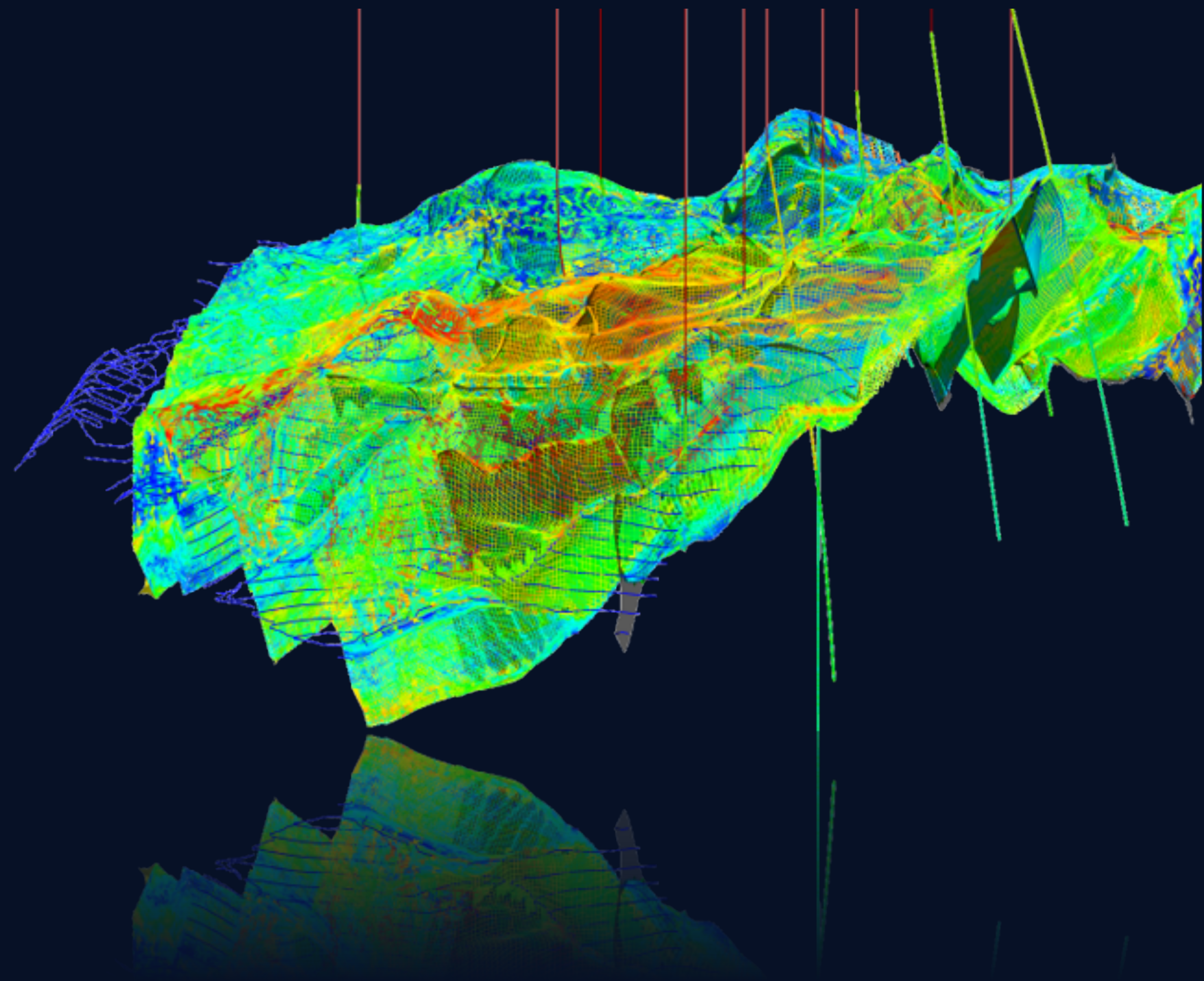


Дизайнер Геологии. Новая функциональность версии 24.3

Антон Дегтерёв, ведущий эксперт по геологическому моделированию

31.10.2024



Содержание

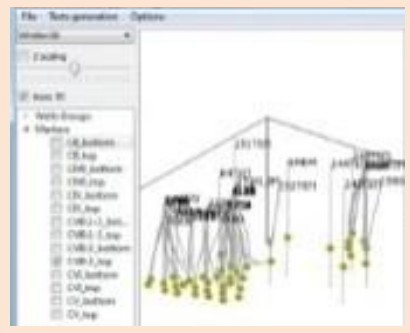
- Введение
- Работа со скважинными данными
- Работа с сейсмическими данными
- Картопостроение и структурное моделирование
- Работа с геотелами
- Работа с 3D свойствами
- Анализ данных
- Повышение удобства работы
- Новые учебные материалы
- Заключение



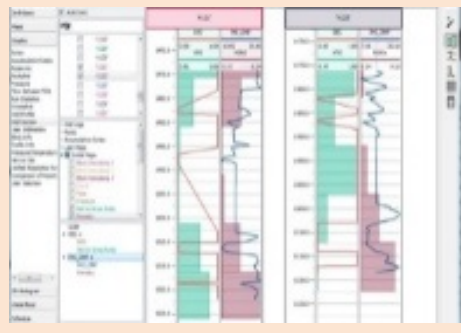
ТНАВИГАТОР

Полное решение для Инженера-разработчика и Геолога

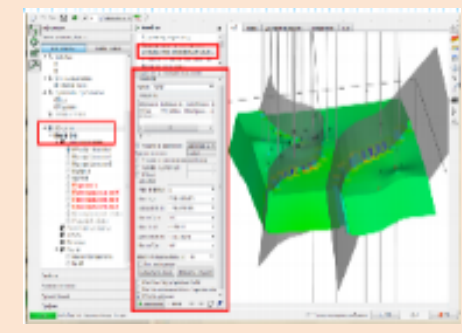
Импорт данных



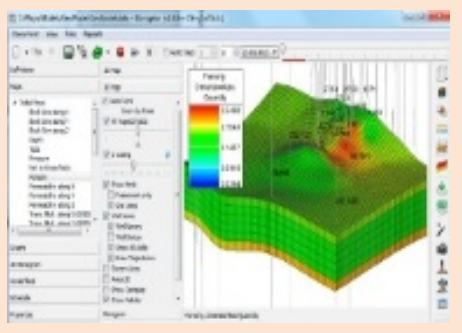
Корреляция скважин



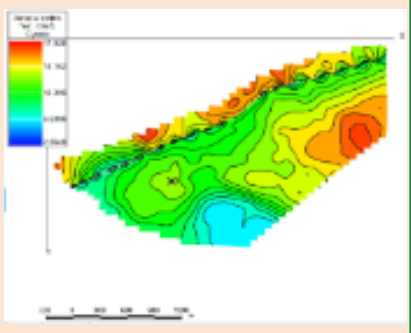
Структурная модель



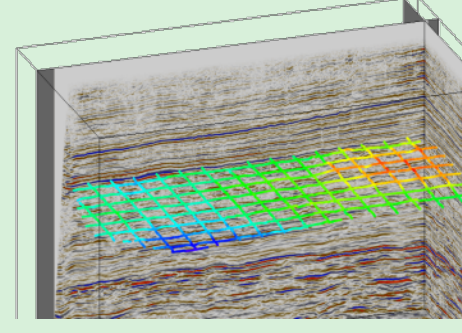
Модель ФЕС



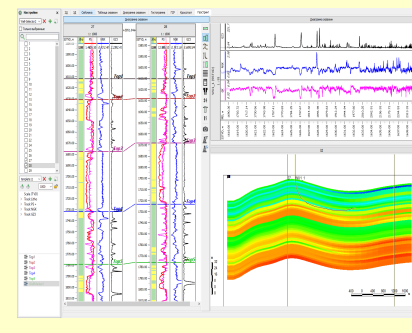
Подсчет запасов



Интерпретация сейсмики



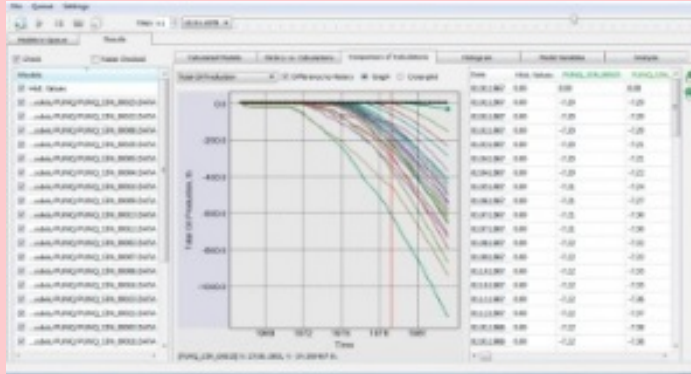
Геонавигация



Поверхностные сети сбора



Анализ неопределенности



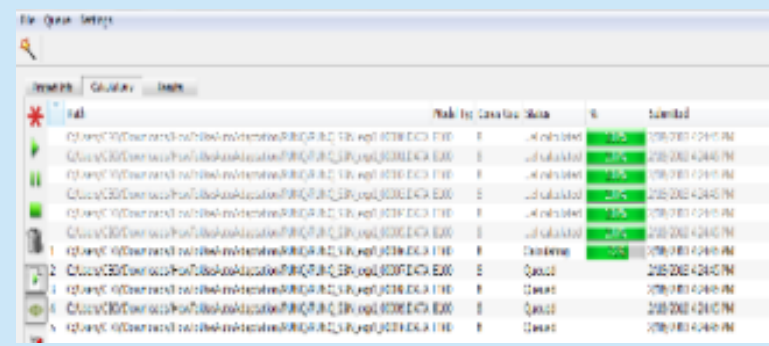
Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензия Помощь

Параллельность: Все ядра = 4 Использовать GPU

ТНАВИГАТОР www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

Геология Создание статической модели	Модель Создание гидродинамической модели	Расчёт Расчёт моделей черной нефти, композиционных, термических
Сейсмика Сейсмич. данные	PVT Дизайнер Создание PVT модели	Результаты Просмотр результатов
Геостиринг Поддержка бурения	Дизайнер ОФП Расчёты ОФП	Адаптация Автоматизированная адаптация, Анализ неопределенностей.
Дизайнер Скважин Создание модели скважины	МатБаланс Анализ материального баланса	Трещина Моделирование трещин ГРП
Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	Очередь задач Управление очередью задач	Доступ к кластеру Доступ к кластерной системе
Лицензии Состояние и установка	Документация Техническое описание	Эксперт Помощь и вопросы

Автоматизированная Адаптация



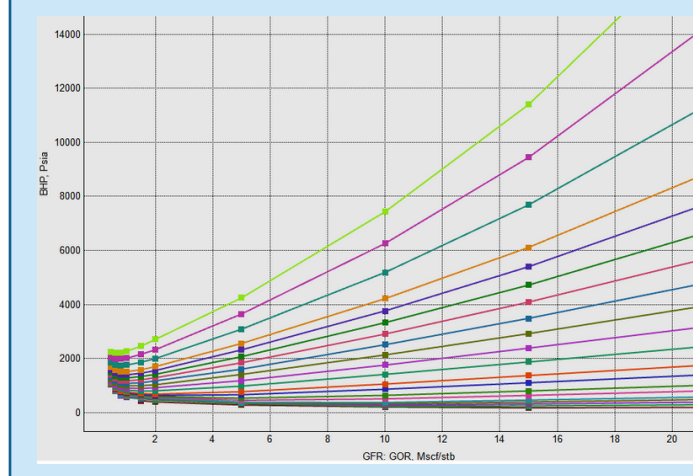
Гидродинамические Расчёты



Модель флюида

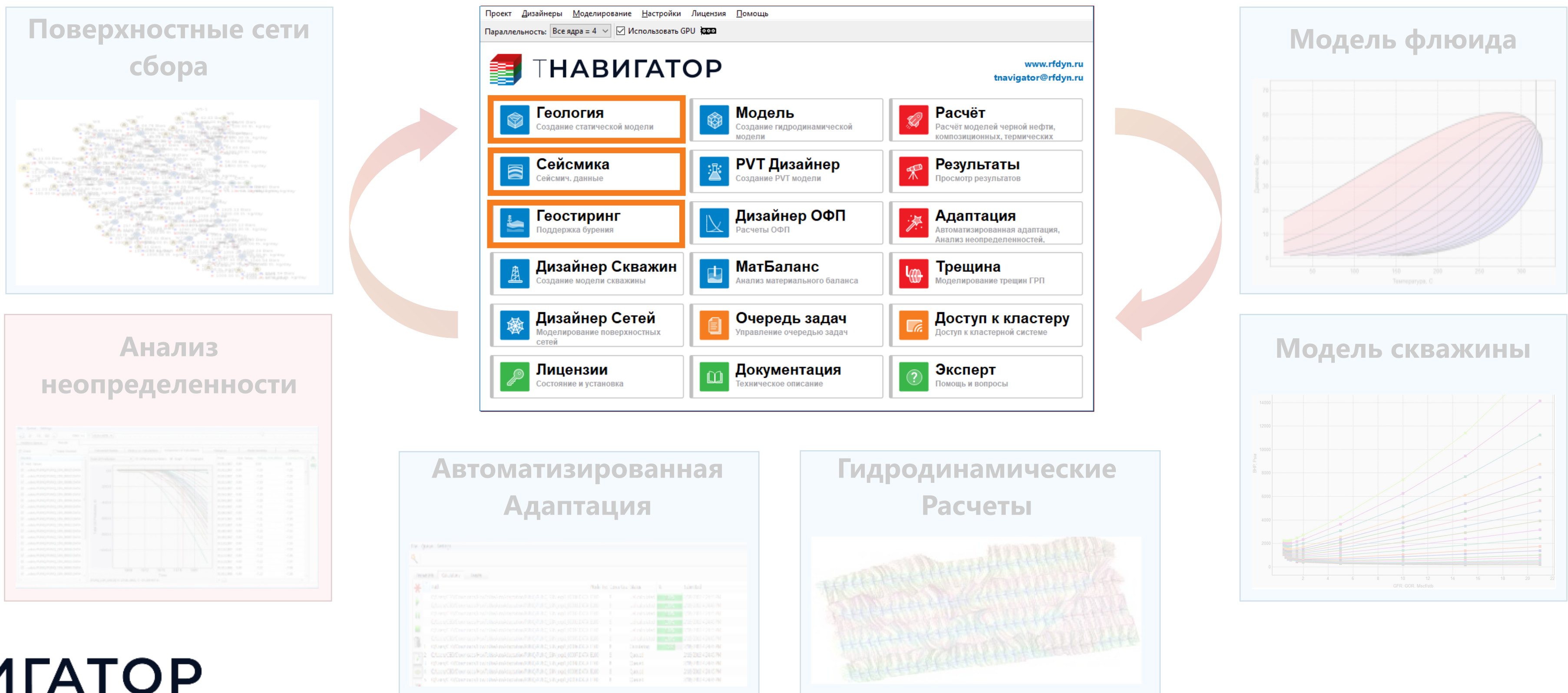
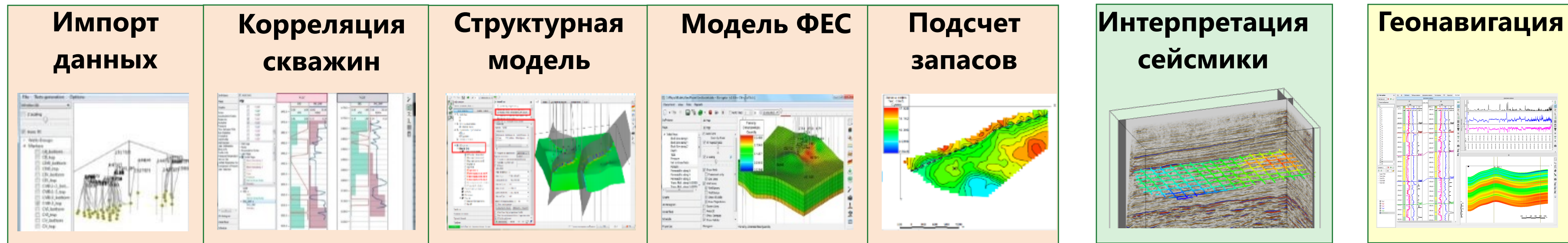


Модель скважины



ТНАВИГАТОР

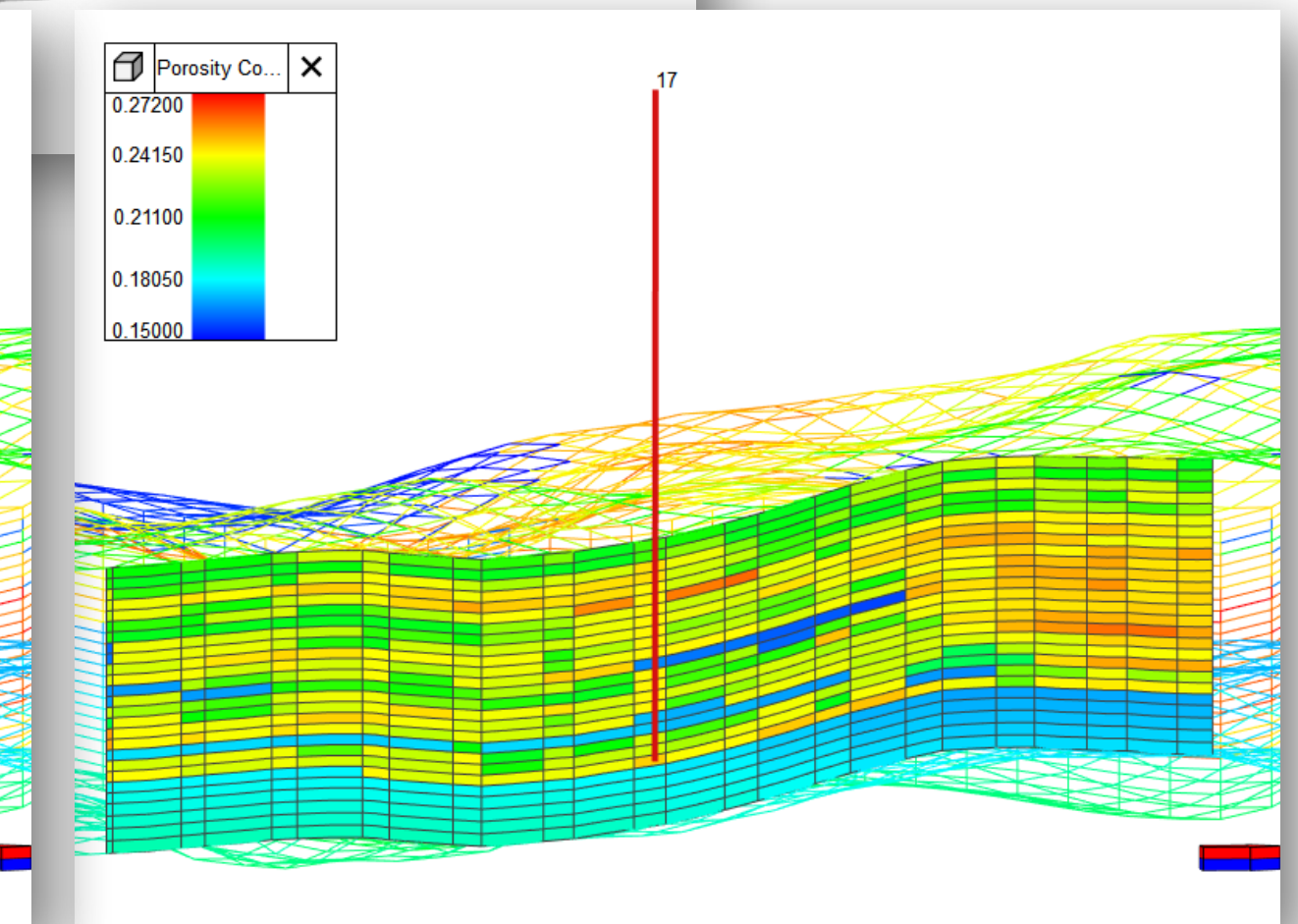
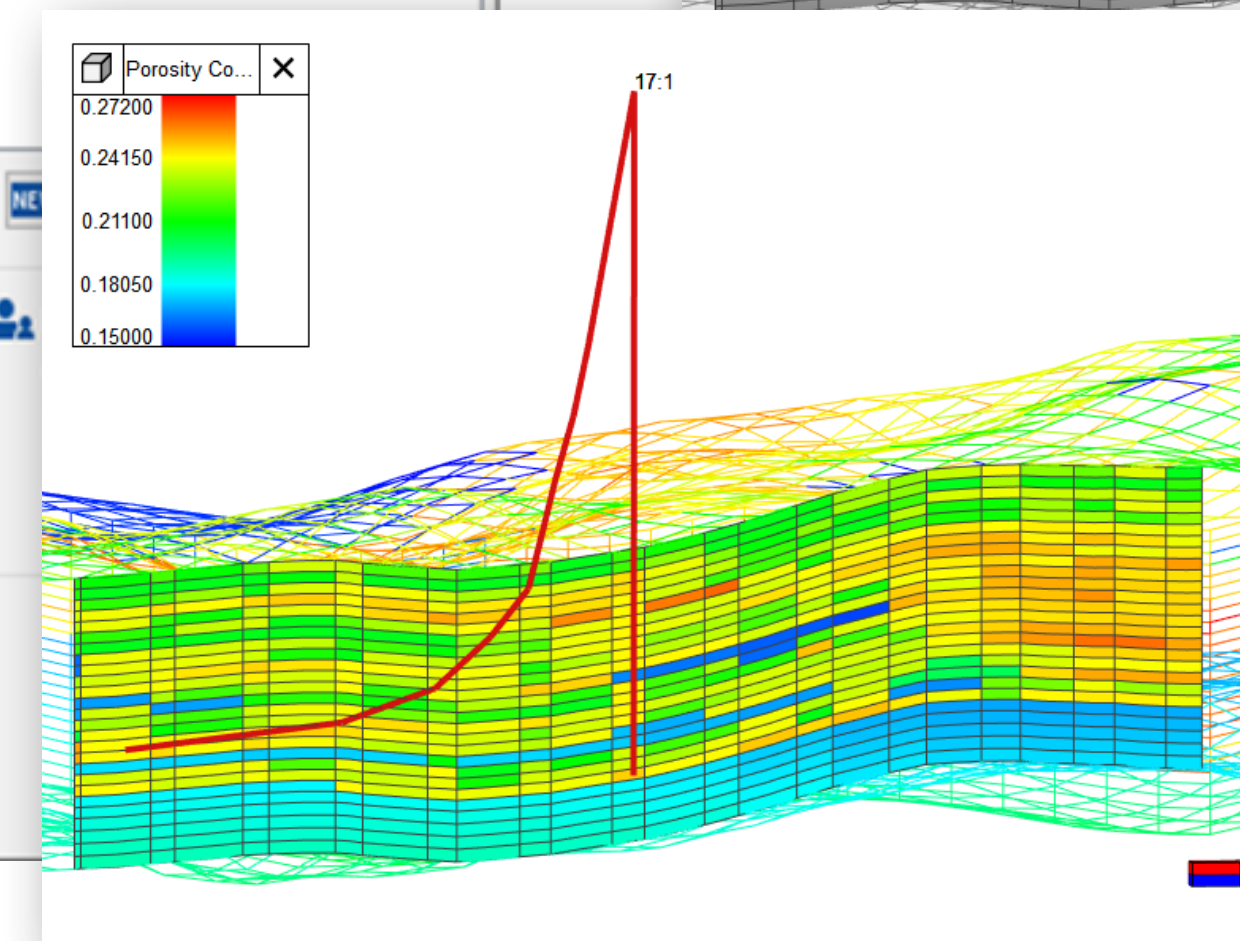
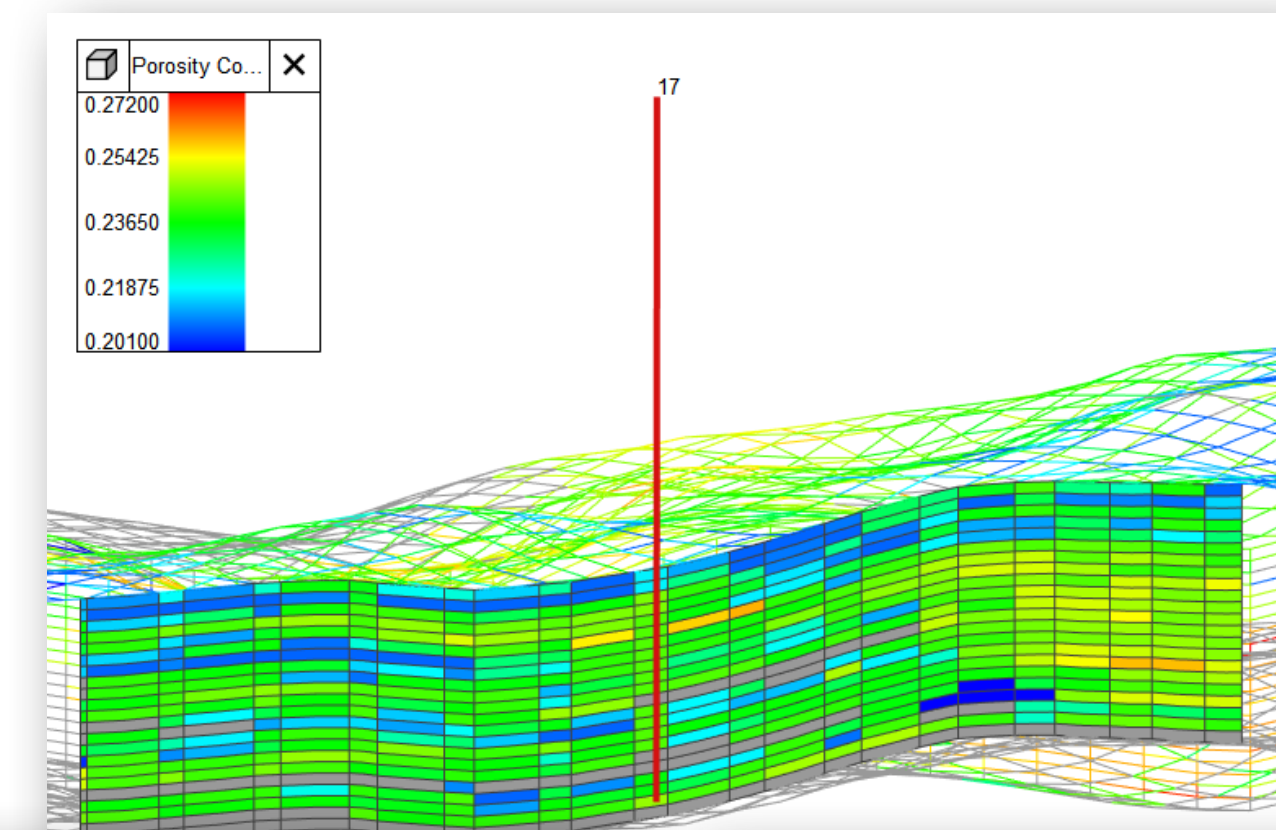
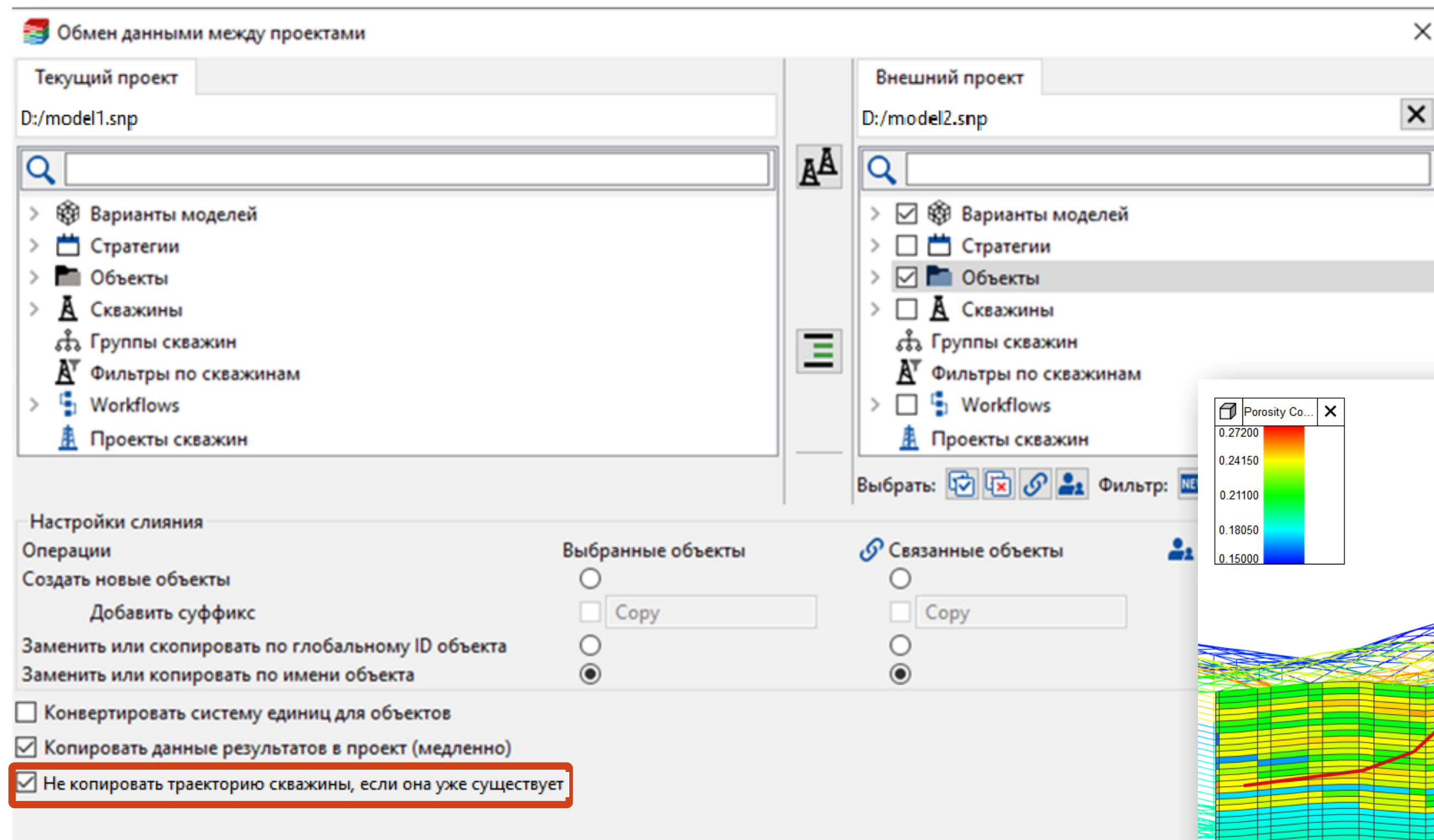
Полное решение для Инженера-разработчика и Геолога



