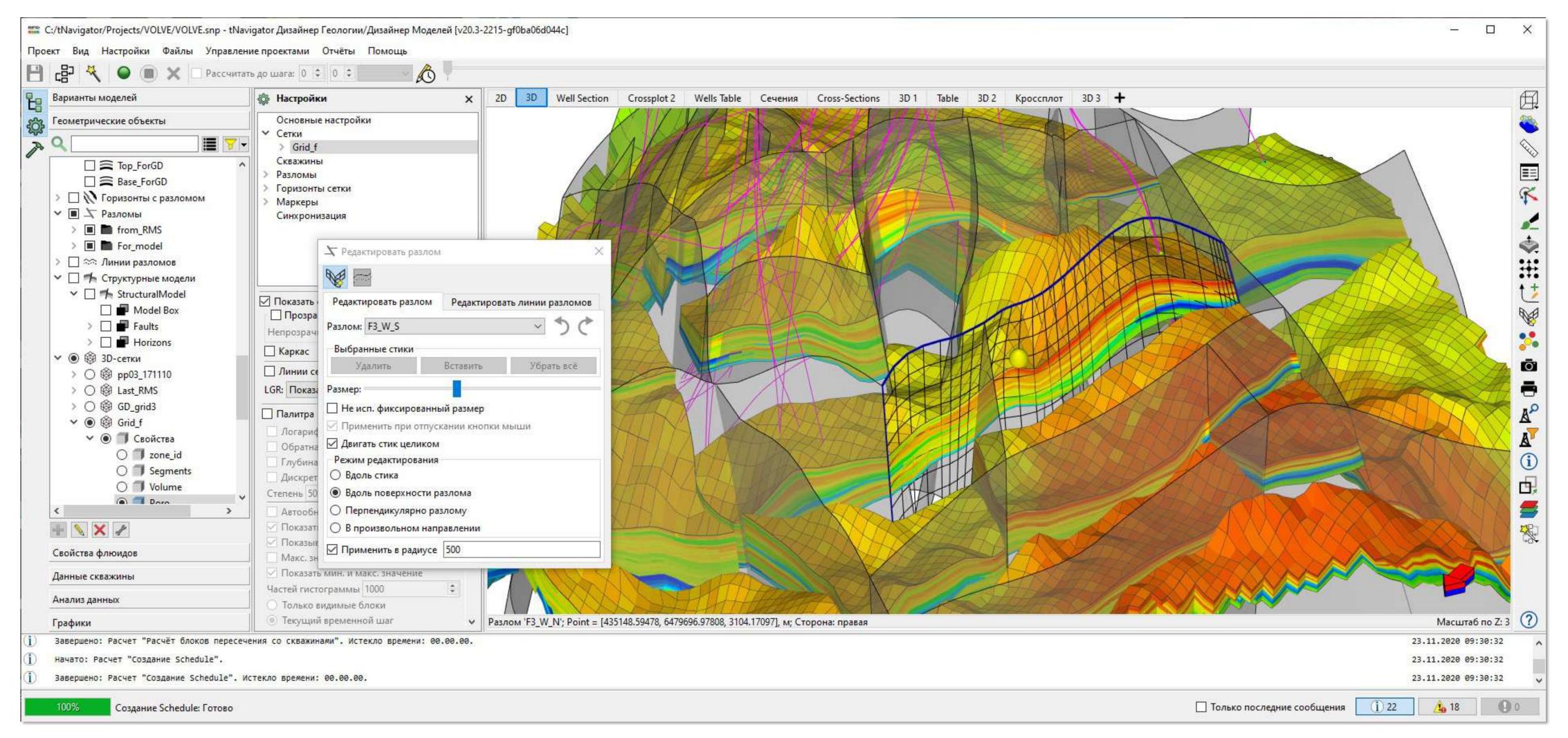






Дизайнер геологии

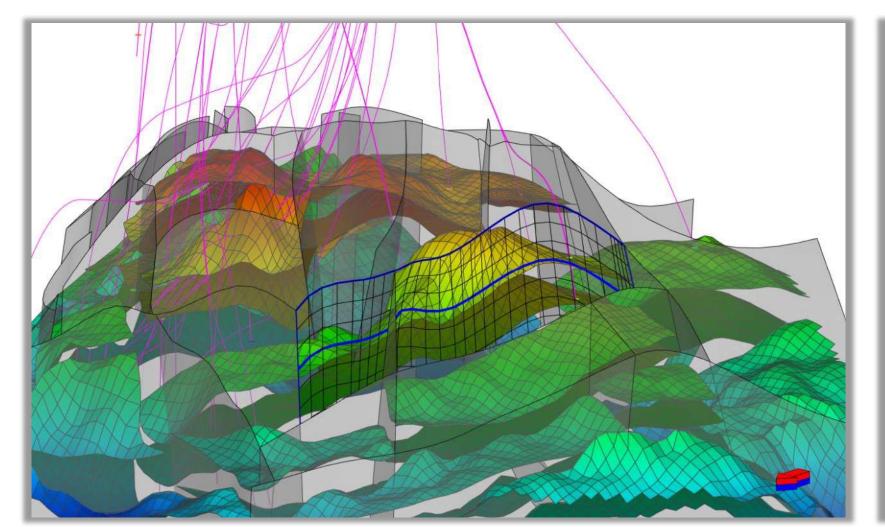
Законченное полнофункциональное решение для геологического моделирования

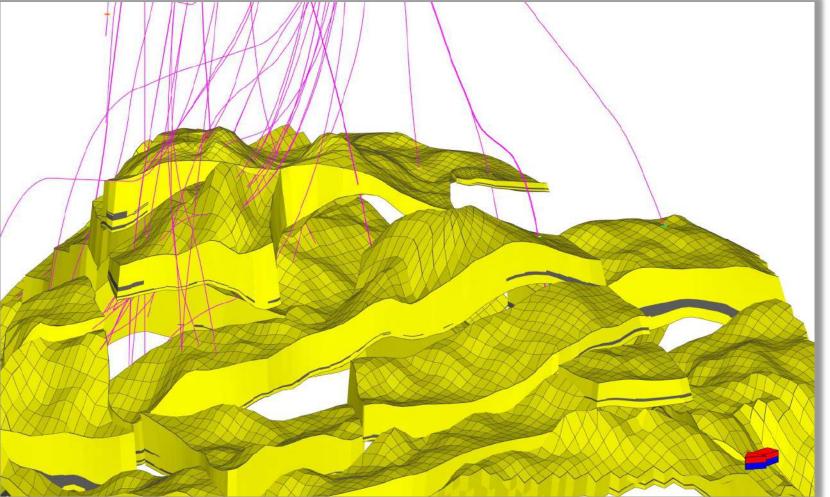


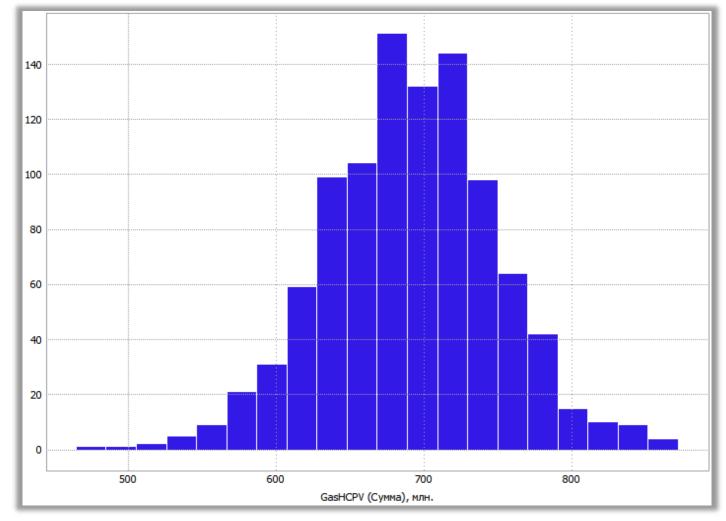


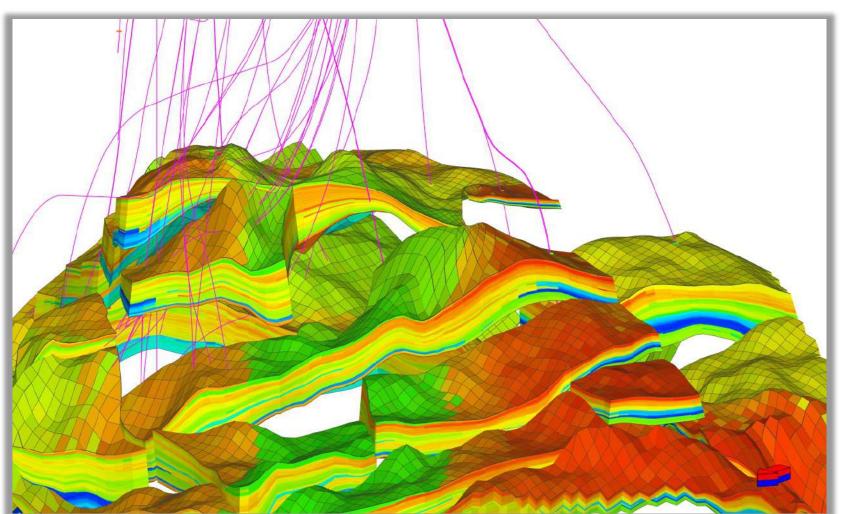
Дизайнер геологии

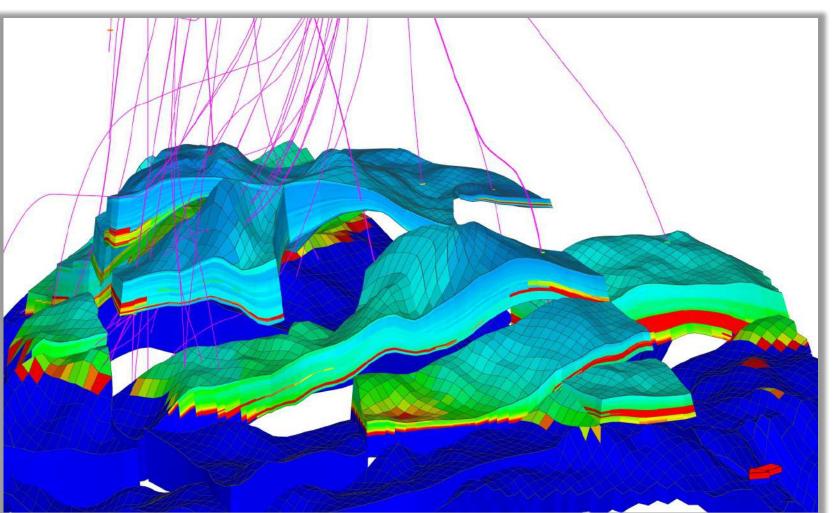
Законченное полнофункциональное решение для геологического моделирования

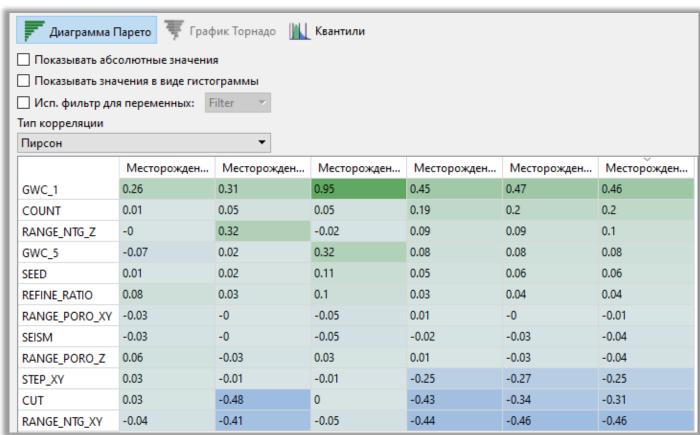














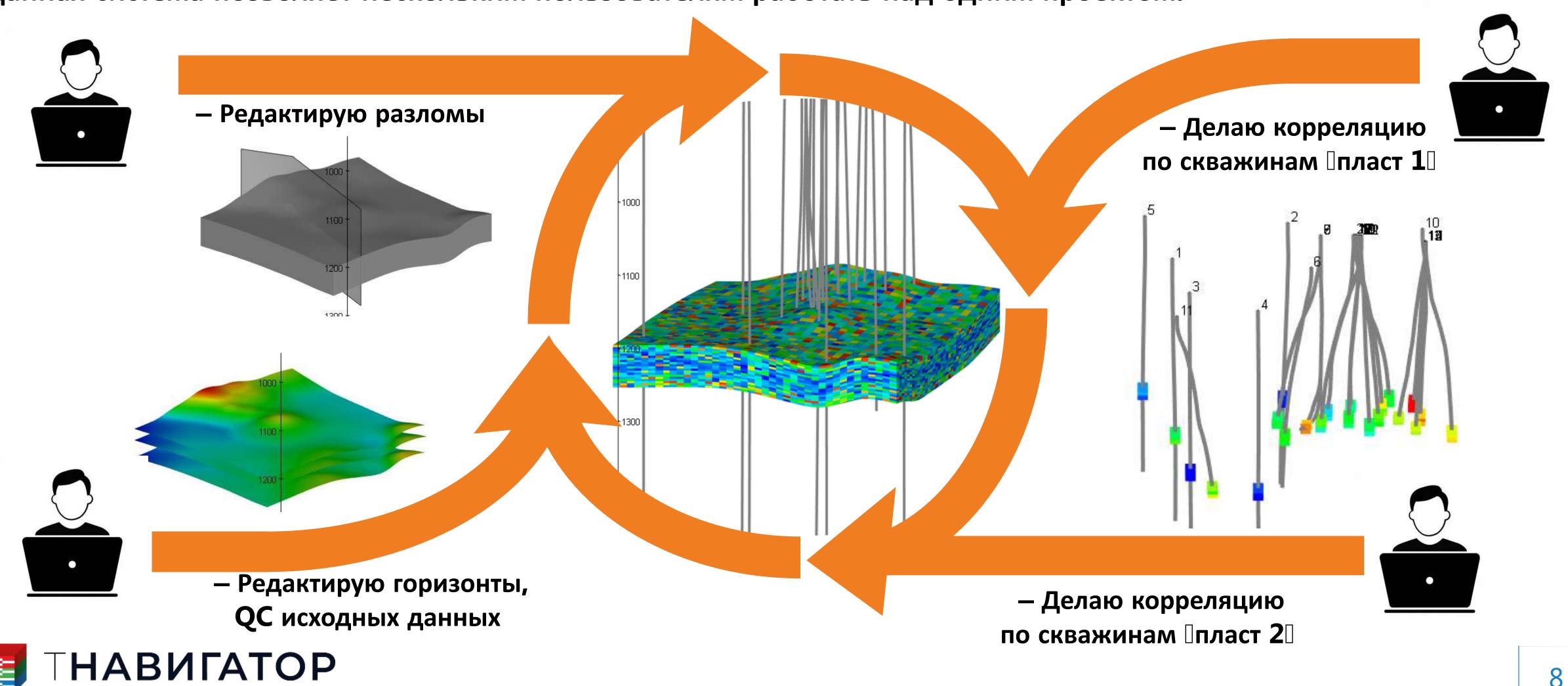
Общие изменения



Коллективная работа [1]

В Дизайнере Геологии и Дизайнере Моделей реализована система контроля версий — Коллективная работа.

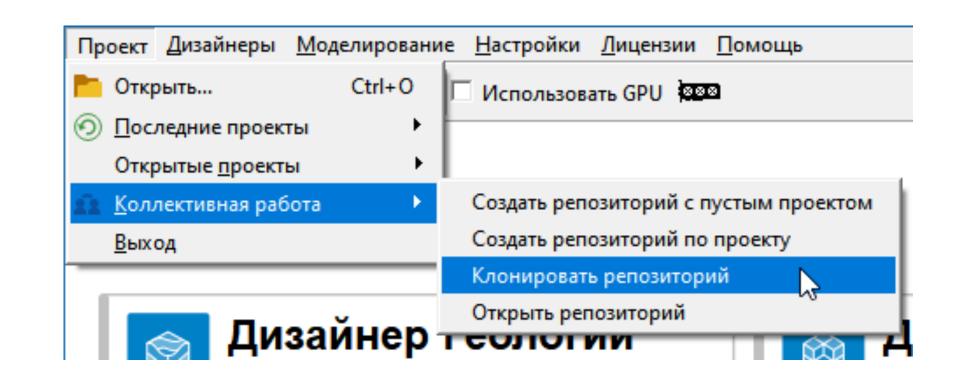
Данная система позволяет нескольким пользователям работать над одним проектом.

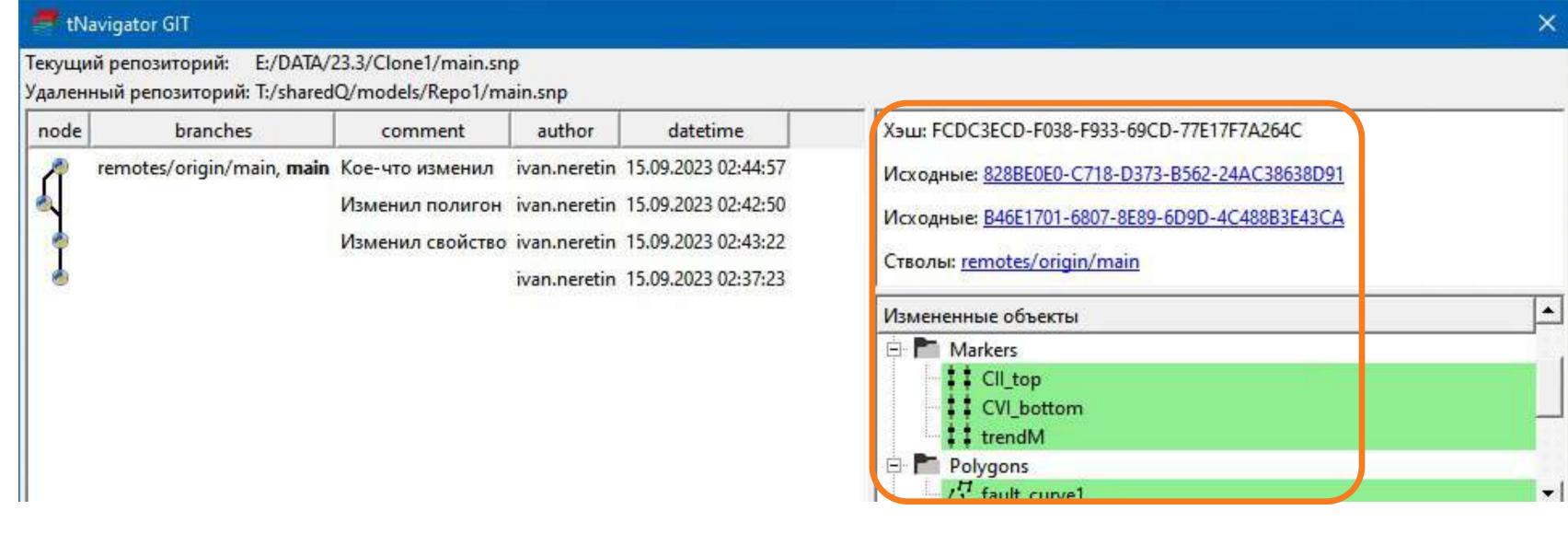


Коллективная работа [2]

Методология работы та же, что у других централизованных систем контроля версий.