Работа со скважинными данными

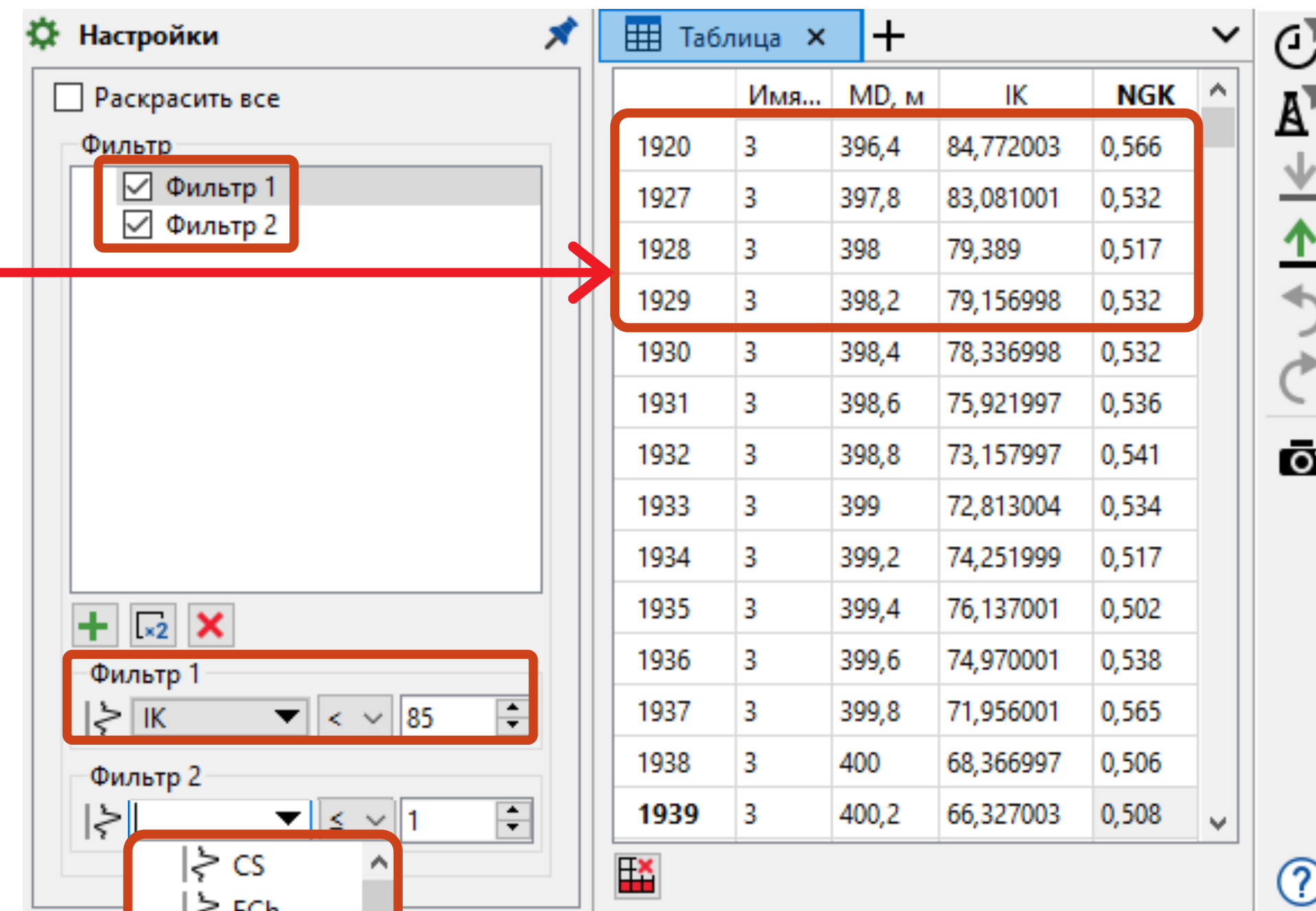
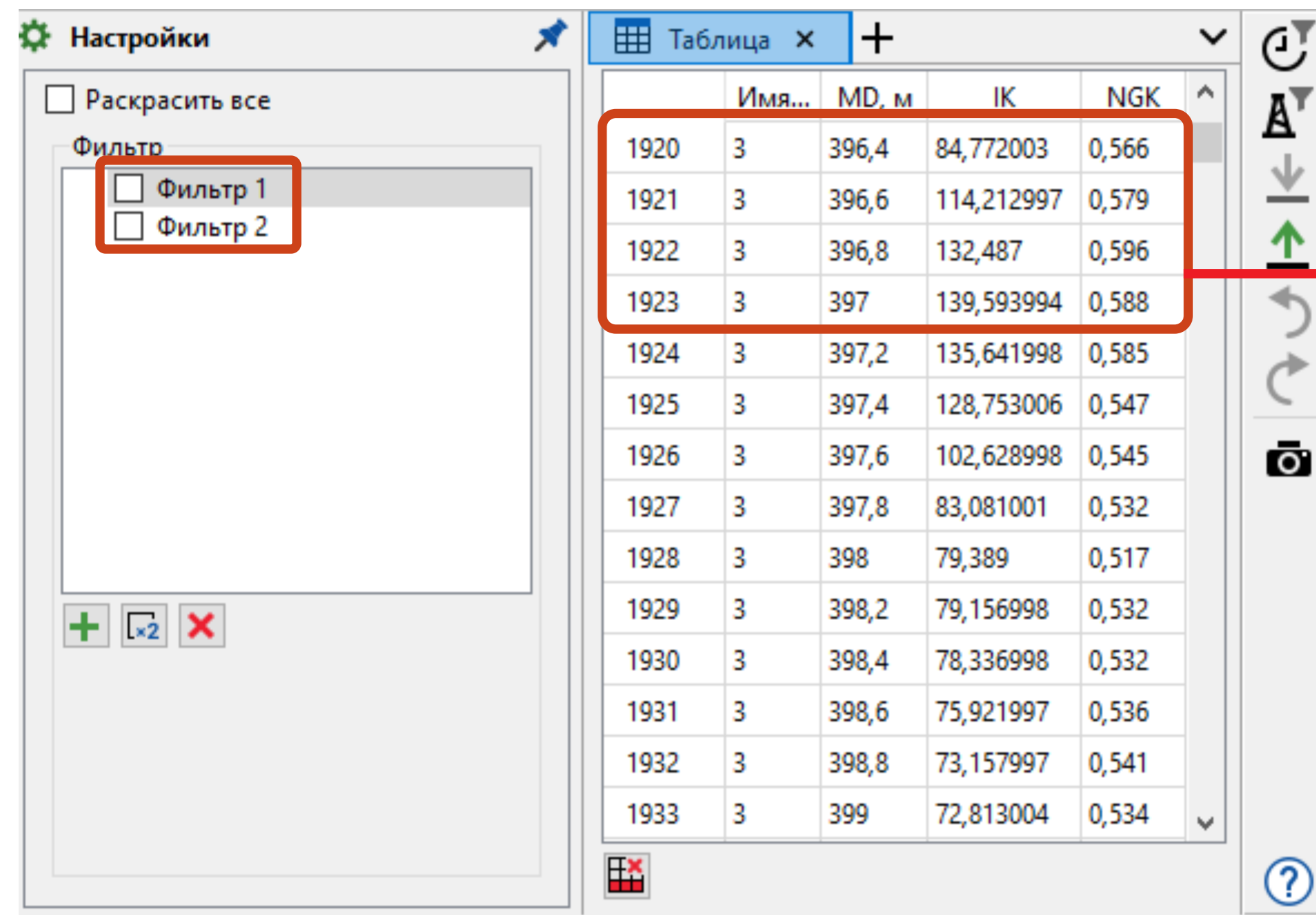
Улучшение обмена данными между проектами

- Добавлена возможность переноса скважинных данных без переноса их траекторий при обмене данными между проектами (Проект → Обмен данными между проектами → Не копировать траекторию скважины, если она уже существует)



Новая опция окна Таблицы

В окне Таблица возможно осуществлять фильтрацию кривых ГИС по значениям других кривых (Геометрические объекты → Таблица → Настройки → Фильтр/Создать → Выбрать кривую ГИС и значение для фильтрации)



Осуществлять фильтрацию возможно не только по выбранным кривым ГИС, но по любым другим кривым проекта

Новая опция окна Таблицы скважин

Добавлен инструмент получения информации о траектории в таблице скважин. На указанной глубине (MD) доступна информация XYZ координаты точки, значение её истинной вертикальной глубины (TVD), азимут и угол падения.

(Правая панель инструментов → Просмотр информации о траектории)

№	Имя ствола ...	Устье X, м	Устье Y, м	KB, м	MD...	KB ...	Траектория
1	3	488142,4	7881377,6	-21,2			{...}
2	4	485061,66	7881734,28	-40,2			{...}
3	5	484462,1	7884847,2	-68,3			{...}
4	6	499384,46...	7885902,2915	-41,3			{...}
5	17	491169,6	7883729,09	-66,36			{...}
6	24	490857,46...	7878672,1341	-7,8			{...}
7	25	496350,72...	7881302,8505	-61,6			{...}
8	27	489957	7889822	-96,4			{...}
9	28	486361,6	7888181,6	-86,4			{...}
10	28:1	486361,6	7888181,6	1670			{...}

Trajectories, Скважина 28:1				
Глубина ...	X, м	Y, м	Z (TVDSS)	
1	0	486361,6	7888181,6	1670
2	37,612566	486387,925...	7888207,4...	1677,4618
3	80,666072	486418,540...	7888237,4...	1681,4004
4	171,092042	486482,975...	7888300,5...	1687,3001
5	252,490504	486540,971...	7888357,4...	1692,7403
6	372,867529	486626,864...	7888441,6...	1697,5146
7	497,215183	486715,628...	7888528,6...	1700,8572
8	638,806376	486816,720...	7888627,7...	1703,5041
9	934,69502	487027,992...	7888834,8...	1707,6480
10	1337,99805	487315,980...	7889117,2...	1710,7827
11	1740,1980...	487603,187...	7889398,7...	1712,1869
12	2293,5489...	487998,332...	7889786,1...	1713,1729
13	2617,6438...	488229,765...	7890013,0...	

Просмотр информации о траектории

Скважина: 28:1
Версия: welltrack_1

Глубина (MD), м	X, м	Y, м	Z, м	TVD, м	Азимут, град	Incl, град
1740,198063	487603,187978	7889398,765787	1712,18695	42,18695	45,569086	89,799967

OK

Просмотр информации о траектории

Скважина: 28
Версия: welltrack_1

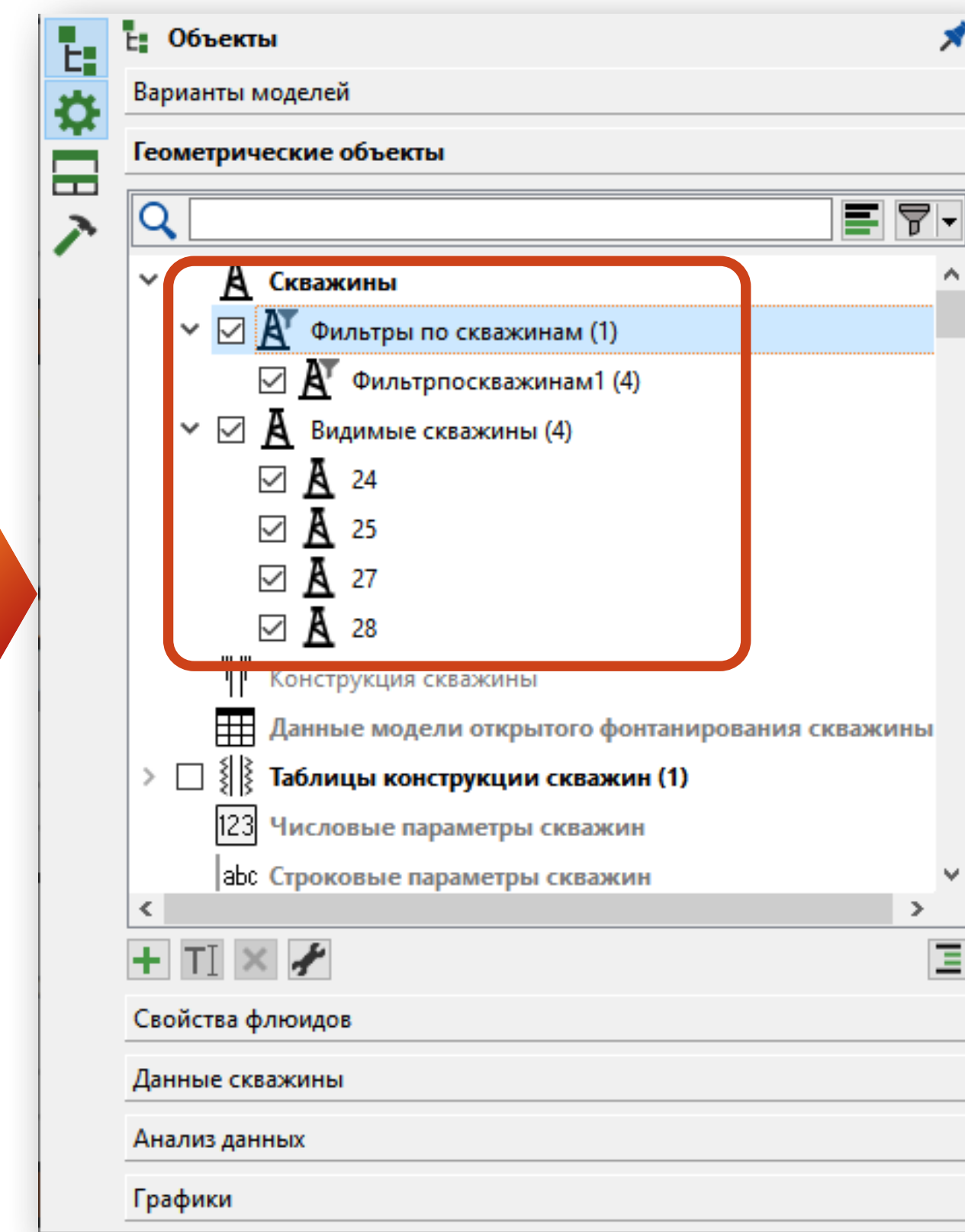
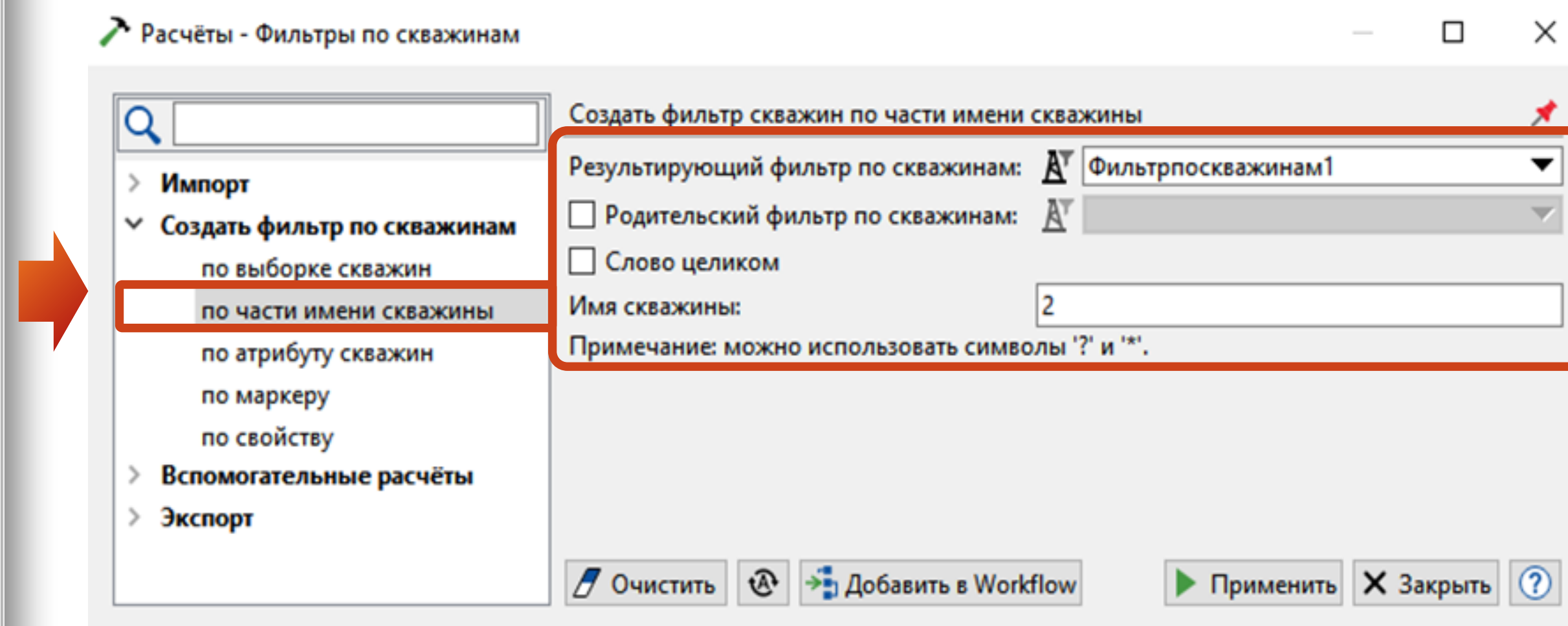
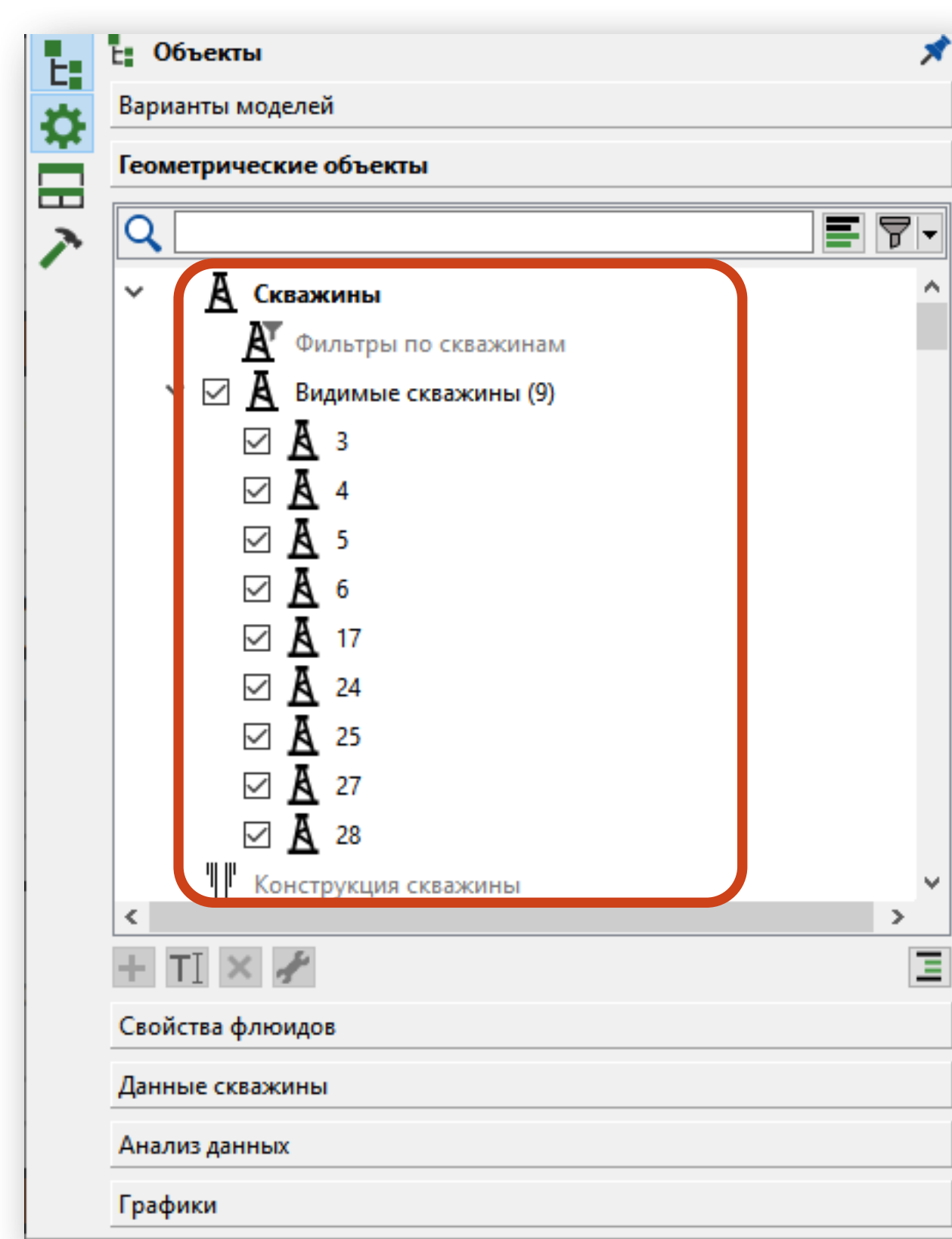
Глубина (MD), м	X, м	Y, м	Z, м	TVD, м	Азимут, град	Incl, град
1740,198063	486361,6	7888181,6	1653,798063	1740,19...	0	0

OK

В данной опции возможно поскважинно сравнивать точки по глубине MD. Например, когда необходимо точно знать параметры траектории на определённой глубине между точками траектории скважины, которые могут различаться из-за выбранного метода интерполяции между исходными точками траектории, а также, для сравнения отходов боковых стволов или при кустовом бурении

Новый расчет для Фильтра скважин

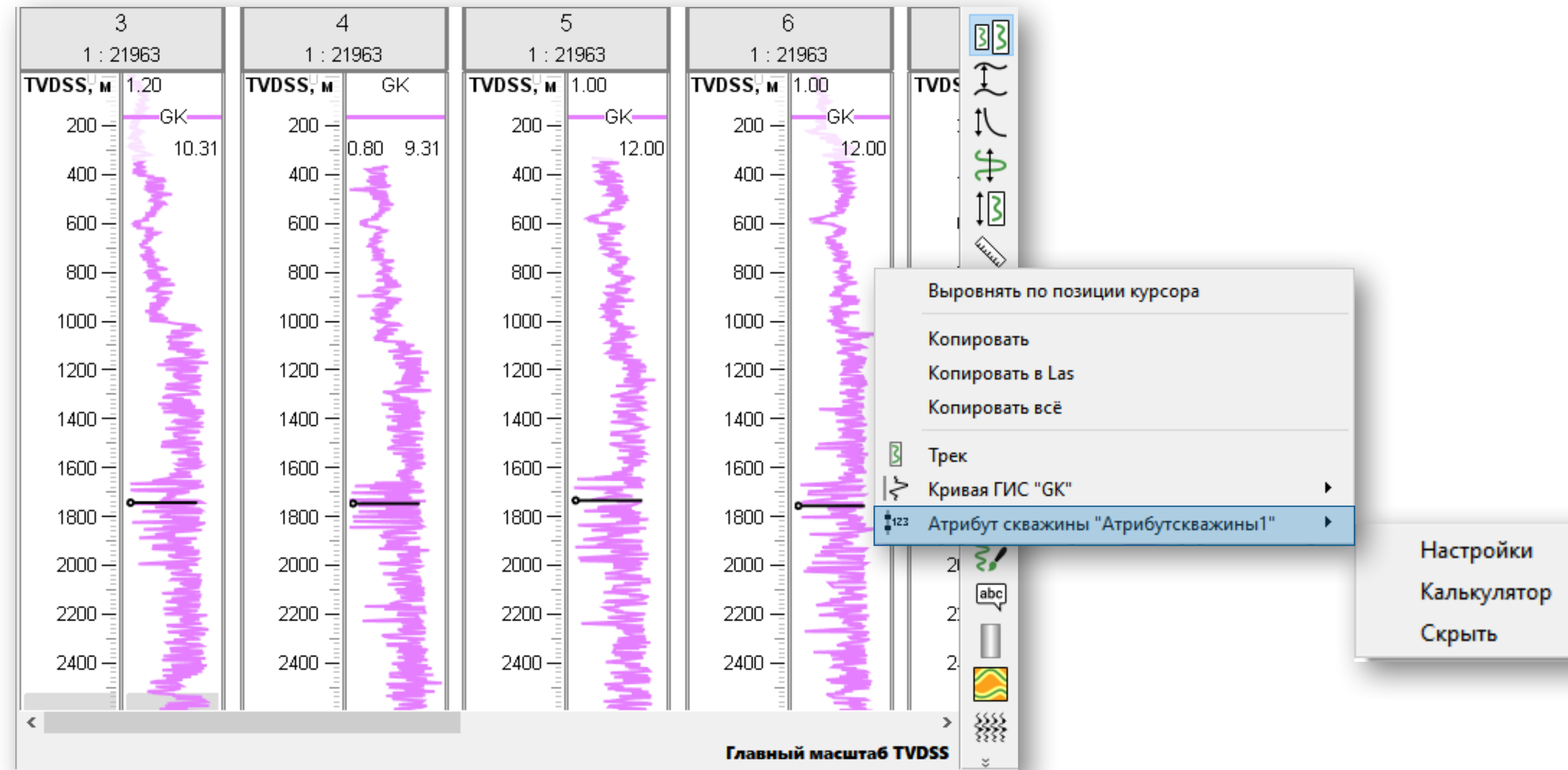
Для объекта Фильтры по скважинам добавлен новый расчет, позволяющий создавать фильтр по части имени скважины (Фильтры по скважинам → Расчеты → Создать фильтр по скважинам → по части имени скважины)



Улучшение в окне Диаграмма скважин

Для объектов: Кривые ГИС, Интервальные замеры, Атрибуты скважин и Blocked Wells добавлена возможность быстрого вызова калькулятора прямо в окне Диаграмма скважин. Дополнительно, для данных объектов, так же доступны опции Скрыть и Настройки

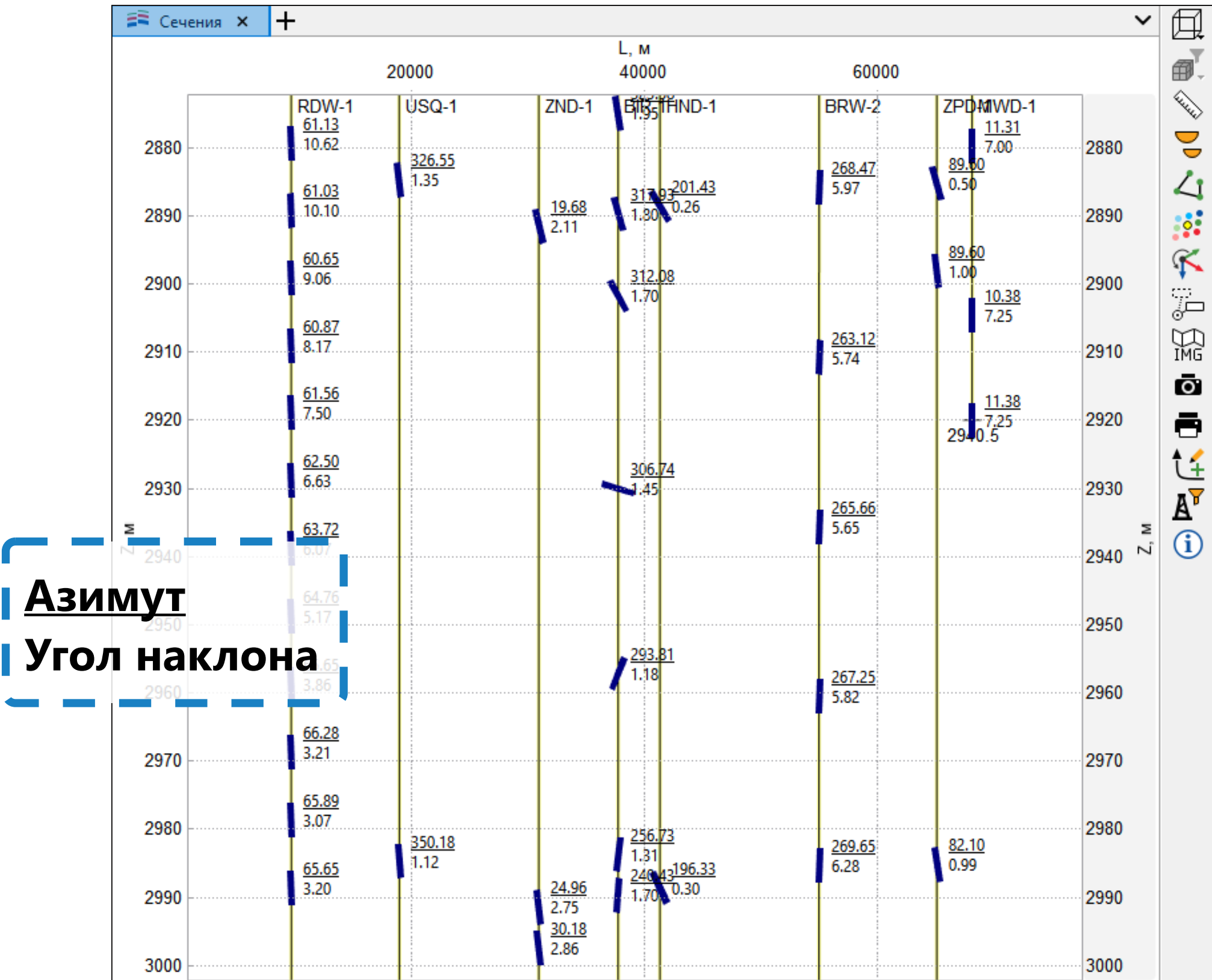
(Объект → ПКМ → Настройки/Калькулятор/Скрыть)



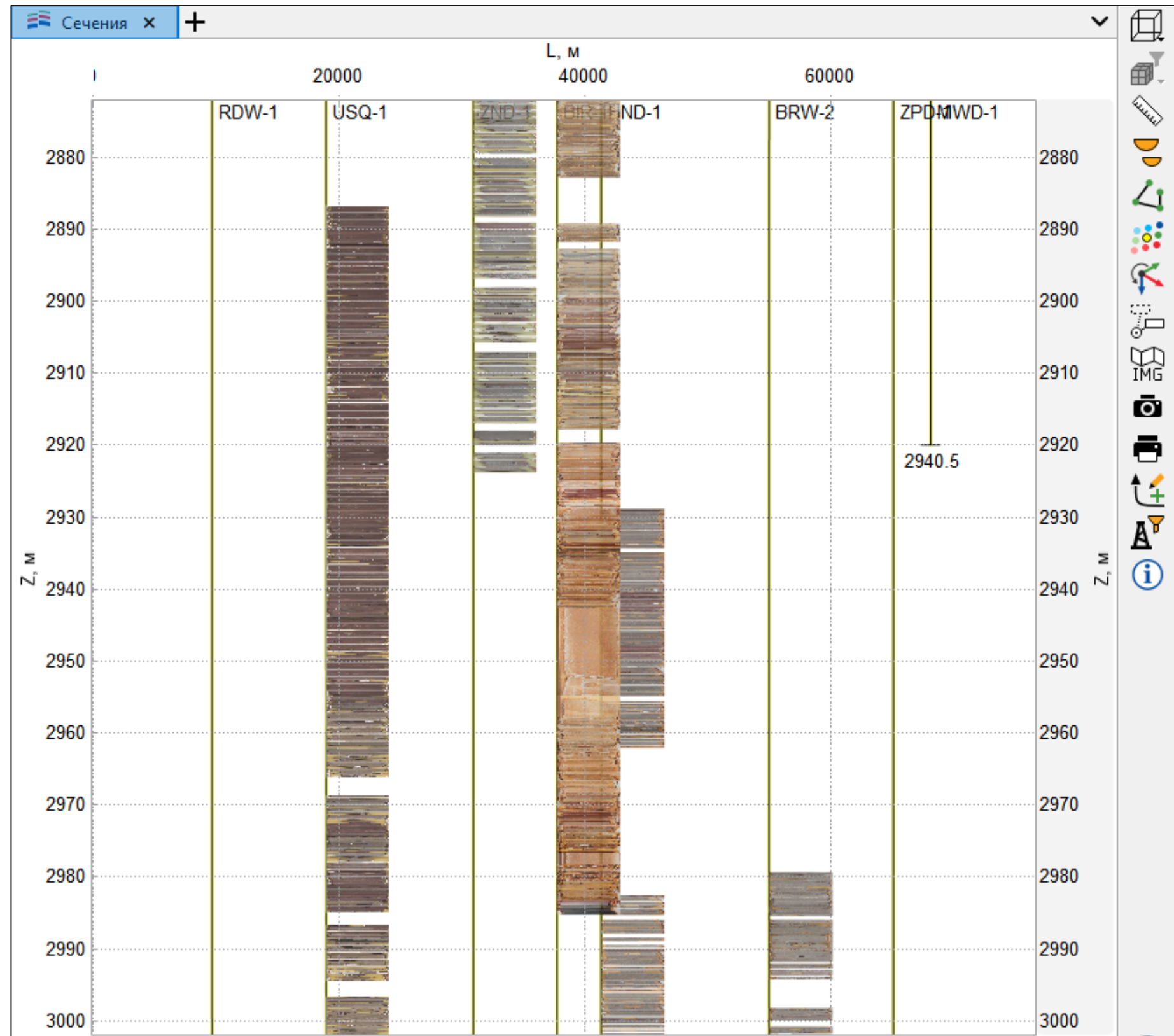
Новые объекты во вкладке Сечения

Добавлена возможность отображения объектов **Элементы залегания в скважинах** и **фотографий керна** вдоль траекторий скважин

Элементы залегания в скважинах

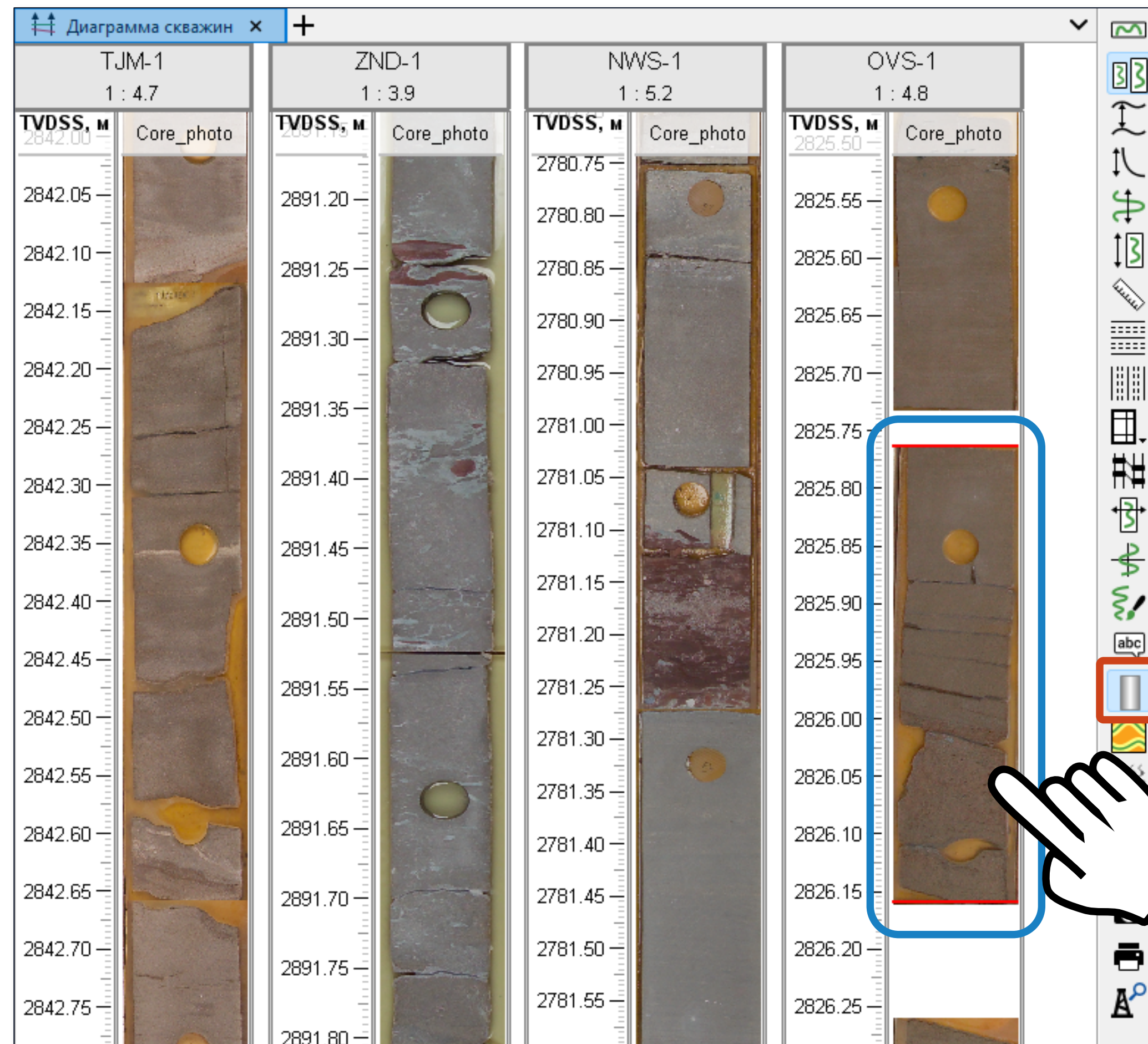


Фотографии Керна



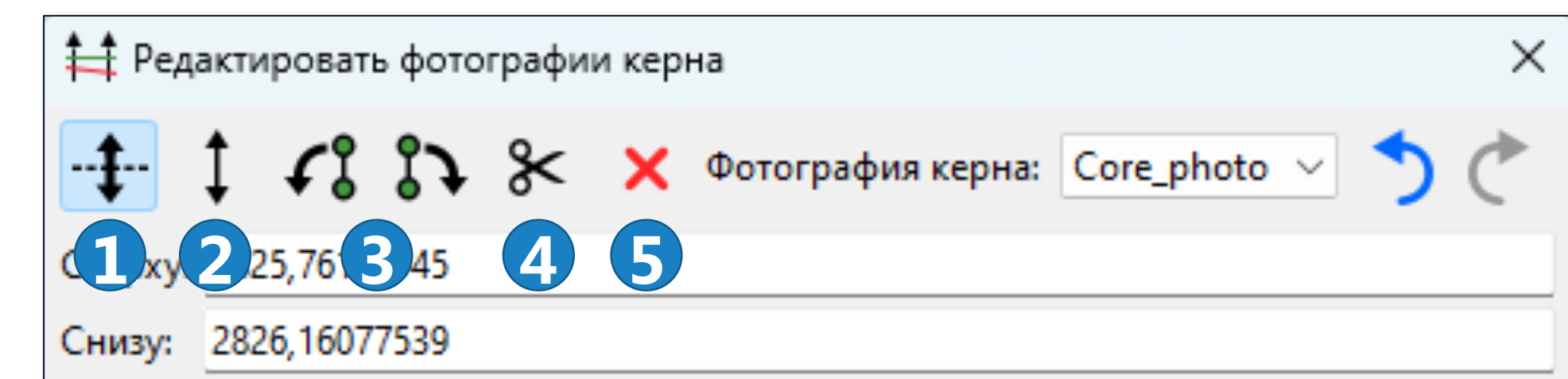
Интерактивное редактирование фотографий керна

- На панель инструментов окна **Диаграмма скважин** добавлена опция интерактивного редактирования фотографий керна



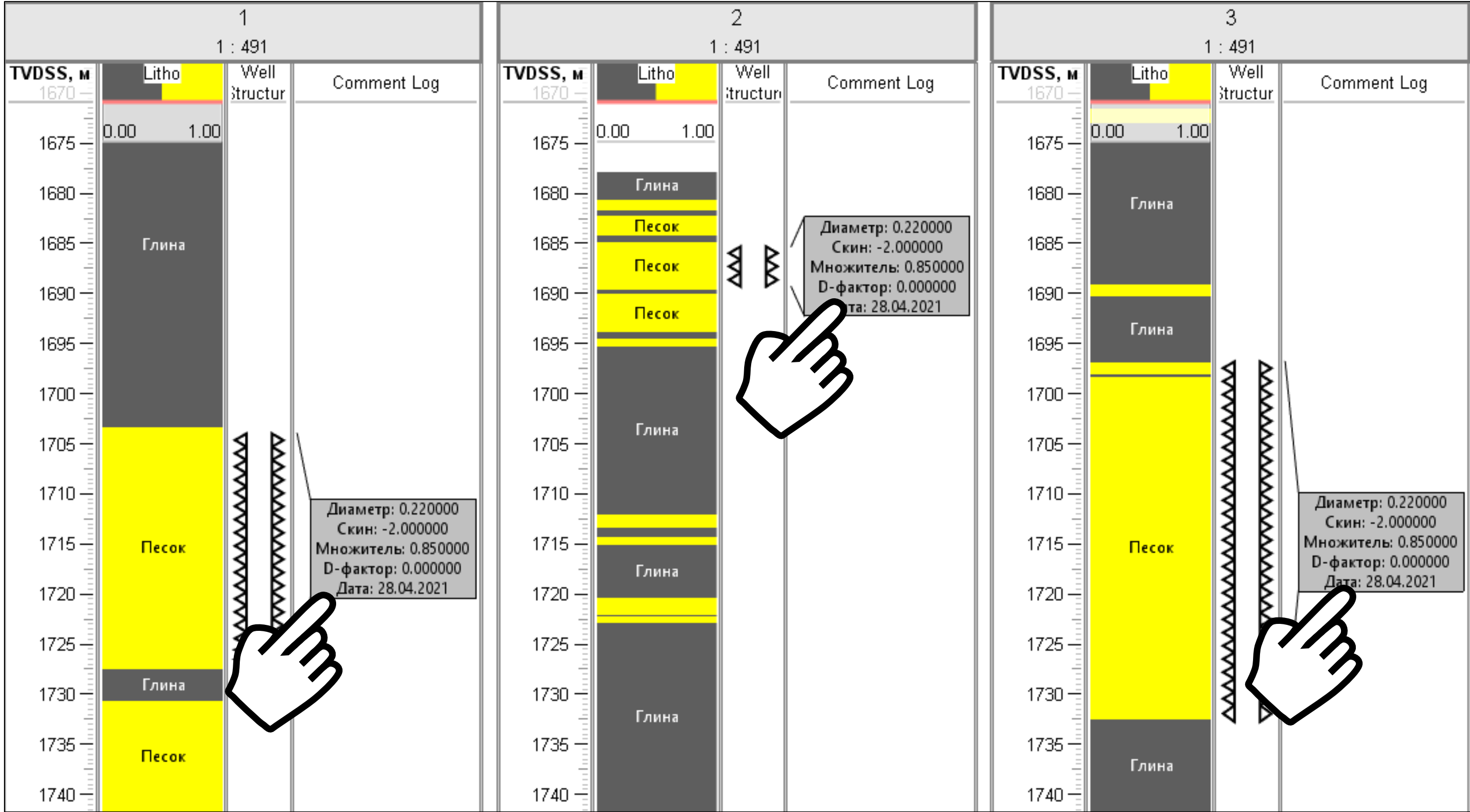
Возможности интерактивного инструмента:

1. Редактирование границ фотографии
2. Перемещение фото вдоль траектории
3. Повернуть фото влево/вправо
4. Разрезать одно фото на два отдельных
5. Удалить фото



Комментарий ГИС по конструкции скважины

Добавлена возможность отображать в виде объекта **Комментарии ГИС** всю информацию из выбранной таблицы конструкции скважин: **Комментарии ГИС** → **Расчеты** → **Создать комментарий ГИС по таблице конструкции скважины**



Создать комментарий ГИС по таблице конструкции скважины

Комментарий ГИС: Comment Log

Таблица конструкции скважин: Well Structure

Фильтр по скважинам

Одиночная скважина

Все скважины

Выбрать дату

Последняя дата

Выбор шага:

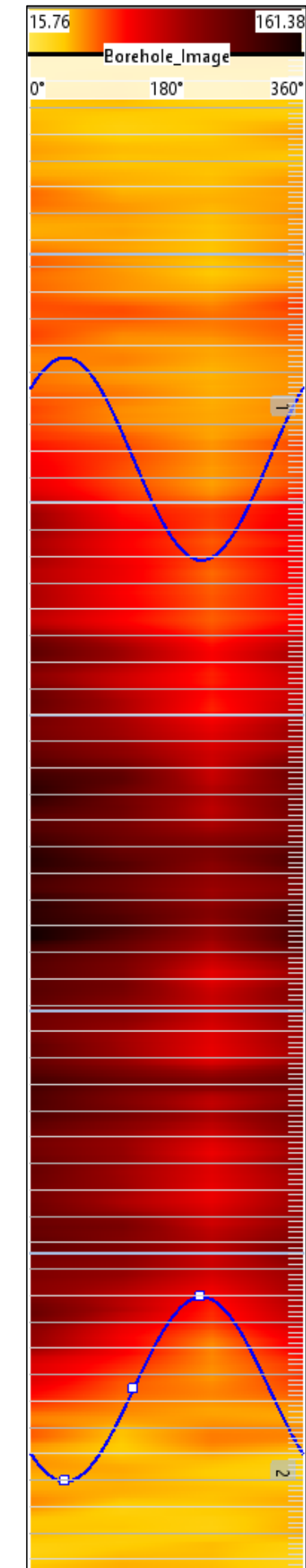
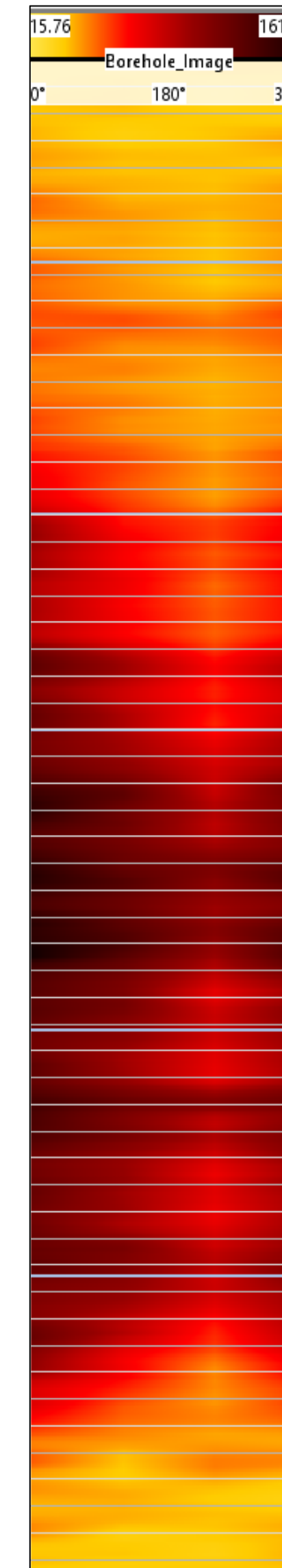
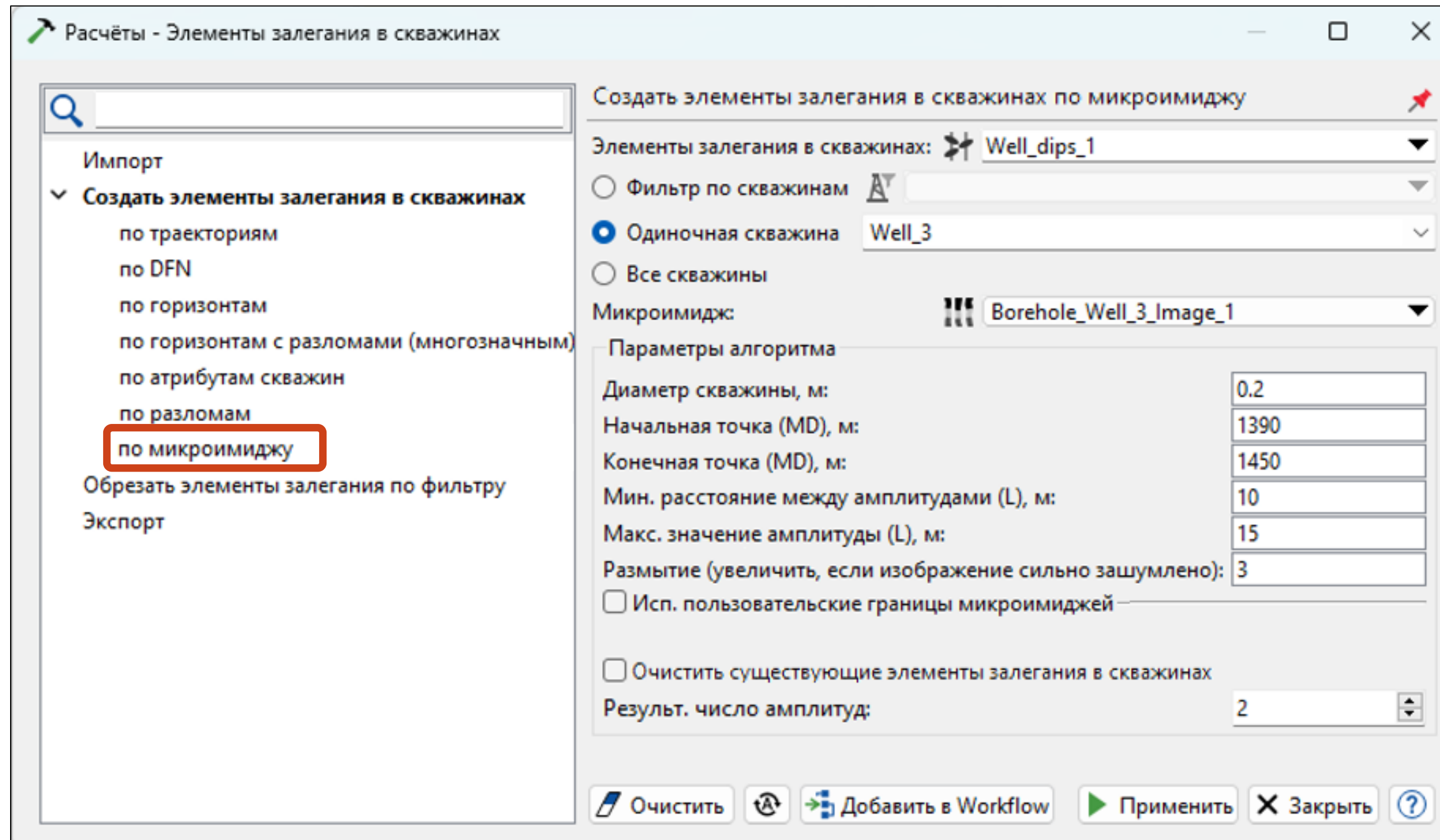
Показать колонки конструкции скважины

- Диаметр
- Скин
- Множитель
- D-фактор
- Коэфф. проводимости
- Эфф. КН
- Номер вскрытия
- Комментарий
- Дата

Очистить | Добавить в Workflow | Применить | Закрыть

Автоматическая интерпретация микроимиджей

- Добавлена возможность выполнять автоматическую интерпретацию микроимиджей: **Элементы залегания в скважинах** → **Создать элементы залегания в скважинах по микроимиджу**



Расчет создания петрофизических функций

Для объекта Функции добавлен новый расчет **Создать петрофизическую функцию**. Расчет позволяет вычислять петрофизические параметры, доступные в петрофизических расчетах, в виде объекта функции (**Функции** → **Создать петрофизическую функцию**)

1

Функции

- Создать дискретные ГСР
- Создать непрерывное распределение
- Создать функцию Гауссова случайного
- Создать функцию по выражению
- Создать петрофизическую функцию**
- Создать табулированную 2D функцию

Расчёты - Функции

Создать петрофизическую функцию

Насыщенность водой

Функция: f_x SW_Dakhnov

Метод: Dakhnov-Archie

Извилистость: 1

Экспонента цементации: 2

Экспонента насыщенности: 2

Удельное сопротивление пластовой воды, Ом*м: 0.03

Пористость

Объемная глинистость по гамма-каротажу

Проницаемость

Очистить

Калькулятор для Кривых ГИС, Интервальных замеров, BlockedWells, Свойств

Кривые ГИС – выходной параметр

2

Насыщенность водой

S_w Водонасыщенность по Дахнову-Арчи

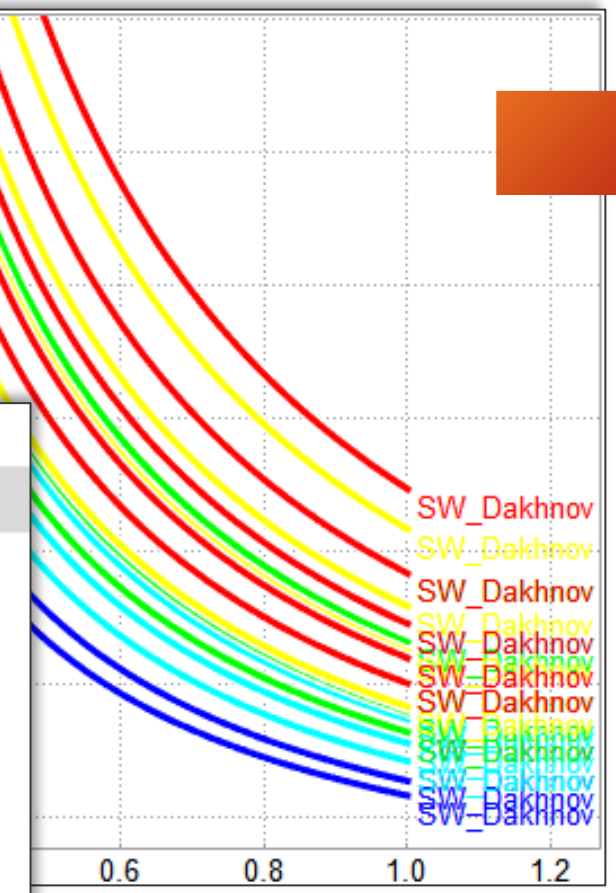
Результат

Водонасыщенность по Дахнову-Арчи, доля: f_x SW

Функция: f_x SW

f_x Функции (13)

- f_x SW_Dakhnov
- f_x SW_Simand
- f_x SW_Indones
- f_x POR_density
- f_x POR_willy
- f_x POR_hunt
- f_x Bulk_Shale_Larionov_old
- f_x Bulk_Shale_Stieber
- f_x Bulk_Shale_curved
- f_x PERM1



Арифметика

Сетка: main_grid

Результирующее свойство: SW

Дискретное поведение: Использовать тип по умолчанию

Фильтр

SW_Dakhnov (<por>, <Rt>, <Rw>)

SW (Porosity, 0.5, 0.0...)

SW_Dakhnov (<p>, <Rt>, <Rw>)

SW_Simand (<p>, <Rt>, <Rw>)

SW_Indones (<p>, <Rt>, <Rw>)

POR_density (<bulk>, <Rt>, <Rw>)

POR_willy (<dt>, <Rt>, <Rw>)

POR_hunt (<dt>, <Rt>, <Rw>)

pow

sqrt

is_defined

SW_Indones

Bulk_Shale_curved

PERM4

SW_Dakhnov

PERM2

POR_willy

Bulk_Shale_Larionov_old

SW_Simand

Операции: Функции

Геометрия: Константы

Очистить

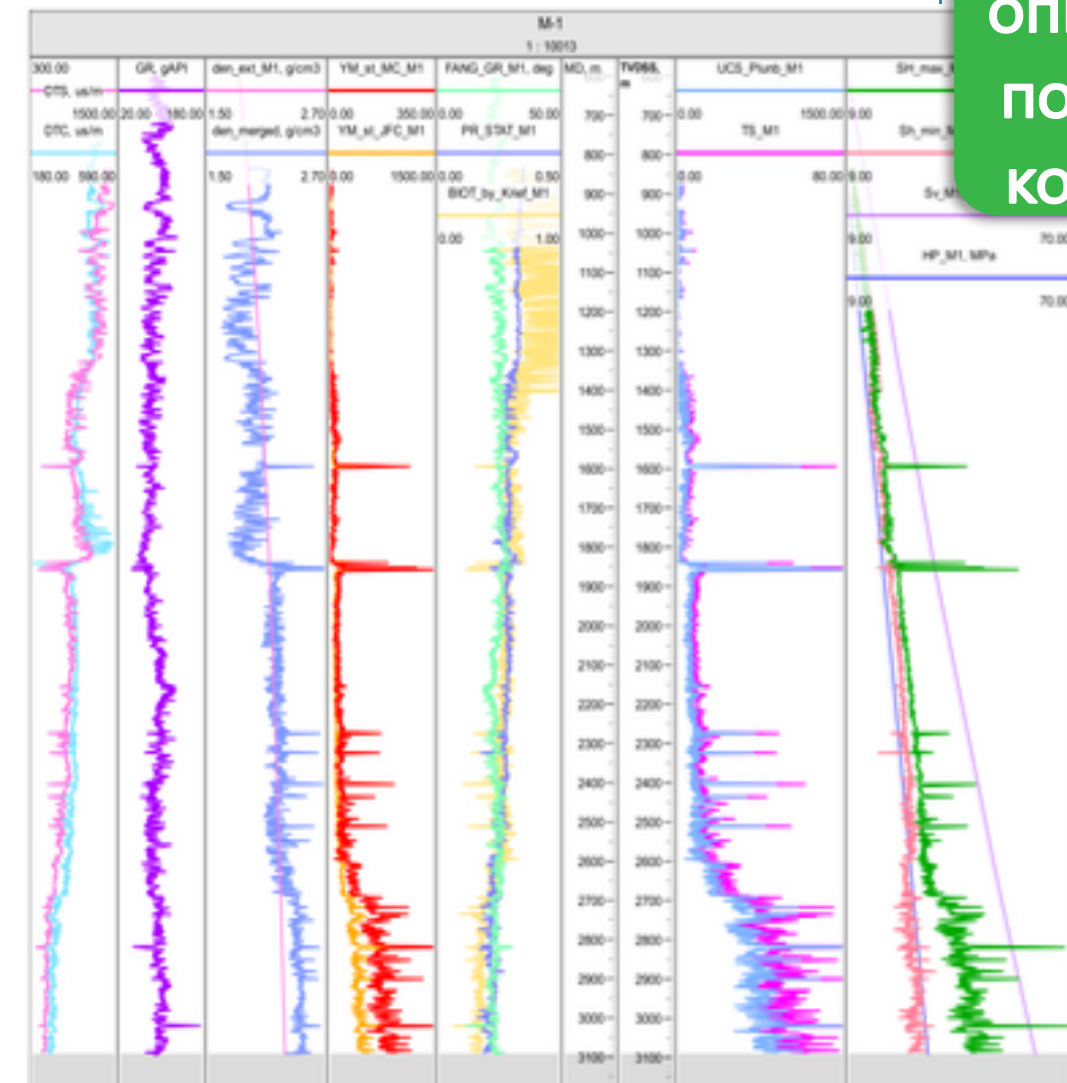
обавить в W

Закреть

Новые расчеты для 1D Геомеханики

В раздел Геомеханика 1D для расчета кривых ГИС добавлены новые расчеты и опции (Кривые

ГИС → Расчеты → Геомеханика 1D)



Во все расчеты раздела Геомеханика добавлена опциональная возможность произвести расчет Кривой ГИС в заданном интервале при помощи маркера или горизонта

Новые расчеты для 1D Геомеханики

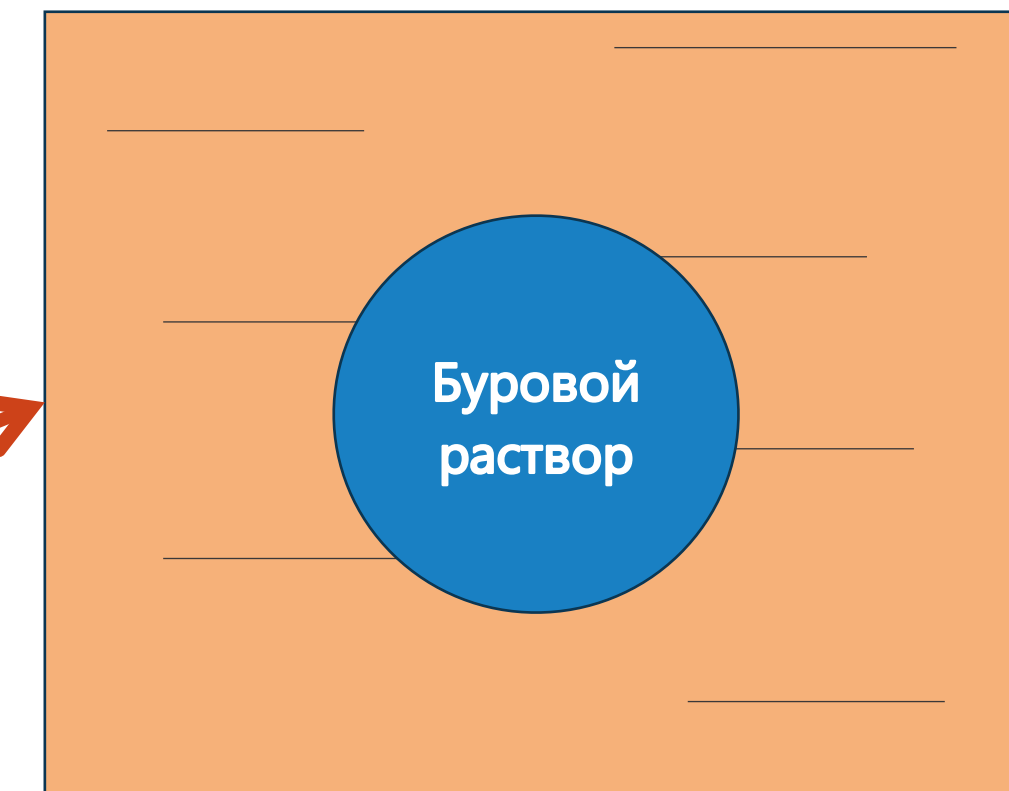
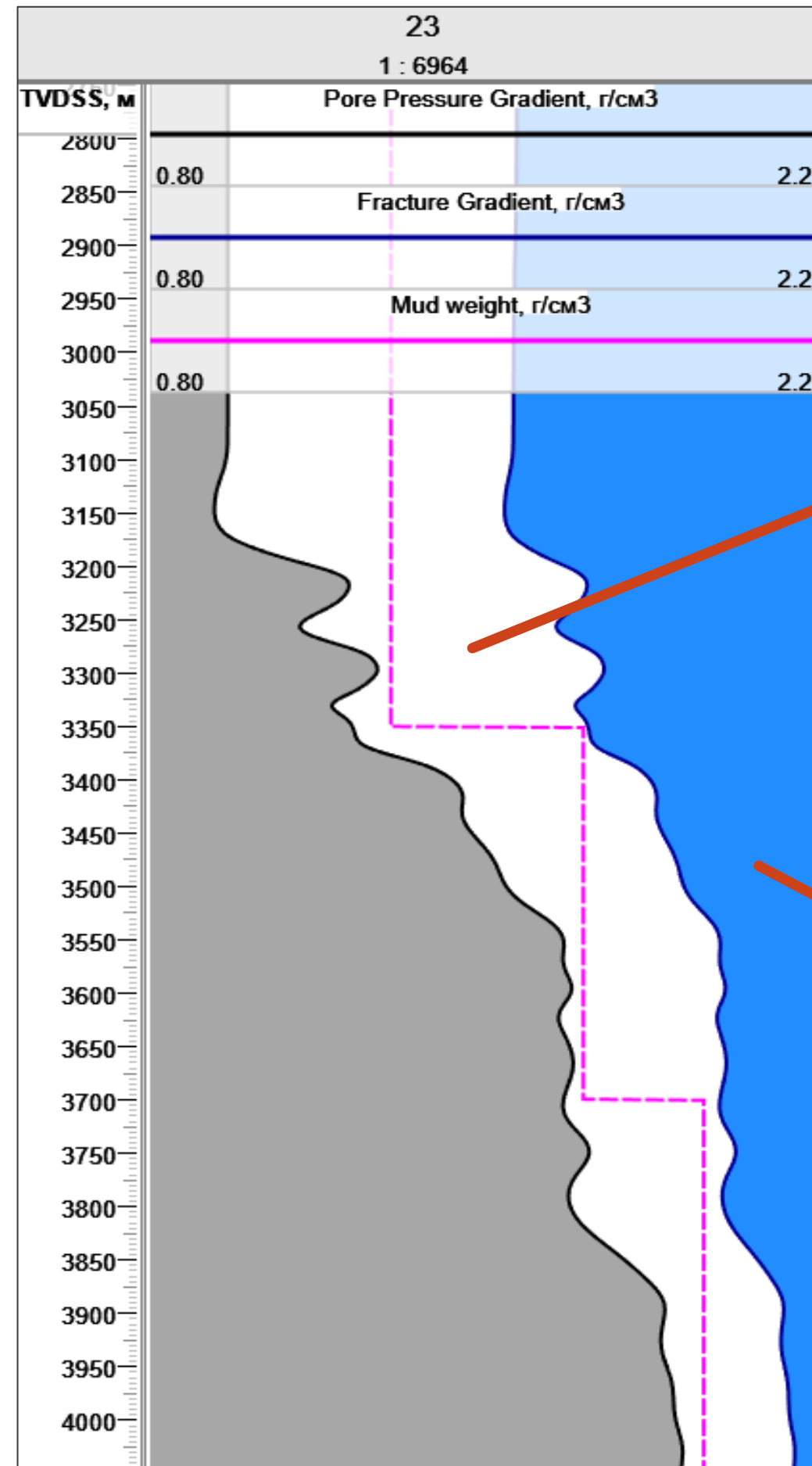
В раздел Геомеханика 1D для расчета кривых ГИС добавлен расчёт градиента раскрытия трещин (Кривые ГИС → Расчеты → Геомеханика 1D)

Градиент раскрытия трещин методами:

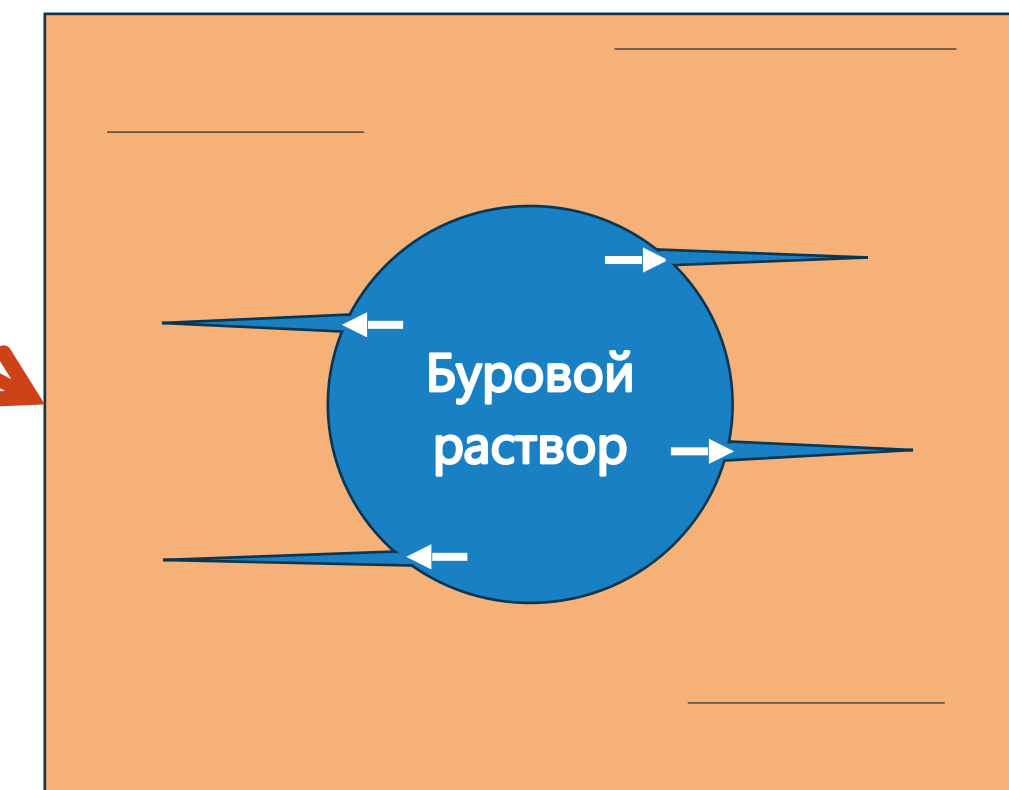
Zamora, Matthews Kelly, Eaton, Eaton-Daines, Метод с явным заданием константы К, наилучшим образом соответствующей региональным показателям напряжения

Результирующий параметр:

Эквивалентная плотность бурового раствора – показывает, какая плотность бурового раствора должна быть, чтобы на данной глубине было такое давление