- Пользователь создаёт репозиторий| материнский проект на сетевом диске.
- Все, кто собирается работать над этим проектом,
 клонируют его к себе.
- Сделаные изменения сохраняются в локальной копии проекта в виде коммита

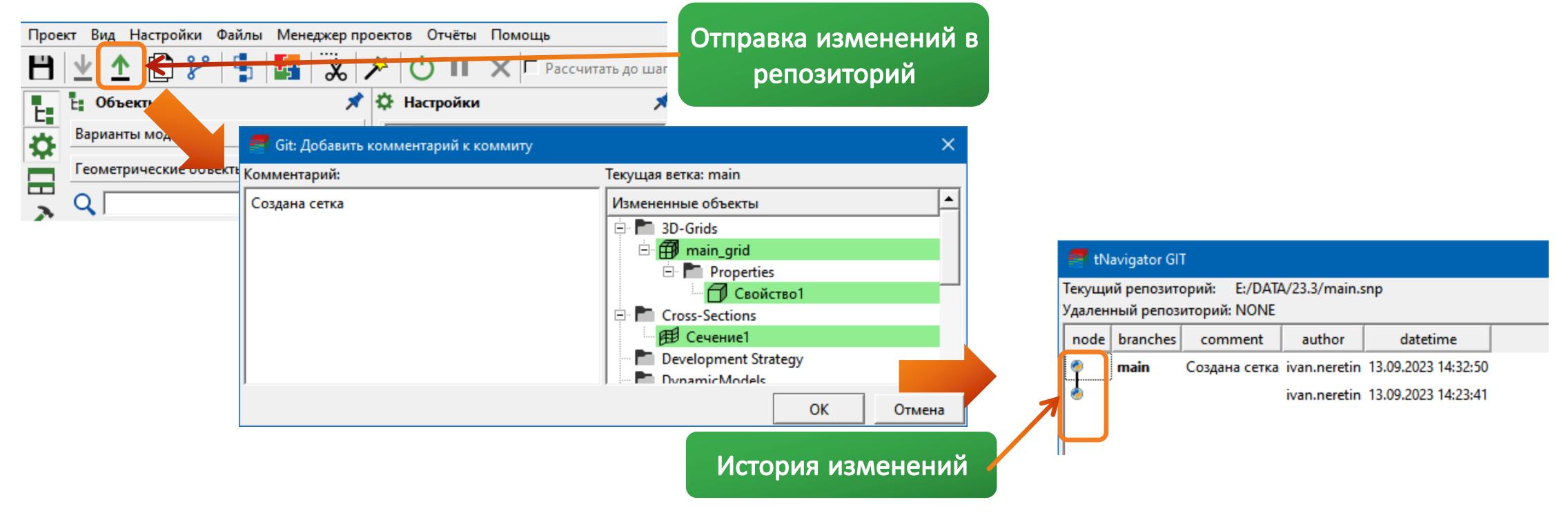






Коллективная работа []3[]

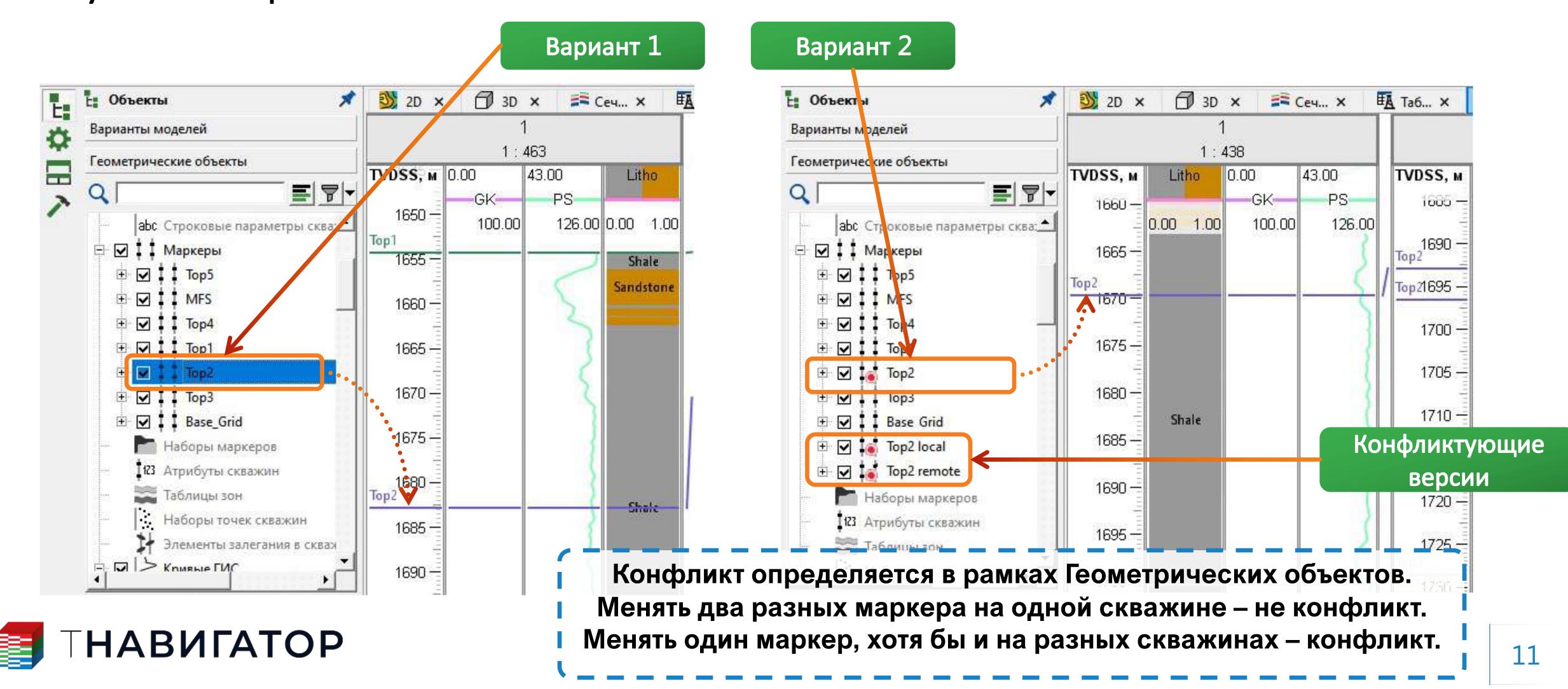
- Каждый пользователь отправляет свои изменения в материнский проект и получает актуальные изменения
 от других пользователей
- Система Коллективная работа хранит всю историю изменений и позволяет отменять или применять их в любой комбинации.





Коллективная работа []4[]

При конфликтующих изменениях создаётся две версии объекта, и пользователю предлагается выбрать,
 какую из них сохранить.

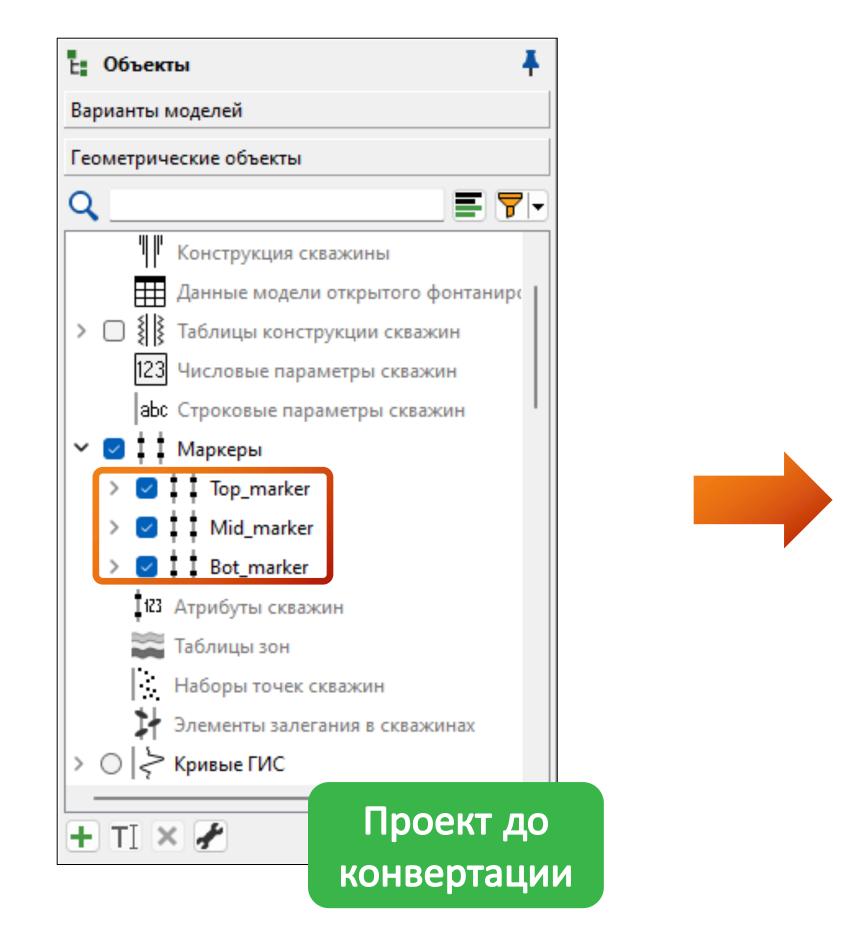


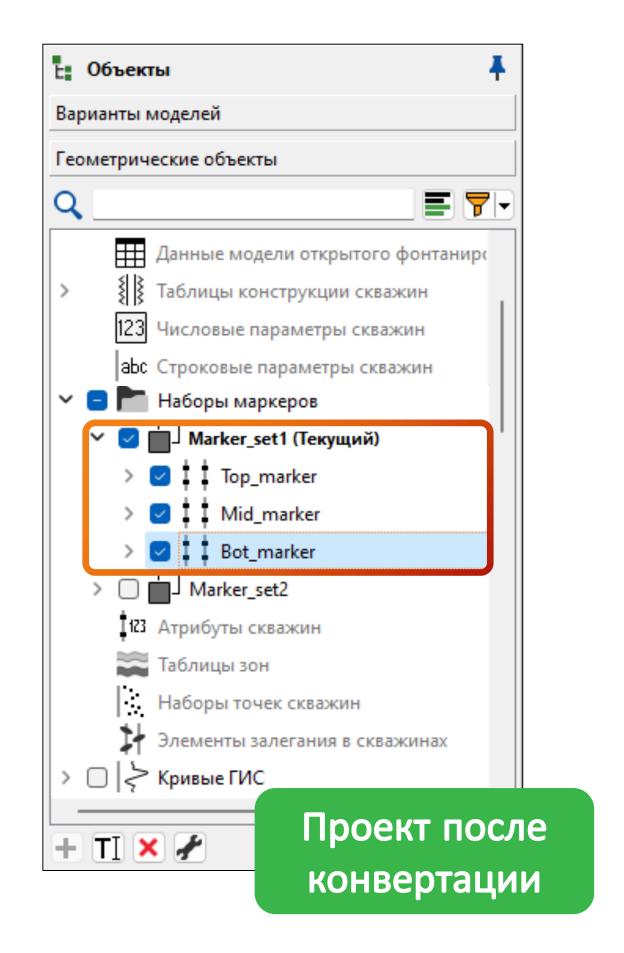
Работа со скважинными данными

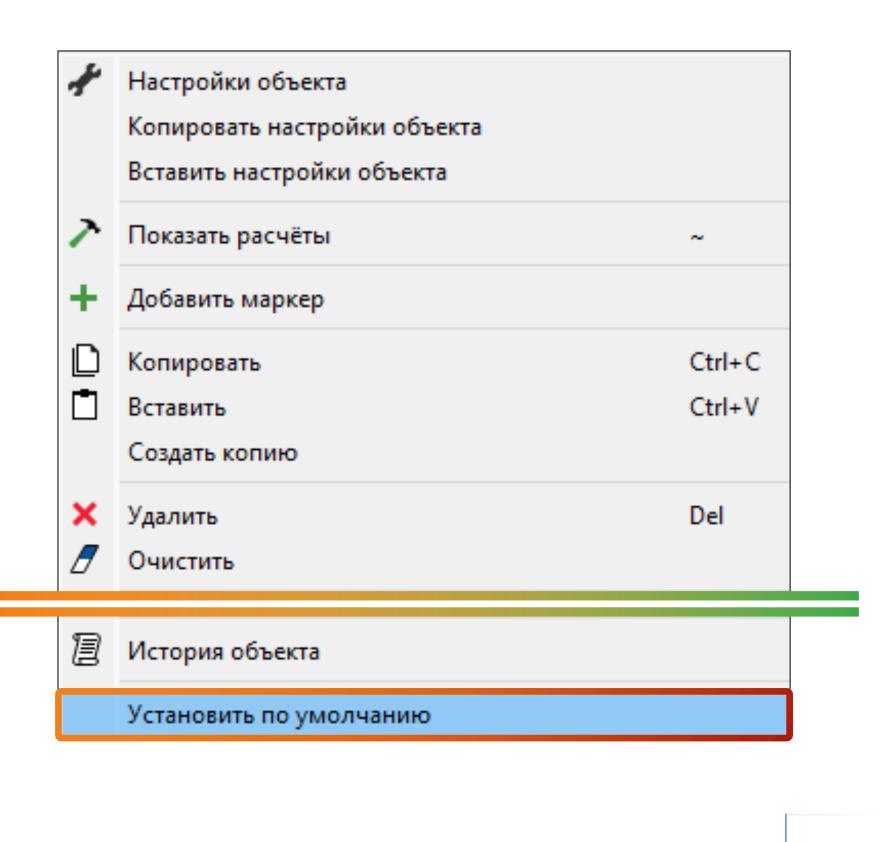


Поддержка нескольких наборов маркеров

Реализована возможность работы с несколькими наборами маркеров, позволяющая хранить в проекте
несколько версий маркеров одних и тех же горизонтов. Пользователь может выбирать, какой набор
маркеров будет являться текущим, и переключаться между наборами



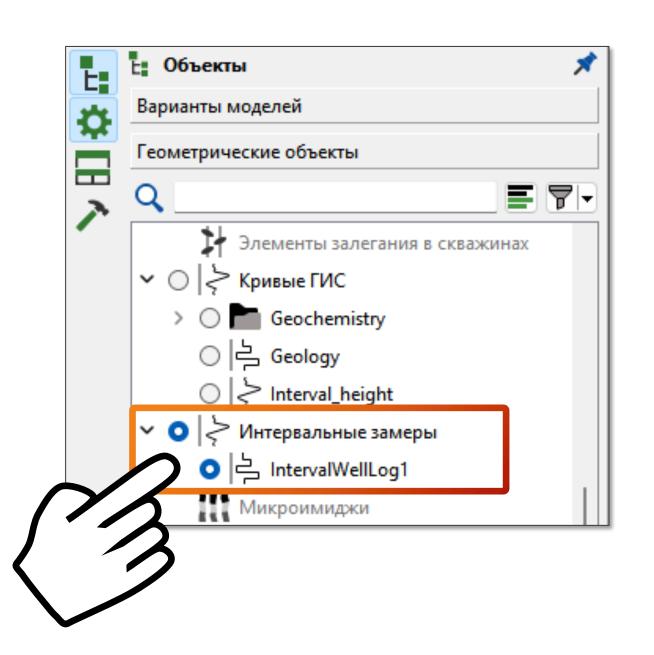


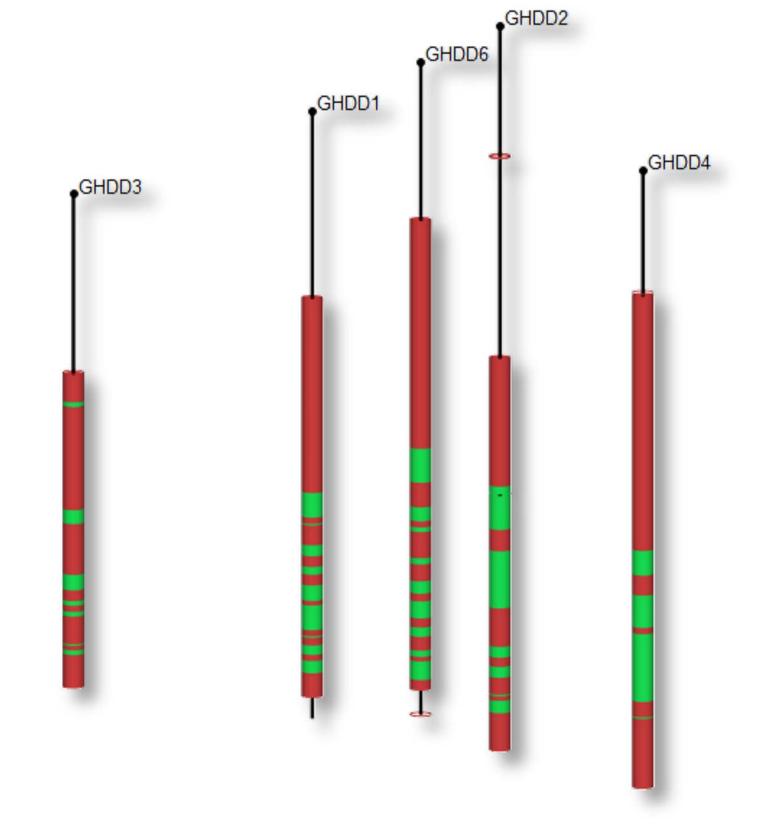


Интервальные замеры – новый объект

Новый объект — Интервальные замеры позволяет работать с интервальными данными по керну, РИГИС и т.д. Особенностью объекта является обязательное наличие информации о границах интервала забора образца, то есть MD □Measured Depth□ кровли и подошвы каждого интервала □Геометрические объекты →

Интервальные замеры



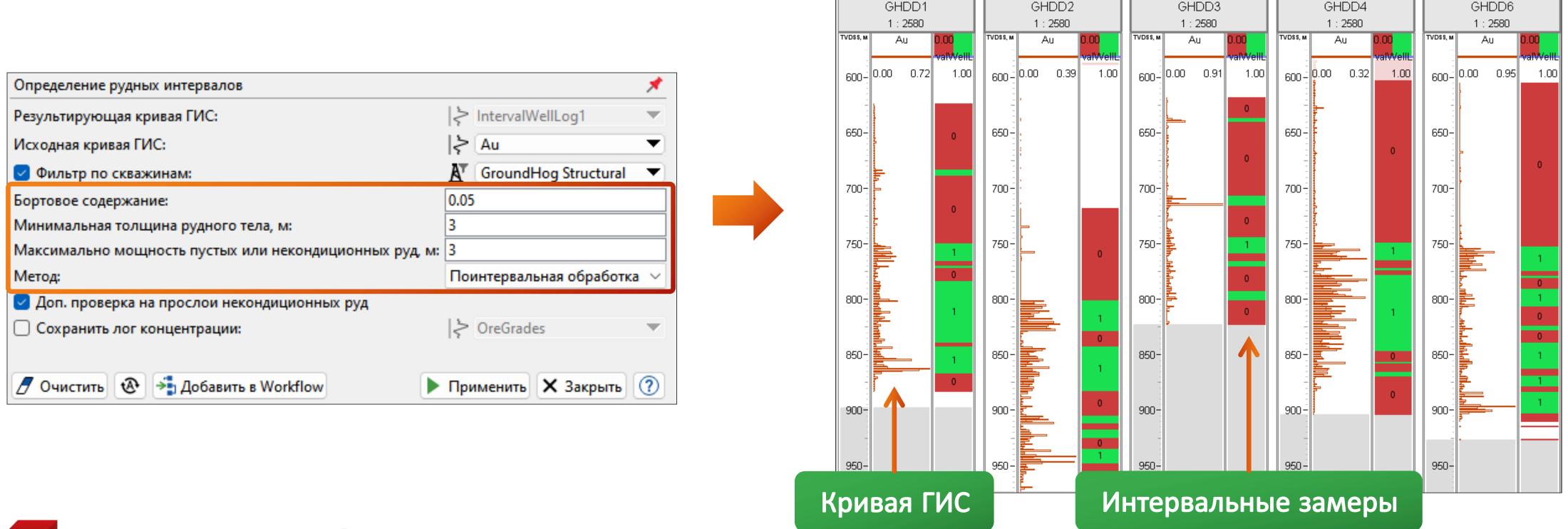






Новый расчёт: Определение рудных интервалов

Задаются исходные данные: бортовое содержание, минимальная толщина рудного тела, максимально допустимая мощность пустых пород или некондиционных руд. Затем выбирается метод выделения интервалов: последовательное выделение интервалов □методика ГКЗ□ или по условиям □Интервальные замеры → Расчёты → Расчёты → Определение рудных интервалов□





NWS-1

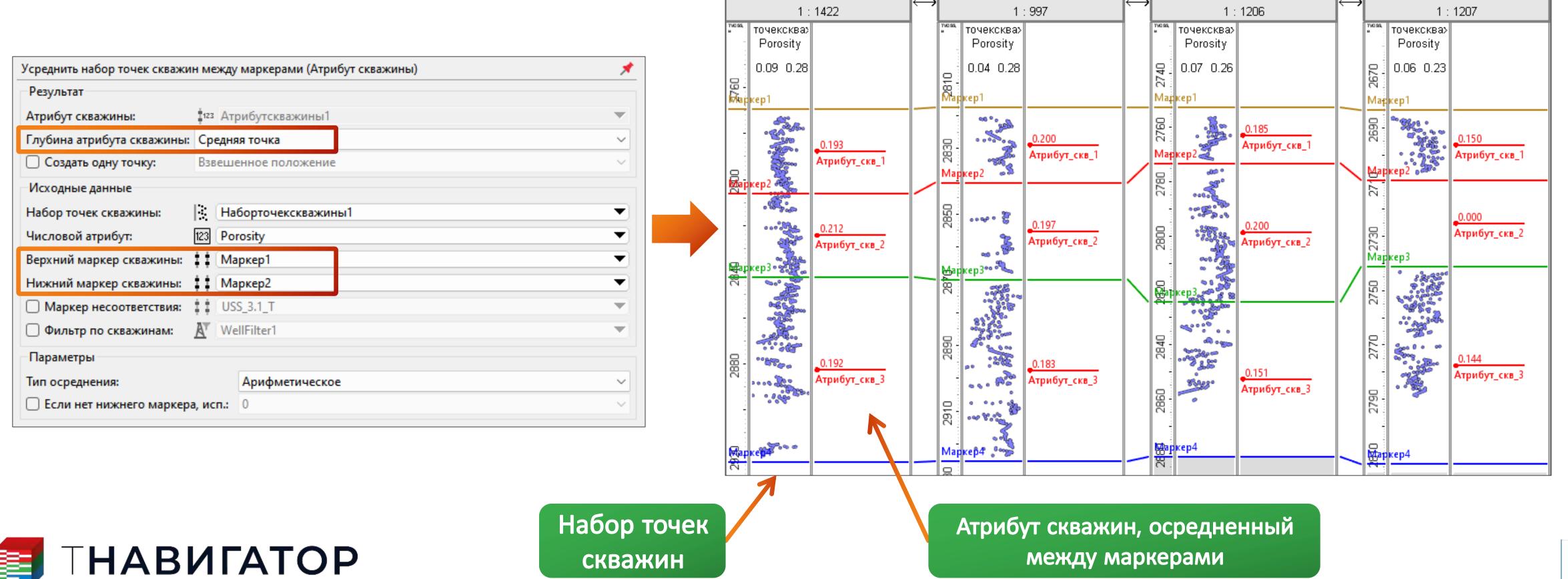
Усреднение набора точек скважин в интервале

Добавлен расчёт Усреднить набор точек скважин между маркерами, который позволяет усреднить точечные замеры по керну и записать значения в атрибуты скважин \square Атрибуты скважин ightarrow Расчёты ightarrowУсреднить набор точек скважин между маркерами

SMR-1

ZND-1

NBR-1



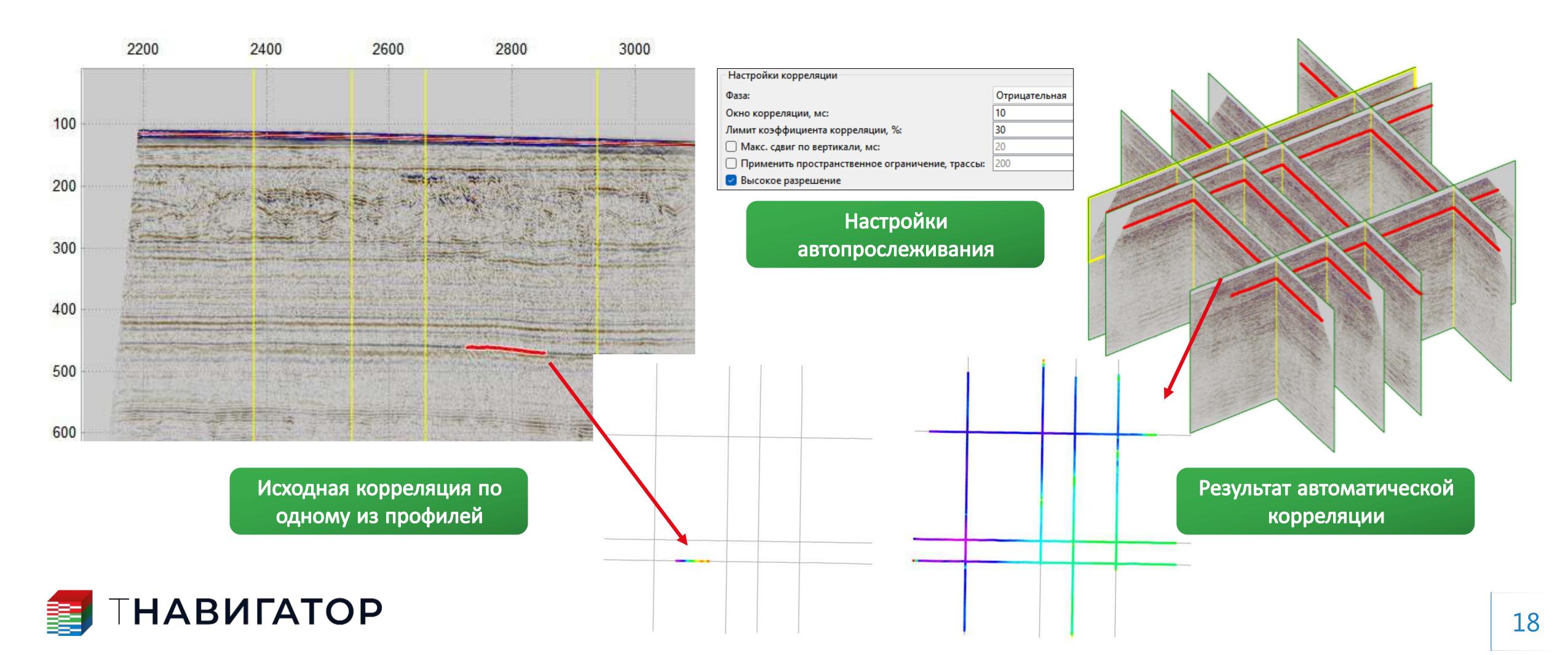
16

Работа с сейсмическими данными



Автокорреляция горизонтов по 2D профилям

Добавлен расчет, позволяющий выполнять автокорреляцию сейсмического горизонта по набору 2D
 профилей ПСейсмика > Сейсмические горизонты > Расчеты > Автопрослеживание по съемке 2D

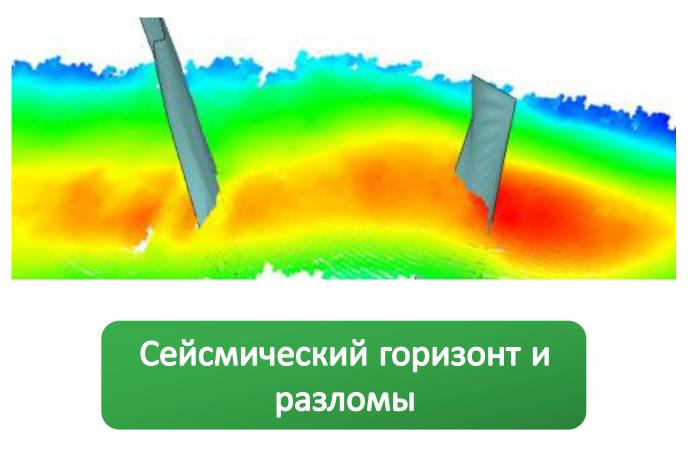


Учет разломов при автокорреляции горизонтов

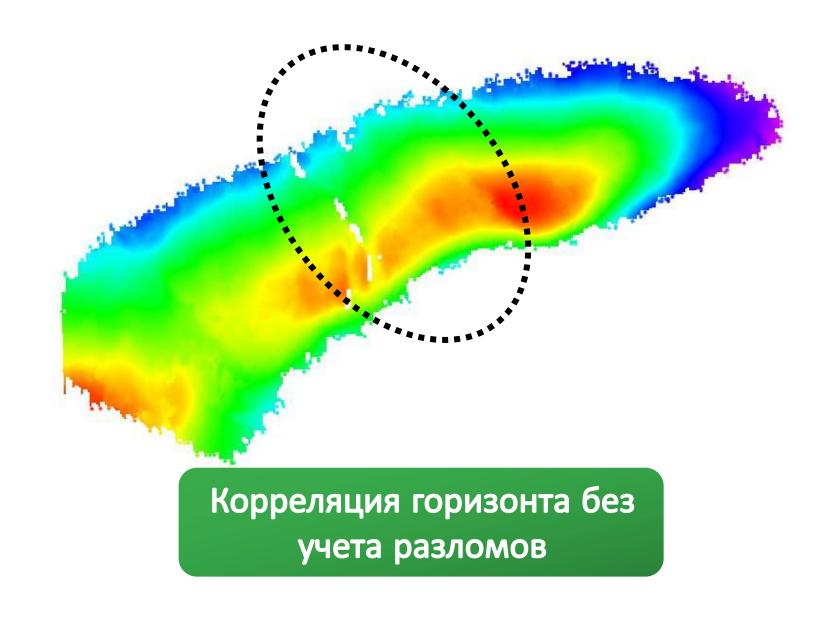
При автокорреляции сейсмического горизонта по съемке 3D добавлена возможность учета сейсмических разломов. При использовании интерактивного инструмента в окне Сейсмика алгоритм автоматической корреляции будет останавливаться на разломах, включенных в дереве объектов. При использовании расчета Автопрослеживание по съемке 3D необходимые разломы задаются пользователем при включении опции

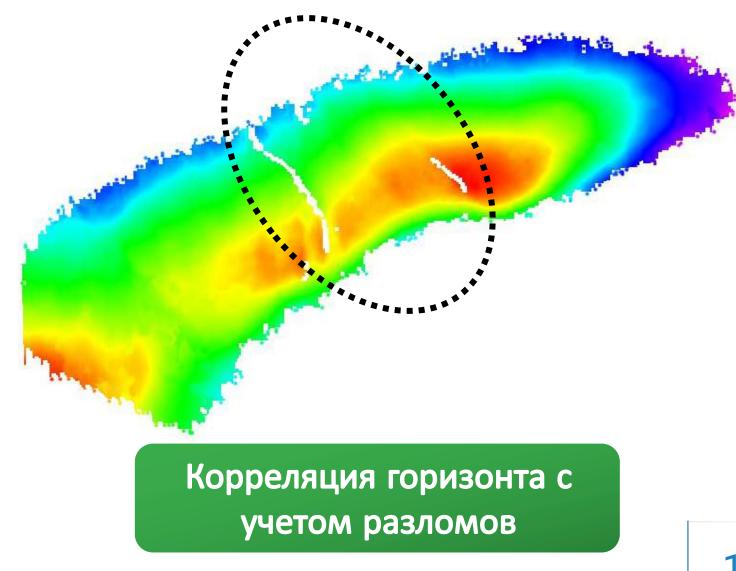
Останавливать на сейсмических разломах \square Сейсмика o Сейсмические горизонты o Расчеты o

Автопрослеживание по съемке 3D



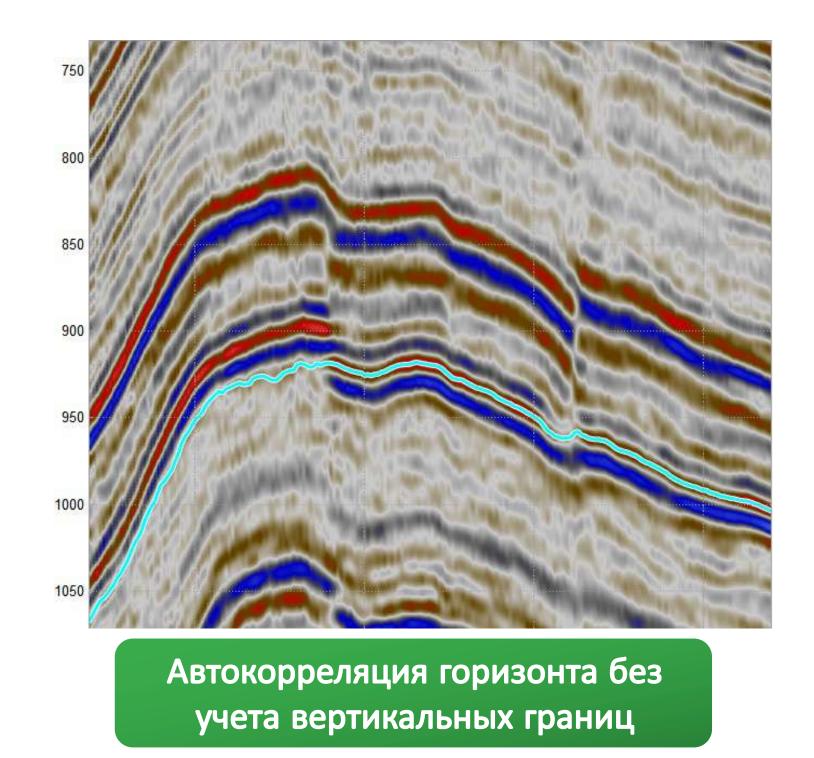


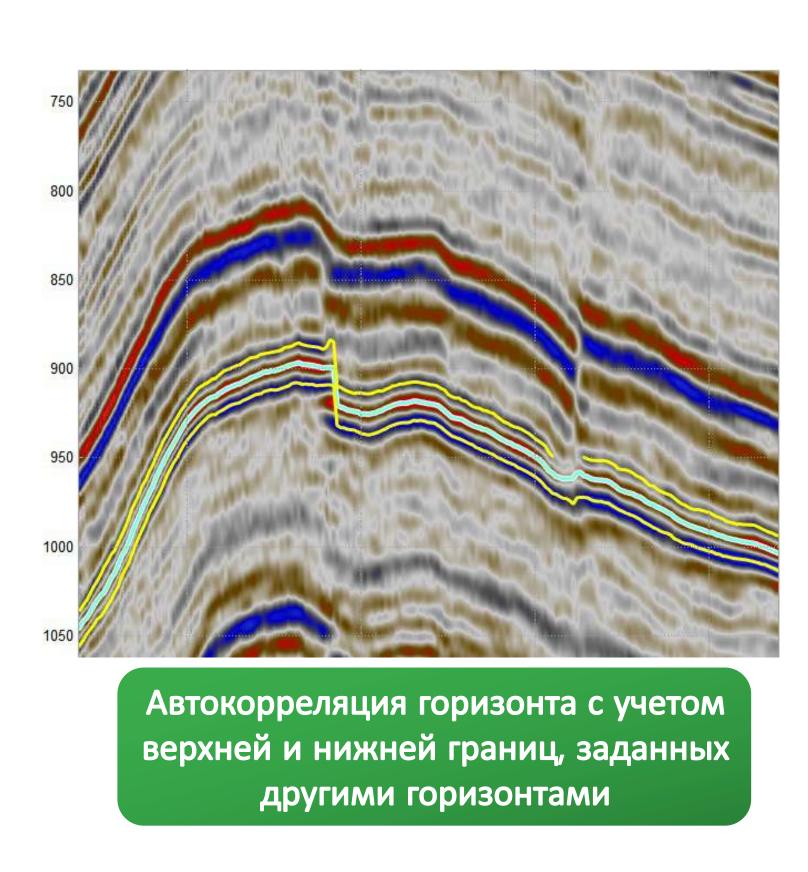


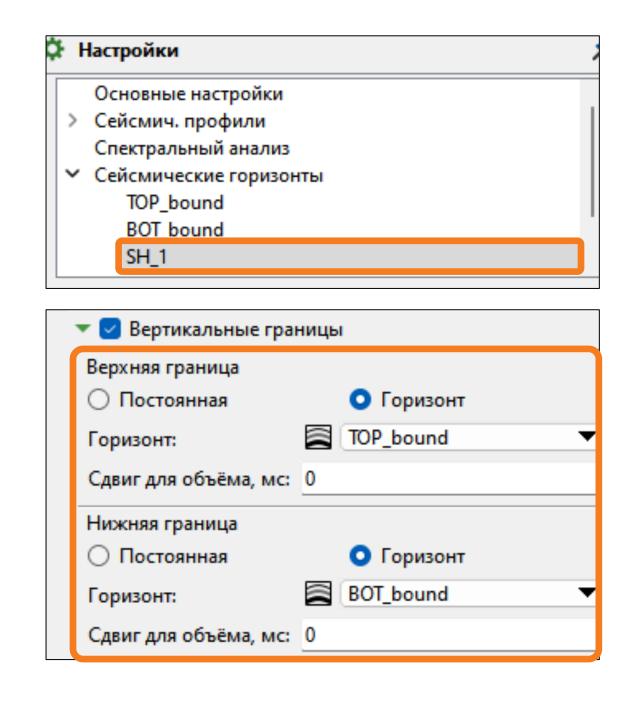


Вертикальные границы сейсмического горизонта

- В параметры автоматического прослеживания сейсмического горизонта добавлена опция, позволяющая задать вертикальные границы прослеживания горизонта □Сейсмика → Сейсмические горизонты → Расчеты
 - → Автопрослеживание по съемке 2D/3D → Вертикальные границы



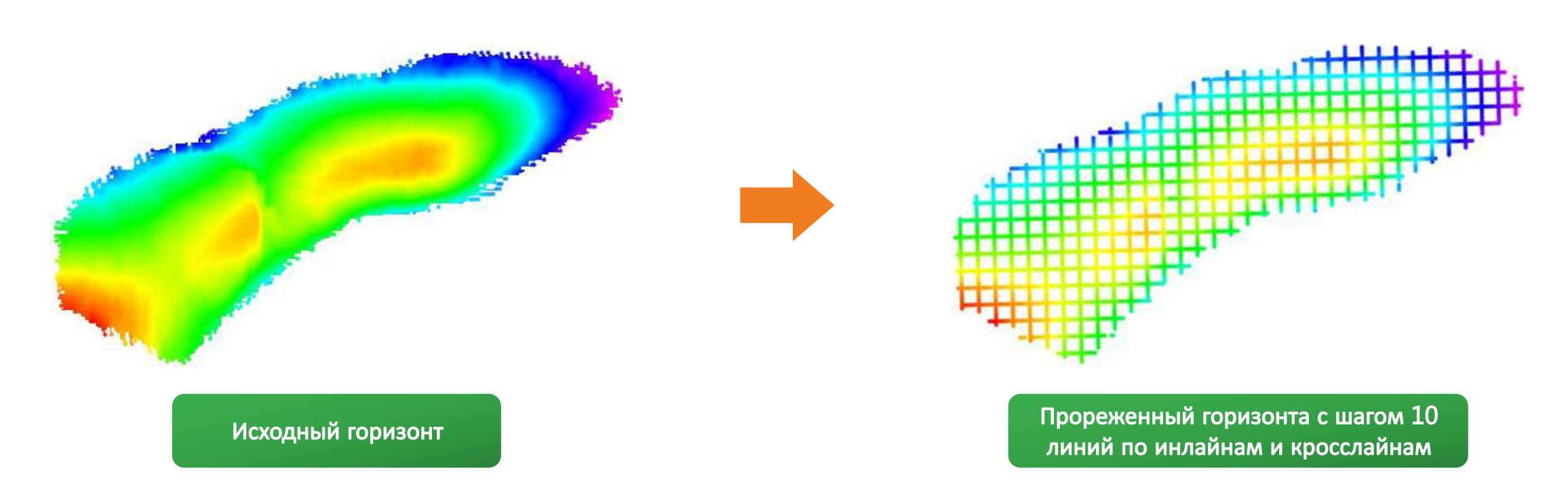






Прореживание сейсмического горизонта

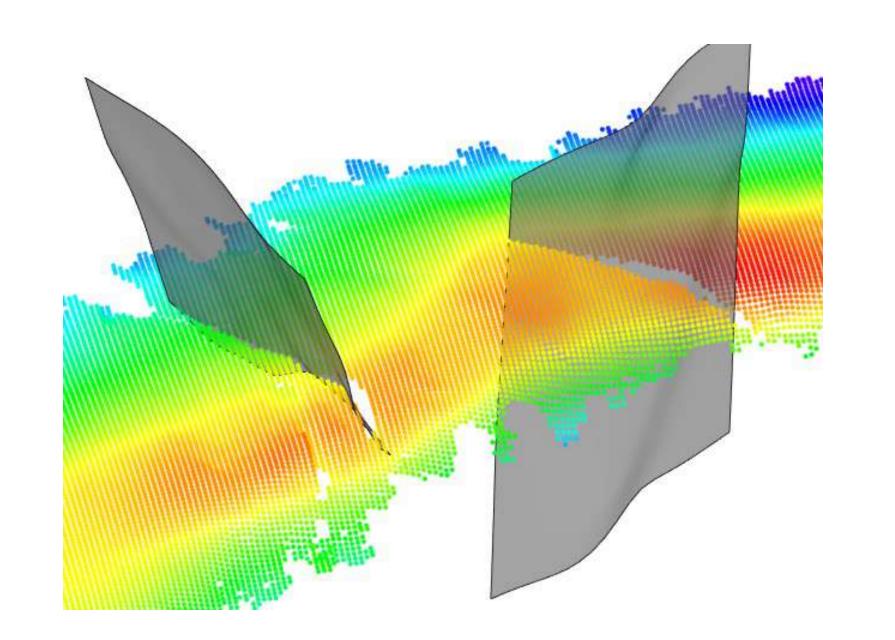
Добавлен расчет, который позволяет проредить корреляцию сейсмического горизонта с заданным шагом по инлайнам/кросслайнам □Сейсмика → Сейсмические горизонты → Расчеты → Прореживание сейсмического горизонта

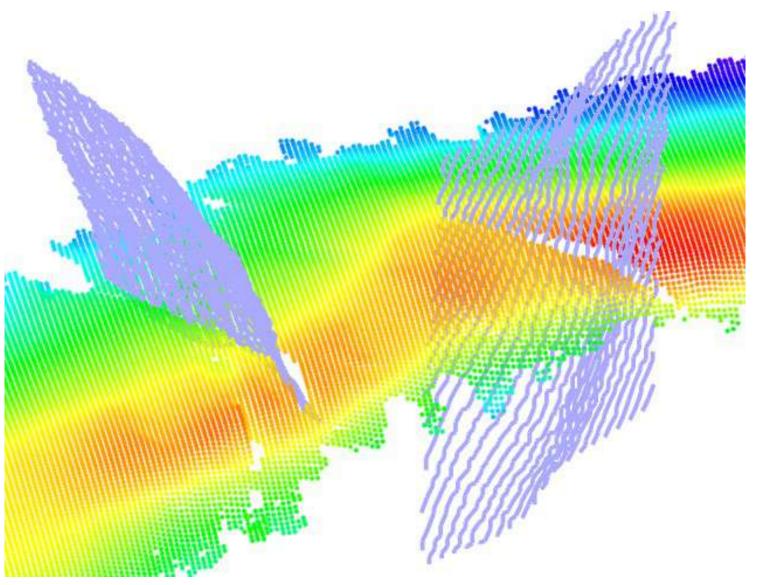


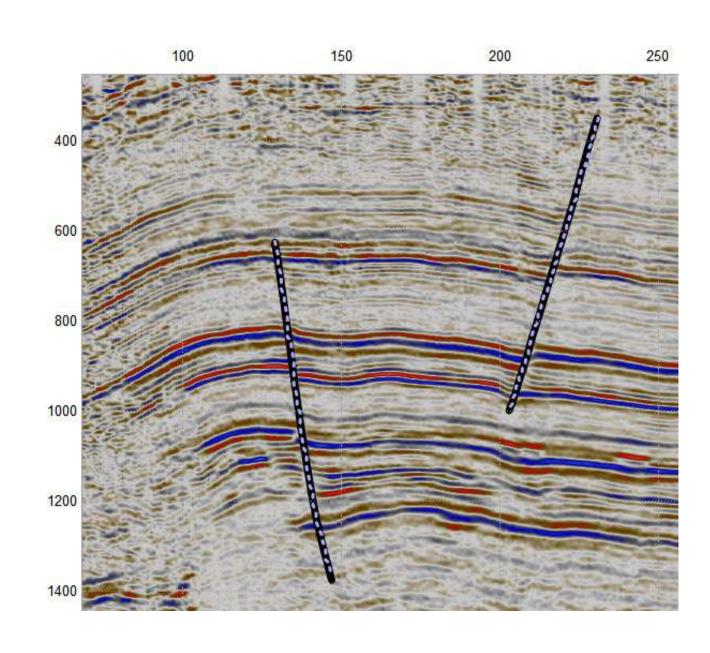


Расчет сейсмического разлома по обычному

- Добавлен расчет создания сейсмического разлома по обычному □геологическому□ разлому □Сейсмика →
 Сейсмические разломы → Расчеты → Создать сейсмический разлом по разлому□
- Добавлена возможность отображения обычных разломов на вкладке Сейсмика