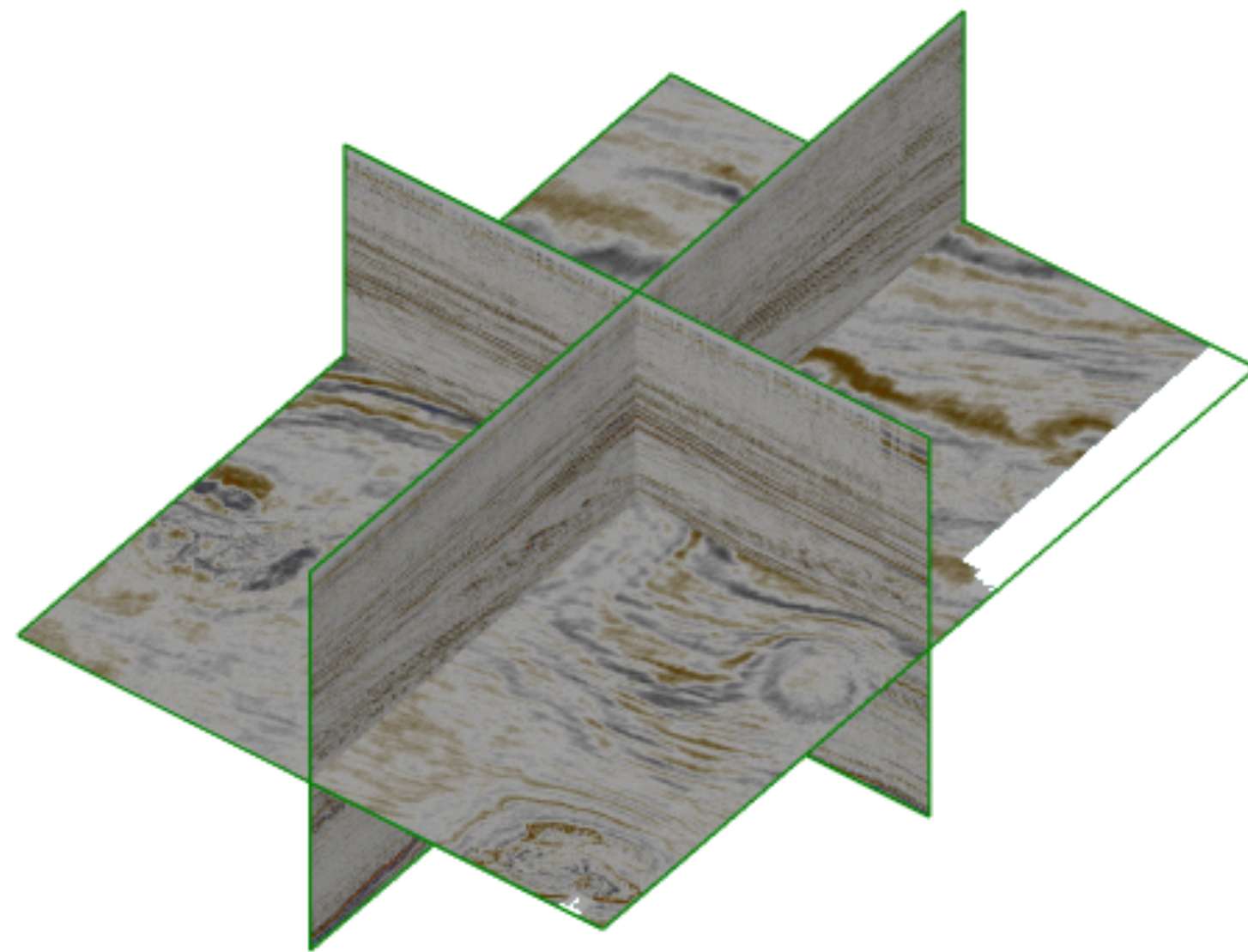
Ствол скважины - Вид сверху



Работа с сейсмическими данными

Формат 8 бит для сейсмических данных

- Реализован импорт и хранение сейсмических данных в формате 8 бит, что позволяет снизить объем данных в 4 раза (Сейсмич. съемка 3D → Расчеты → Импорт → Внутренний формат → Формат значений или Сейсмич. съемка 3D → Расчеты → Сопровождение → Сжатие → Формат значений)

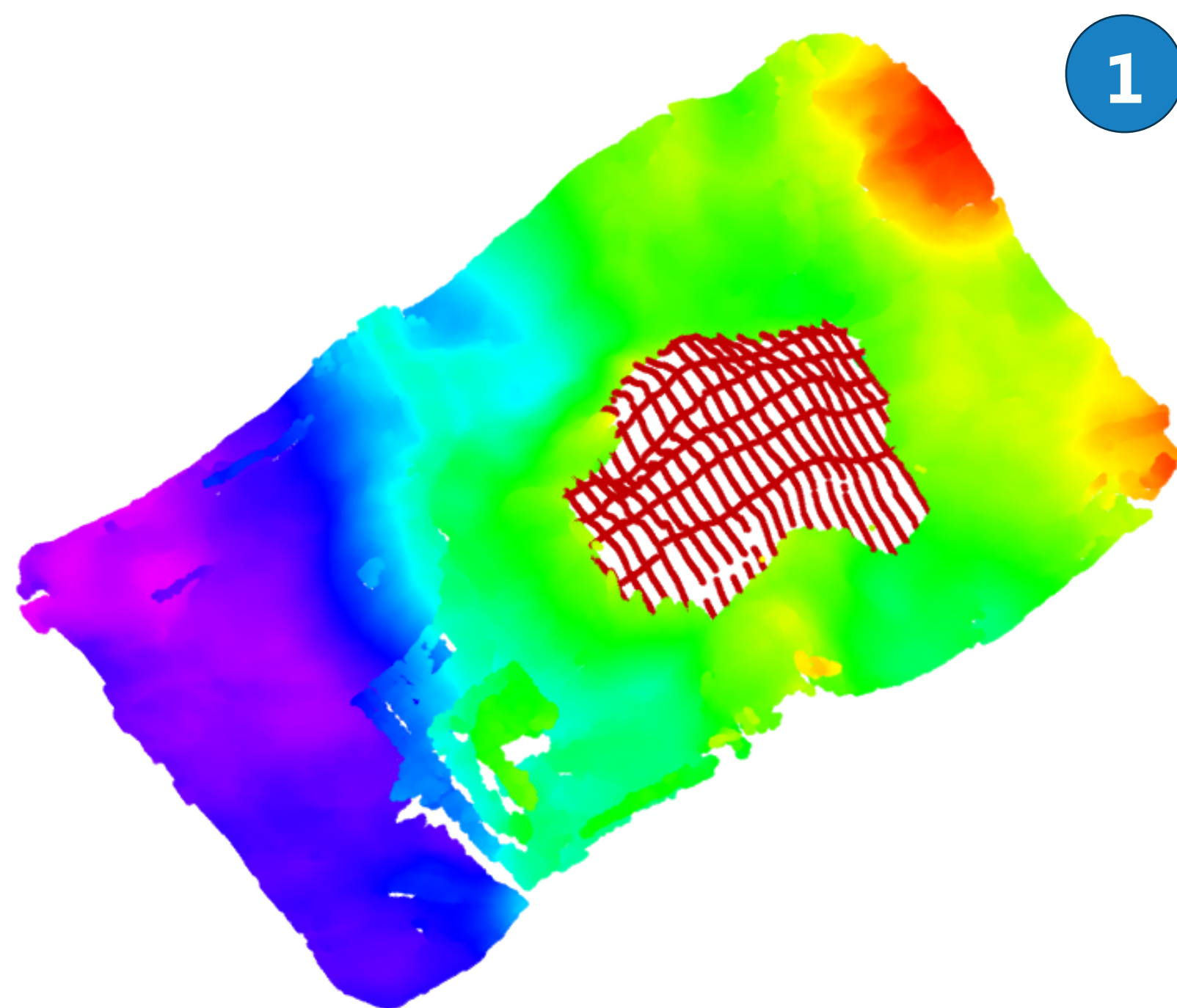


Статистика объекта	
Сейсмич. съемка 3D: 32bit	
Информация	
Тип: 3D	
Область: Время	
Уровень приведения: -	
Общее кол-во отсчетов: 286.02 млн.	
Тип значения: IEEE Float (32 бита)	
Общий объем данных: 1.03 Гбайт	
Кол-во корректных трасс: 600515 (97.0%)	
Размеры	
Число инлайнов: 651	Число кросслайнов: 951
Диапазон инлайна: 25.00 м	Диапазон кросслайна: 25.00 м
Длина инлайна: 16249.64 м	Длина кросслайна: 23750.07 м
Инлайн мин.: 100	Кросслайн мин.: 300
Инлайн макс.: 750	Кросслайн макс.: 1250
Инлайн шаг: 1	Кросслайн шаг: 1
Ориентация куба относит. севера 1.60 градусы	
Информация по отсчетам	
Количество отсчетов: 462	
Шаг дискретизации: 4.00 мс	
Длина трассы: 1844.00 мс	
ХУ границы	
По X	По Y
Мин.: 605381.54 м	Мин.: 6073556.40 м
Макс.: 629576.30 м	Макс.: 6090463.19 м
Длина: 24194.76 м	Длина: 16906.79 м
Диапазон времени	
Мин.: 4.00 мс	
Макс.: 1848.00 мс	
Диапазон значений	
Мин.: -32767.00000	
Макс.: 32767.00000	

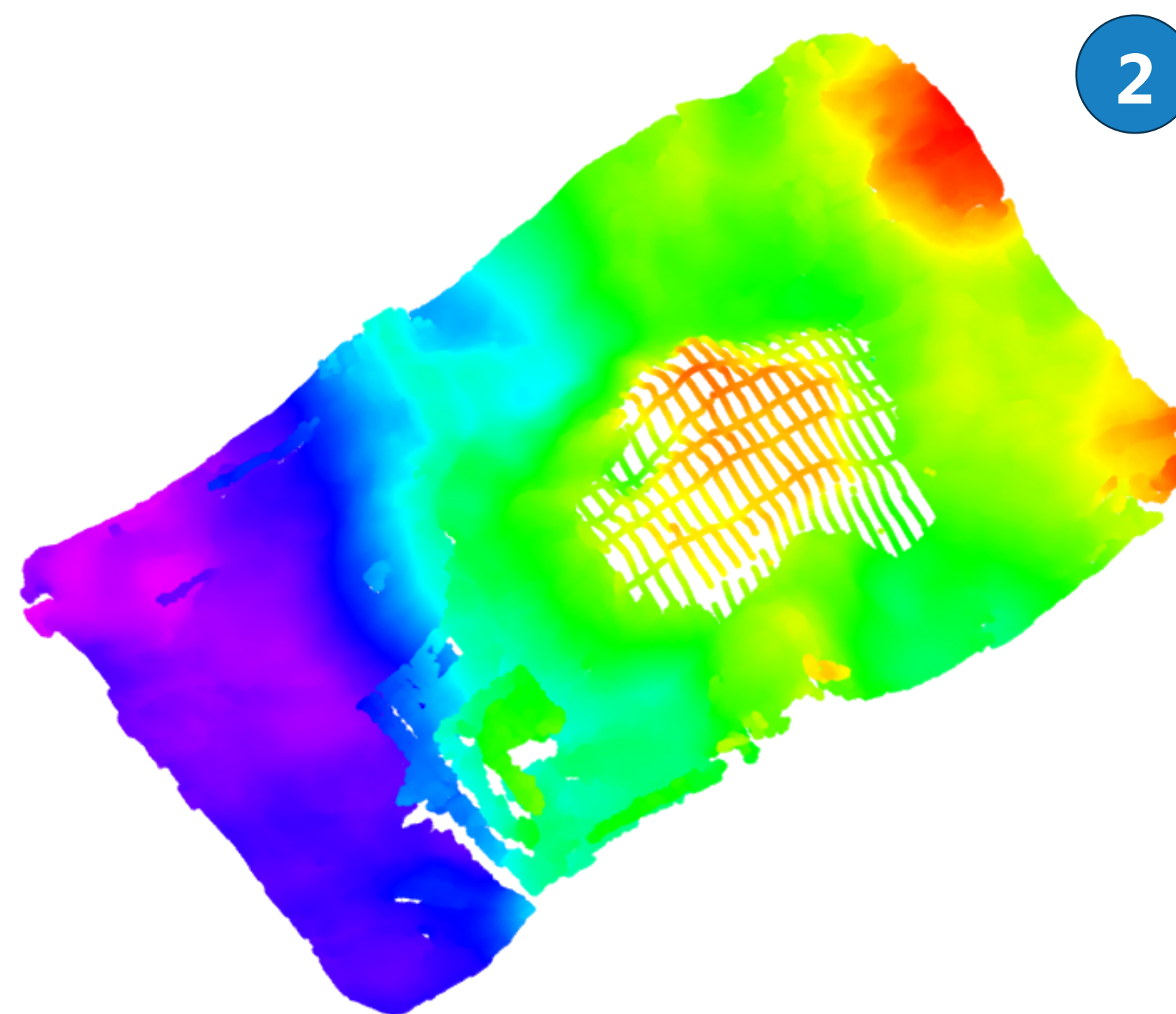
Статистика объекта	
Сейсмич. съемка 3D: 8bit	
Информация	
Тип: 3D	
Область: Время	
Уровень приведения: -	
Общее кол-во отсчетов: 286.02 млн.	
Тип значения: Compressed (8 бит)	
Общий объем данных: 0.26 Гбайт	
Кол-во корректных трасс: 600515 (97.0%)	
Размеры	
Число инлайнов: 651	Число кросслайнов: 951
Диапазон инлайна: 25.00 м	Диапазон кросслайна: 25.00 м
Длина инлайна: 16249.64 м	Длина кросслайна: 23750.07 м
Инлайн мин.: 100	Кросслайн мин.: 300
Инлайн макс.: 750	Кросслайн макс.: 1250
Инлайн шаг: 1	Кросслайн шаг: 1
Ориентация куба относит. севера 1.60 градусы	
Информация по отсчетам	
Количество отсчетов: 462	
Шаг дискретизации: 4.00 мс	
Длина трассы: 1844.00 мс	
ХУ границы	
По X	По Y
Мин.: 605381.54 м	Мин.: 6073556.40 м
Макс.: 629576.30 м	Макс.: 6090463.19 м
Длина: 24194.76 м	Длина: 16906.79 м
Диапазон времени	
Мин.: 4.00 мс	
Макс.: 1848.00 мс	
Диапазон значений	
Мин.: -32767.00000	
Макс.: 32767.00000	

Логические операции для сейсмических горизонтов

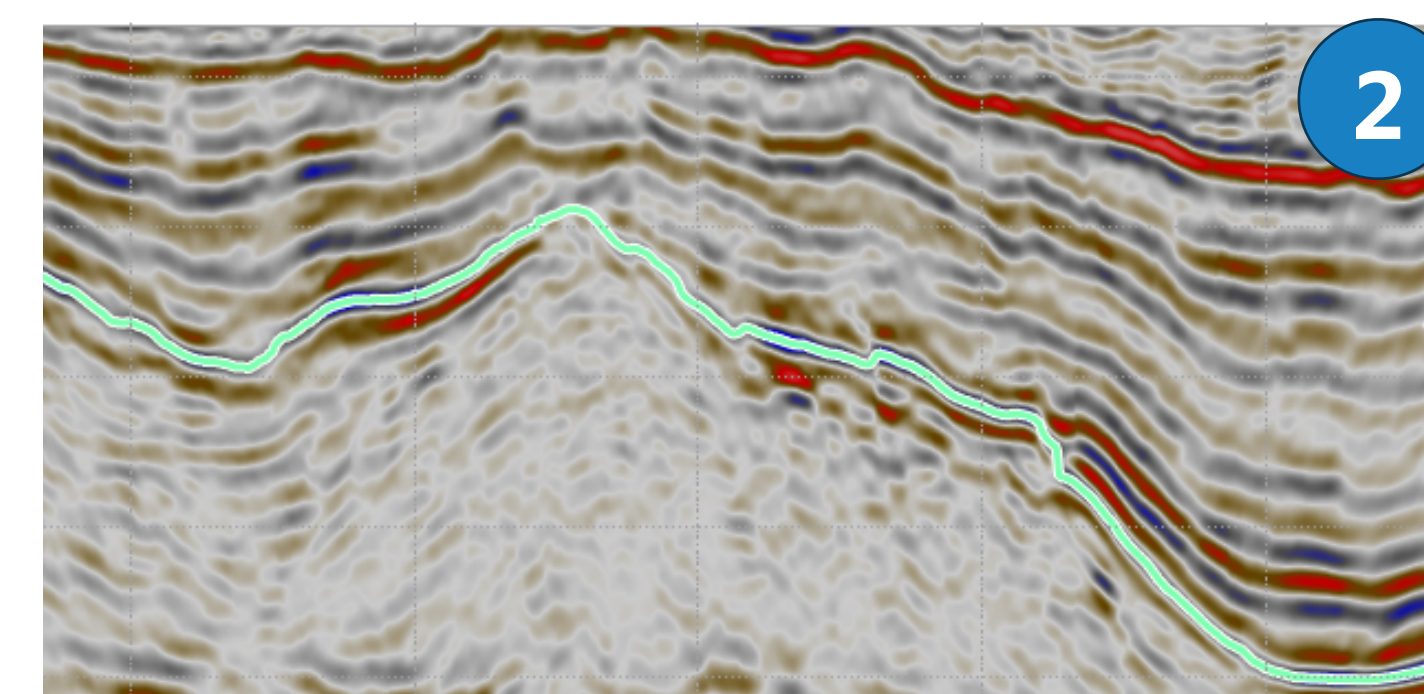
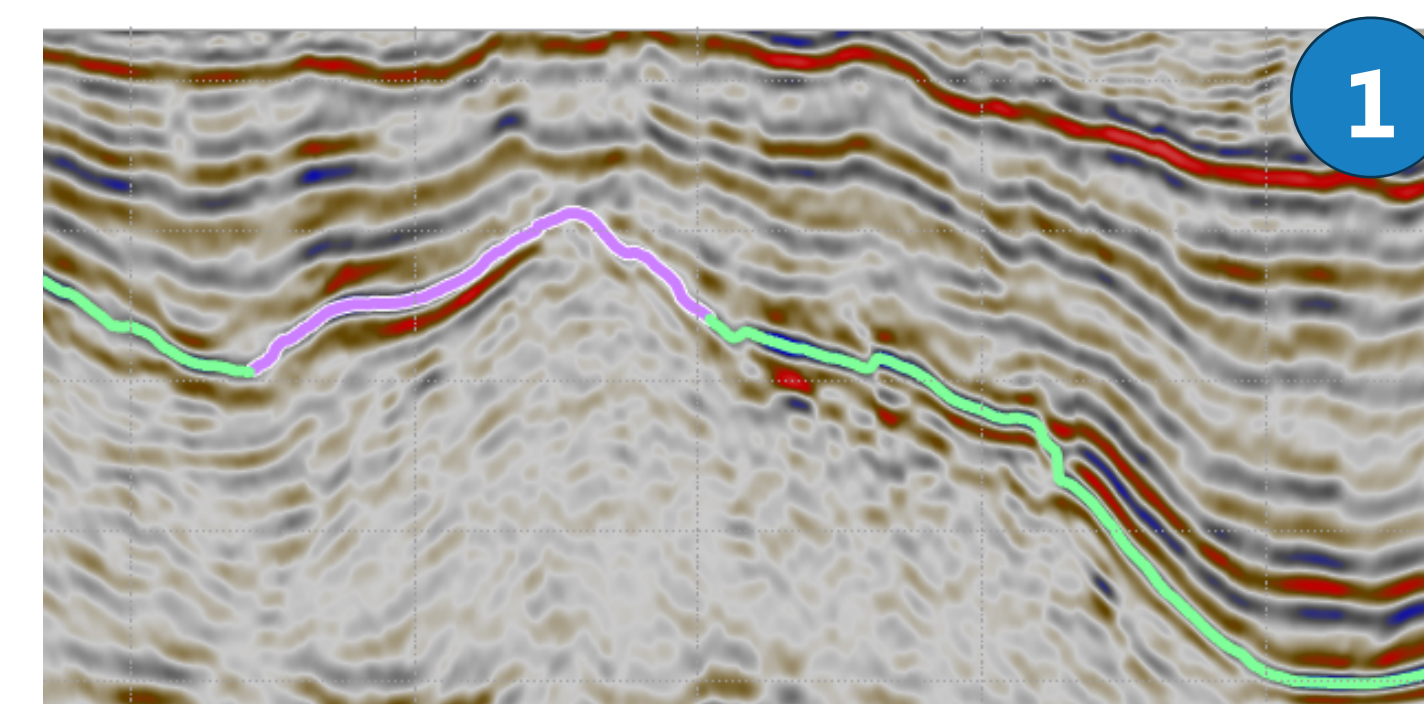
- Добавлены логические операции для сейсмических горизонтов, которые позволяют объединять несколько горизонтов в один (Сейсмические горизонты → Расчеты → Логические операции)



2 отдельных сейсмических горизонта
прослеженных в автоматическом и
ручном режиме

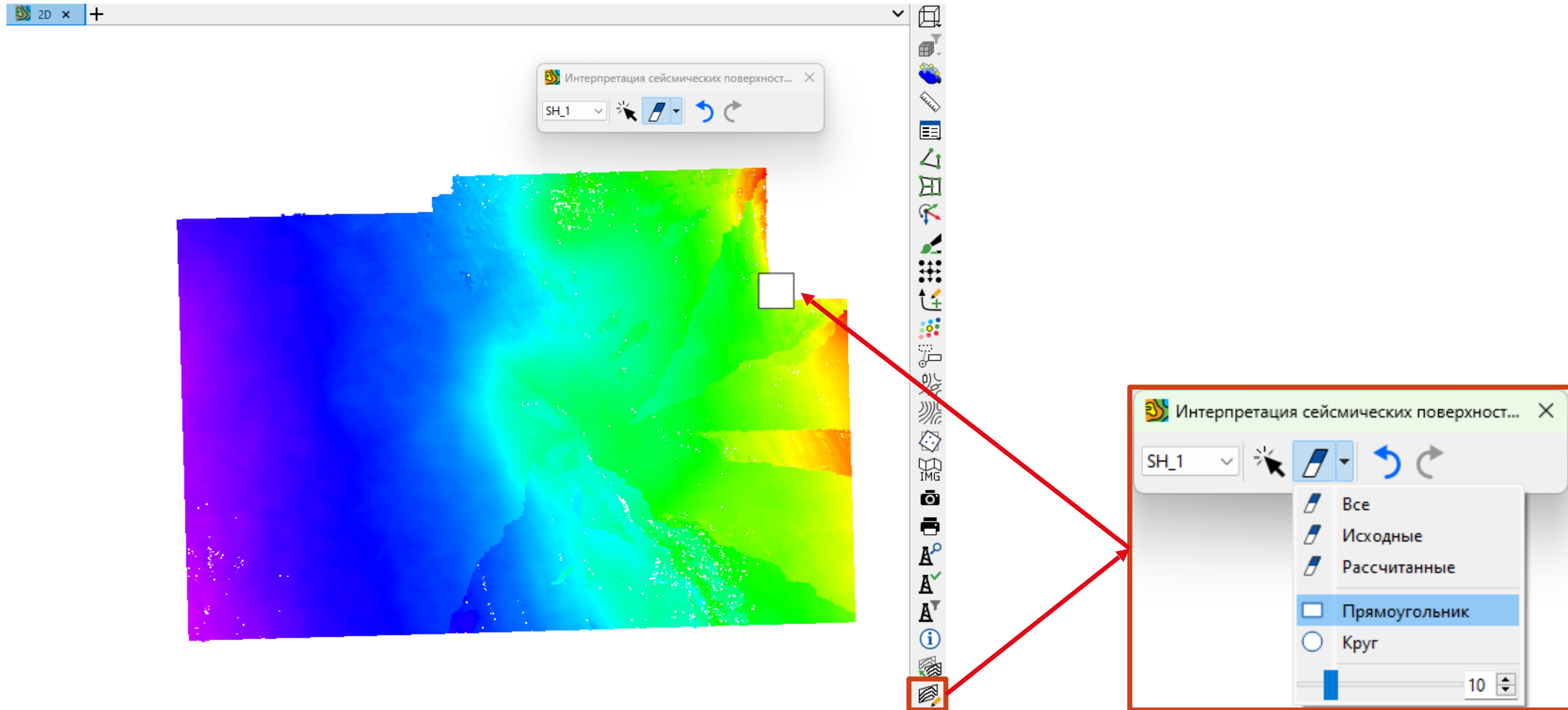


Объединенный сейсмический
горизонт



Ластик для сейсмических горизонтов в 2D окне

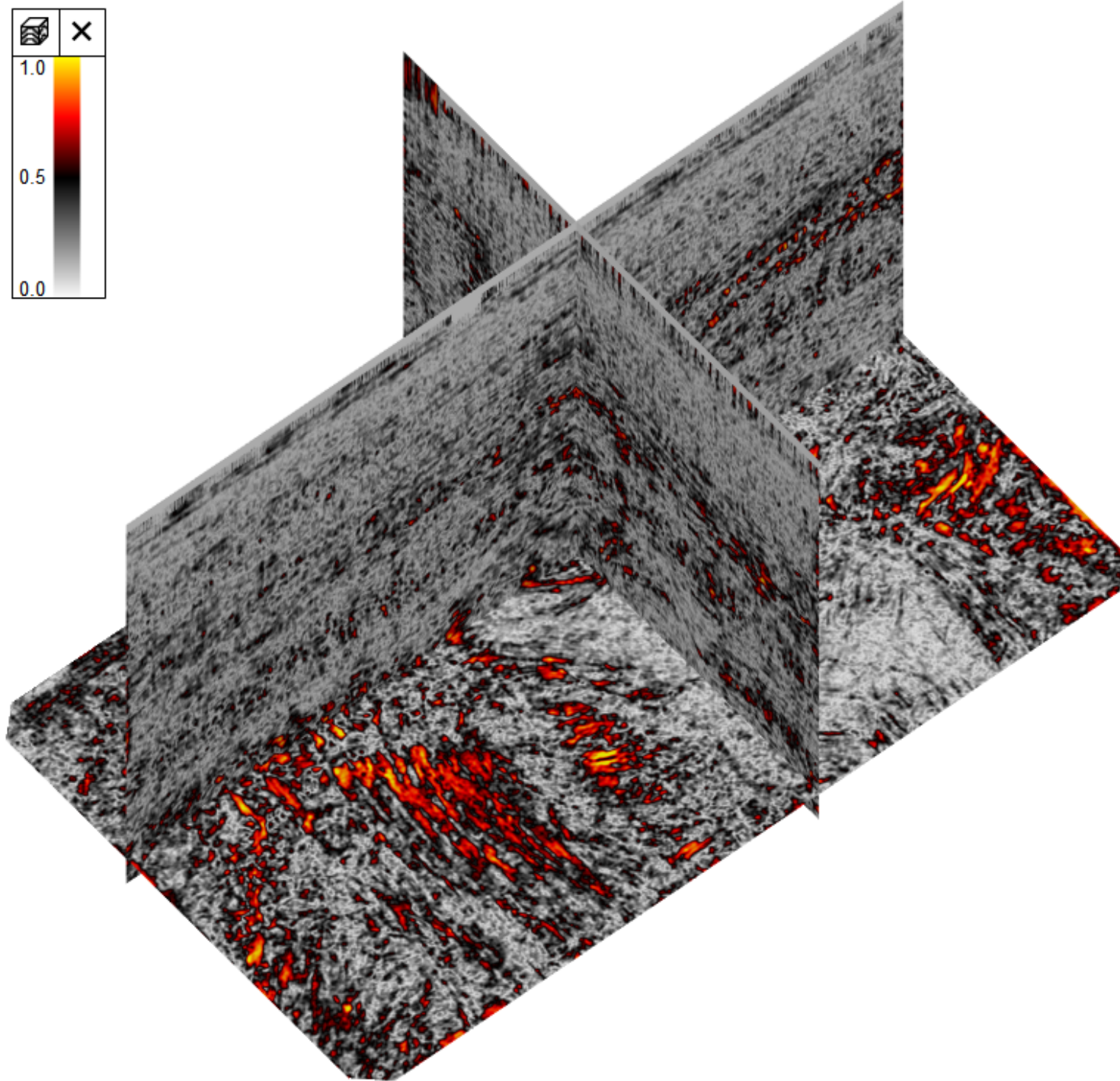
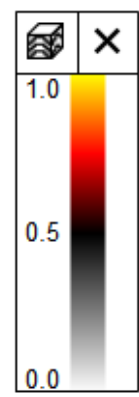
● В 2D окне добавлен ластик для сейсмических горизонтов (Окно 2D → Правая панель инструментов → Интерпретация сейсмических поверхностей)



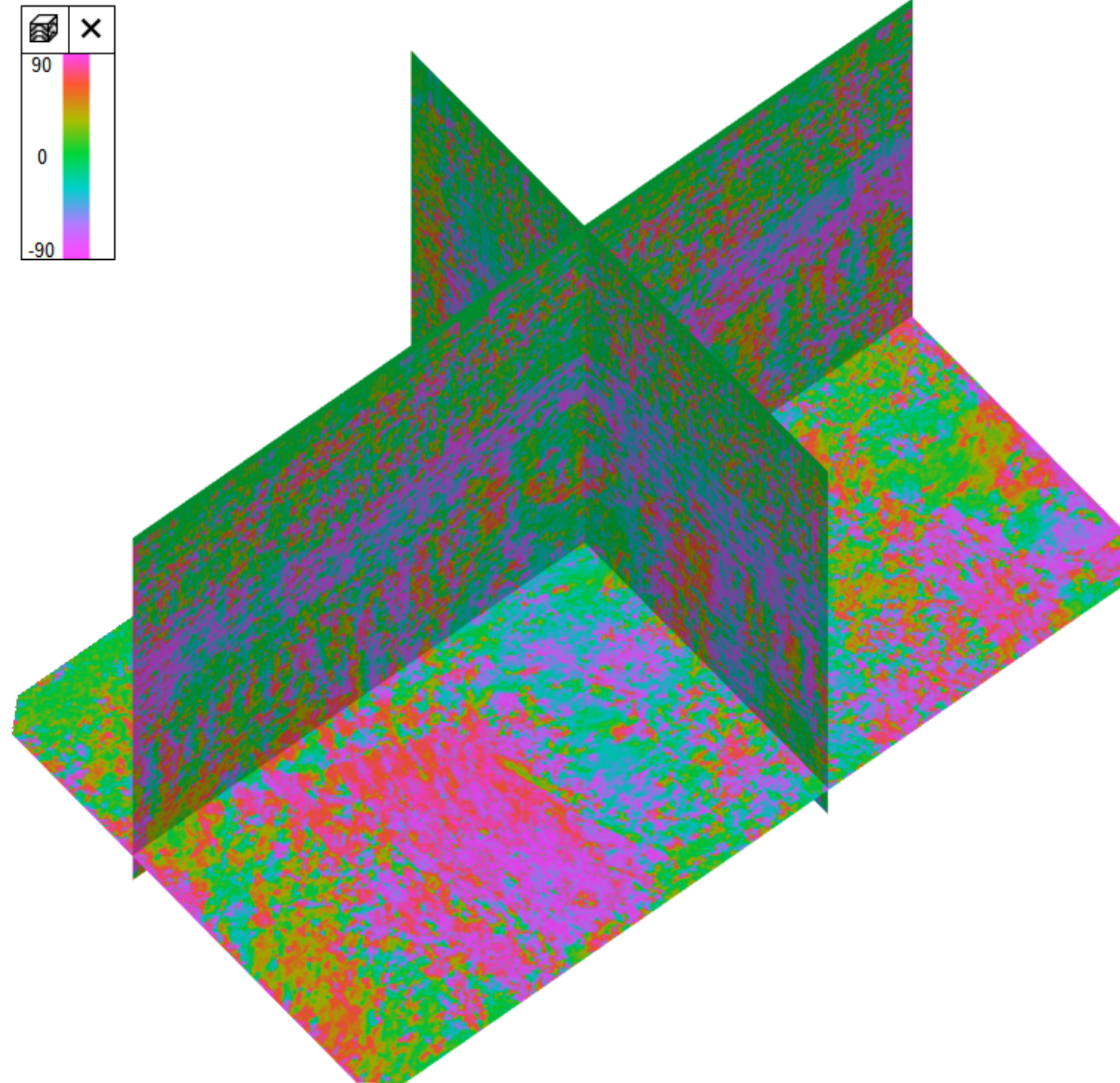
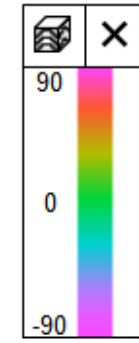
Атрибуты дезинтеграции

Добавлен расчет атрибутов для сейсмических данных 3D, которые позволяют оценить анизотропию сейсмических данных, и могут быть использованы для прогноза трещиноватости