Геологические разломы

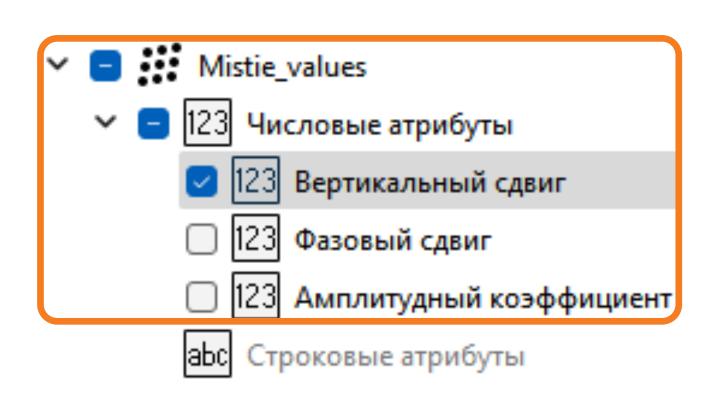
Рассчитанные стики сейсмических разломов

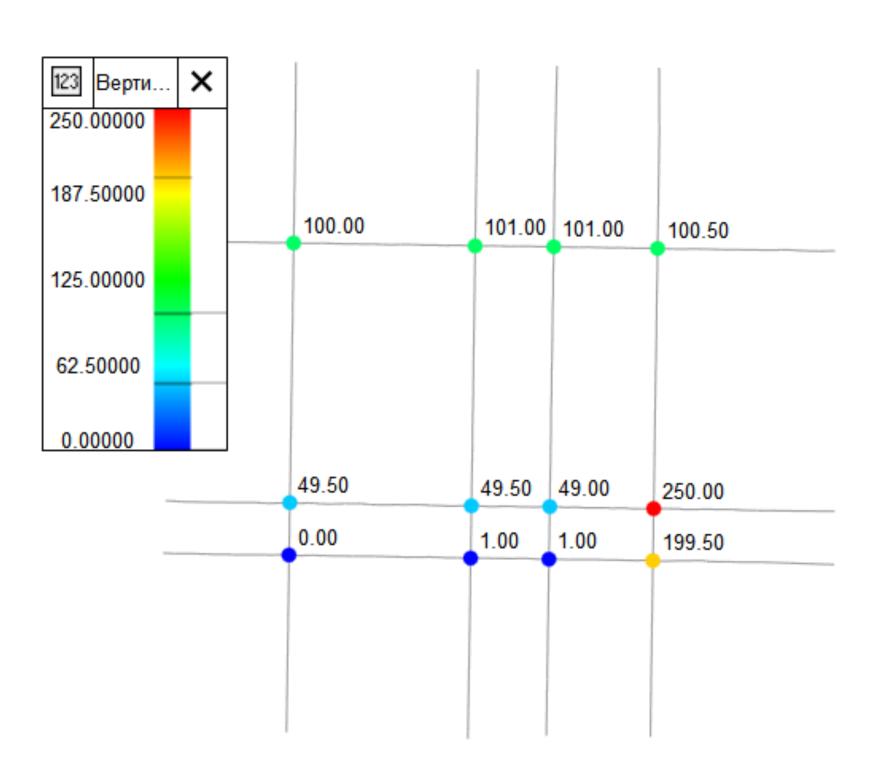
Исходные геологические и рассчитанные сейсмические разломы на вкладке Сейсмика



Набор точек со значениями невязок между съемками

При расчете невязок между сейсмическим съемками добавлена возможность создания набора точек с числовыми атрибутами, в которые будут записаны значения рассчитанных на пересечениях невязок
 □вертикальный сдвиг, фазовый сдвиг и амплитудный коэффициент □ □Сейсмика → Сейсмич. съемка 2D/3D →
 Расчеты → Создать таблицу по сейсмическим невязкам → Результат → Результирующий набор точек □



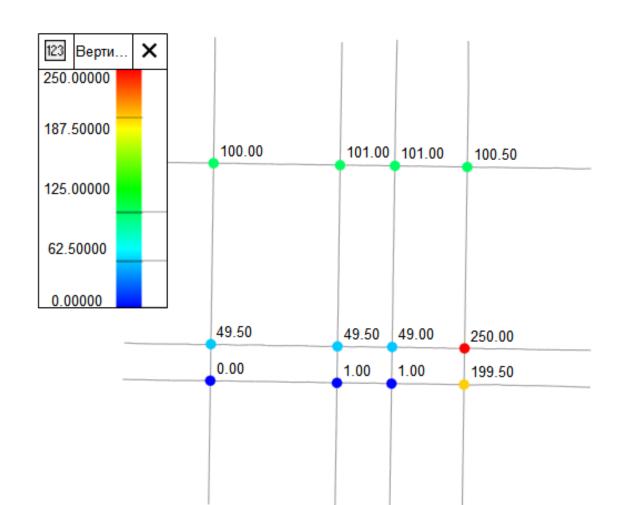




Применение переменных сдвигов по профилю

невязок для 2D съемок

	Object A	Object B	Trace A	Trace B	X	Y	Vertical Shift	Phase Rotation	Gain Coef
1	ST0299-05002+MIG	ST0299-07003+MIG	2940;0	2860;0	433278.625827	6476850.274129	0.000000	-9.714969	1.153622
2	ST0299-05002+MIG	ST0299-07010+MIG	2660;0	2379;0	435026.212022	6476820.609339	1.000000	8.332268	0.989933
3	ST0299-05002+MIG	ST0299-07013+MIG	2539;0	2860;0	435779.095933	6476811.126961	1.000000	2.810493	0.949815
4	ST0299-05002+MIG	ST0299-07017+MIG	2379;0	2860;0	436778.734908	6476796.061818	-199.500000	41.771373	0.887326
5	ST0299-05003+MIG	ST0299-07003+MIG	2940;0	2779;0	433286.827953	6477354.001775	-49.500000	-3.153878	1.224172
6	ST0299-05003+MIG	ST0299-07010+MIG	2660;0	2459;0	435033.265820	6477323.513334	-49.500000	-0.134130	0.970749
7	ST0299-05003+MIG	ST0299-07013+MIG	2539;0	2779;0	435787.817790	6477315.976966	-49.000000	22.479293	1.331120
8	ST0299-05003+MIG	ST0299-07017+MIG	2379;0	2780;0	436786.621675	6477296.185519	-250.000000	7.722996	1.454675
9	ST0299-07003+MIG	ST0299-15010+MIG	2379;0	2300;0	433323.562527	6479851.527115	-100.000000	22.274601	1.146976
10	ST0299-07010+MIG	ST0299-15010+MIG	2860;0	2579;0	435069.589391	6479823.111907	-101.000000	-14.076604	1.193888
11	ST0299-07013+MIG	ST0299-15010+MIG	2379;0	2700;0	435826.024389	6479814.952168	-101.000000	-14.927245	1.047631
12	ST0299-07017+MIG	ST0299-15010+MIG	2379;0	2860;0	436824.151392	6479799.031098	100.500000	10.812199	0.935855



	Survey	Trace	Vertical Shift
1	ST0299-05002+MIG	*	0.000000
2	ST0299-05003+MIG	2379	49.500000
3	ST0299-05003+MIG	2539	50.500000
4	ST0299-05003+MIG	2660	50.500000
5	ST0299-05003+MIG	2940	50.000000
6	ST0299-07003+MIG	2860	0.500000
7	ST0299-07010+MIG	2379	1.000000
8	ST0299-07013+MIG	2860	1.000000
9	ST0299-07017+MIG	2860	-201.000000
10	ST0299-15010+MIG	2300	-100.000000
11	ST0299-15010+MIG	2579	-99.500000
12	ST0299-15010+MIG	2700	-99.500000
13	ST0299-15010+MIG	2860	-101.000000

Таблица невязок, рассчитанных по всем пересечениям профилей

> Таблица примененных вертикальных переменных сдвигов

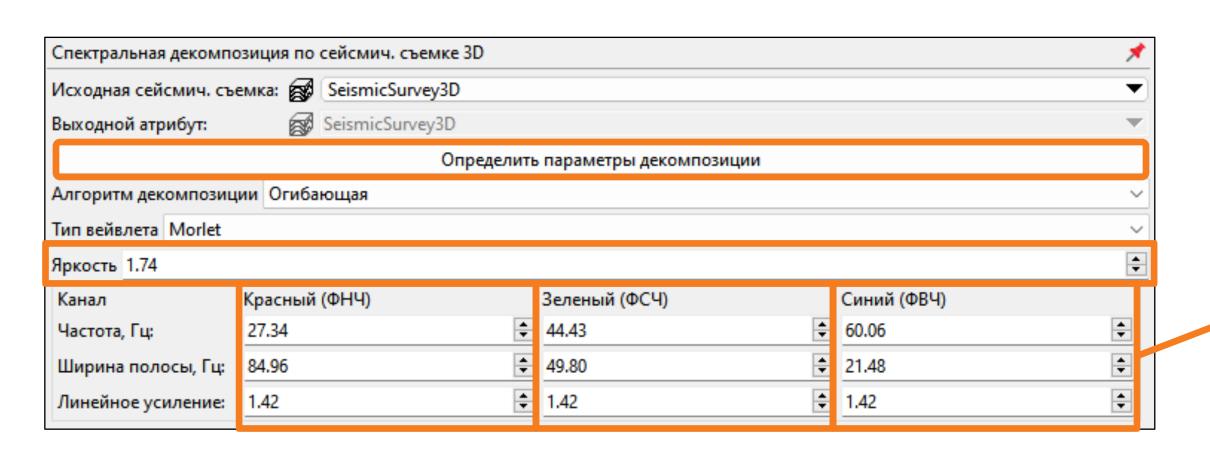


Автоопределение параметров цветовых каналов

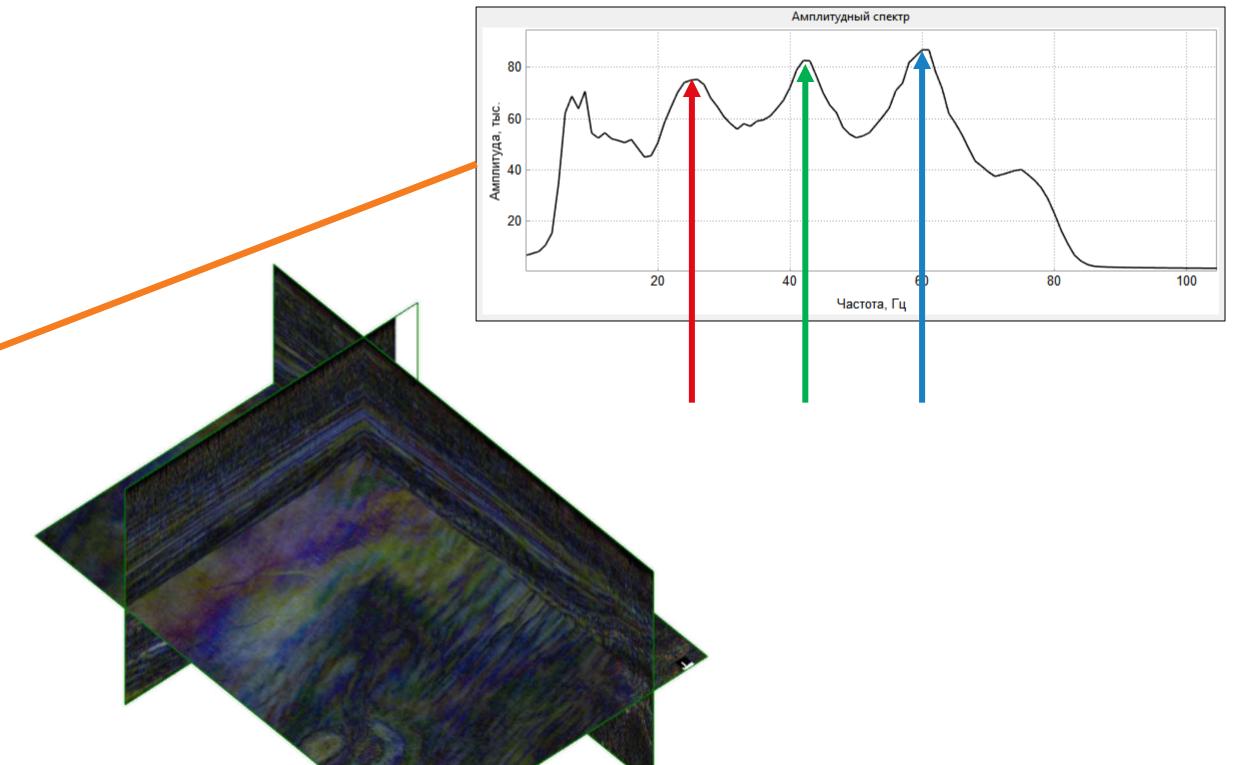
 При расчете Спектральной декомпозиции добавлена возможность автоопределения оптимальных параметров частотных каналов □яркость, частота, ширина полосы, линейное усиление□ □Сейсмика →

Сейсмич. съемка 3D ightarrow Рассчитать атрибуты ightarrow Спектральная декомпозиция ightarrow Определить

параметры декомпозиции



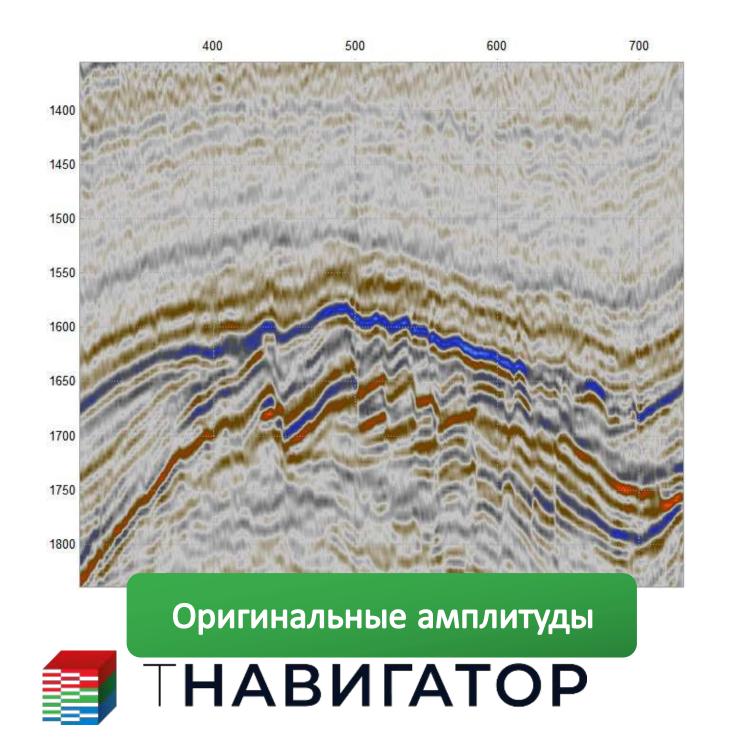
Автоопределение центральных частот цветовых каналов в соответствии со спектром сейсмических данных

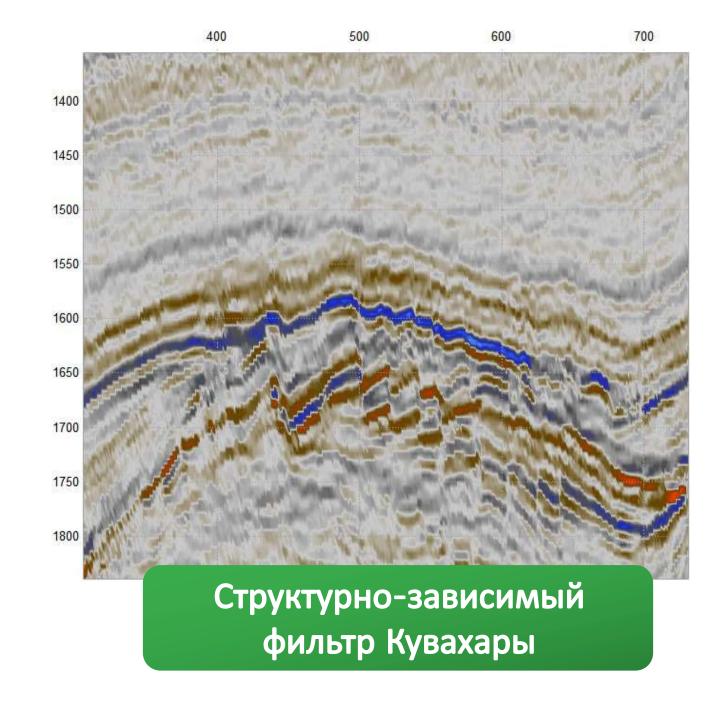


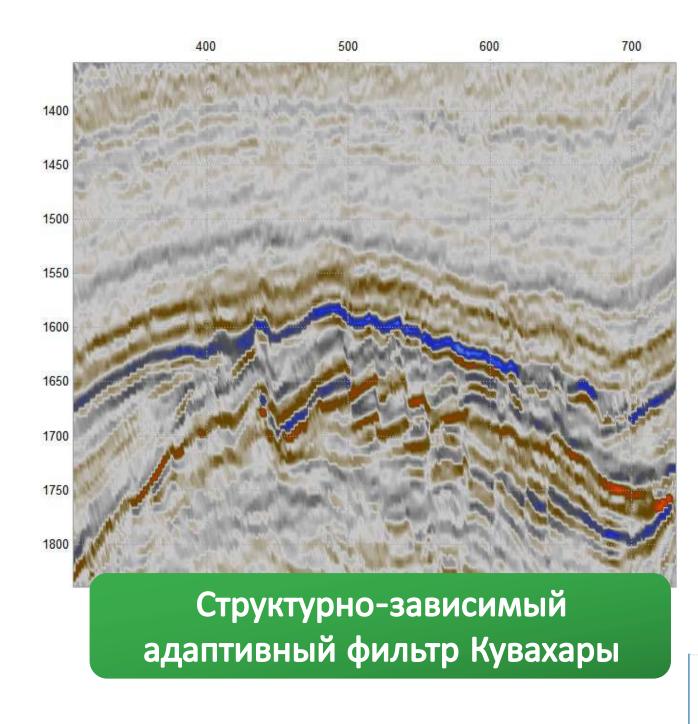


Структурно-зависимые фильтры Кувахары

- Добавлены новые 3D атрибуты для фильтрации сейсмических данных: Структурно-зависимый фильтр
 Кувахары и Структурно-зависимый адаптивный фильтр Кувахары □Сейсмика → Сейсмич. съемка 3D →
 Расчеты → Рассчитать атрибуты → Структурно-зависимый □адаптивный□ фильтр Кувахары□
- Структурно-зависимые фильтры Кувахары могут использоваться перед расчетом структурных атрибутов, для более контрастного выделения тектонических нарушений и подавления шумов



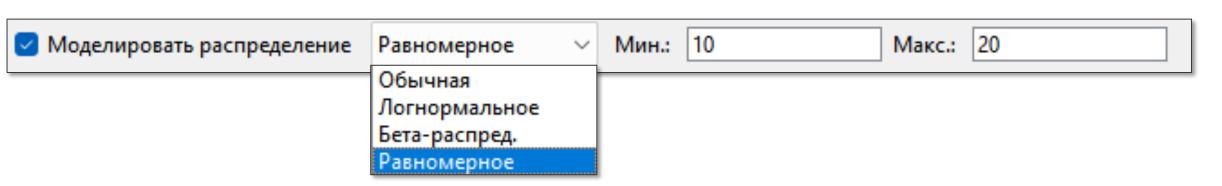




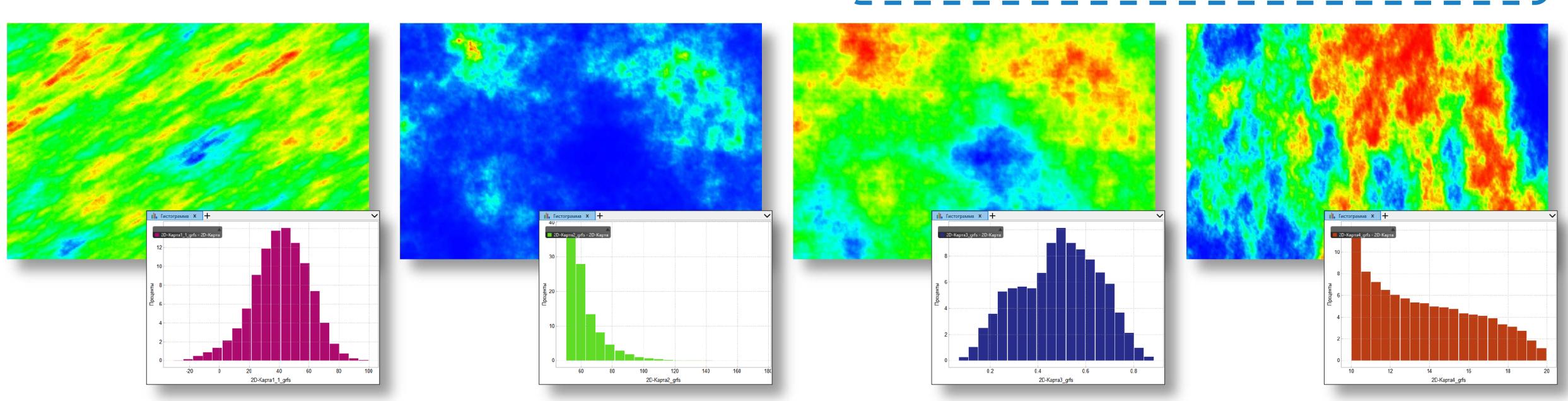
Картопостроение и структурное моделирование

Моделирование без входных данных

При создании 2D-Карт без входных данных добавлена опция для воспроизведения заданного распределения □2D-Карты → Расчеты → Создать → Симуляция без данных□



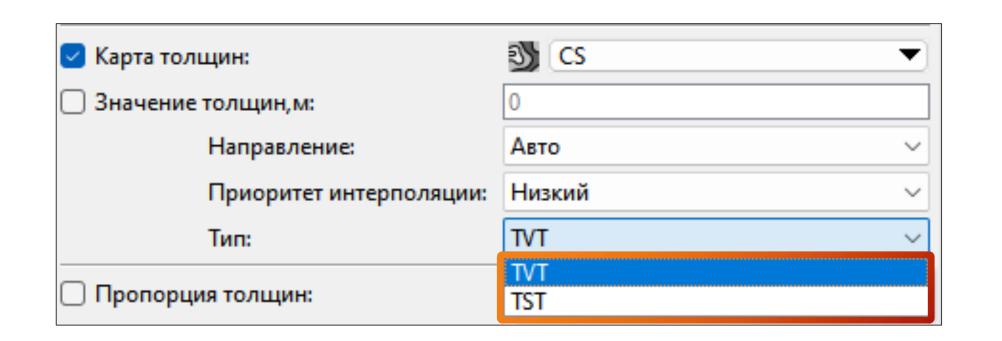
Задаются Вариограммы, Ранги Іглавного и ортогонального направлений , Азимут главного направления и параметры выбранного распределения

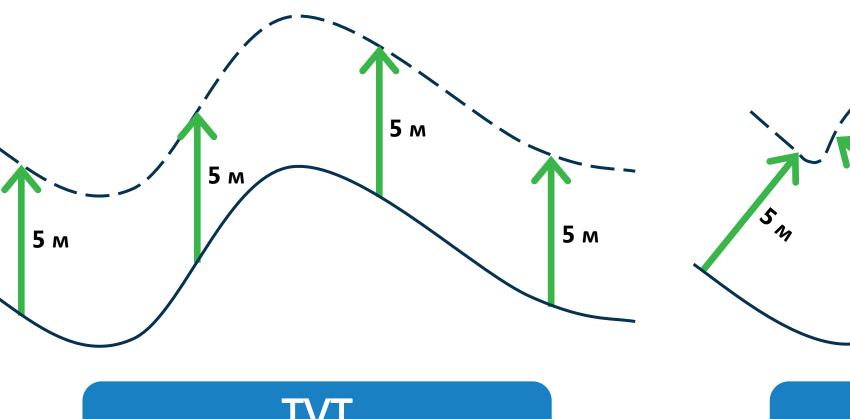


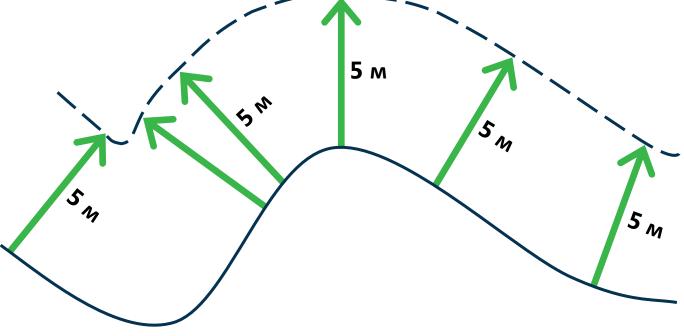


Выбор типа учета карт толщин: TVT и TST

В расчете Добавить горизонты в структурную модель можно выбрать тип учета карт толщин при создании горизонта. TVT — истинная вертикальная толщина, значение толщин относительно исходного горизонта учитывается строго по вертикали. TST — истинная стратиграфическая толщина, учитывается по нормалям к поверхности исходного горизонта □Структурные модели → Горизонты → Добавить горизонты в структурную модель□







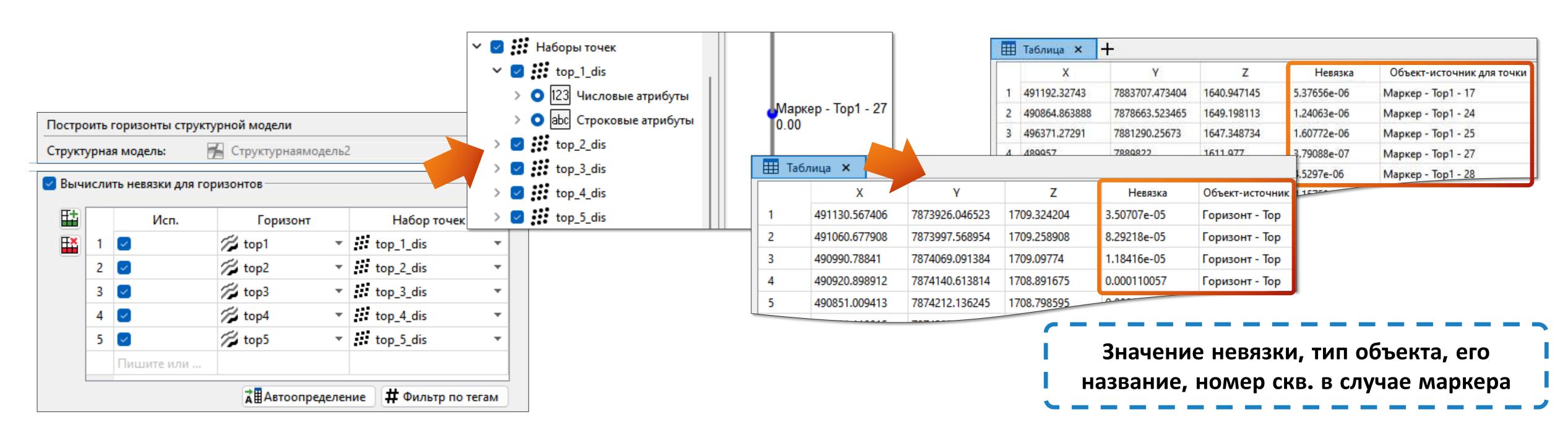
TVT
True Vertical Thickness

TST
True Stratigraphic Thickness



Невязки при создании горизонтов структурной модели

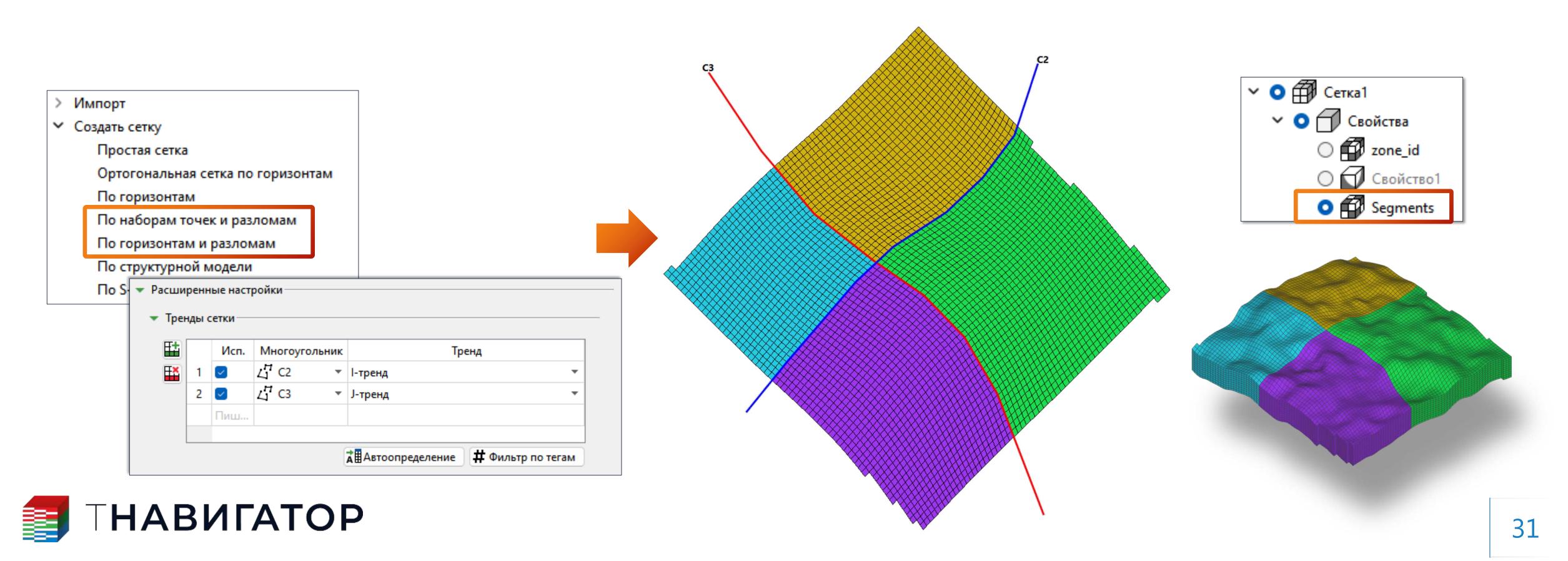
В расчет Построить горизонты структурной модели добавлена опция расчета невязок между исходным объектом и результирующим горизонтом. Создаётся набор точек с атрибутами, где числовой атрибут — значение невязки, а строковый — тип исходного объекта и его имя □Структурные модели → Горизонты → Построить горизонты структурной модели → Вычислить невязки для горизонтов□





Опция управления I, J - направляющими сетки

В расчетах создания сеток По горизонтам и разломам и По наборам точек и разломам можно задавать тренды сетки и границы сегментов набором многоугольников. Тренд может быть задан по осям І или Ј, таким образом, будет определено направление, параллельно которому будут ориентированы блоки сетки
 □ЗD-Сетки → Создать сетку → По горизонтам и разломам/По наборам точек и разломам

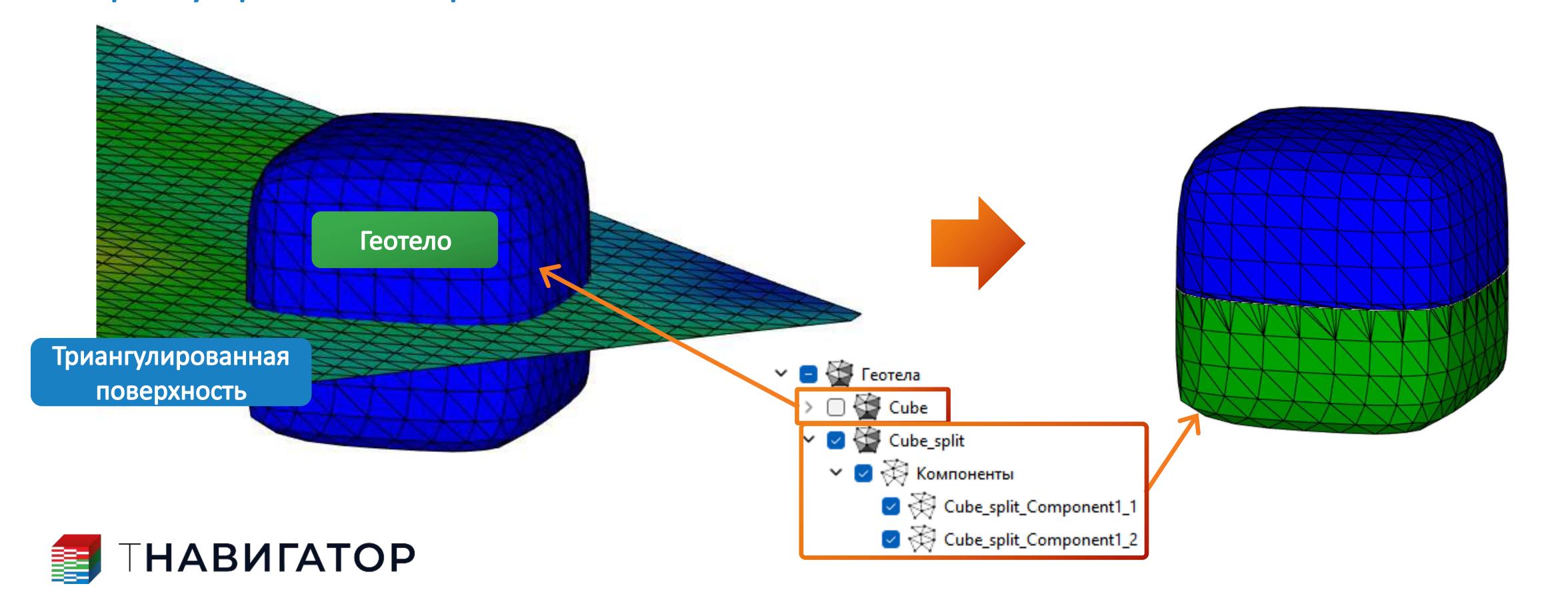


Работа с геотелами и триангулированными поверхностями



Разбиение геотела на компоненты

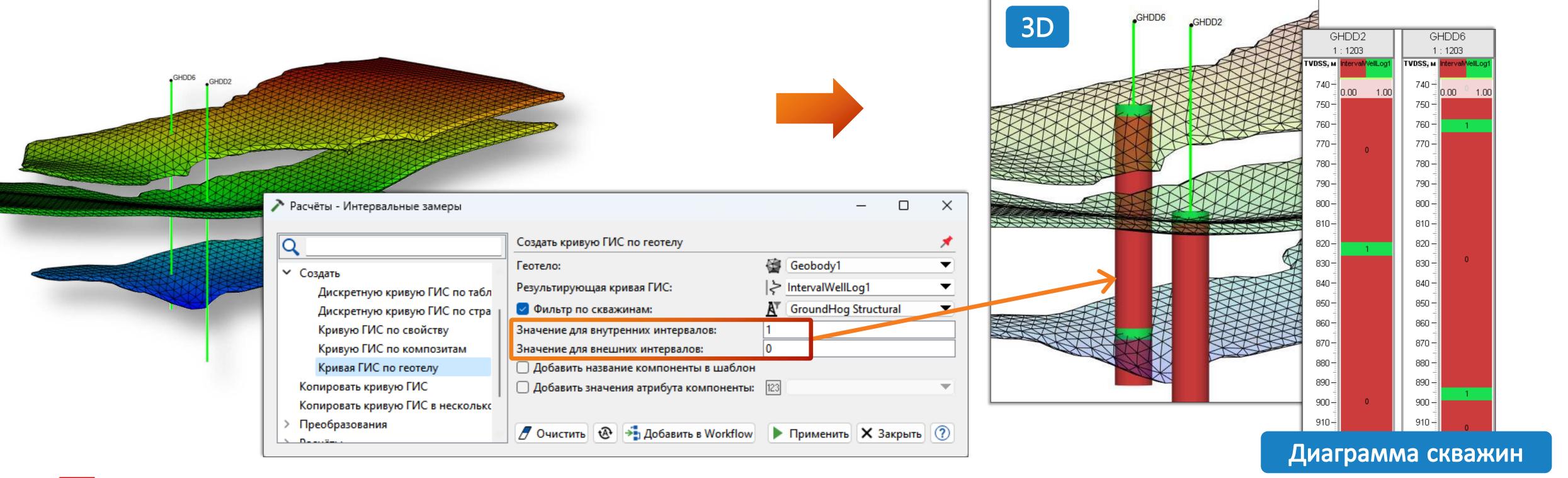
Добавлен расчёт, позволяющий разбивать геотело на компоненты с помощью триангулированной поверхности. При этом, отверстия в геотеле, образовывающиеся после разбиения, можно опционально закрывать поверхностью разбиения □Геотела → Расчёты → Преобразования → Разбить геотело с помощью триангулированной поверхности□



Создание интервальных замеров по геотелу

Добавлен расчёт, который создаёт интервальные замеры с двумя значениями, зависящими от того, внутри
или снаружи геотела проходит траектория скважины. В расчёте есть опции присвоения названия
компоненты или значения атрибута компоненты геотела шаблону результирующего интервального замера

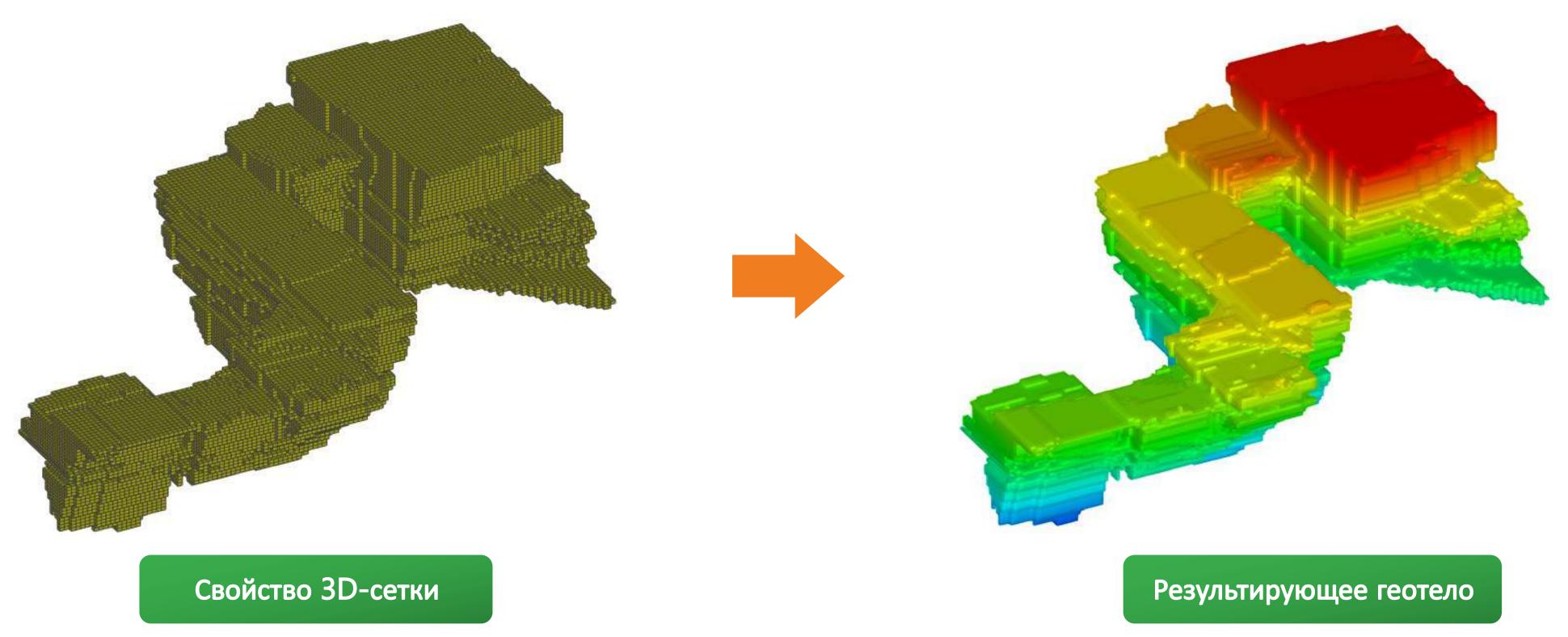
□Интервальные замеры → Расчёты → Создать → Кривая ГИС по геотелу□





Новый алгоритм построения геотел по свойству

- Добавлен алгоритм построения геотел по свойству по границам блоков. Блоки сетки разбиваются на тетраэдры, по которым строится тетраэдральная сетка, а по её границе строится геотело □Геотела → Расчёты
 - → Создать геотело → По свойству → По границам блоков