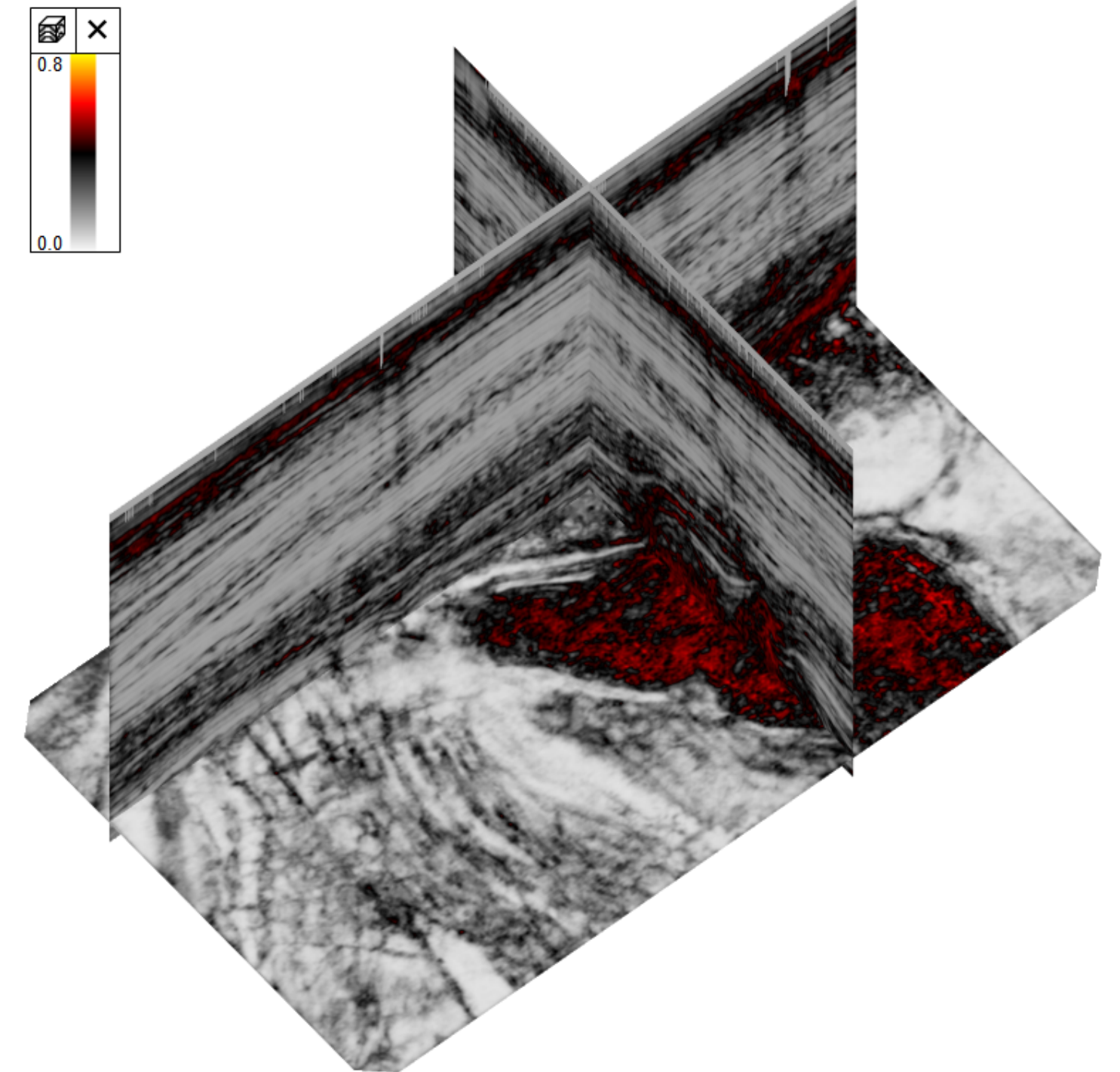
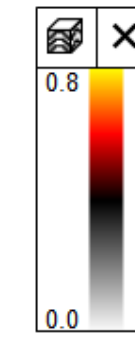
(Сейсмич. съемка 2D/3D → Расчеты → Рассчитать атрибуты → Дезинтеграция)



Атрибут Анизотропия



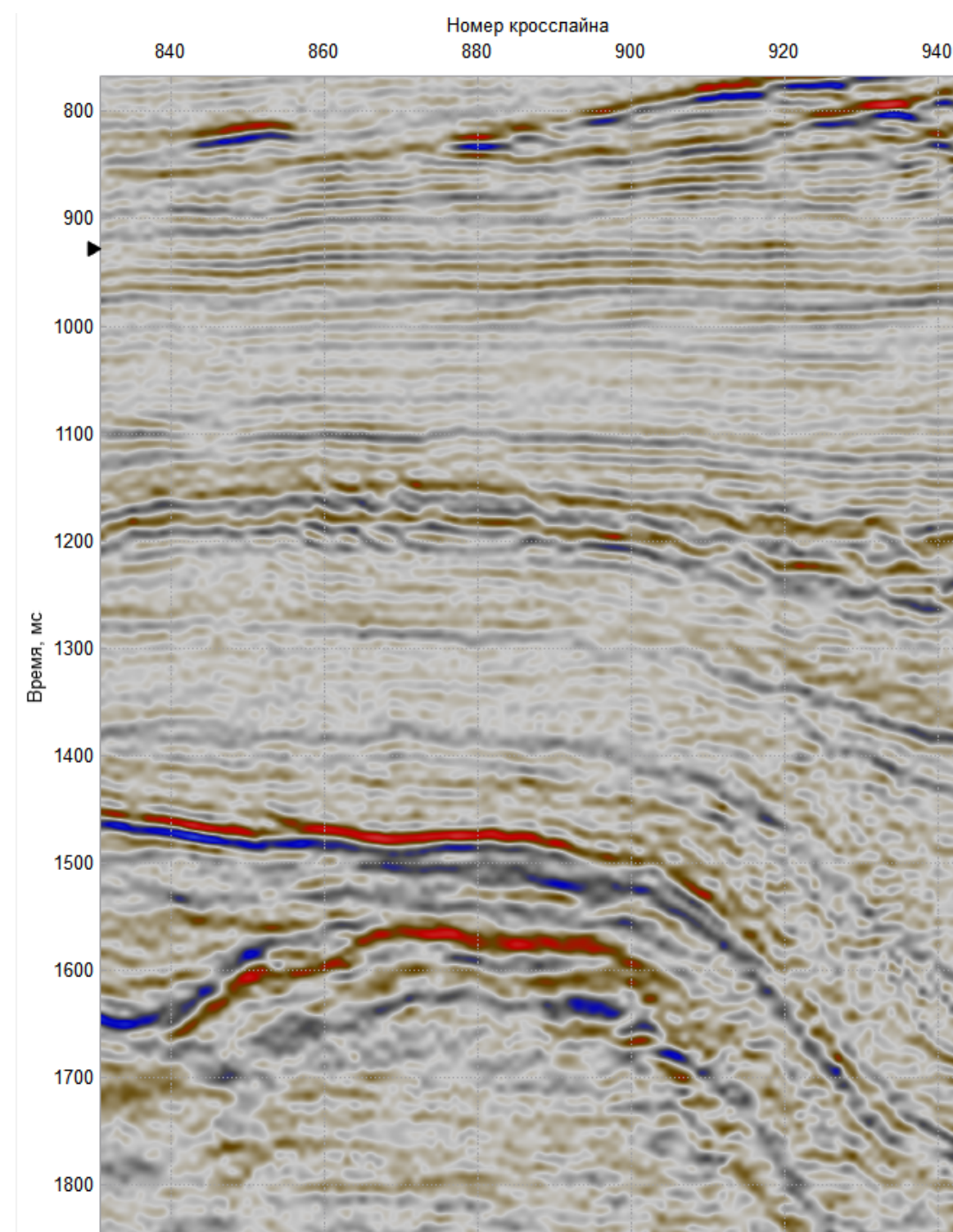
Атрибут Азимут анизотропии



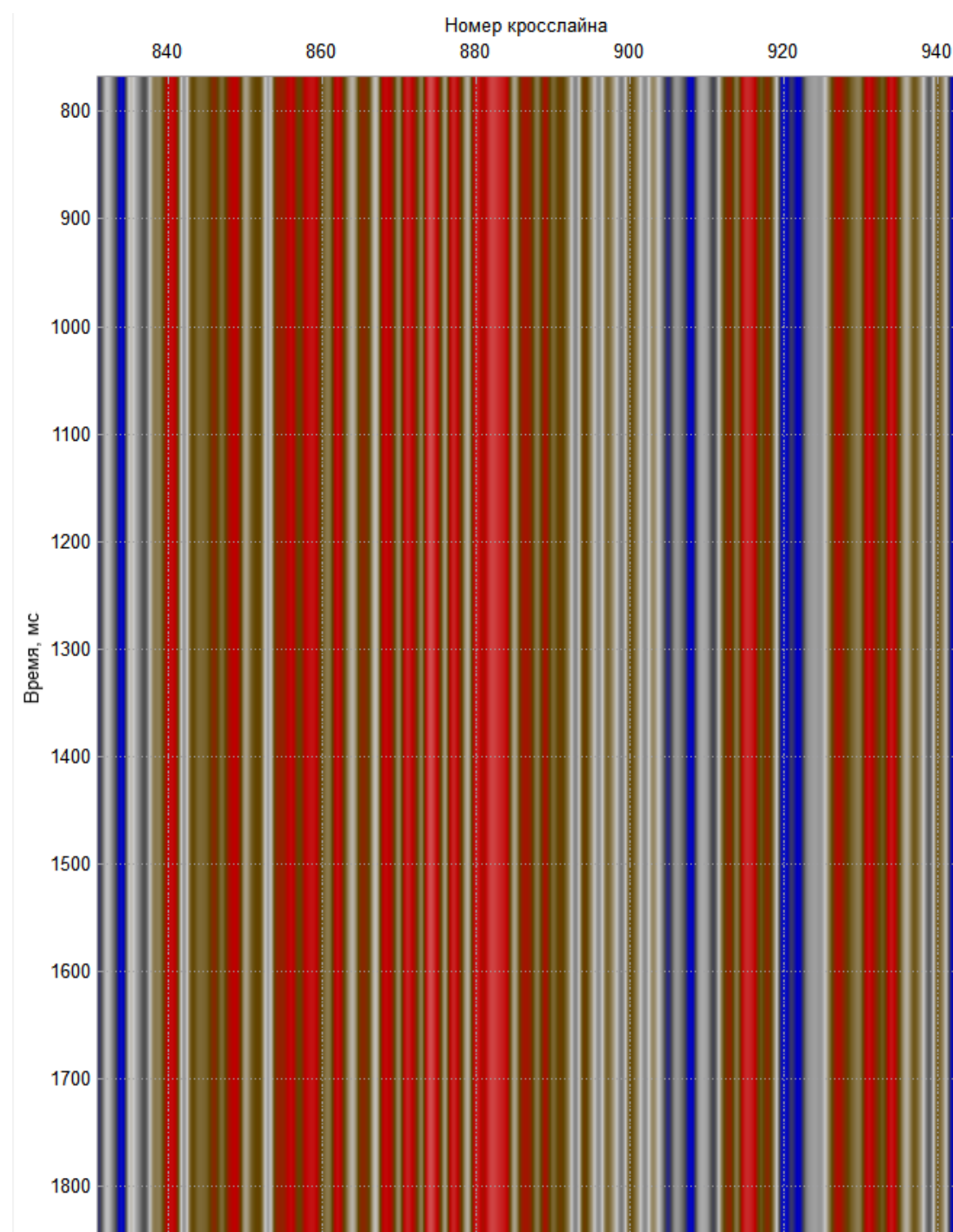
Атрибут Возможная трещиноватость

Удалить Bias

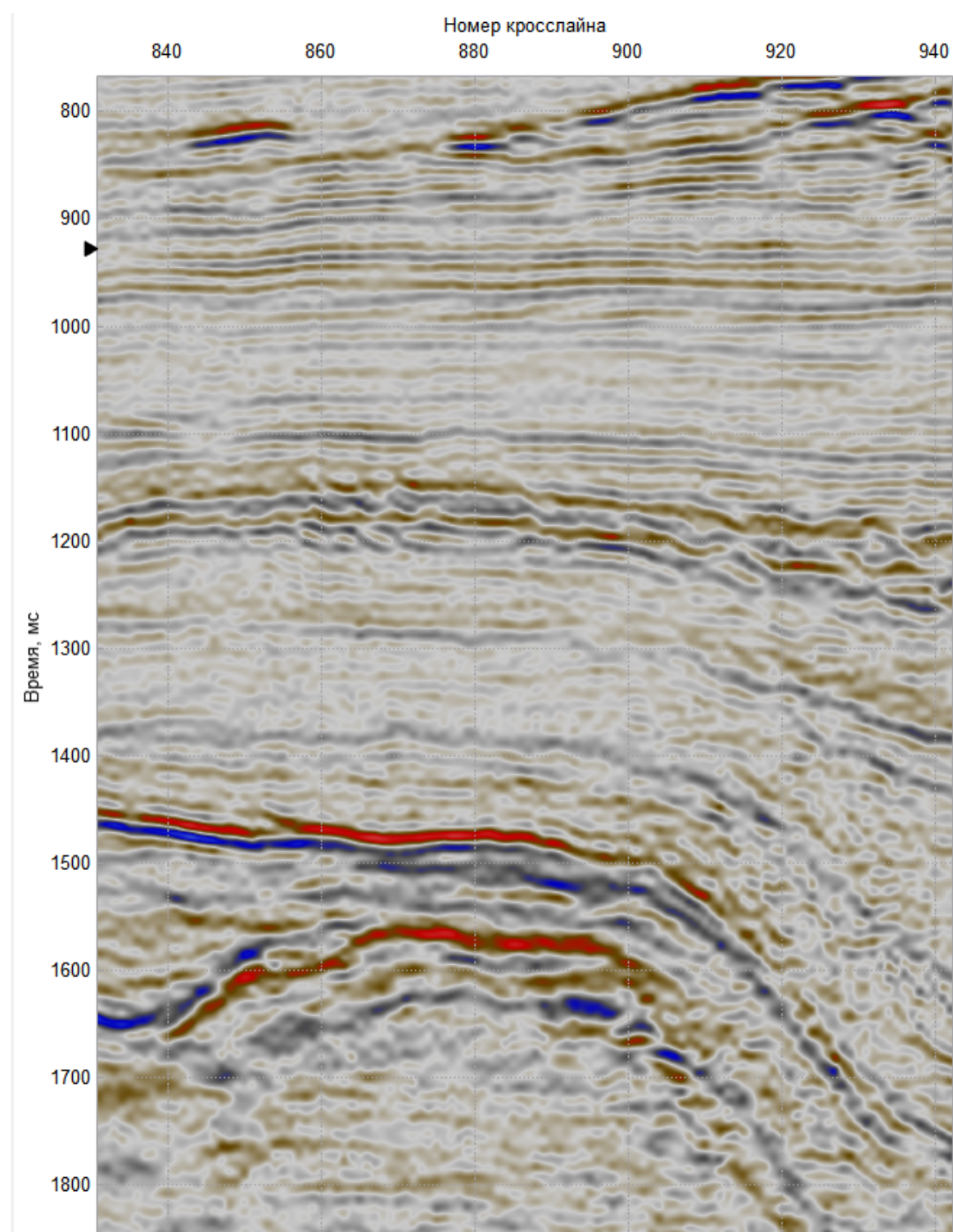
Добавлен расчет атрибута **Удалить Bias** для сейсмических данных, который является алгоритмом шумоподавления и позволяет удалить постоянное смещение из сейсмических трасс (**Сейсмич. съемка 2D/3D → Расчеты → Рассчитать атрибуты → Удалить Bias**)



Разрез исходного куба



Разность между этими кубами

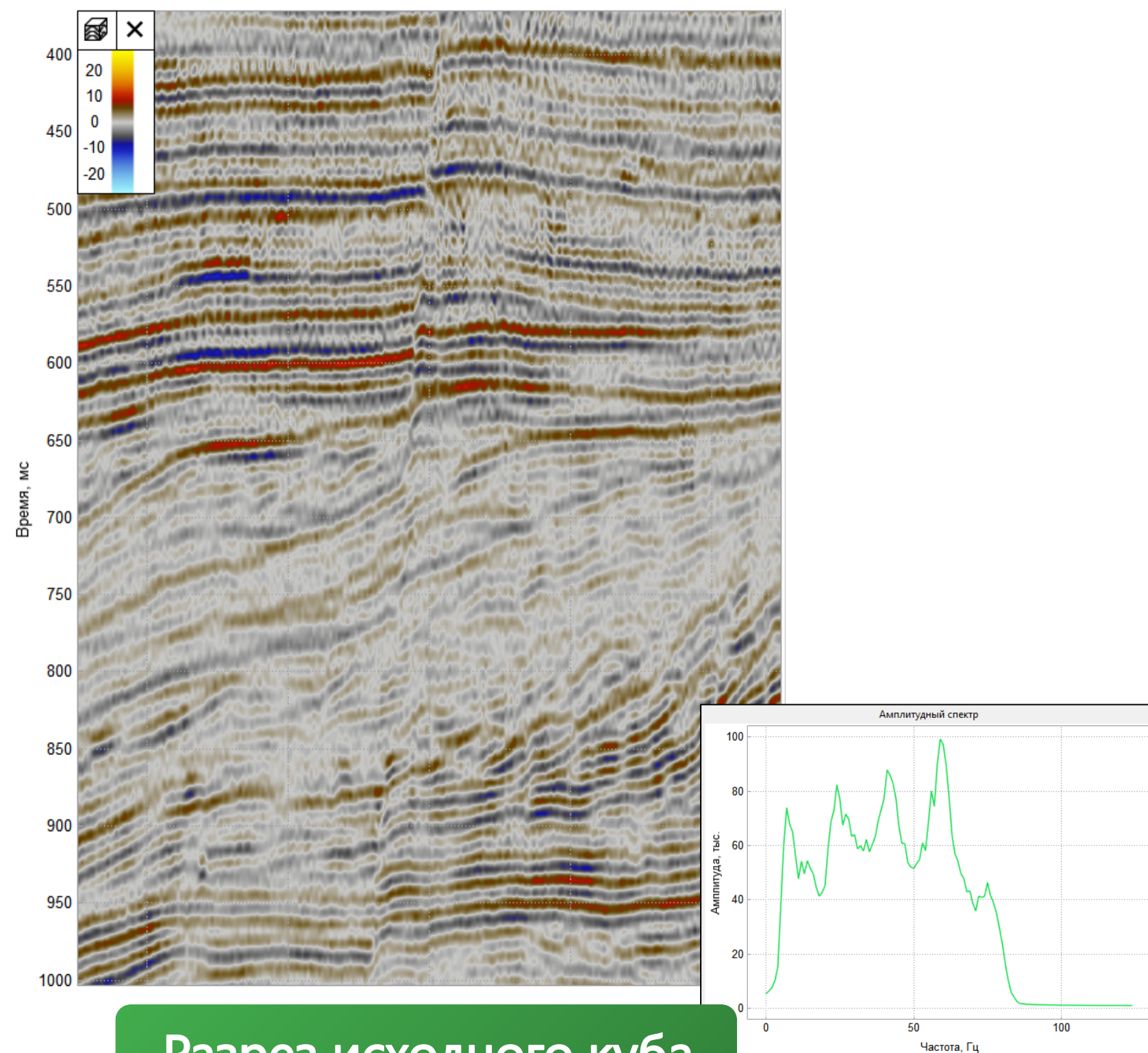


Разрез куба после применения процедуры **Удалить Bias**

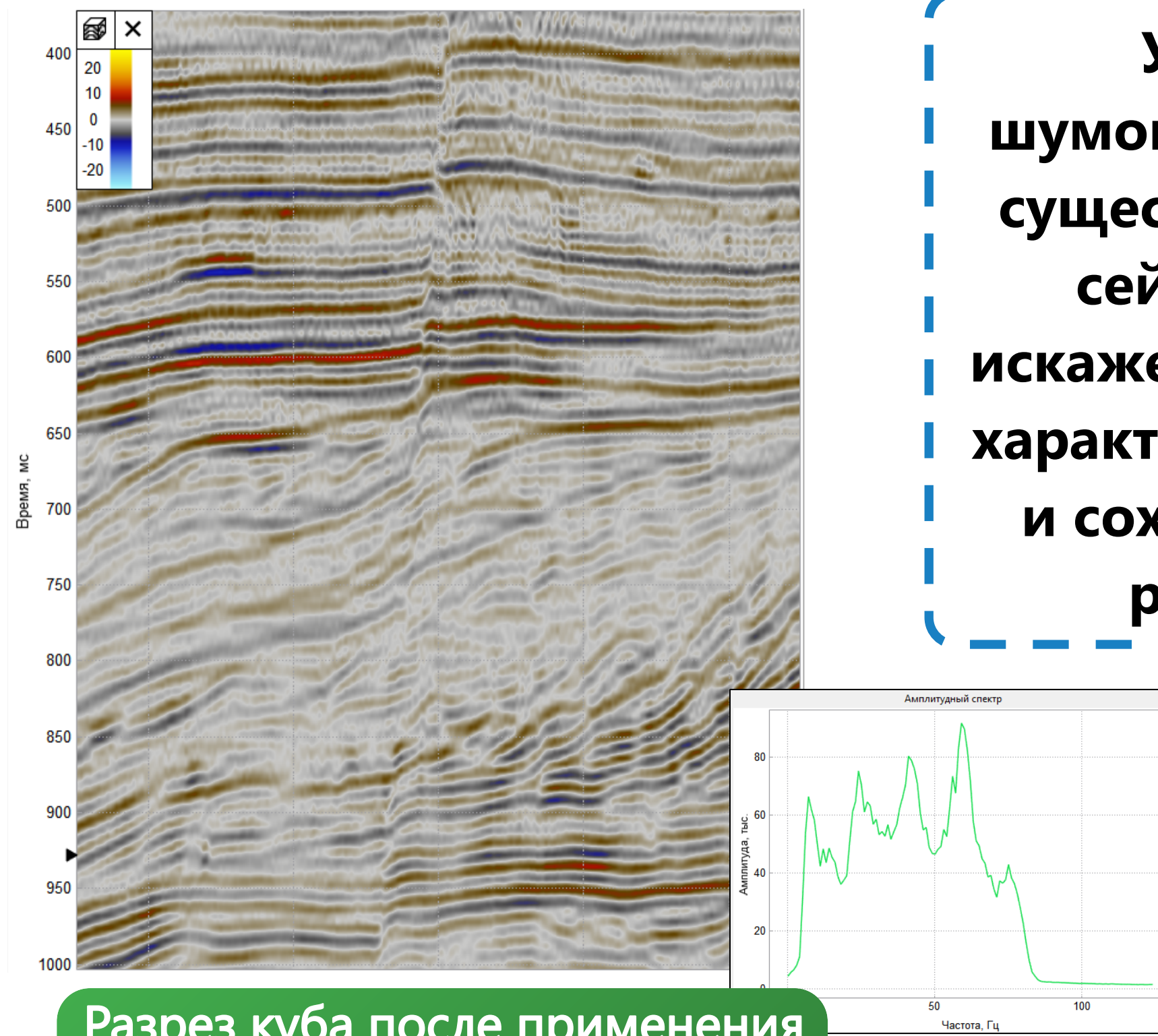
Постоянное смещение может возникнуть в результате применения различных процедур обработки, либо при низком качестве исходных данных. Это вид шума, который может негативно сказываться на дальнейшей интерпретации

Усиление сигнала в F-K области

Добавлен расчет атрибута **Усиление сигнала в F-K области** для сейсмических данных, который является алгоритмом шумоподавления (Сейсмич. съемка 2D/3D → Расчеты → Рассчитать атрибуты → **Усиление сигнала в F-K области**)



Разрез исходного куба



Разрез куба после применения процедуры **Усиление сигнала в F-K области**

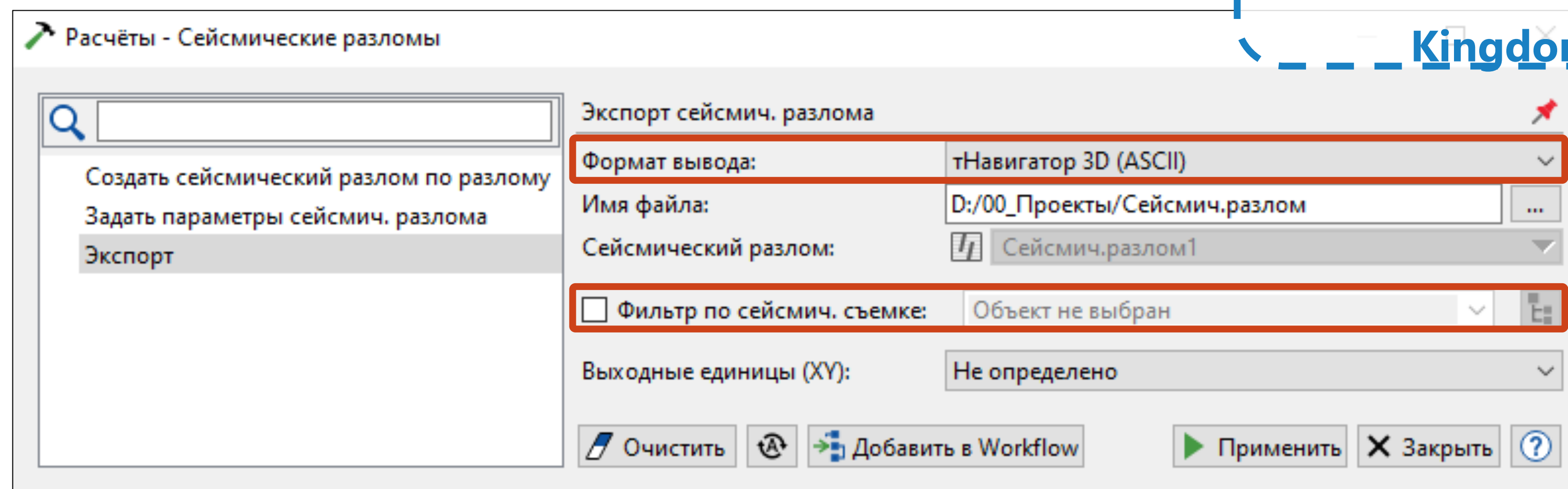
Уникальный алгоритм шумоподавления, позволяющий существенно улучшить качество сейсмического разреза без искажения амплитудно-частотной характеристики исходных данных и сохраняющий контрастность разрывных нарушений

Экспорт сейсмических разломов

- Добавлена возможность экспорта сейсмических разломов, прослеженных по сейсмическим данным 2D/3D, в различных форматах

Экспорт разломов доступен в следующих форматах:

- тНавигатор 3D (ASCII)
- Charisma fault sticks (ASCII)
- IESX fault sticks (ASCII)
- Kingdom fault sticks (as_charisma) (ASCII)



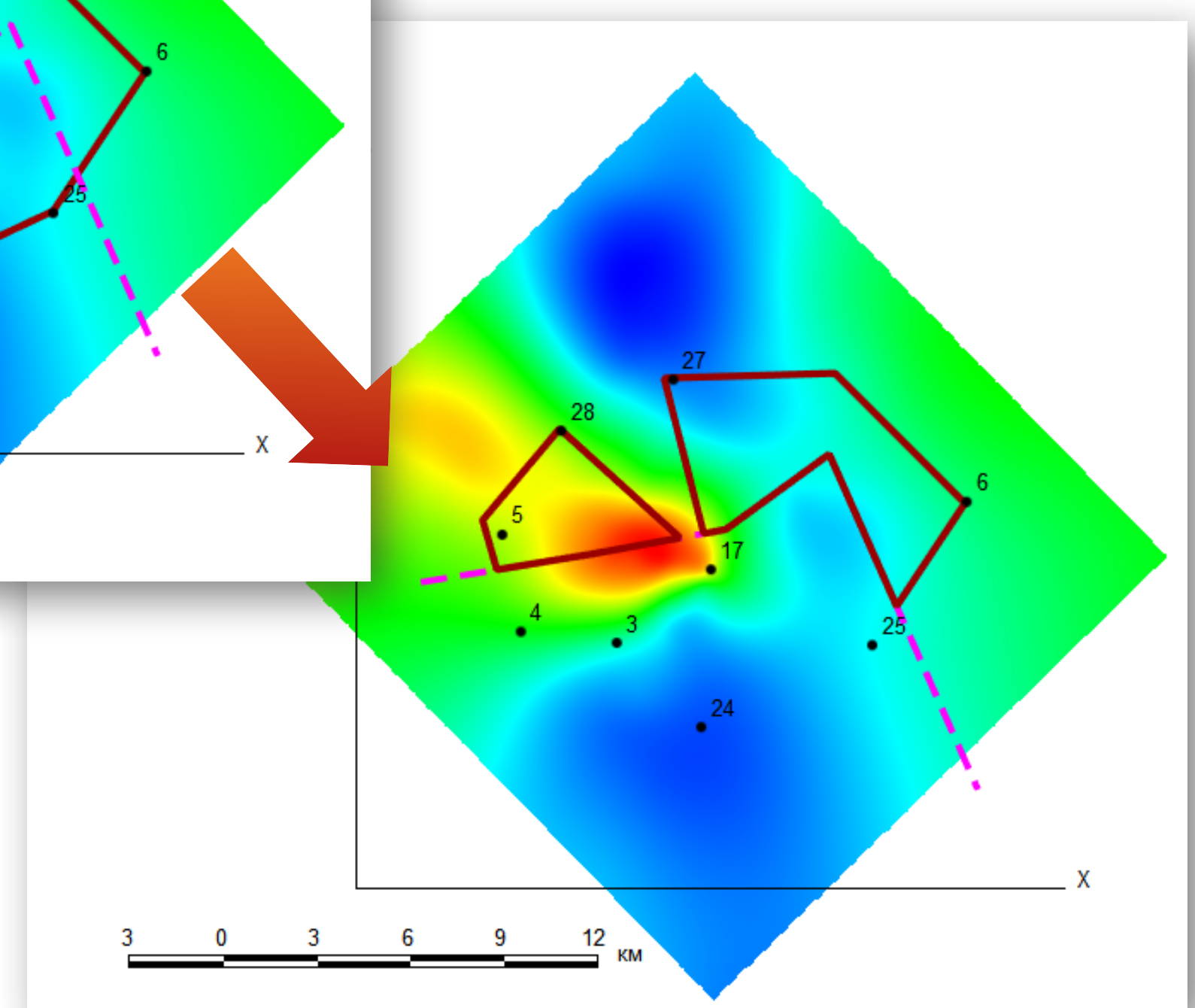
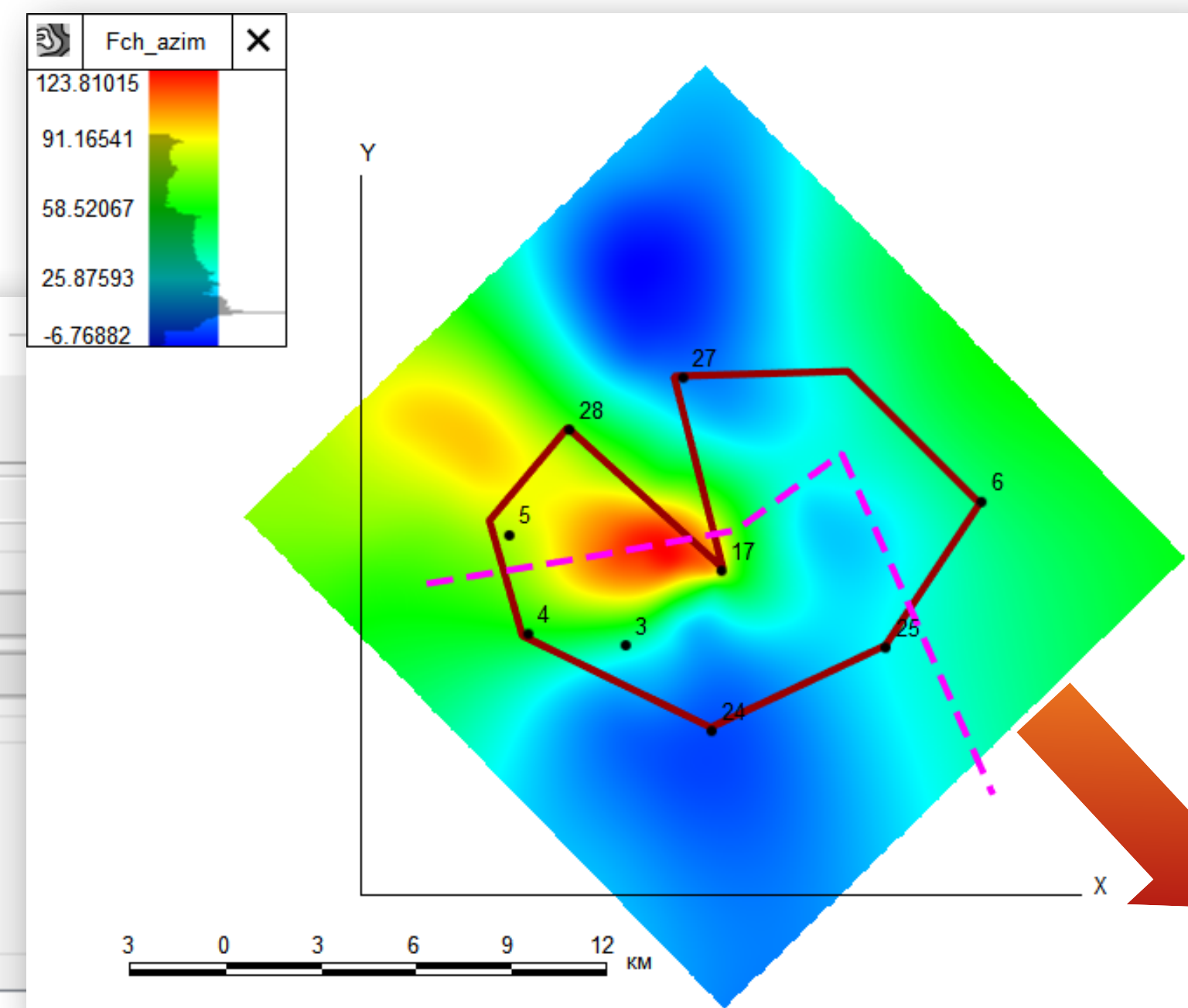
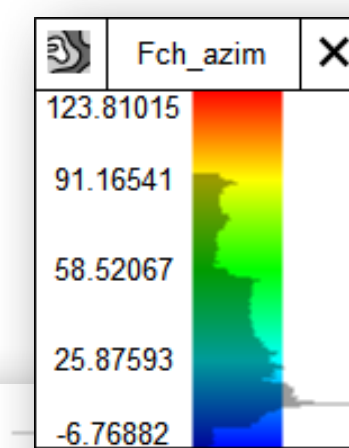
Выбор сейсмической
съемки 2D/3D