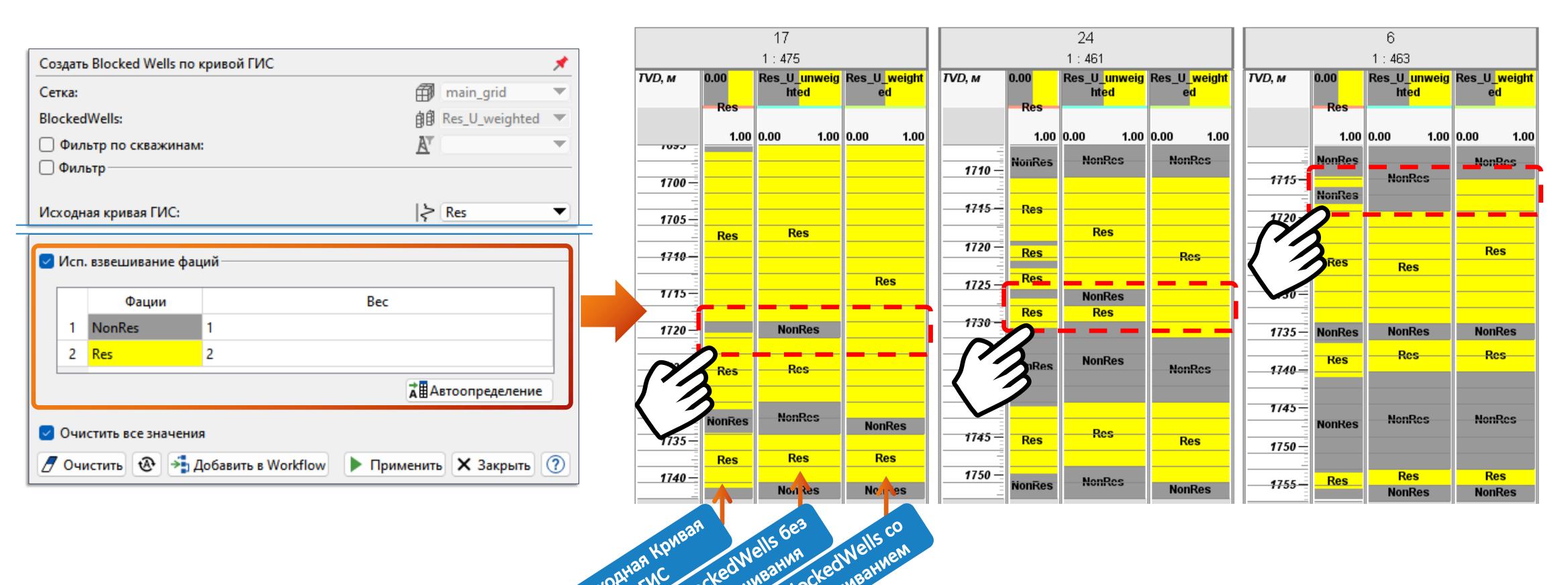


Работа с 3D-свойствами



Задание весов фациям при создании BlockedWells

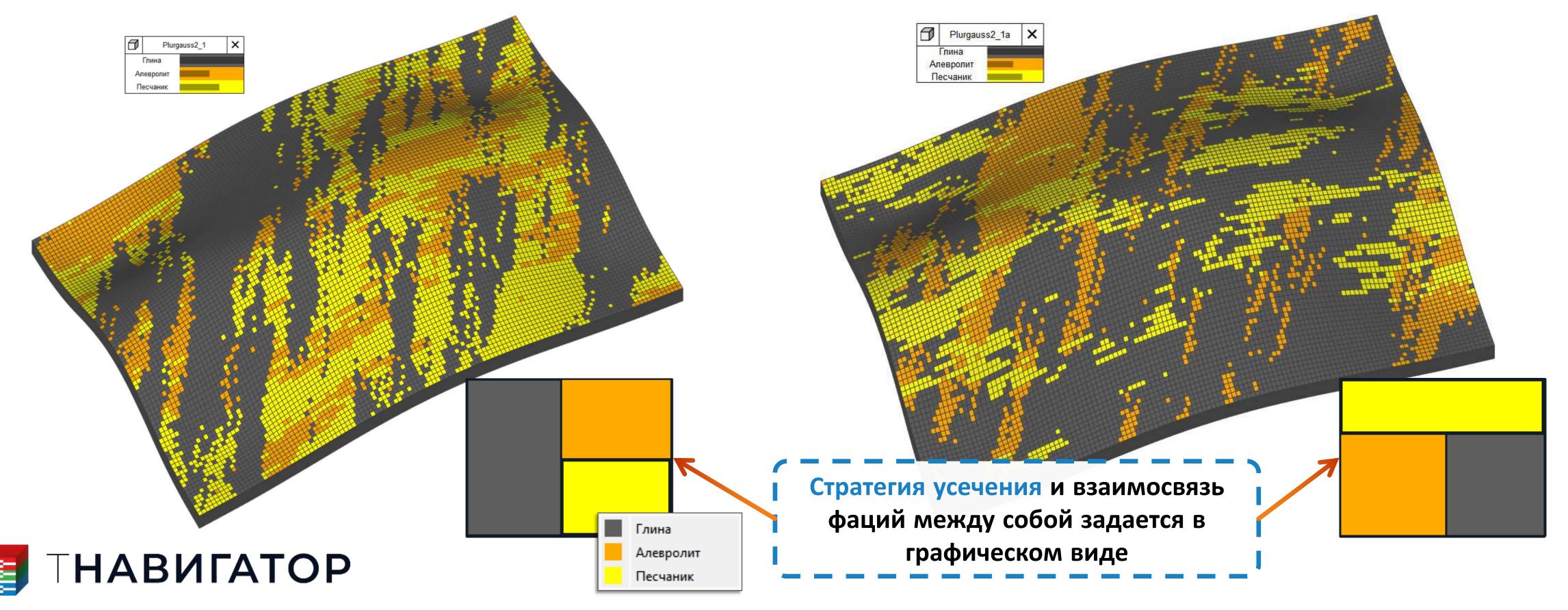
При создании BlockedWells по дискретной кривой ГИС можно задавать вес фациям, тем самым внося систематическое смещение в пропорции результирующих данных □BlockedWells → Расчёты → Создать BlockedWells → По кривой ГИС → Исп. взвешивание фаций□



Плюригауссова симуляция

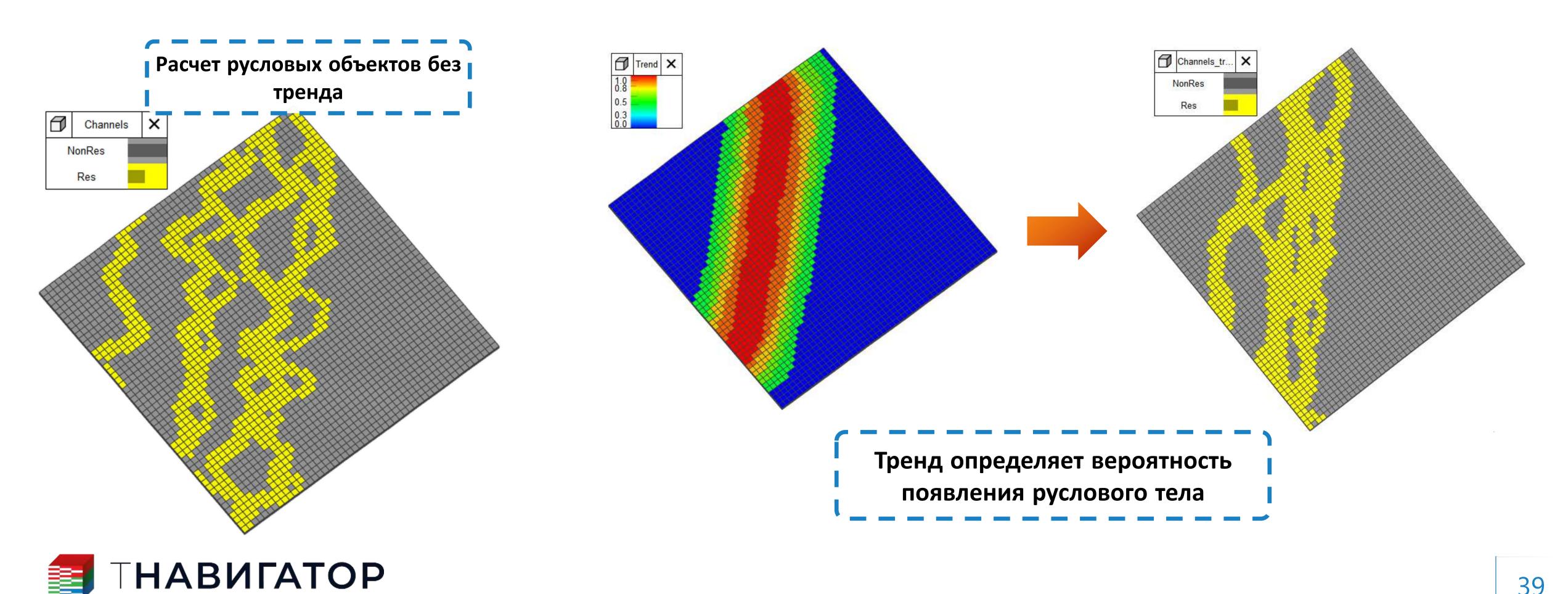
Добавлен новый расчет интерполяции Плюригауссова симуляция, который позволяет за один этап симуляции получить набор объектов с различными параметрами изменчивости и анизотропии.
 Пользователю необходимо задать конфигурацию взаимосвязи фаций □3D-Сетки → Свойства → Расчёты →

Интерполяция — Плюригауссова симуляция



Использование трендов в объектном моделировании

В расчете Объектное моделирование реализована возможность использования в расчете латерального тренда. ПСвойства -> Объектное моделирование П



Моделирование трещиноватости



Расчет кривой плотности трещин

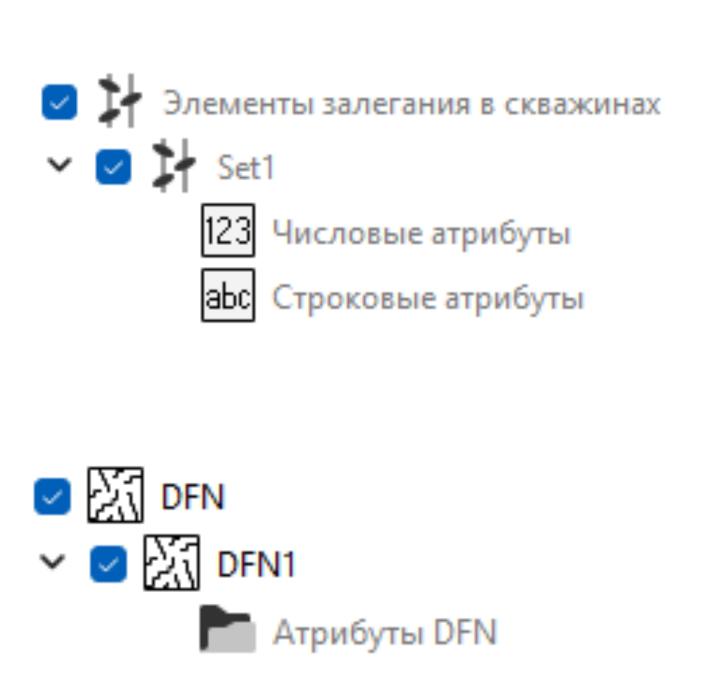
Добавлен расчёт построения кривой ГИС плотности элементов залегания на скважинах. Результат расчёта может быть использован в дальнейшем для построения свойства вероятности появления трещин □Кривые
 ГИС → Расчёты → Расчёты → Рассчитать кривую плотности трещин□

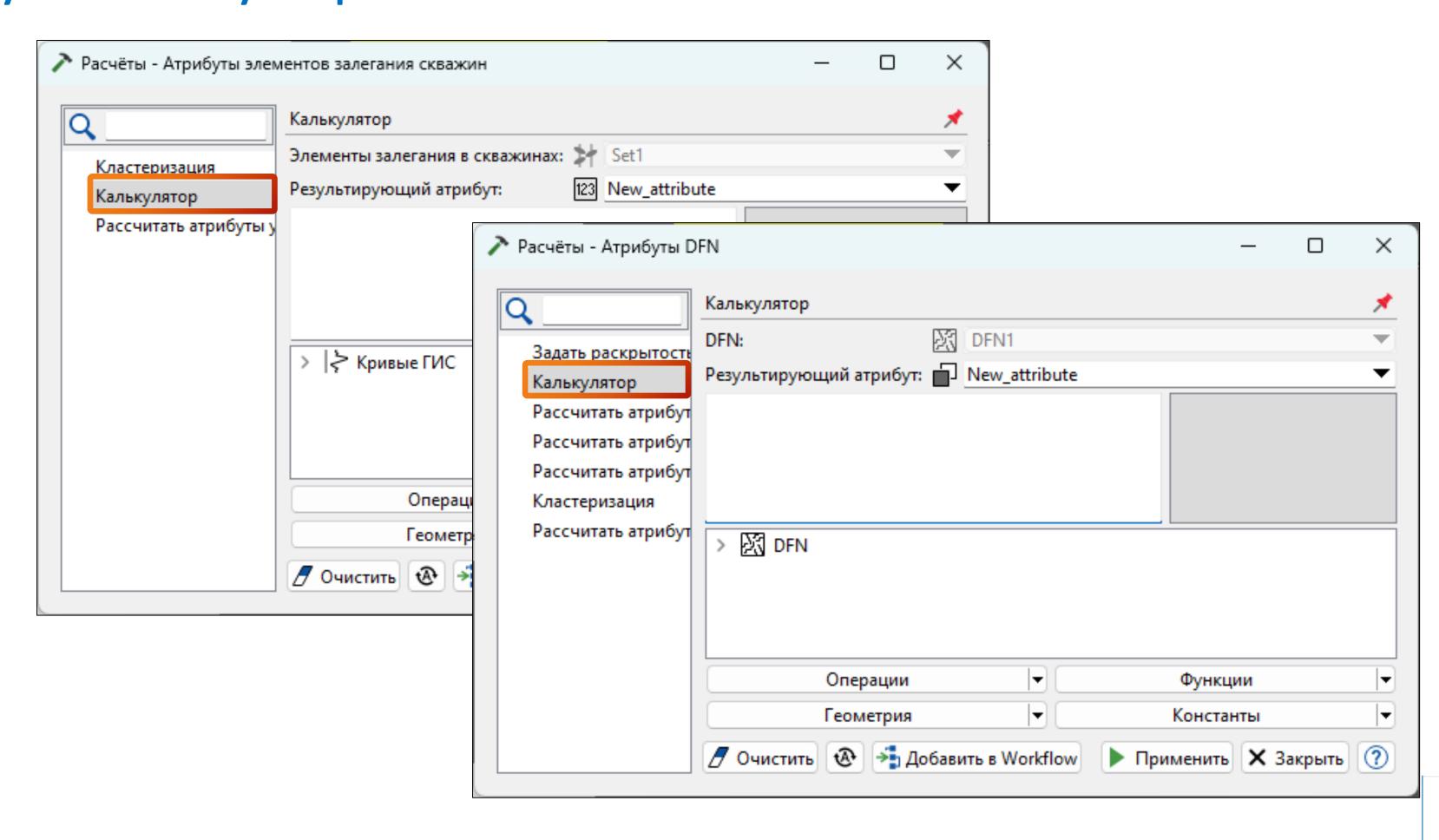
37 38 39 Расчёты - Кривые ГИС 1:2433 1:2197 1:2426 TVDSS, ME WellDips1, град КриваяГИС1 TVDSS, м WellDips1, град КриваяГИС1 TVDSS, M WellDips1, град КриваяГИС1 Рассчитать кривую плотности трещин Результирующая кривая ГИС: КриваяГИС1 Калькулятор 120 · 0.00 90.00 | 0.00 90.00 | 0.00 90.00 0.00 Элементы залегания в скважинах: 🤰 WellDips1 Создать Баз. знач. Копировать кривую ГИС Копировать кривую ГИС в несколько скважин Интервал, м: Преобразования 180 · Расширенные настройки Расчёты 200 -200 -Рассчитать RQI 220 -WellFilter1 Фильтр по скважинам: Линейная регрессия по кривым ГИС 220 -Фильтр атрибута 240 -180 -Линейная регрессия по сейсмич. съемкам 240 -Синтетическая сейсмограмма Фильтр ориентации: Рассчитать кривую плотности трещин 260 -12 28,0 Создать по интервальным замерам 280 -Петрофизика 240 -300 -Экспорт годографа ВСП 320 -Обратная совместимость Л Очистить 🕀 🤧 Добавить в Workflow 🕨 Применить 🗙 Закрыть 🥐 380 -460



Элементы залегания и DFN: Калькулятор атрибутов

- lacktriangle Для атрибутов объекта DFN доступен Калькулятор: $\mathsf{DFN} o$ Атрибуты $\mathsf{DFN} o$ Калькулятор



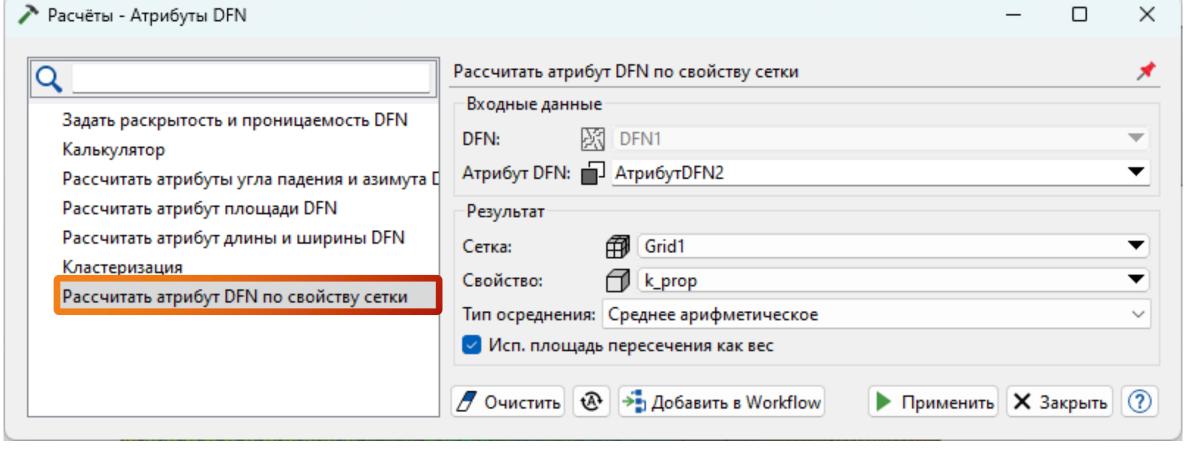


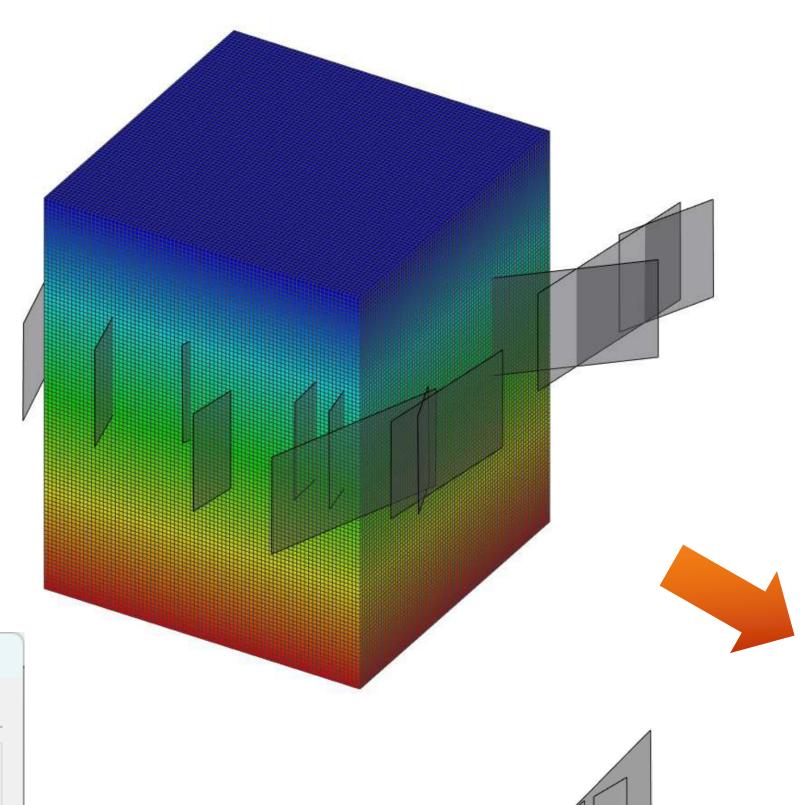


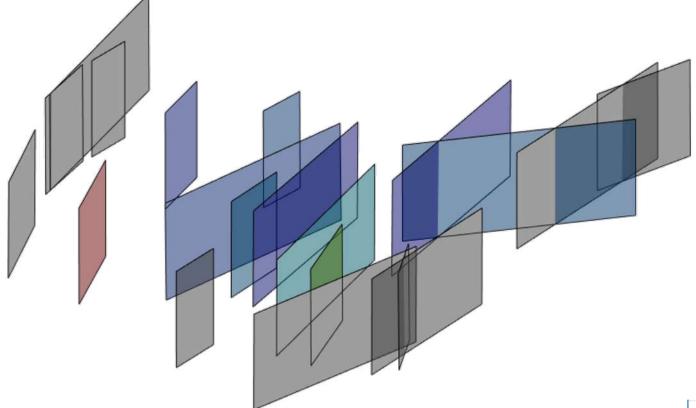
Атрибуты DFN: Атрибут по свойству сетки

 Для атрибутов объекта DFN доступен расчет, который позволяет переносить свойства 3D-сетки в атрибуты DFN, при этом выбирая подходящий тип осреднения:

DFN → Атрибуты DFN → Рассчитать атрибут DFN по свойству сетки









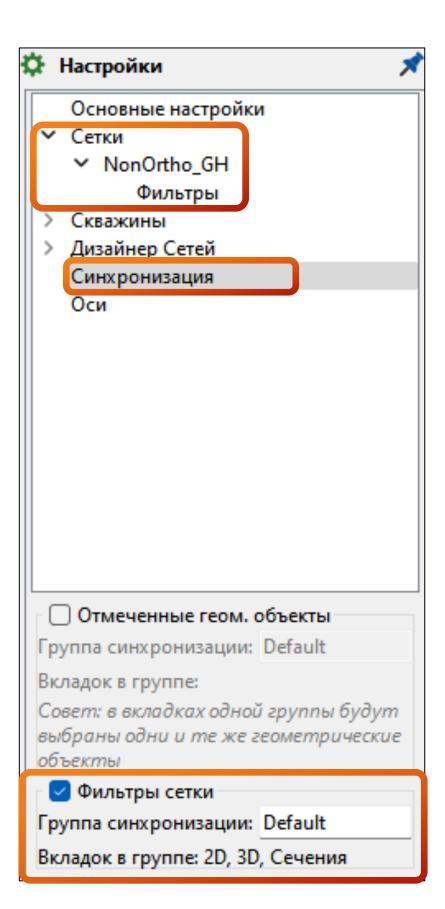
Анализ данных, экспертиза модели

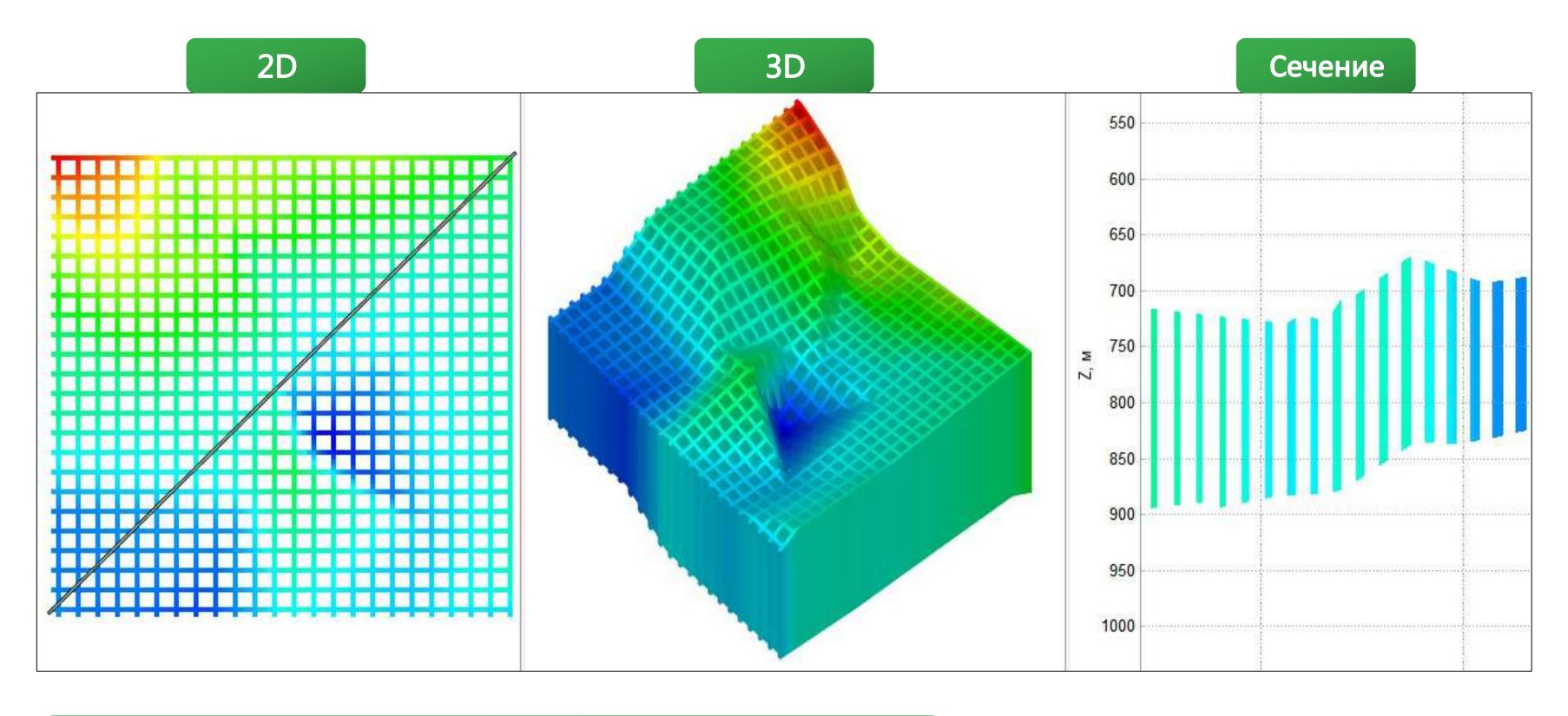


Синхронизация фильтров сеток в разных окнах

Добавлена возможность синхронизации фильтров сеток на вкладках 2D, 3D и Сечение Вкладки

2D/3D/Сечение → Синхронизация → Фильтры сетки



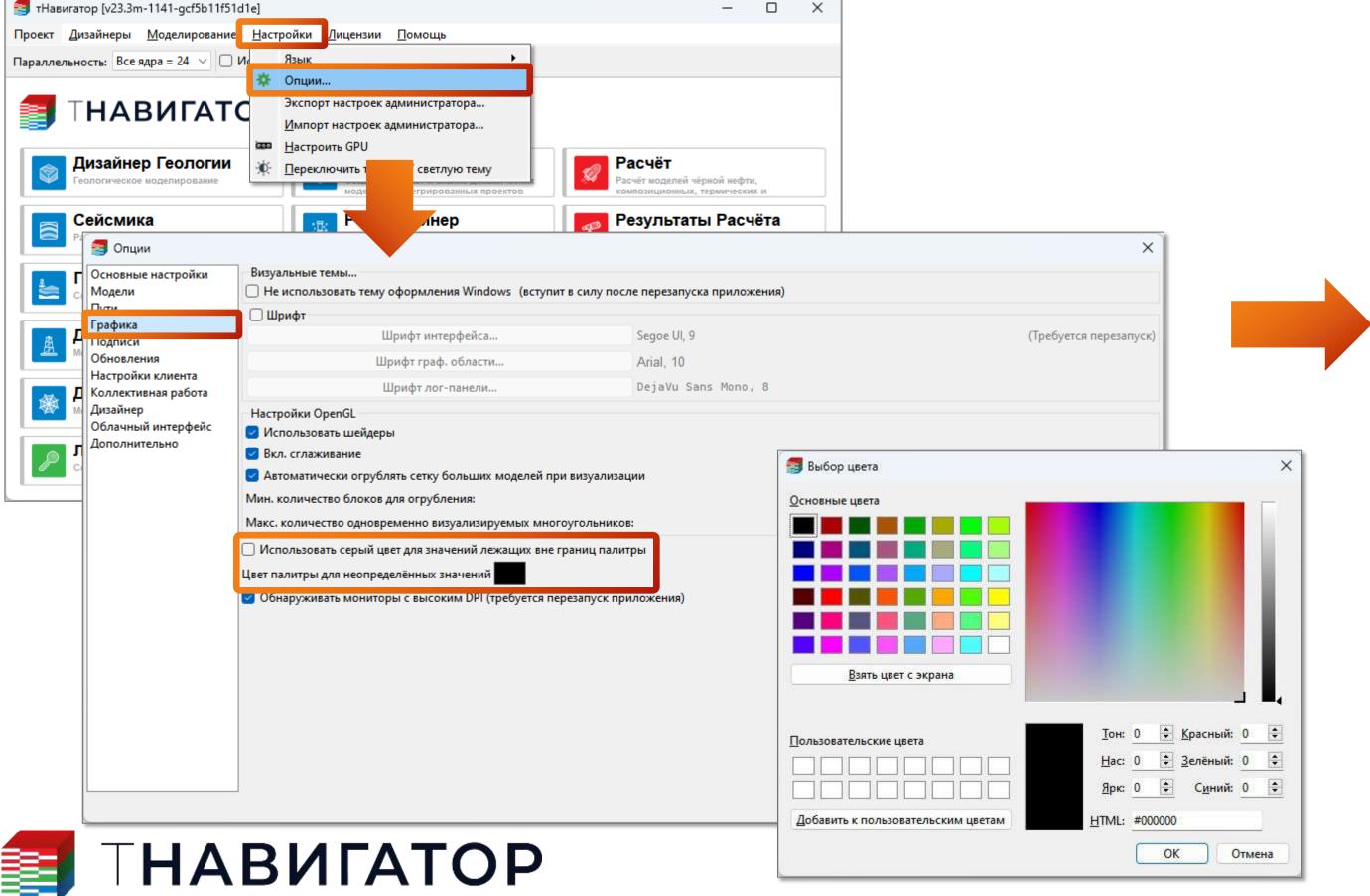


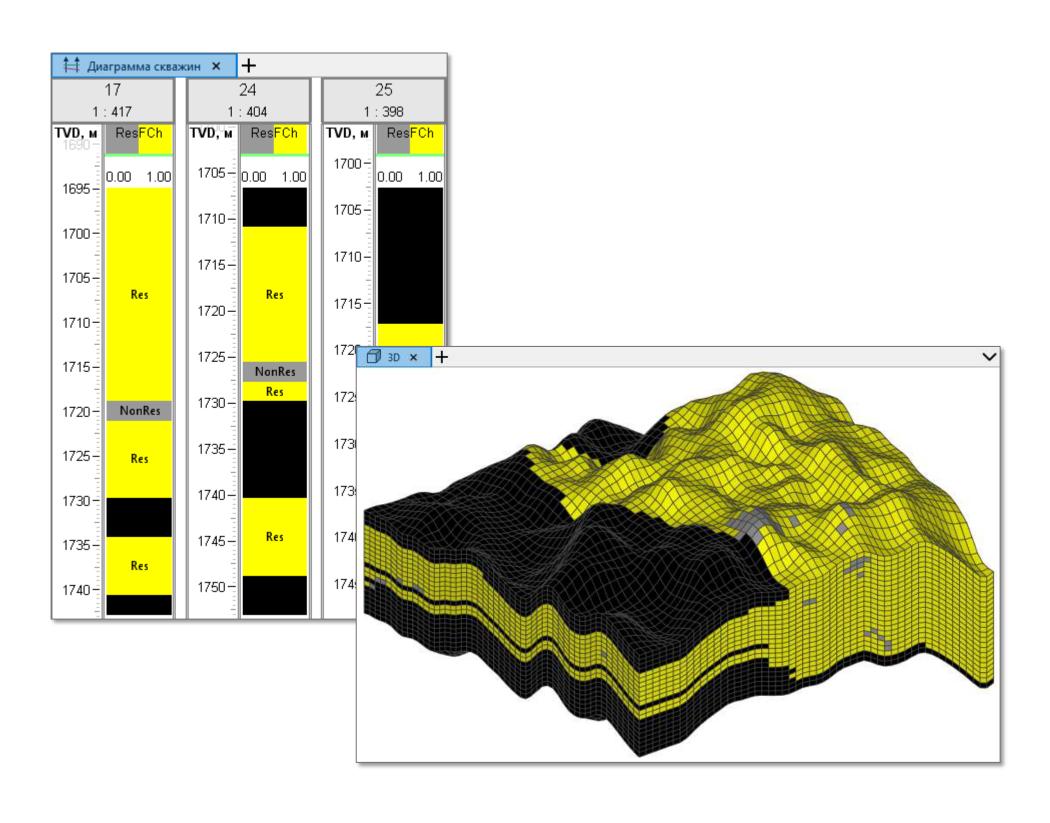
Синхронизацию необходимо включить во всех желаемых окнах перед применением фильтров сетки



Выбор цвета неопределенных значений

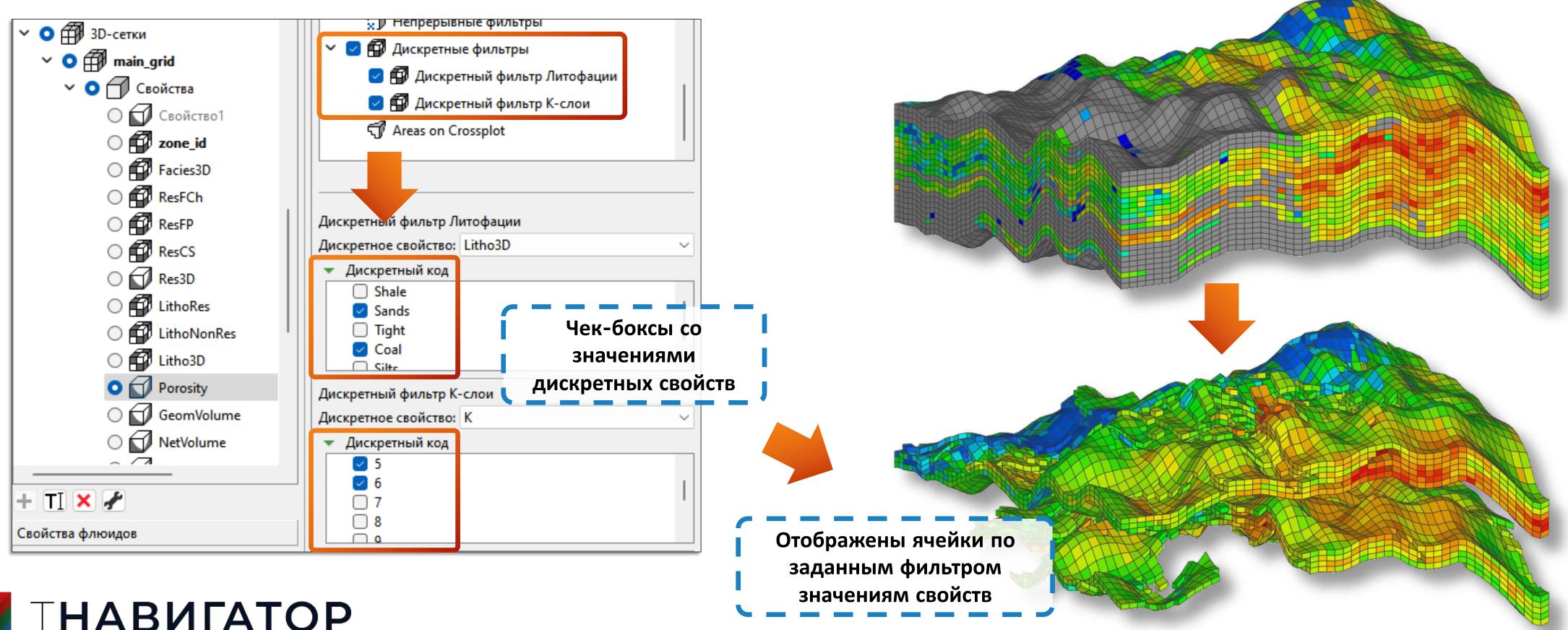
Добавлена возможность менять цвет неопределенного значения [undef] глобально для всего проекта \Box Главное окно тНавигатор o Настройки o Опции o Графика o Цвет палитры для неопределенных значений 🛚





Выбор нескольких значений в одном дискретном фильтре

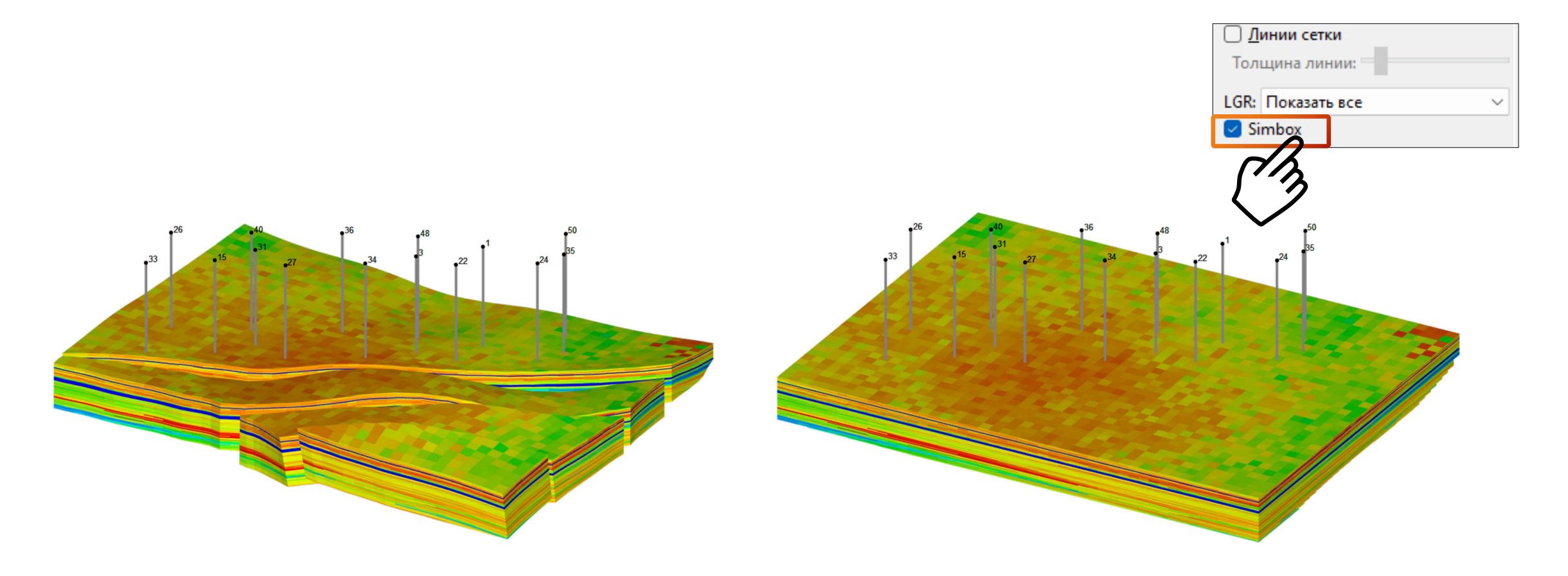
Для дискретных фильтров сеток реализована возможность выбора сразу нескольких значений каждого дискретного свойства, по которым производится фильтрация \square Все вкладки, где доступны фильтры сеток ightarrowНастройки \rightarrow Фильтры \rightarrow Дискретные фильтры





3D-сетки и свойства: Режим просмотра Simbox

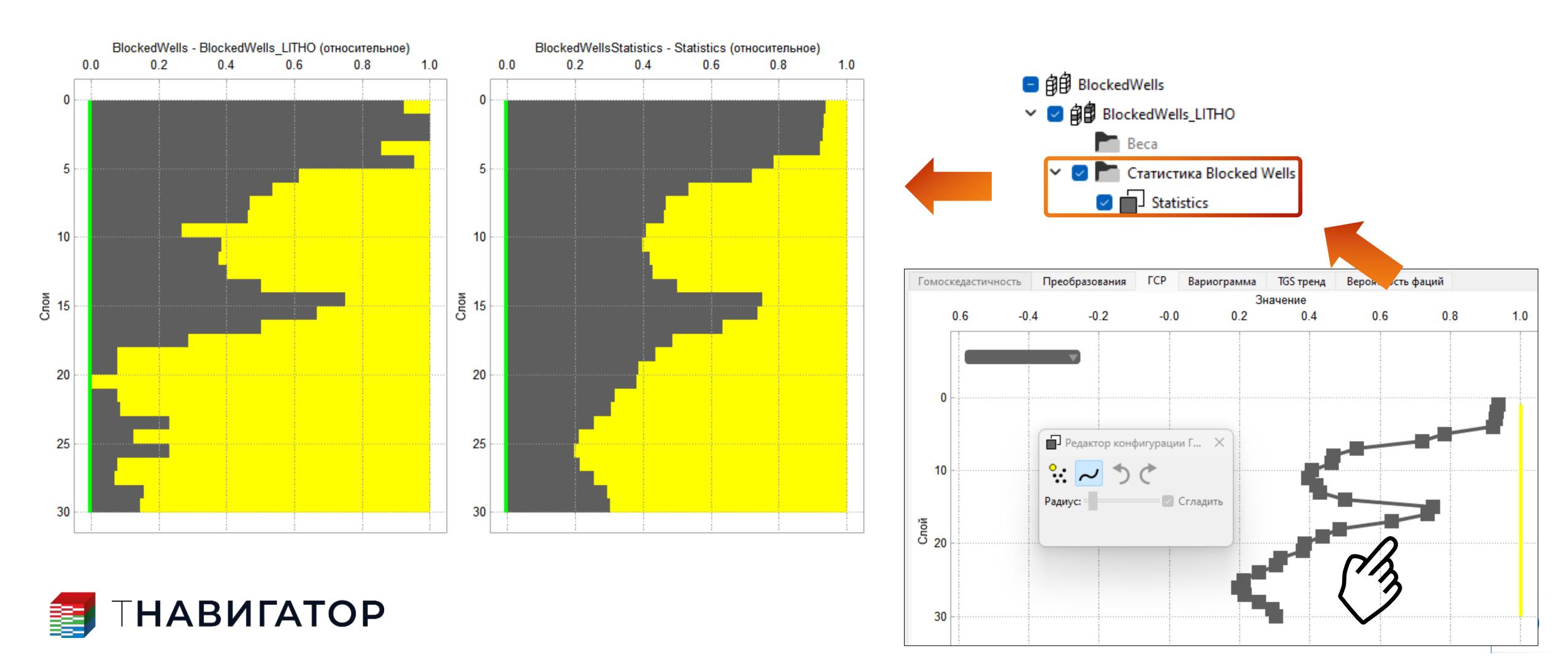
Добавлена возможность отображать 3D-сетку и ее свойства в режиме Simbox. При этом сетка приводится к
такому виду, при котором все ячейки выравниваются по горизонтали по индексу К.





Сопоставление исходного и отредактированного ГСР

 Добавлена возможность отображать отредактированный ГСР из вкладки Анализ данных во вкладке ГСР, что способствует более наглядному сравнению ГСР.