Картопостроение и структурное моделирование

Новая опция для функции Обрезать многоугольник

В расчет Обрезать многоугольник добавлена возможность рассечения замкнутого многоугольника на компоненты с помощью незамкнутого многоугольника

(Расчеты → Многоугольники → Обрезать многоугольник → Обрезать внутри/справа или Обрезать снаружи/слева)



Расчёты - Многоугольники

Обрезать многоугольник

Результирующий многоугольник: Многоугольник1

Входные многоугольники

Усекаемый многоугольник: Многоугольник1 Сору1

Усекающий многоугольник: Многоугольник2

Настройки

Обрезать внутри/справа

Обрезать снаружи/слева

Оставить закрытым

Источник Z

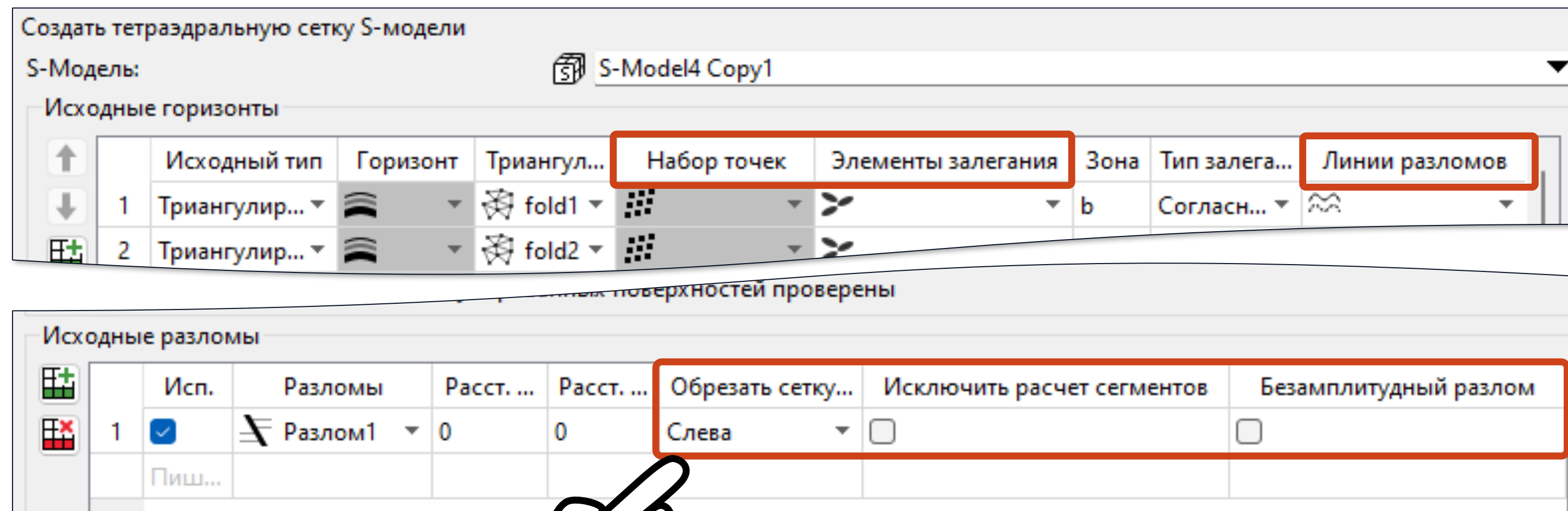
Постоянная Z: 0

Взять Z из операндов

Очистить | Добавить в Workflow | Применить | Закрыть

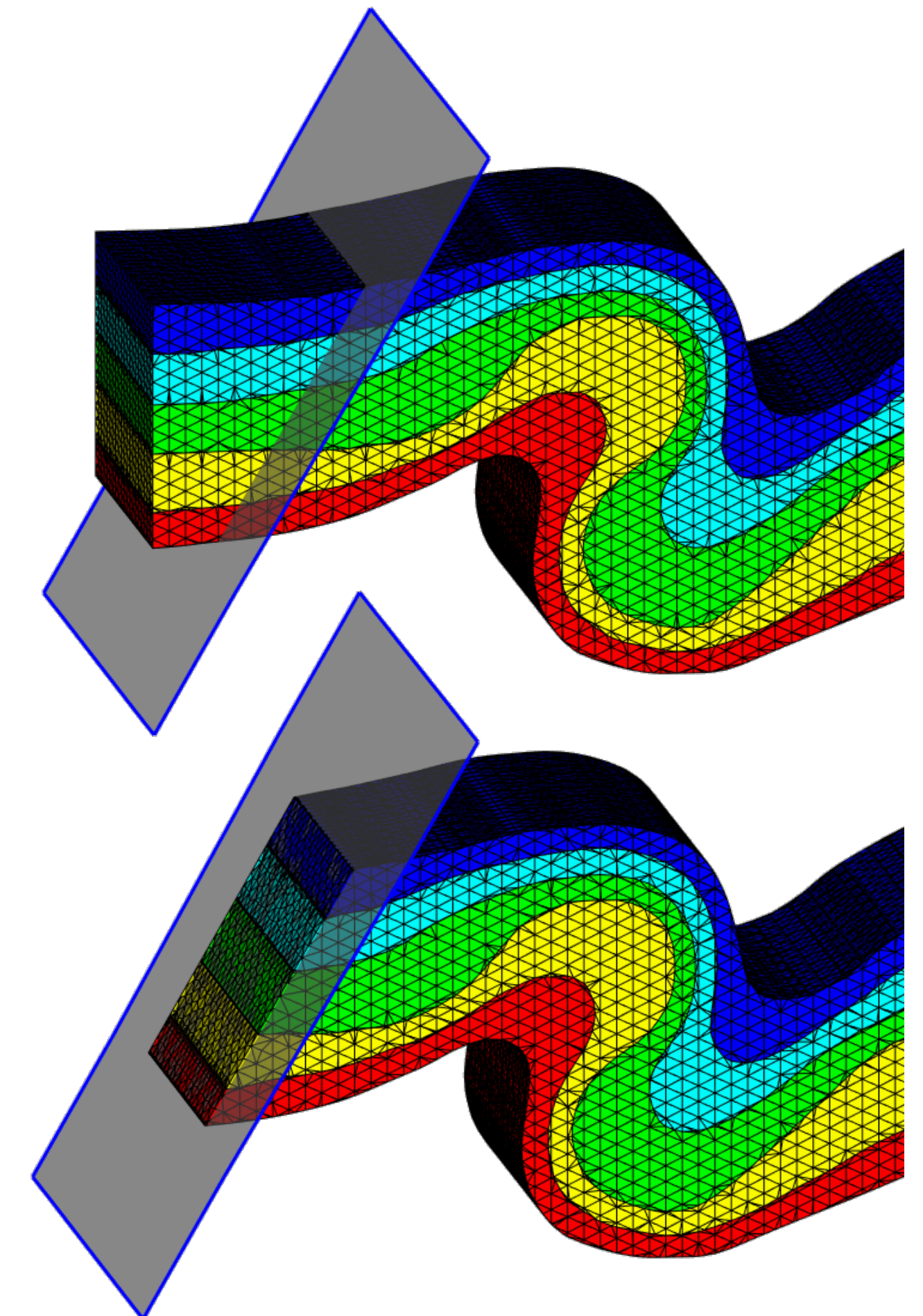
Новые опции создания S-Модели

- В расчет Создать тетраэдральную сетку S-модели добавлена возможность отсечения S-Модели с помощью разломов (Расчеты → S-Модели → Создать тетраэдральную сетку S-модели)
- В качестве входных данных доступны наборы точек с элементами залегания и отдельно элементы залегания



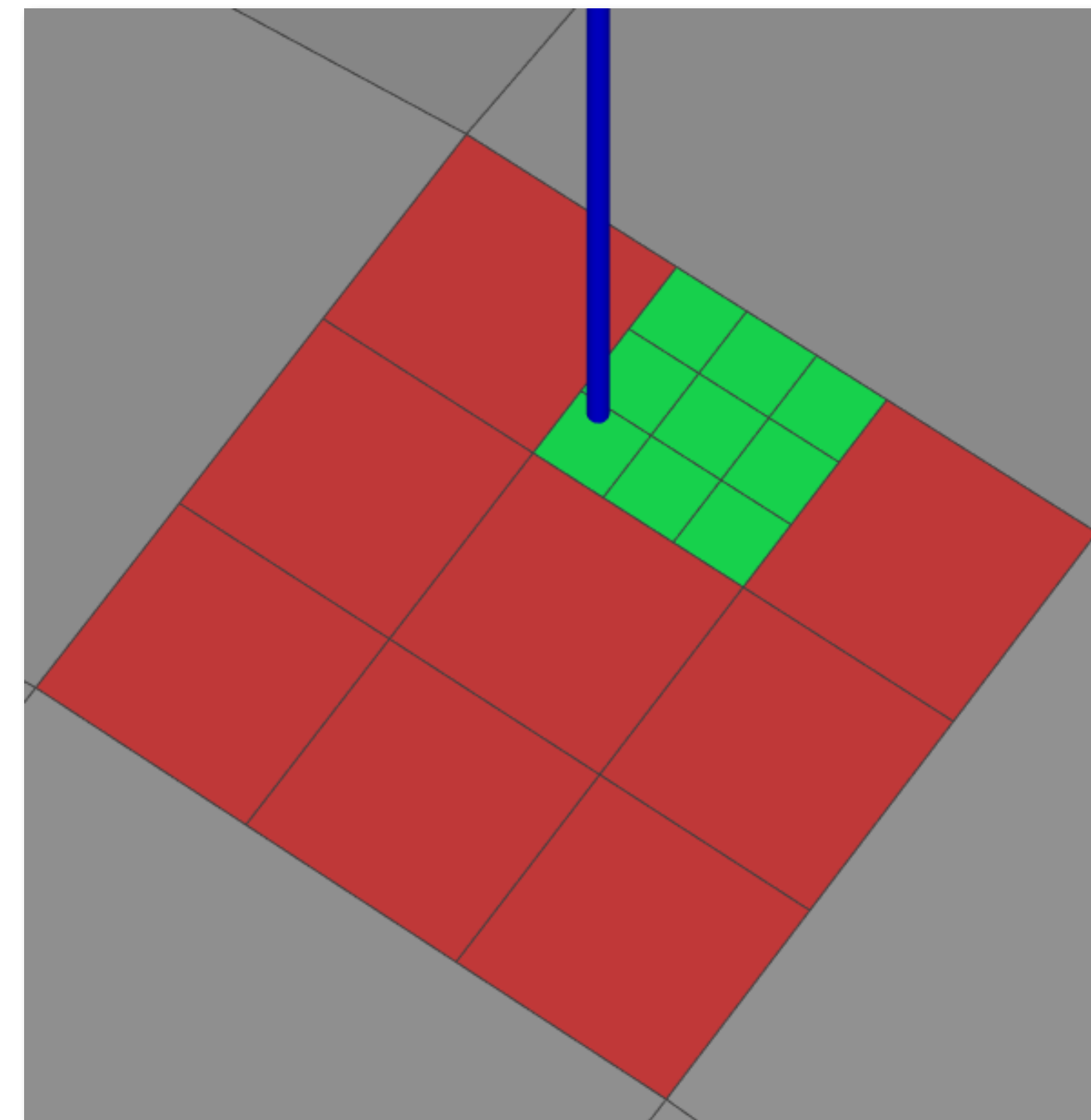
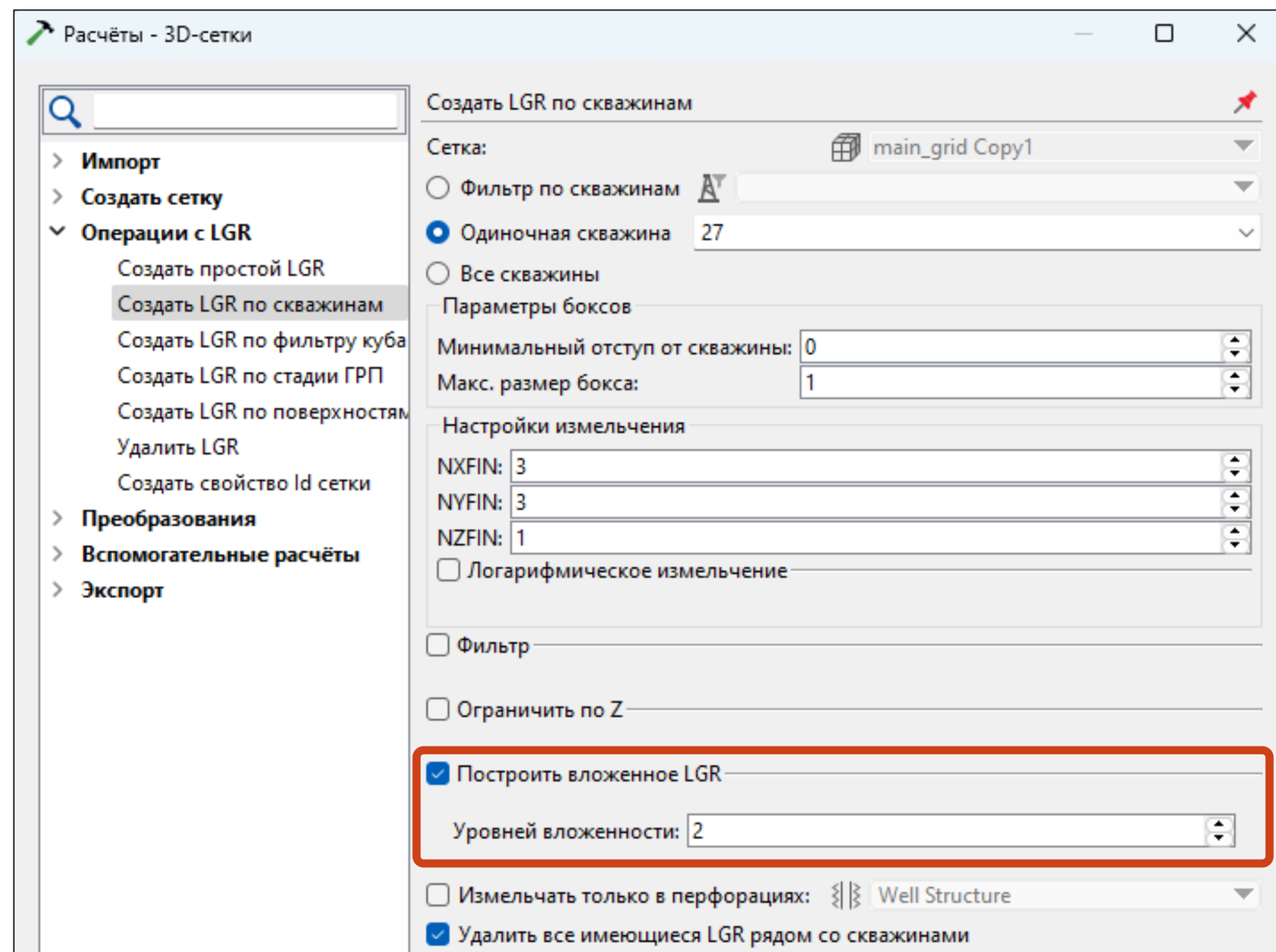
Новые опции расчета:

1. Линии разломов
2. Обрезать сетку
3. Исключить расчет сегментов
4. Безамплитудный разлом

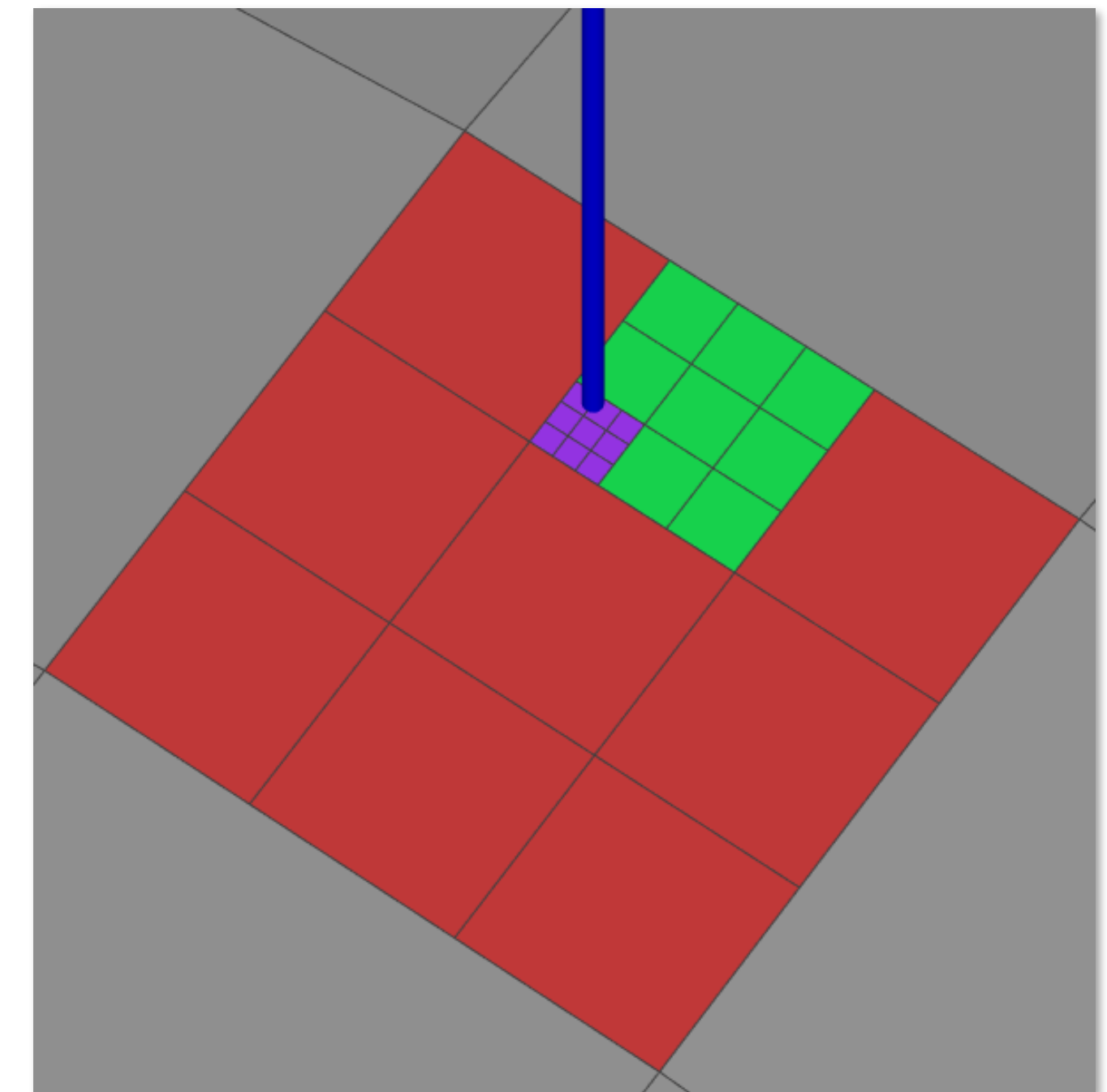


Построение вложенного LGR

В расчет Создать LGR по скважинам добавлена опция Построить вложенное LGR. Эта опция позволяет создавать вложенные LGR внутри родительских с заданным шагом измельчения и уровнем вложенности (3D-сетки → Расчеты → Операции с LGR → Создать LGR по скважинам)



Уровней вложенности = 2



Уровней вложенности = 3

Работа с геотелами

Продвинутый метод построения геотел

В расчёты построения геотел по многоугольникам и многоугольникам на сечении добавлен новый метод построения – **Продвинутый метод**, выполняющий триангуляцию с автоматическим определением порядка линий и автоматическим воспроизведением разрывов.

Создать геотело по многоугольникам

Геотело:

Метод:

Многоугольники

Исп.	Многоугольник	Компонента	Секция
1	14_10	1	1
2	14_9	1	2
3	14_8	1	3
4	14_7	1	4
5	14_6	1	5
6	14_5	1	6
7	14_top_1	1	7
8	14_bot_1	1	7
9	14_4	1	8
10	14_3	1	9
11	14_2	1	10
12	14_1	1	11

Автом. определить порядок

Выбрать из вкладки Автоопределение

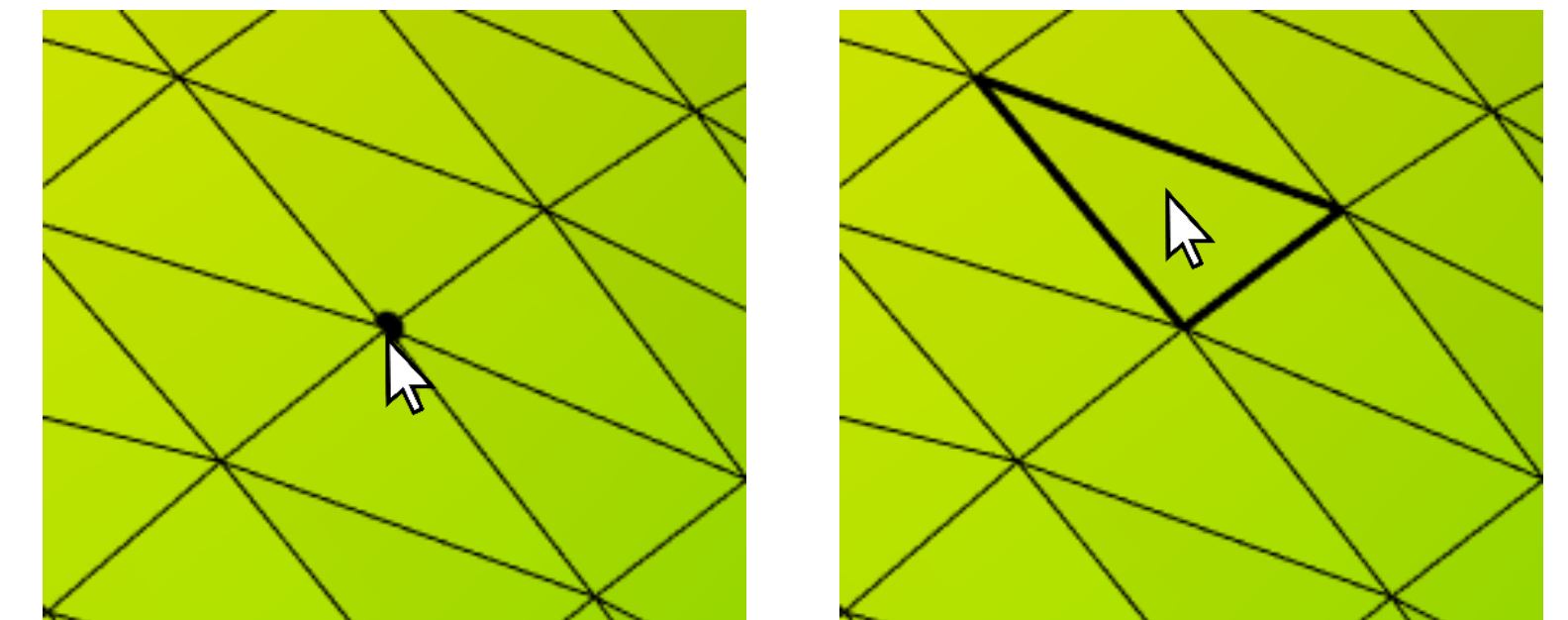
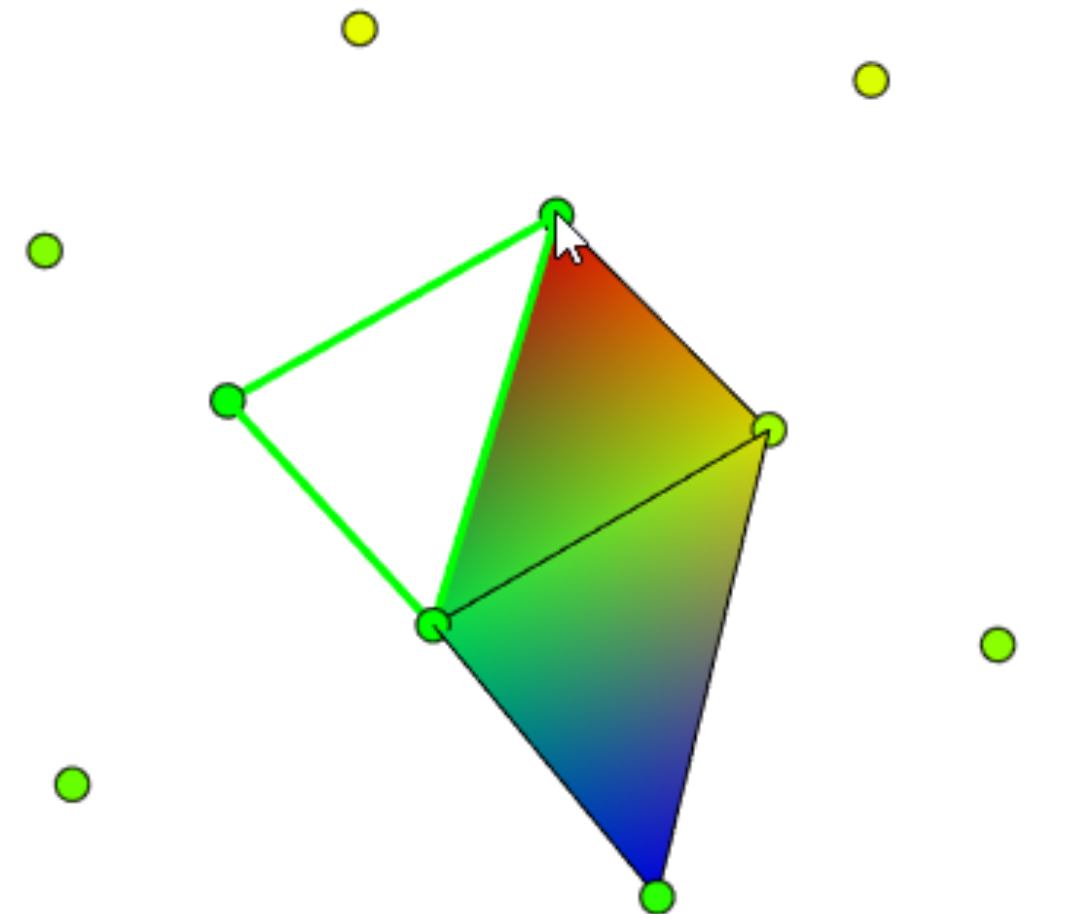
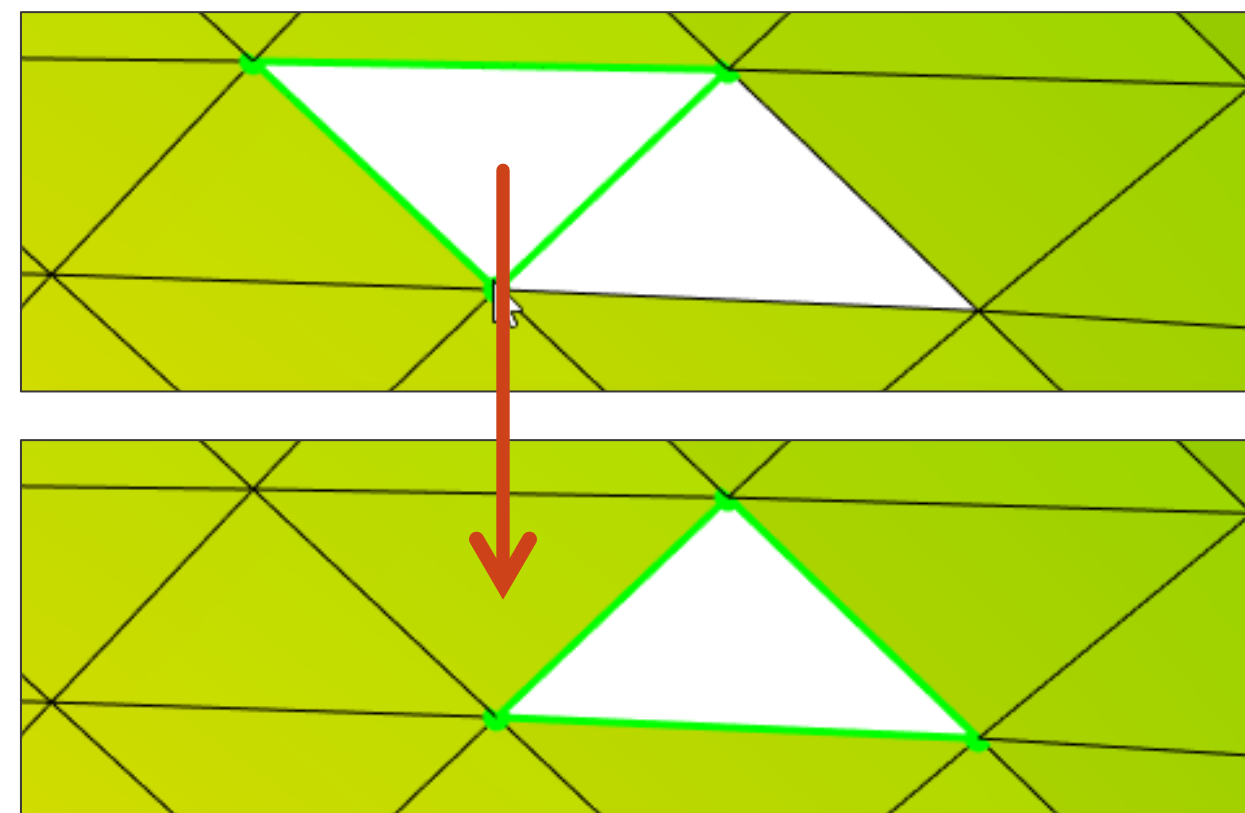
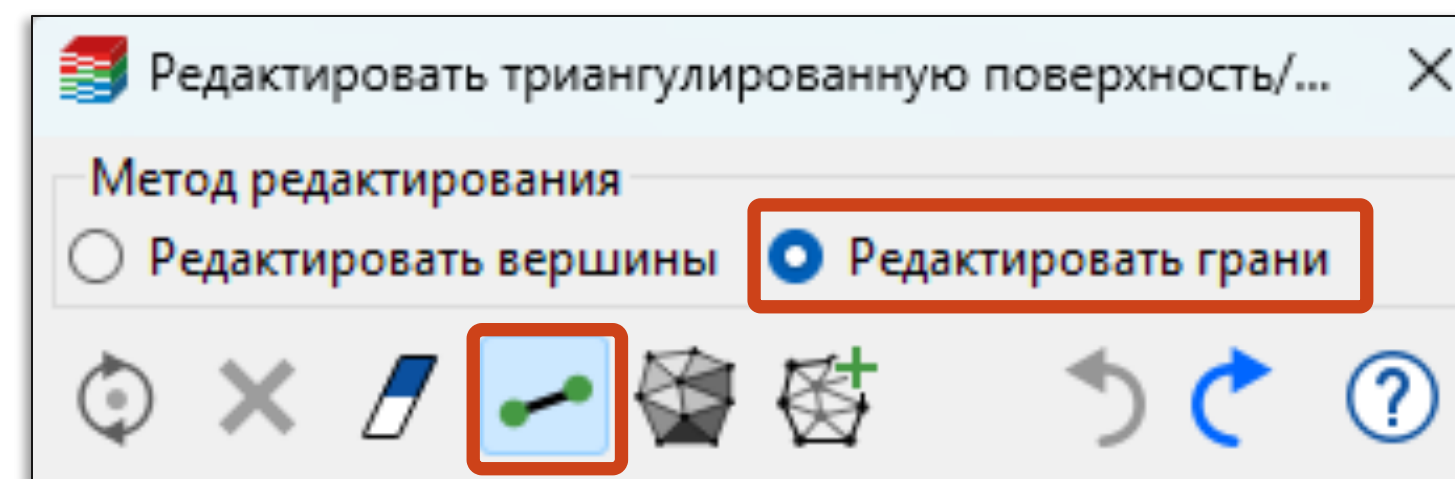
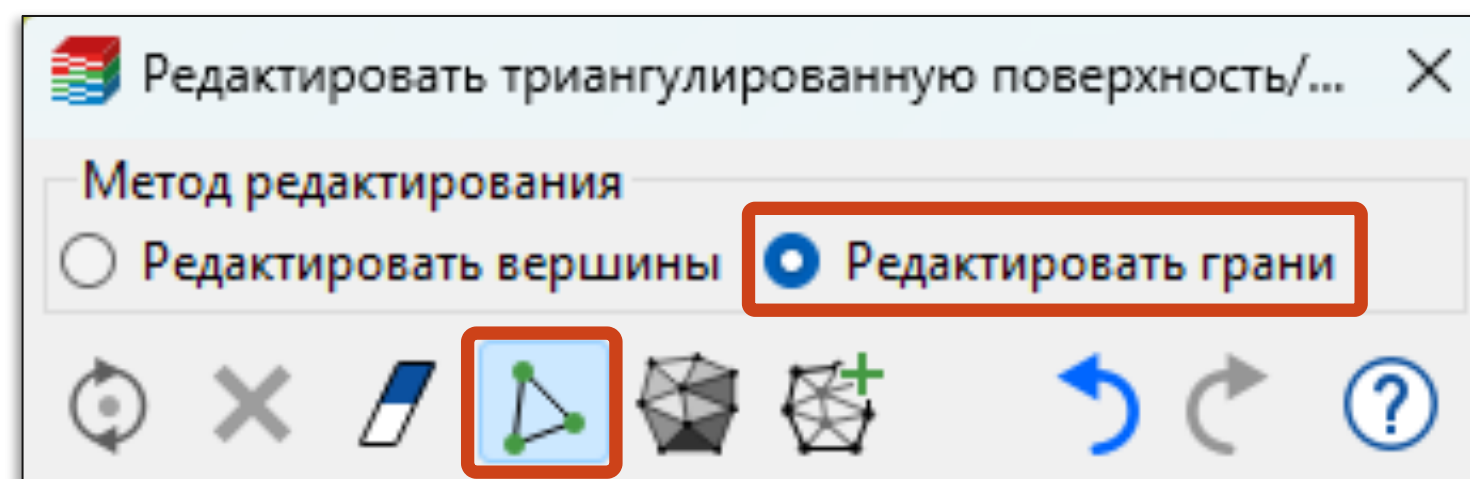
Исп. пользовательск. масштаб по Z: 1

Очистить Добавить в Workflow Применить Закрыть

Также добавлена кнопка **Автоматически определить порядок**, которая позволяет определить порядок многоугольников для методов, которые чувствительны к последовательности данных.

Новые опции редактирования триангулированных поверхностей и геотел

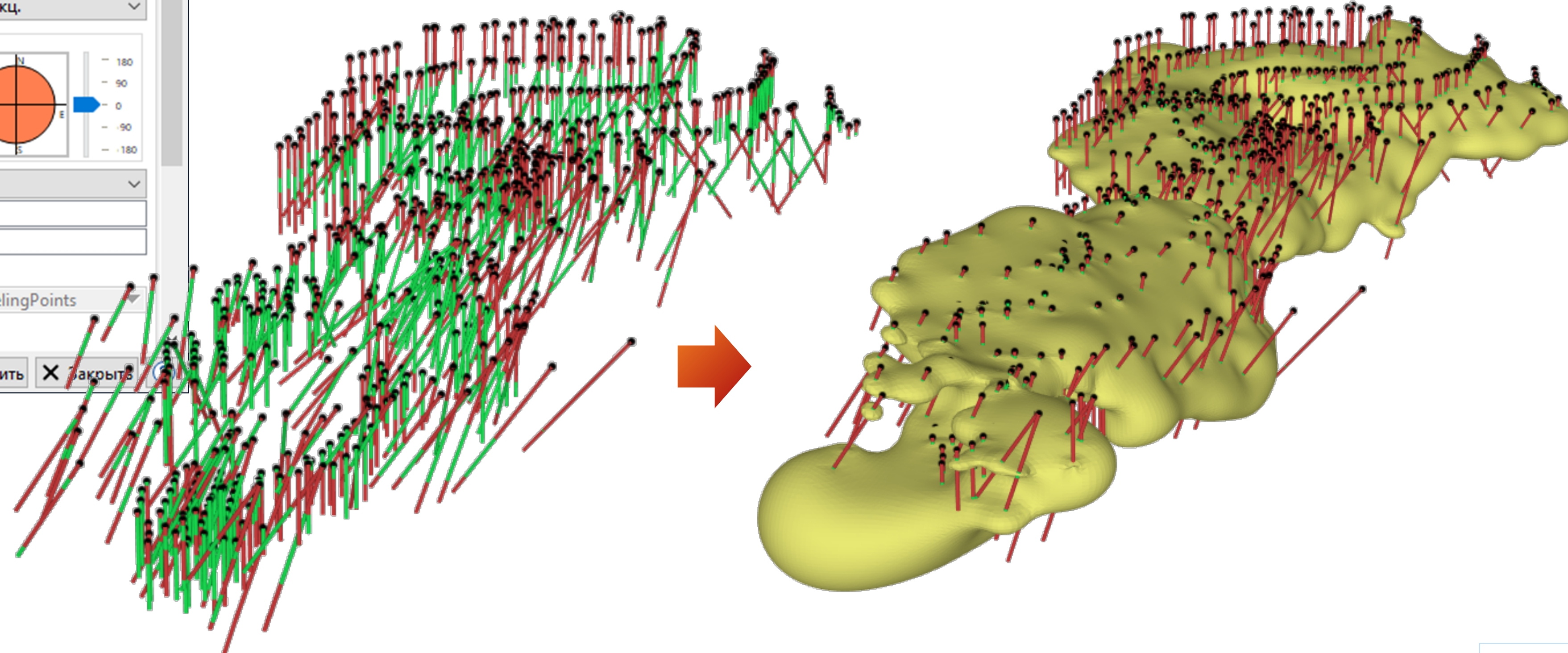
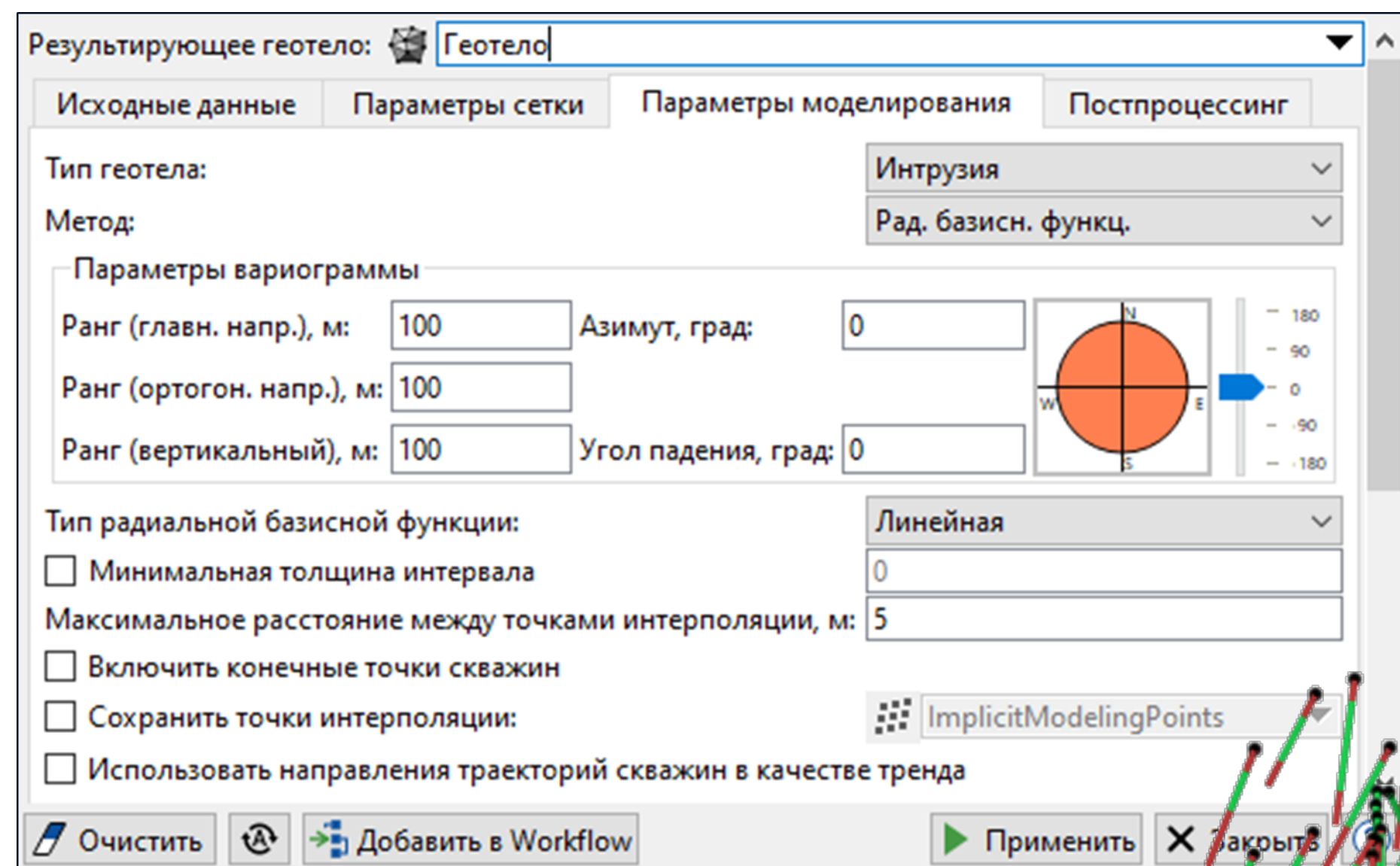
- В интерактивный инструмент **Редактировать триангулированную поверхность/компоненту геотела** добавлена возможность ручного построения граней (треугольников) по вершинам триангулированных поверхностей и геотел, по вершинам **многоугольников** и по **набору точек**



Добавлена подсветка вершин и треугольников при наведении курсора

Моделирование геотел по интервальным замерам

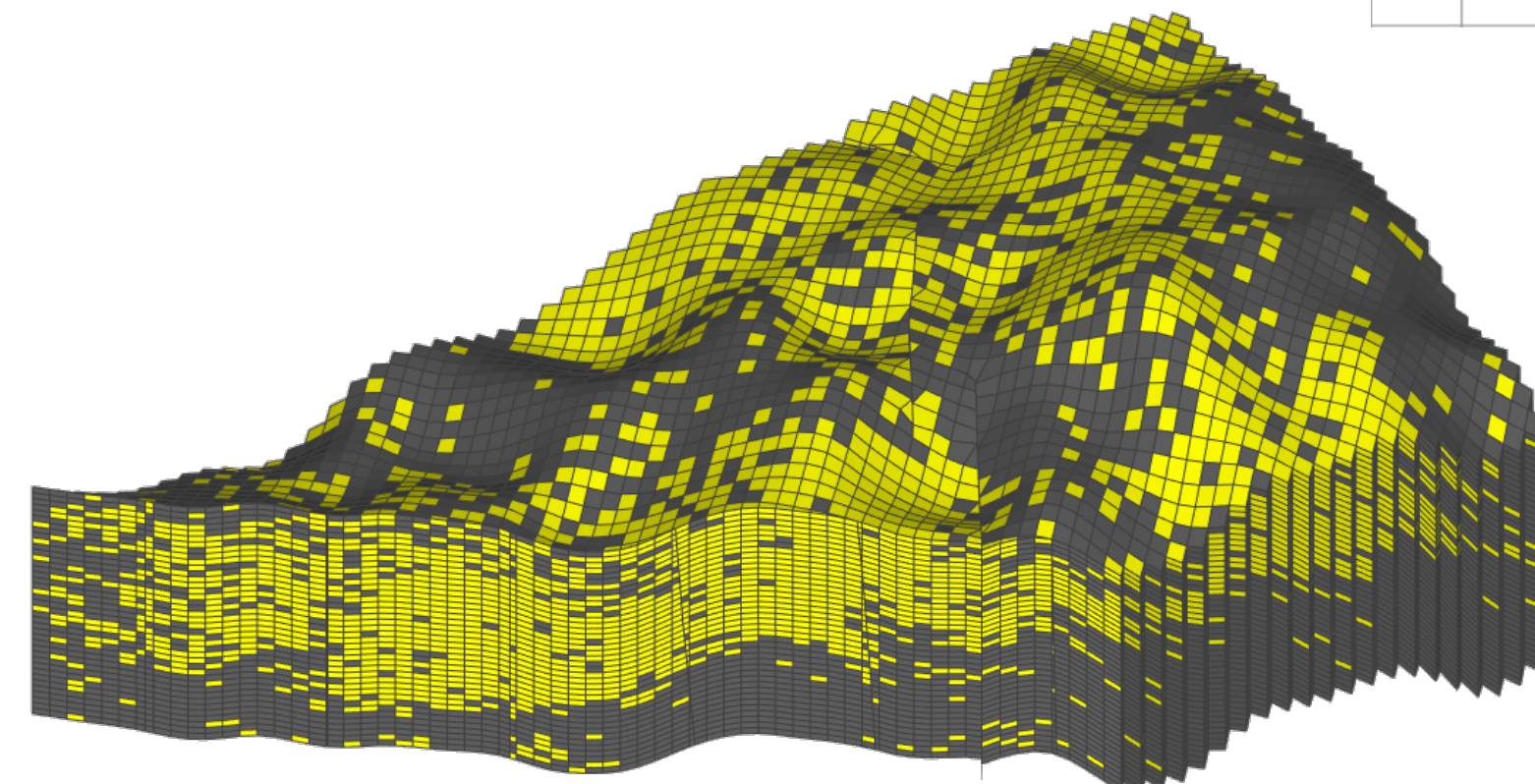
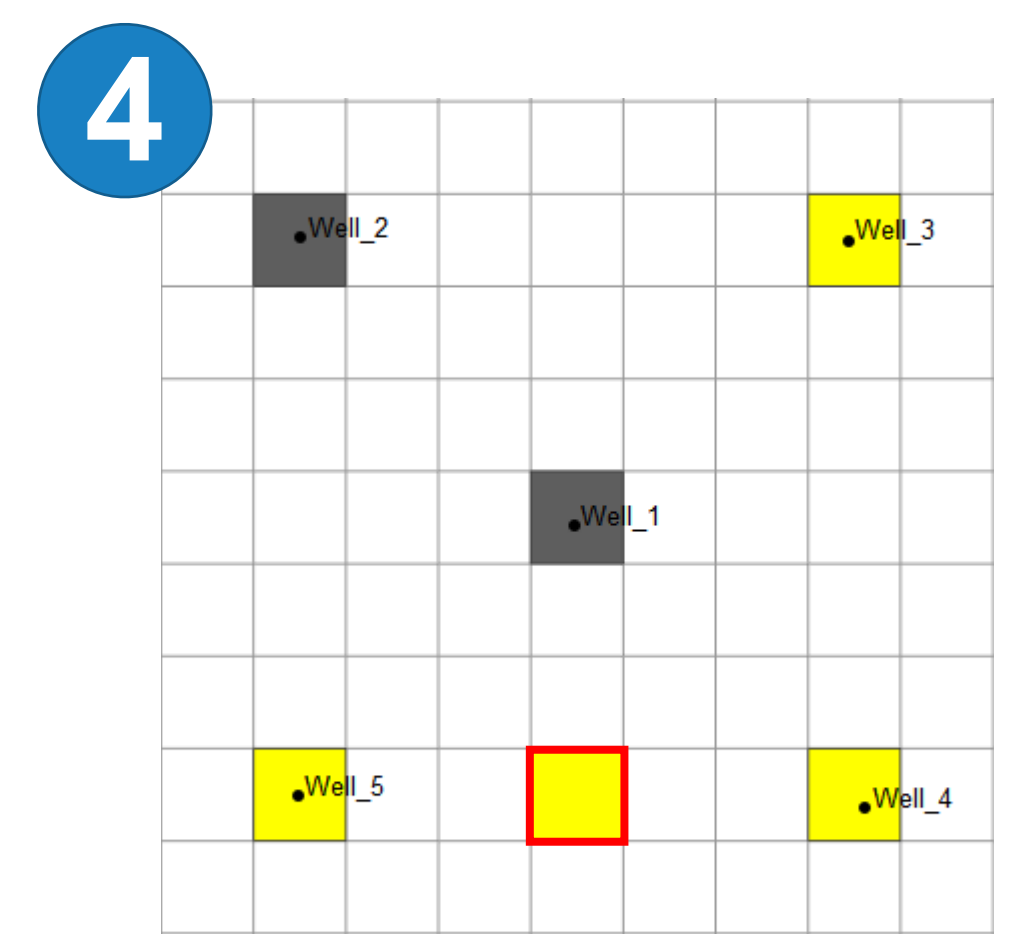
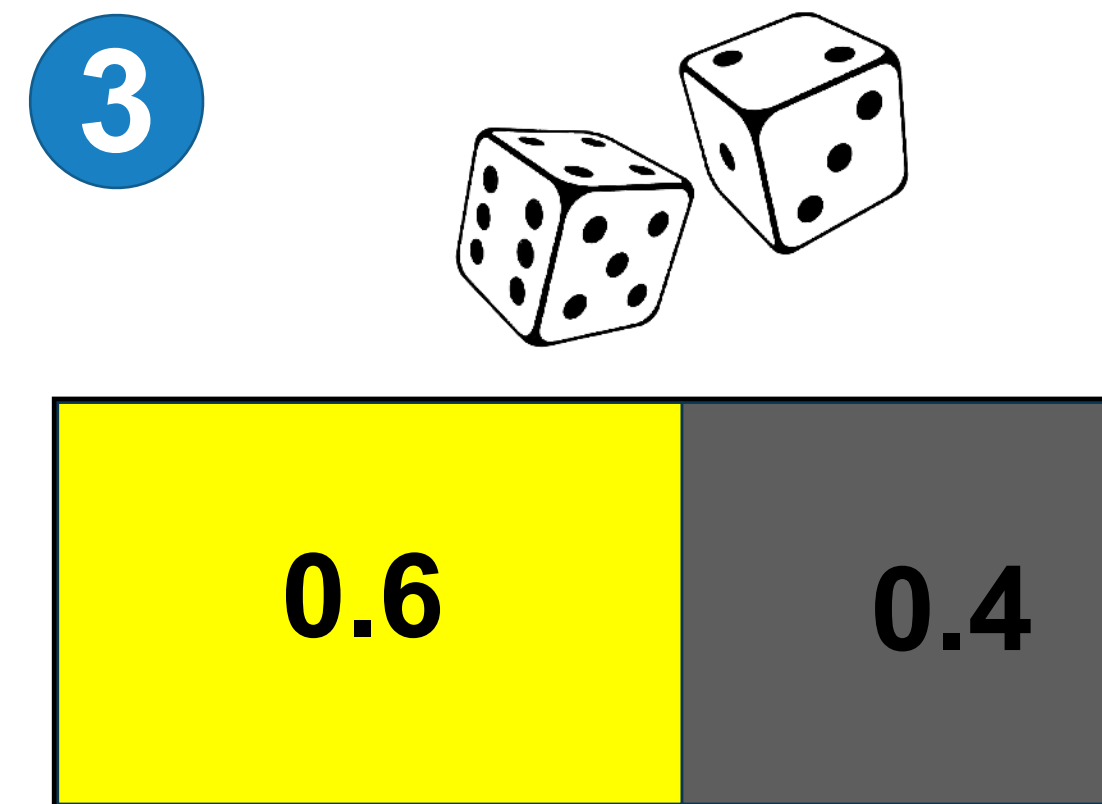
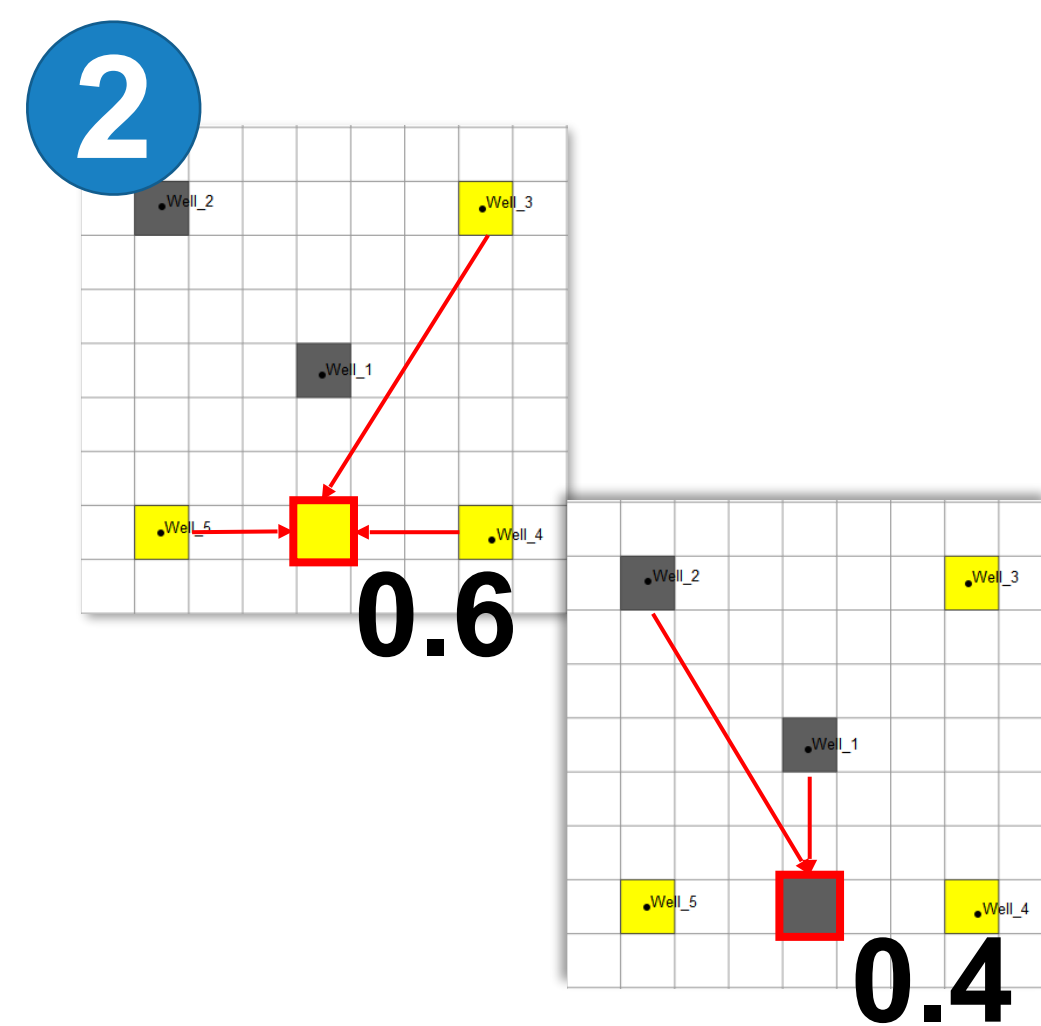
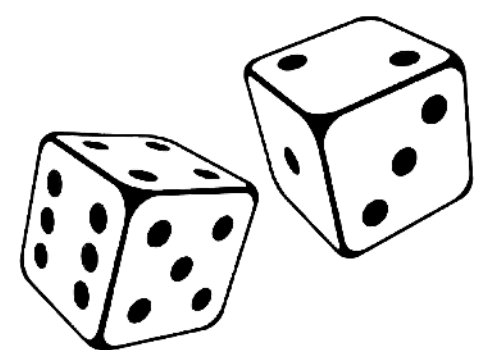
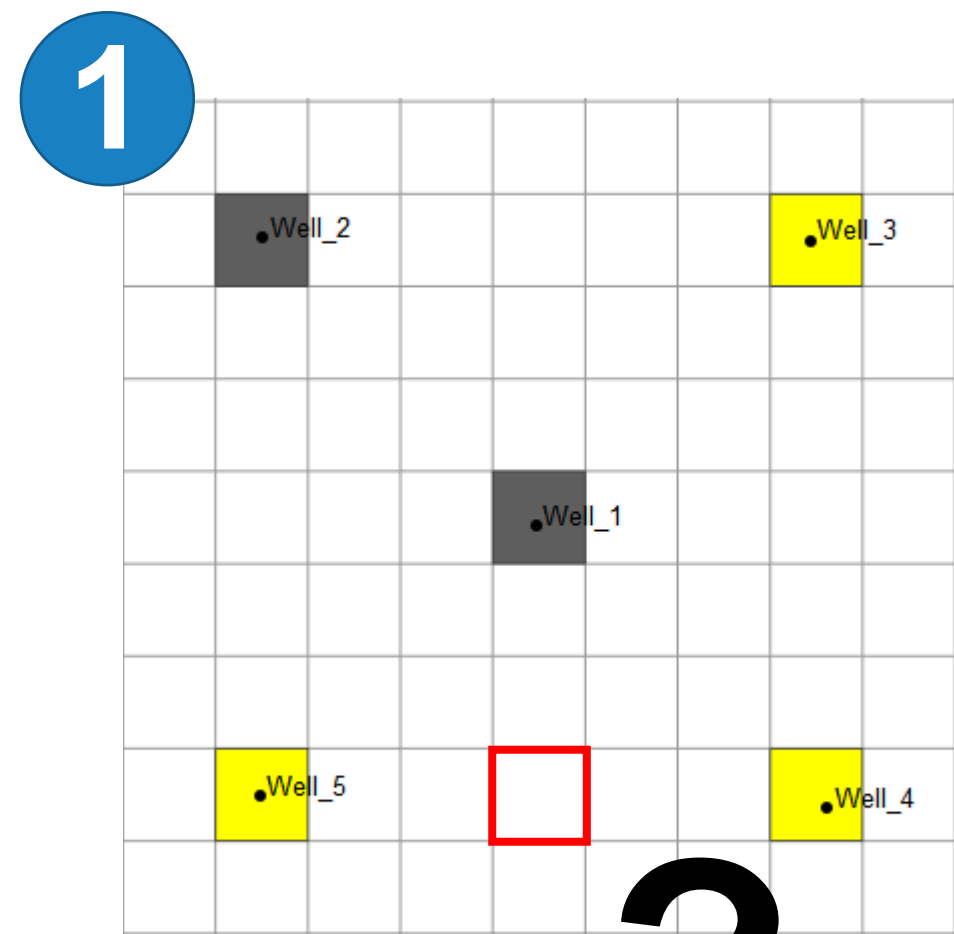
- Добавлен расчёт **Условное моделирование геотел**, который позволяет моделировать жильные и интрузивные геотела на основе интервальных замеров скважин. На выбор есть различные типы **радиальных базисных функций**, а также простой **Кригинг**



Работа с 3D-свойствами

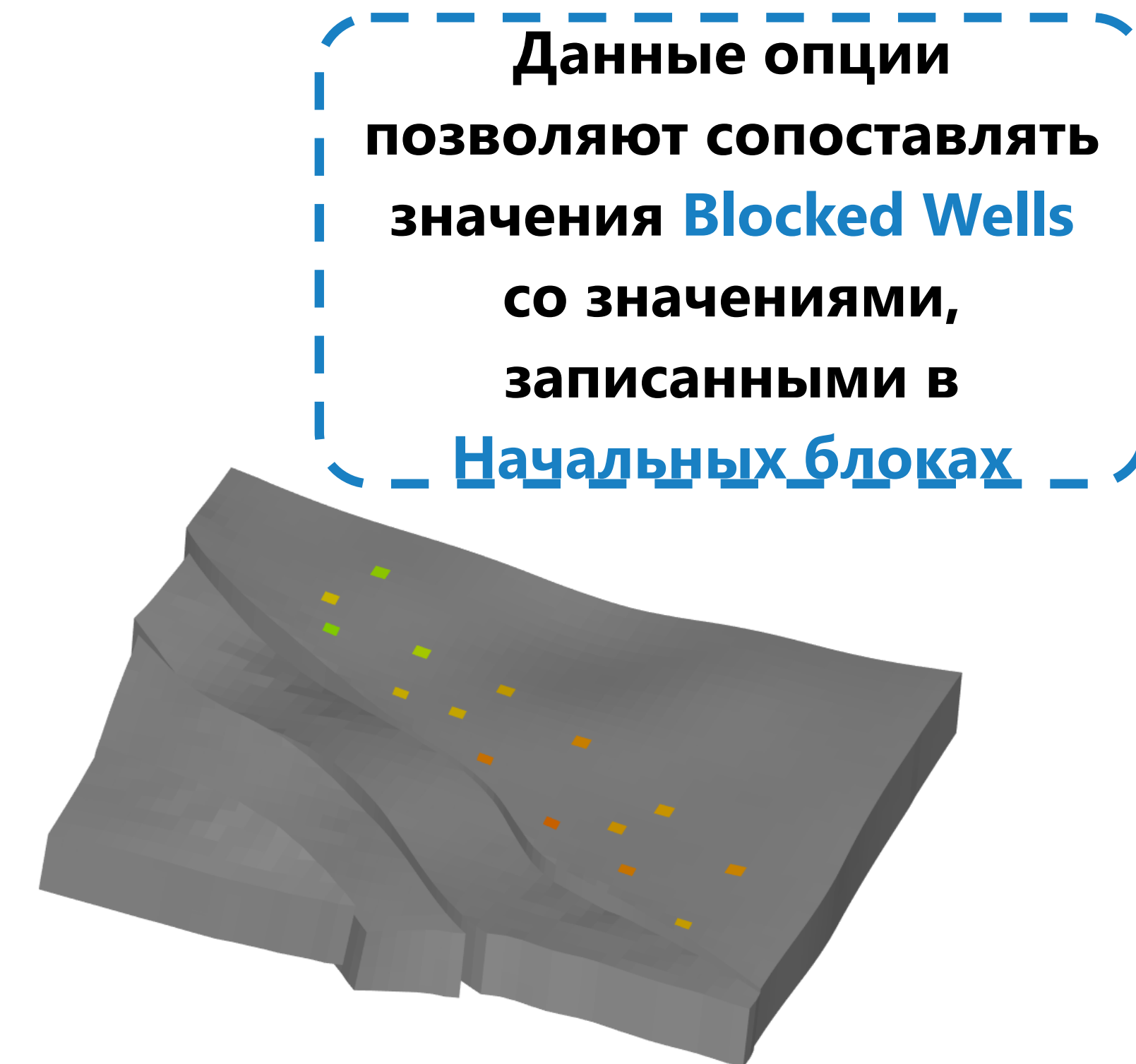
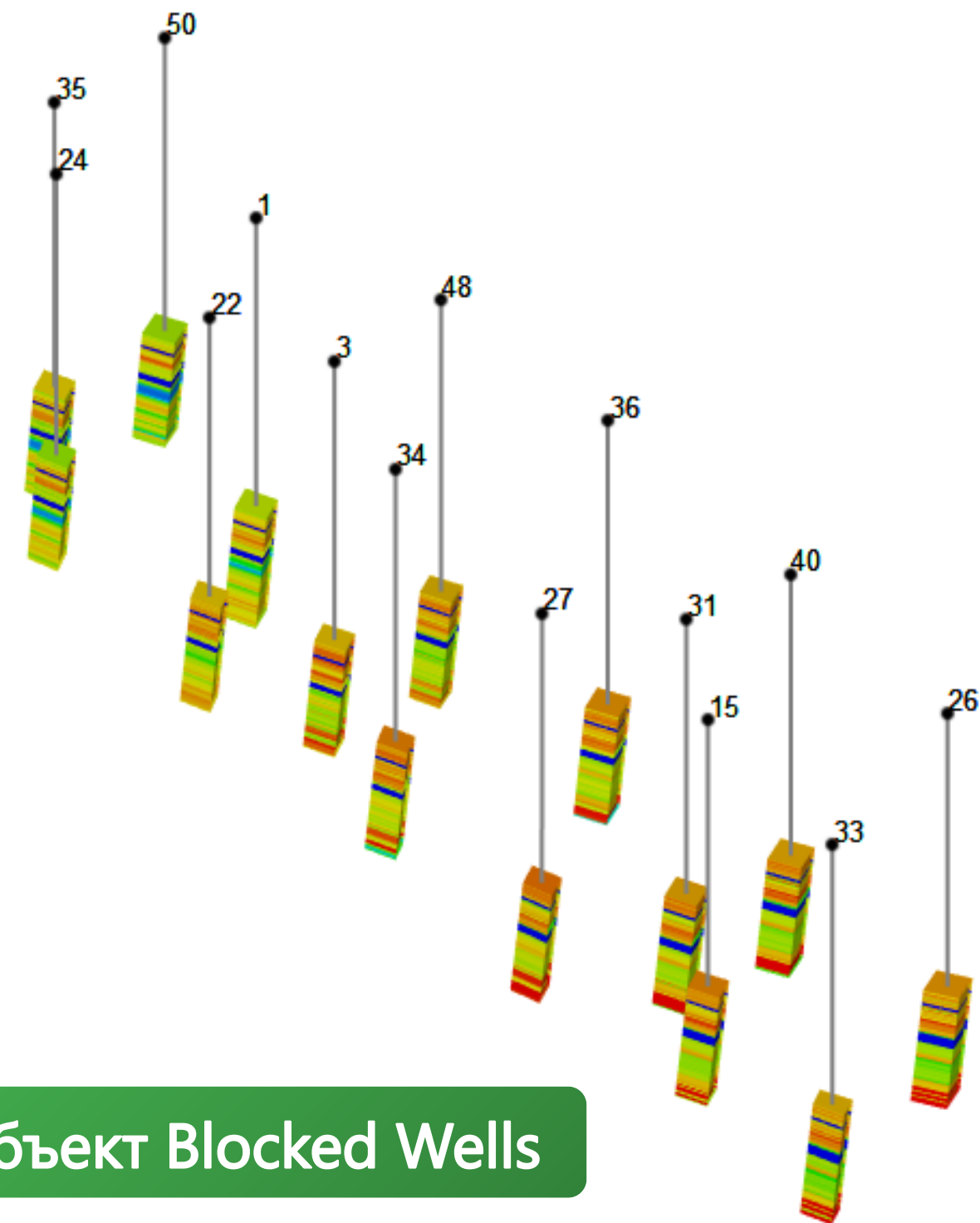
Последовательное индикаторное моделирование

Расчёт фациального моделирования теперь поддерживает выполнение моделирования как оптимизированным методом индикаторного моделирования – **Свойства Порядка**, так и **классическим последовательным индикаторным моделированием (SIS)**. Данный метод полезен для обеспечения совместимости со старыми моделями, выполненными в стороннем ПО.