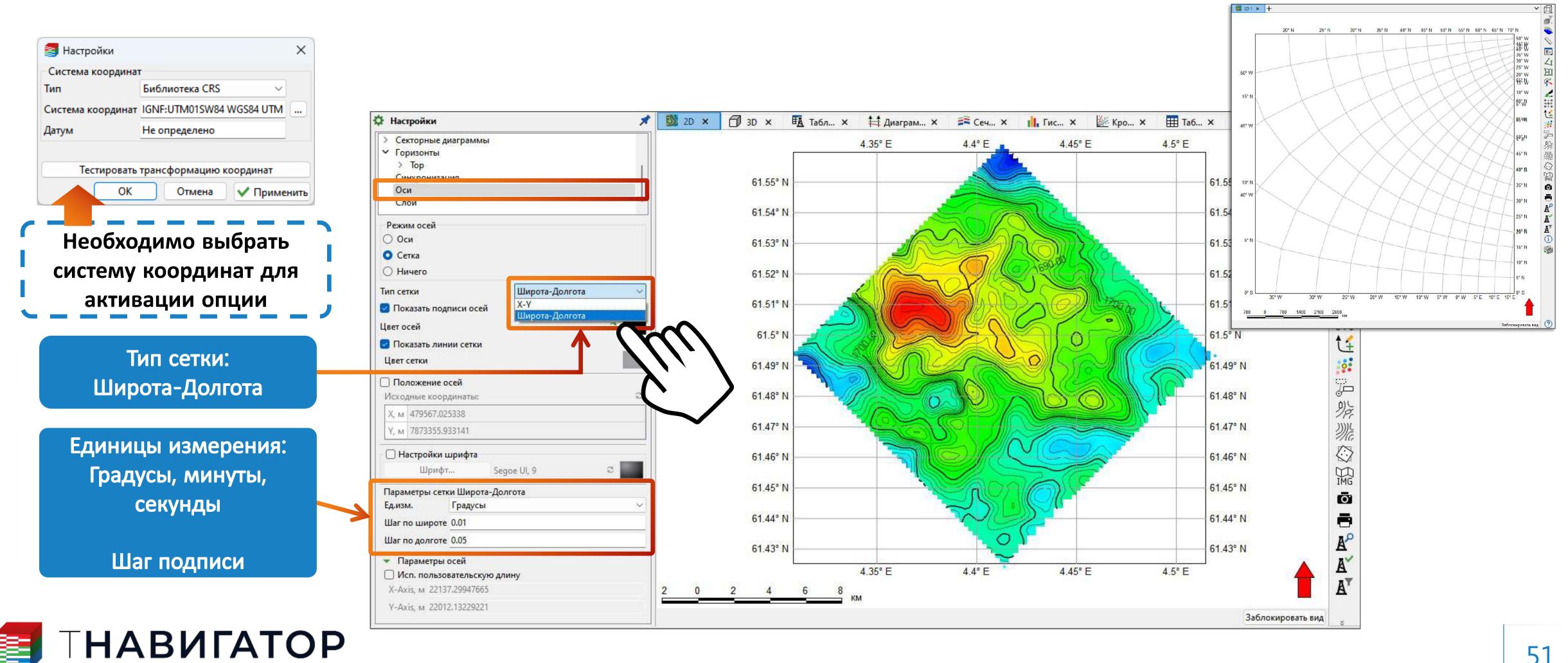
Подготовка графических материалов



Географические координаты в окне 2D

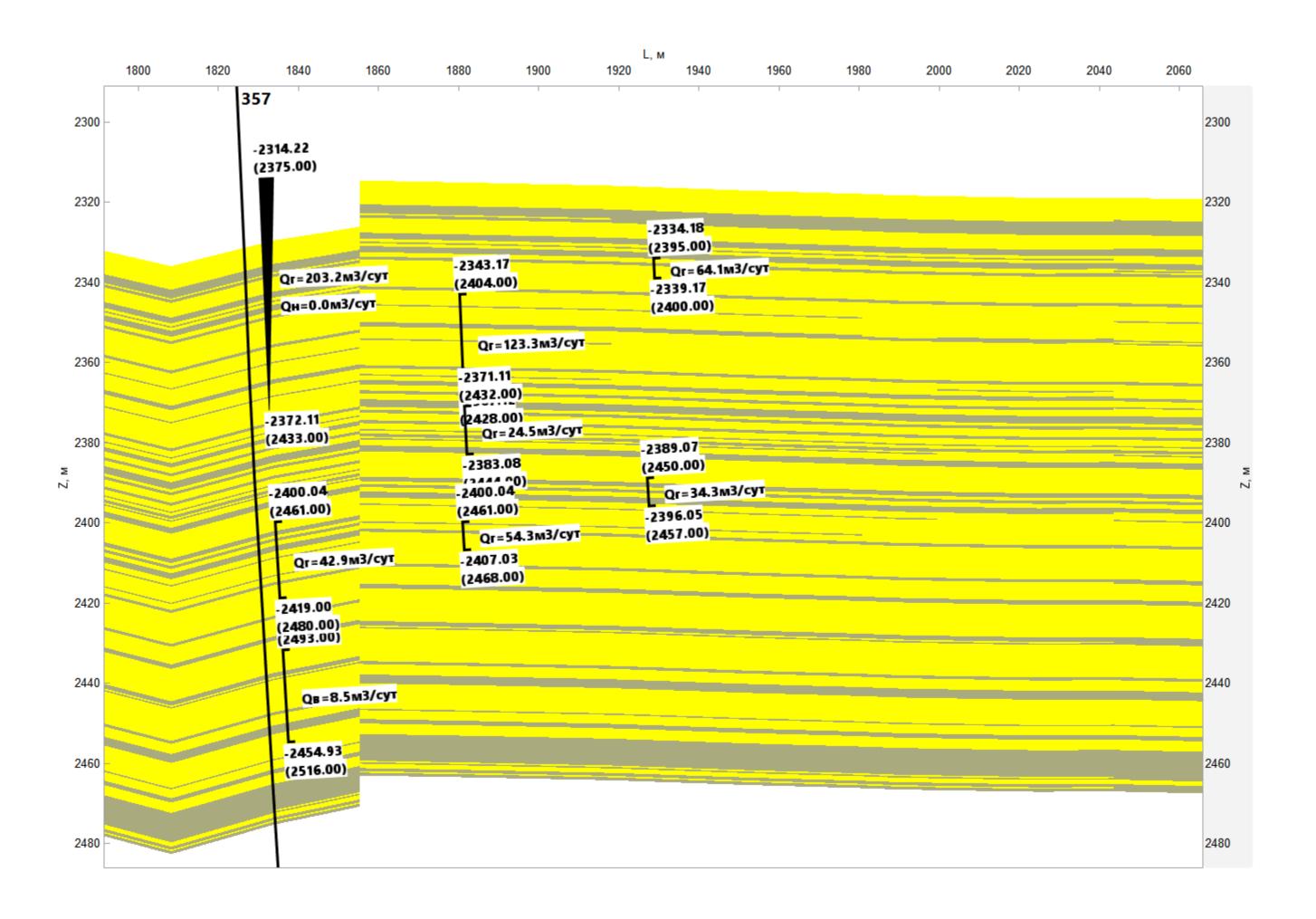
На вкладке 2D теперь возможна визуализация сетки географических координат

 $\Box 2D \rightarrow$ Настройки визуализации \rightarrow Оси \rightarrow Тип сетки \rightarrow Широта-Долгота \Box



Отображение данных опробования в окне Сечение

🔍 Добавлена поддержка отображения результатов опробования во вкладке Сечение.

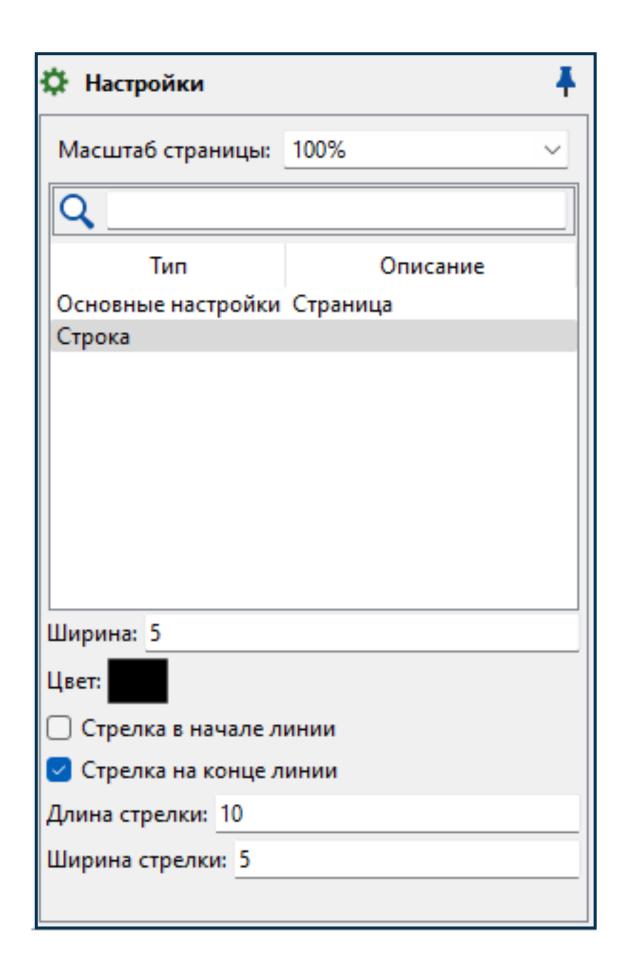


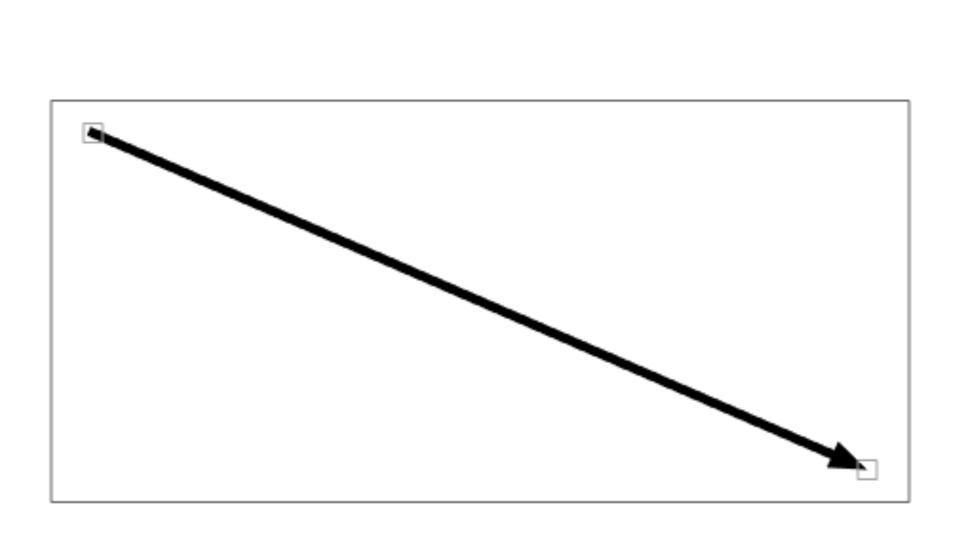


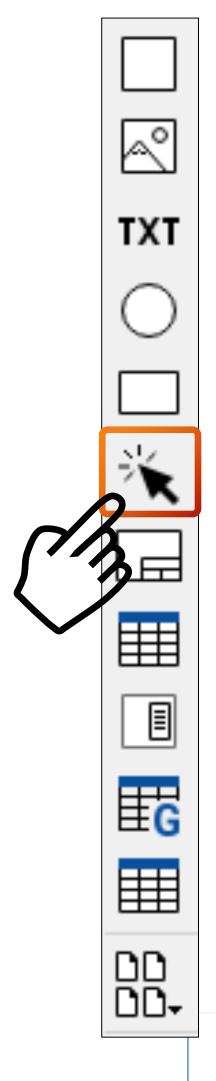


Макет Печати: Объект «Стрелка»

lacktriangle Добавлен новый объект Стрелка: Макет Печати ightarrow Инструменты правой панели ightarrow Добавить стрелку

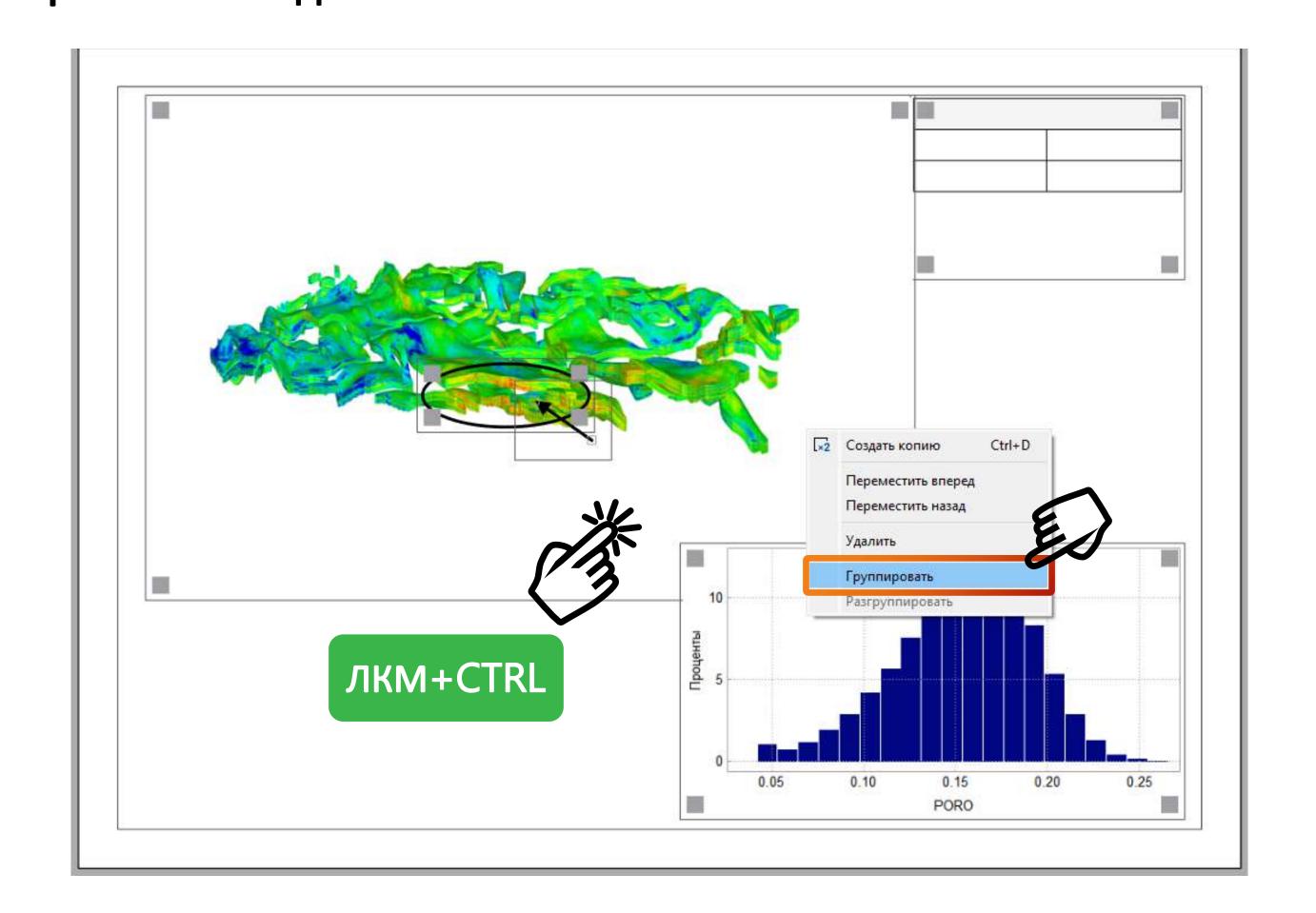






Макет Печати: Группировка объектов

- lacktriangle Добавлена опция группировки выделенных объектов с помощью ПКМ: Макет Печати ightarrow ЛКМ+lacktriangle ПКМ
 - → Группировать. Для сгруппированных объектов доступны все существующие операции, такие как: дублирование, масштабирование и т.д.



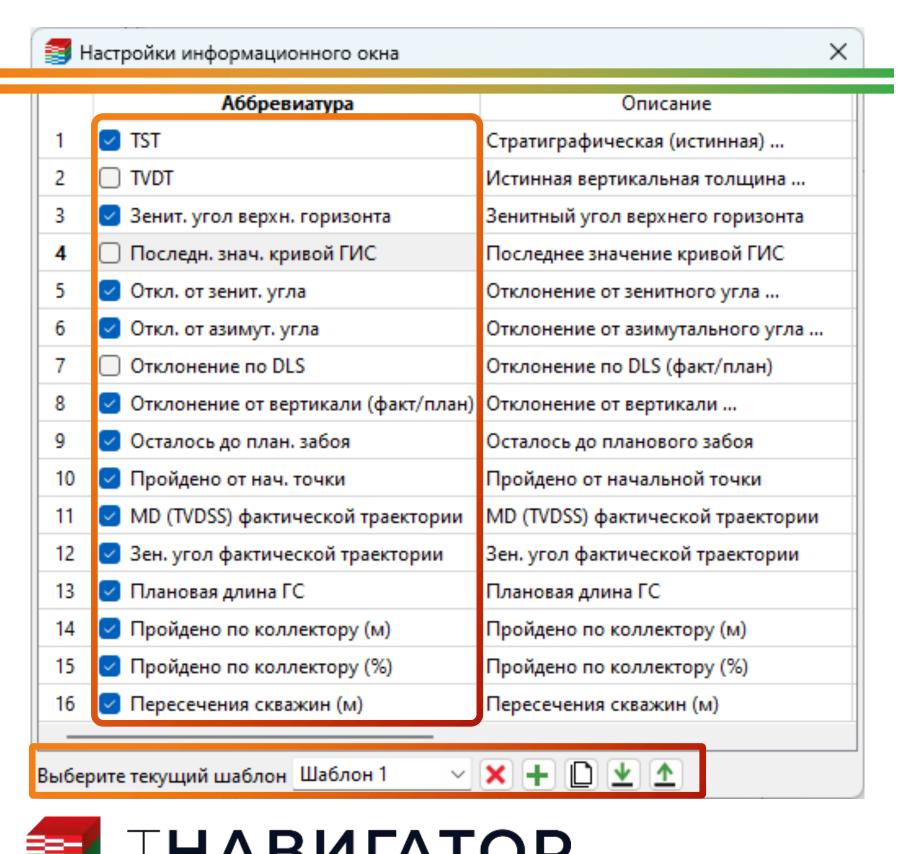


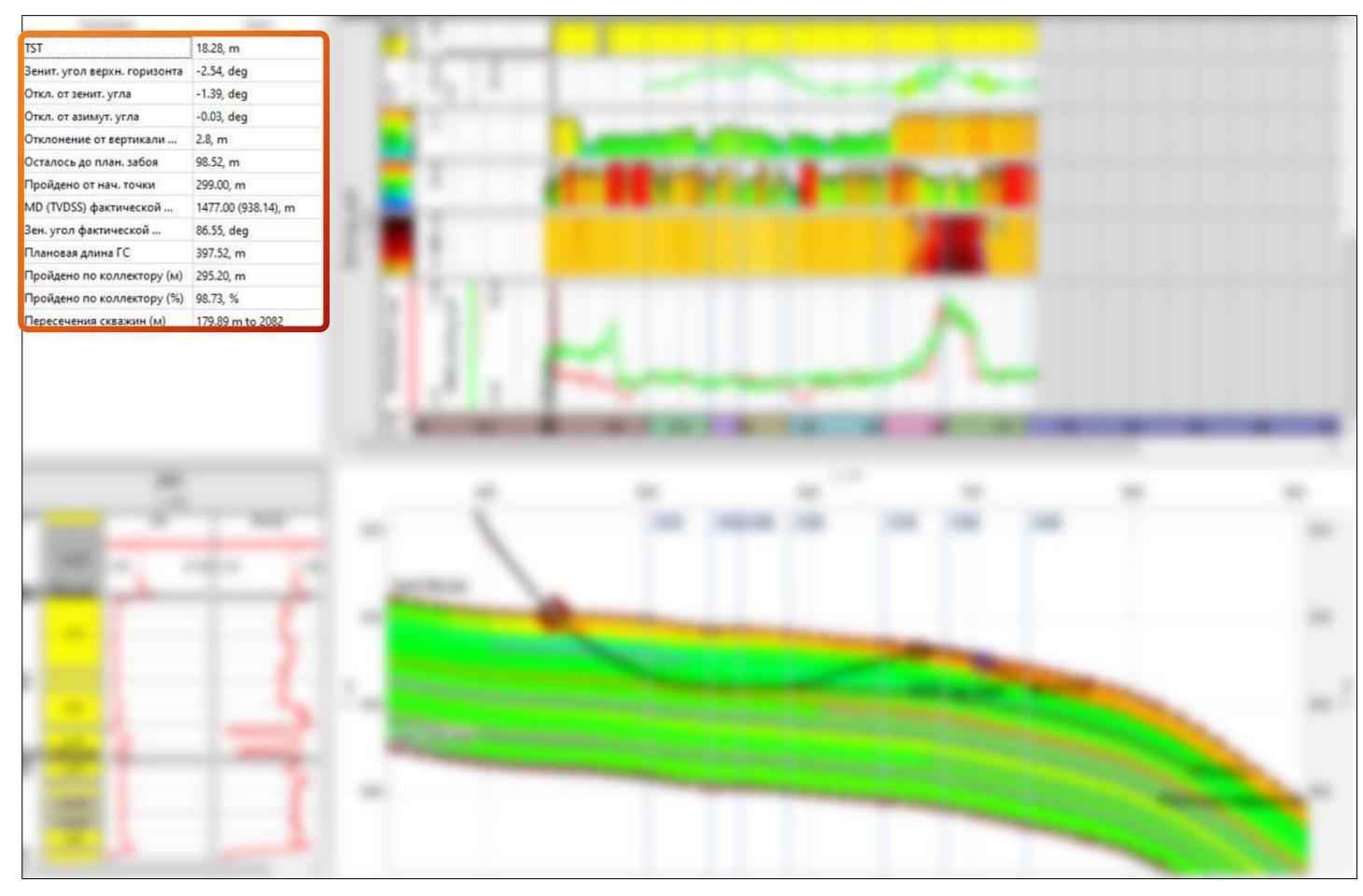
Сопровождение бурения



Геостиринг: Шаблоны параметров бурения

В настройки информационной панели вкладки Геостиринг добавлены расширенные возможности работы с шаблонами параметров. Теперь пользователь может создавать, копировать, импортировать и экспортировать шаблоны, персонализируя вид информационной панели.





Дизайнер Геологии 23.3. Основные итоги

- Новый инструмент для коллективной работы над проектом
- Поддержка нескольких наборов маркеров в одном проекте
- Множество улучшений сейсмической интерпретации. Новые опции автоматической корреляции горизонтов.
 Применение переменных сдвигов по профилю при автоматической увязке сейсмических съёмок. Автоподбор параметров цветовых каналов в спектральной декомпозиции
- Новые инструменты структурного моделирования, включая расчёт невязок для всех входных данных при построении структурной модели
- Новые инструменты для работы с геотелами
- Плюригауссова симуляция, использование трендов в объектном моделировании
- Новые опции анализа и экспертизы модели. Отображение 3D свойств в режиме Simbox. Сопоставление исходного и отредактированного ГСР
- Новые опции подготовки графических материалов. Отображение сетки географических координат в окне 2D.
 Отображение данных опробования в окне Сечение. Группировка объектов на макете печати
- Множество улучшений для повышения удобства работы в программе