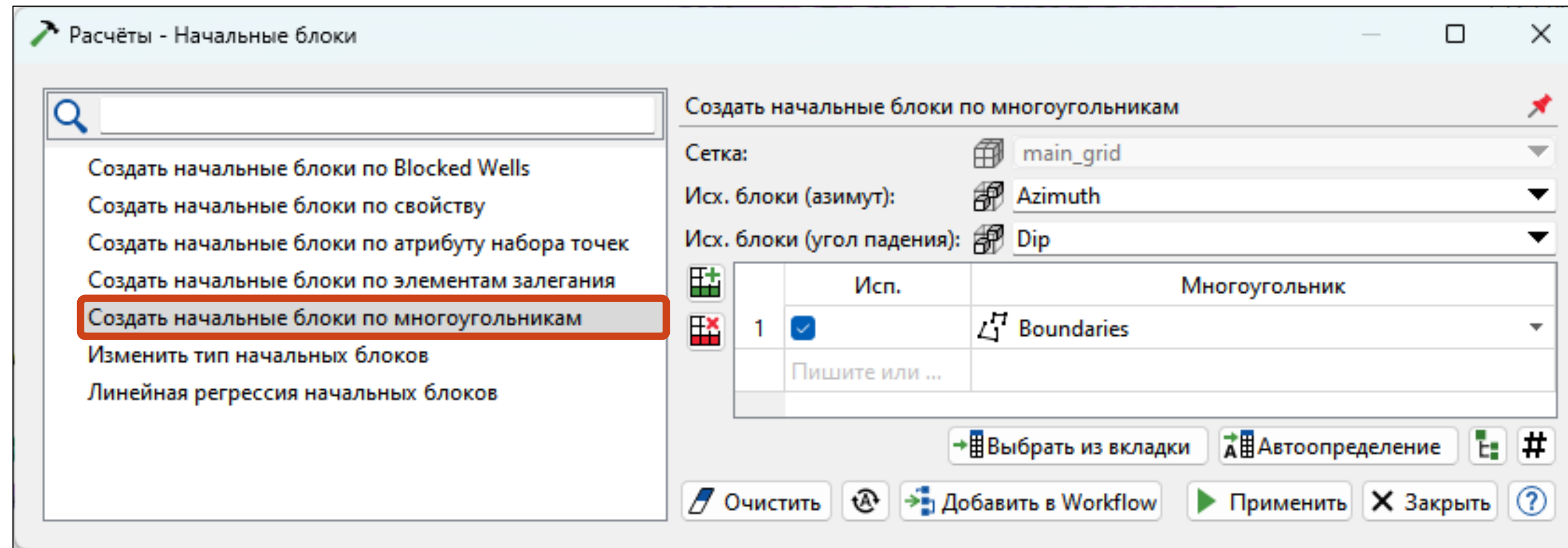
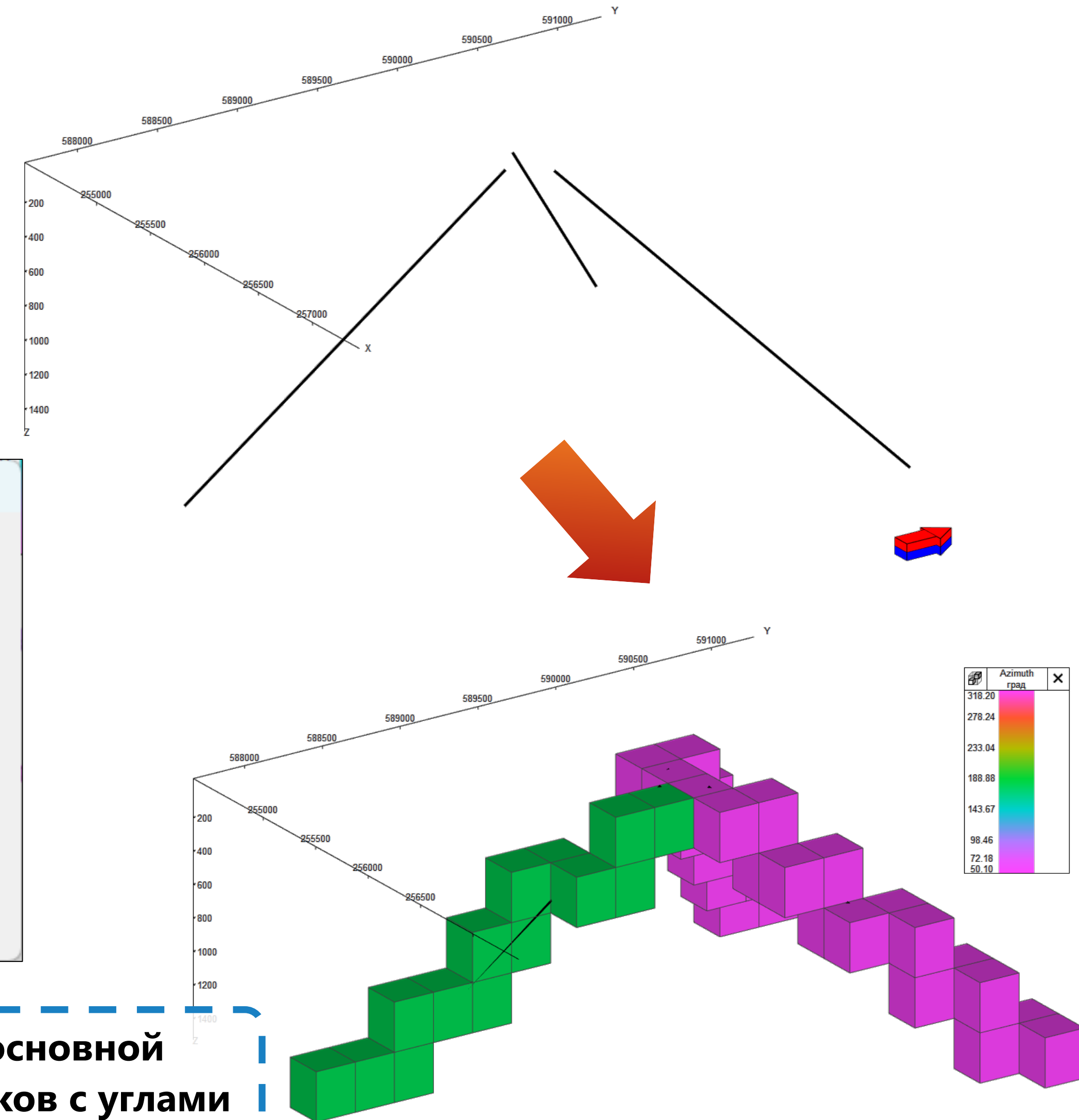
Новые опции для работы с начальными блоками

- Добавлен расчет, позволяющий перенести значения с объекта Blocked Wells на объект Начальные блоки (Начальные блоки → Создать → Создать начальные блоки по Blocked Wells)
- Добавлен расчет, позволяющий перенести значения с объекта Начальные блоки на 3D свойство (Расчеты → Свойства → Создать свойство → Свойство по начальным блокам)



Создать начальные блоки по многоугольникам

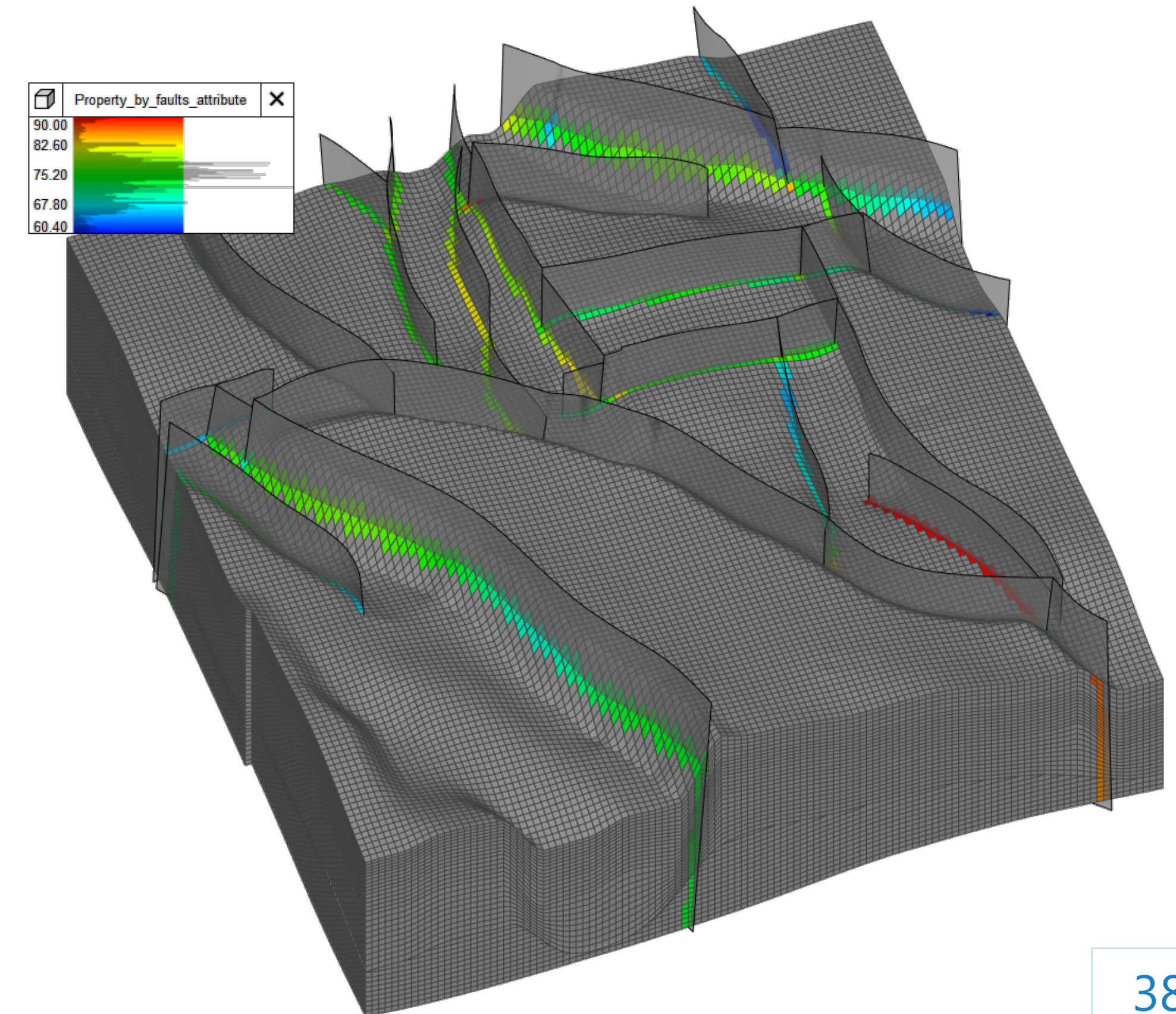
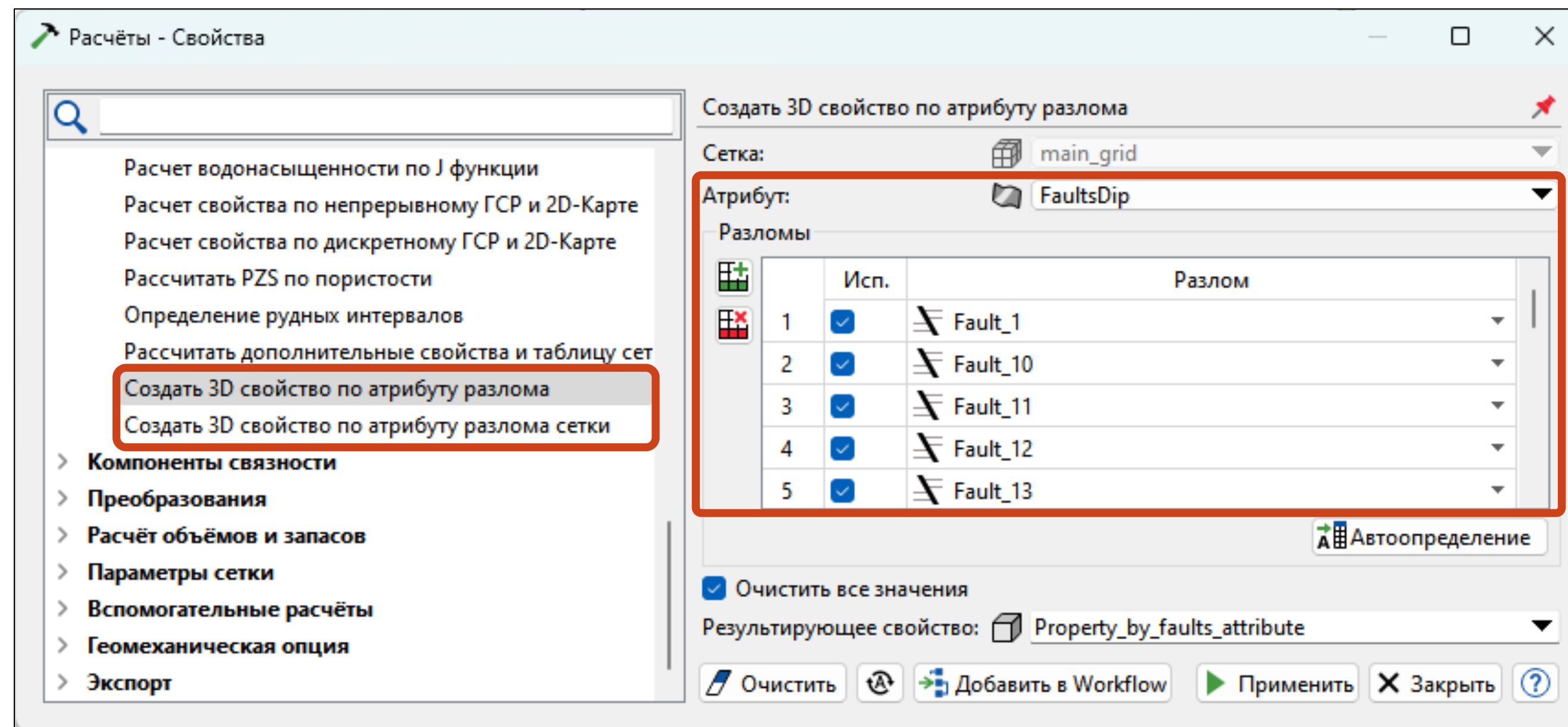
Добавлена возможность создавать объект **Начальные блоки** со значениями углов и азимутов на основании многоугольников **Начальные блоки** → **Расчеты** → **Создать начальные блоки по многоугольникам**



Создание 3D линий по направлениям основной изменчивости → создание начальных блоков с углами и азимутами → интерполяция с получением 3D свойств углов и азимутов → построение поля анизотропии

Свойства по атрибутам разломов

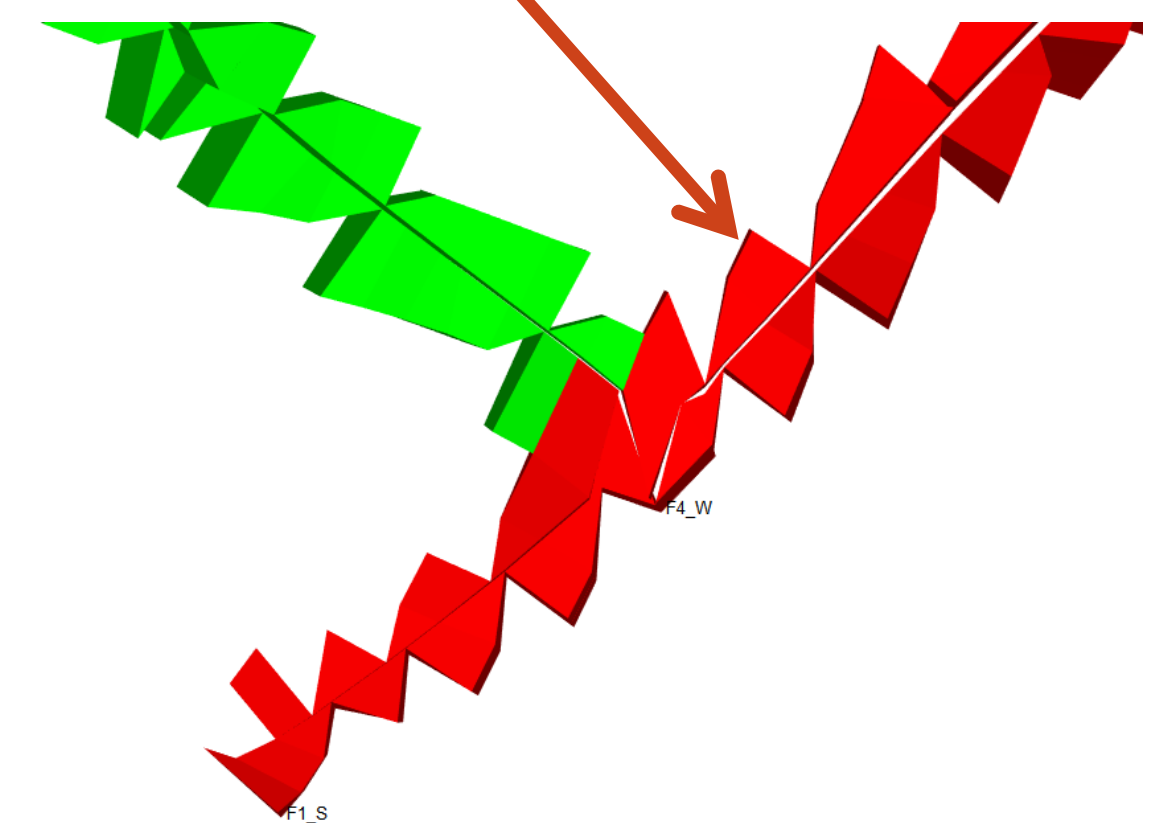
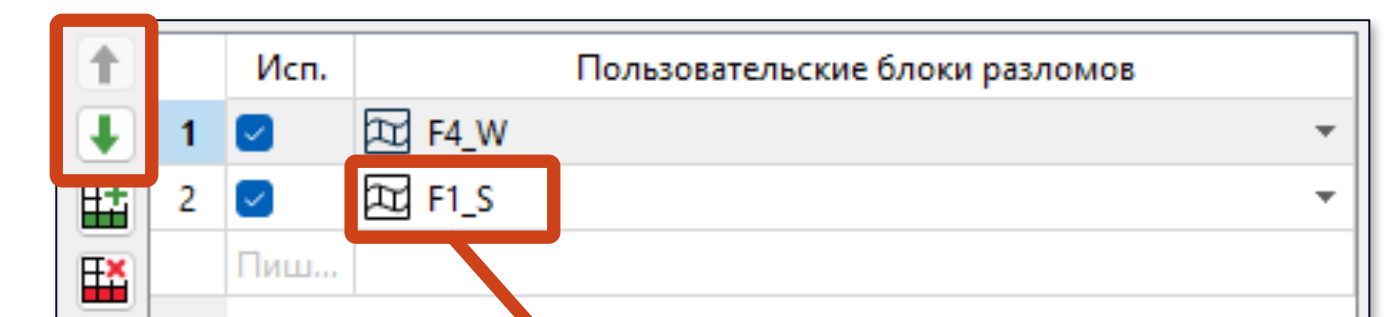
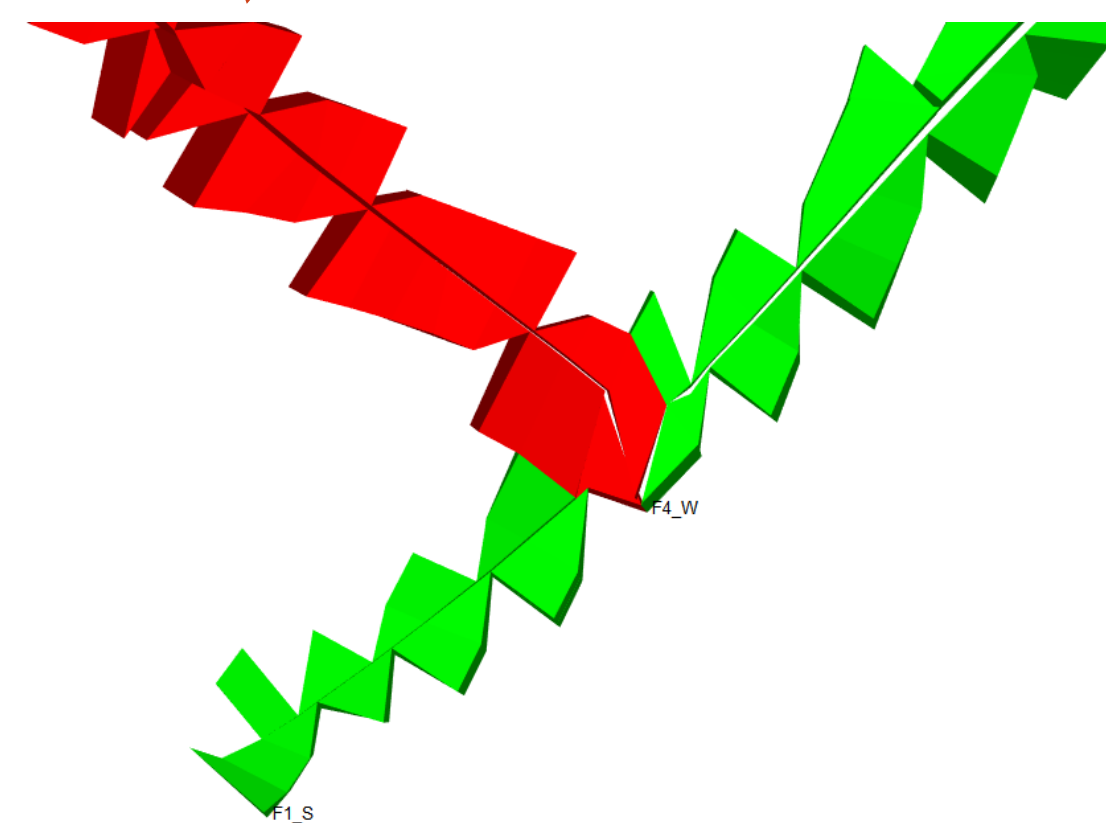
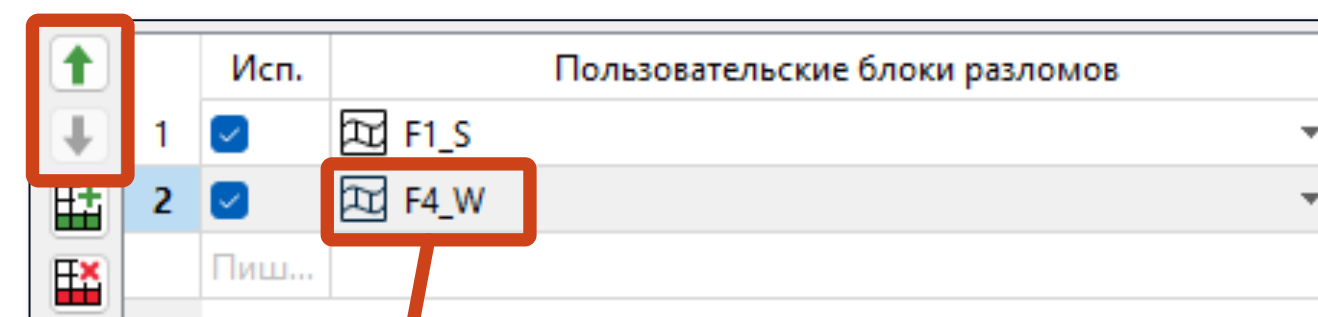
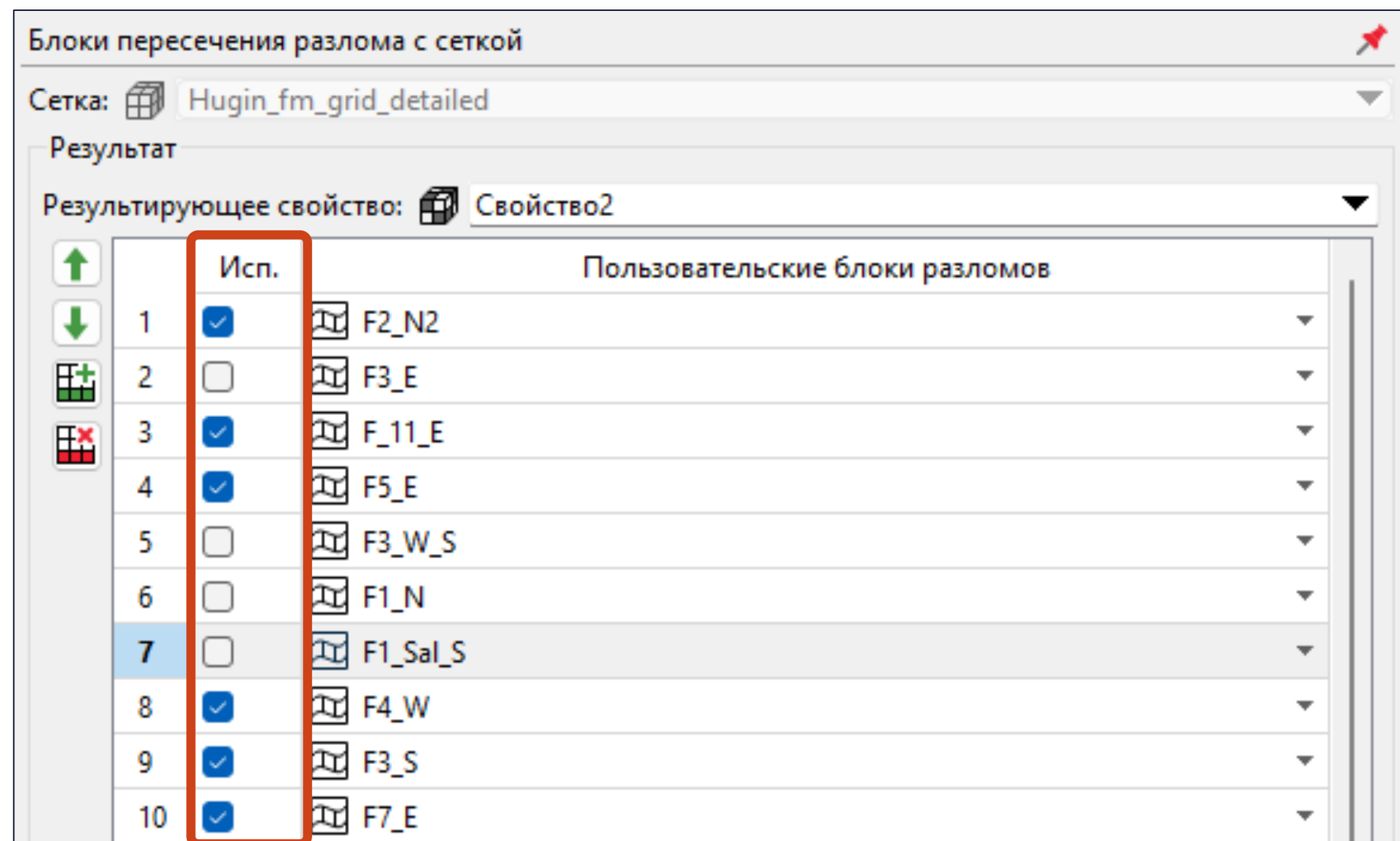
- Добавлена возможность создавать 3D свойства, используя в качестве входных данных **Атрибуты разломов** и **Атрибуты разломов сетки**. В ходе расчета значения атрибута разлома будут переноситься на два соседних блока сетки вправо и влево от поверхности разлома: **Свойства** → **Расчеты** → **Создать свойство** → **Создать свойство по атрибуту разлома/Создать свойство по атрибуту разлома сетки**



Опции расчета Блоки пересечения разлома с сеткой

В расчет **Блоки пересечения разлома с сеткой** добавлена возможность выбирать для расчета свойства только необходимые разломы с помощью чек-боксов. Реализовано задание приоритетов разломов

(Свойства → Расчеты → Параметры сетки → Блоки пересечения разлома с сеткой)



Анализ данных

Расширение возможностей Анализа данных

- На вкладке **Анализ данных** теперь возможно анализировать **Кривые ГИС** или **Интервальные замеры**. Таким образом, пользователи могут напрямую анализировать скважинные данные, выполнять анализ гомоскедастичности и преобразования (**Анализ данных** → **Настройки** → **Исходные данные** → **Кривая ГИС/Интервальный замер**)

Кривая ГИС

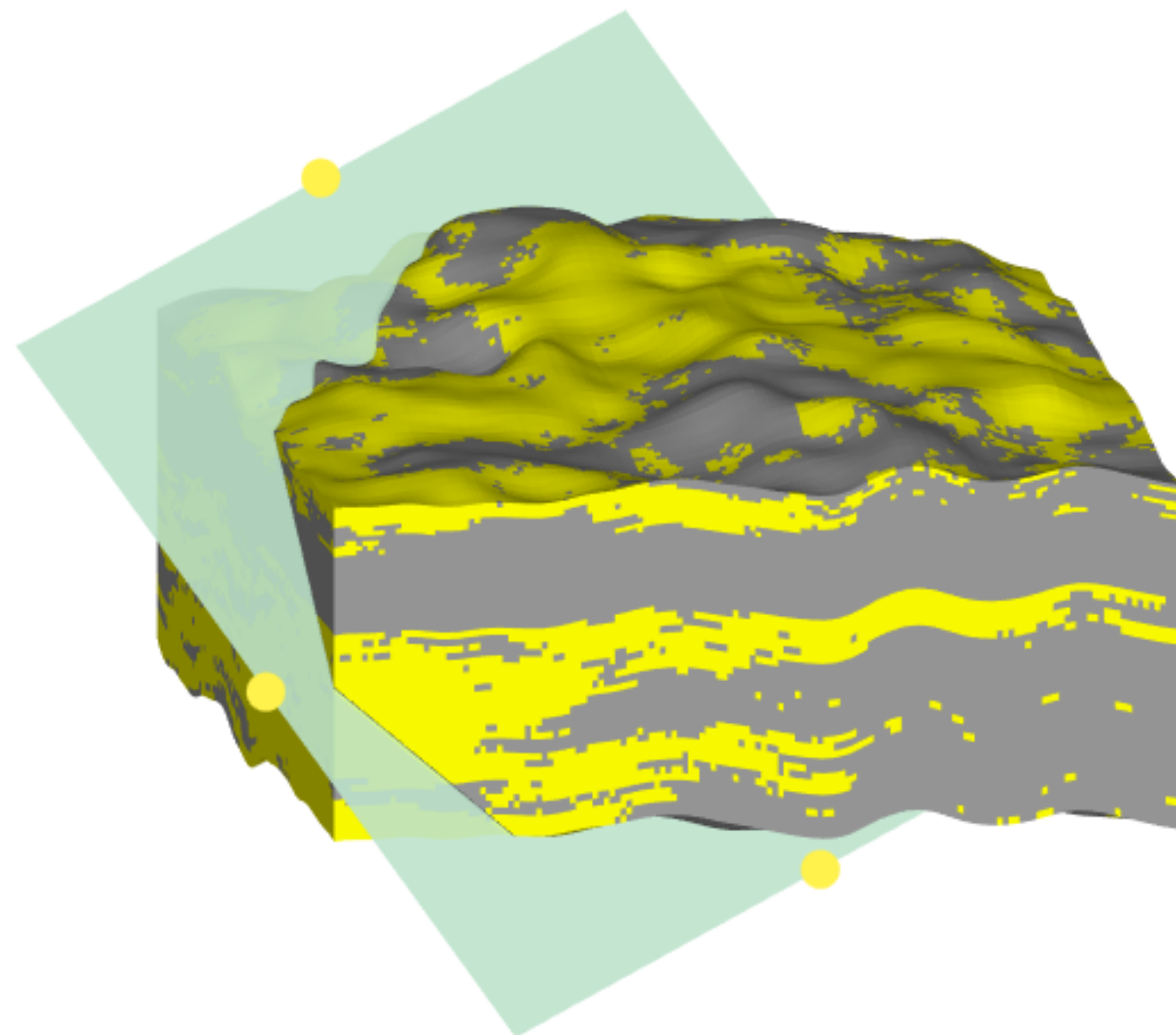
Интервальный замер

Анализ данных

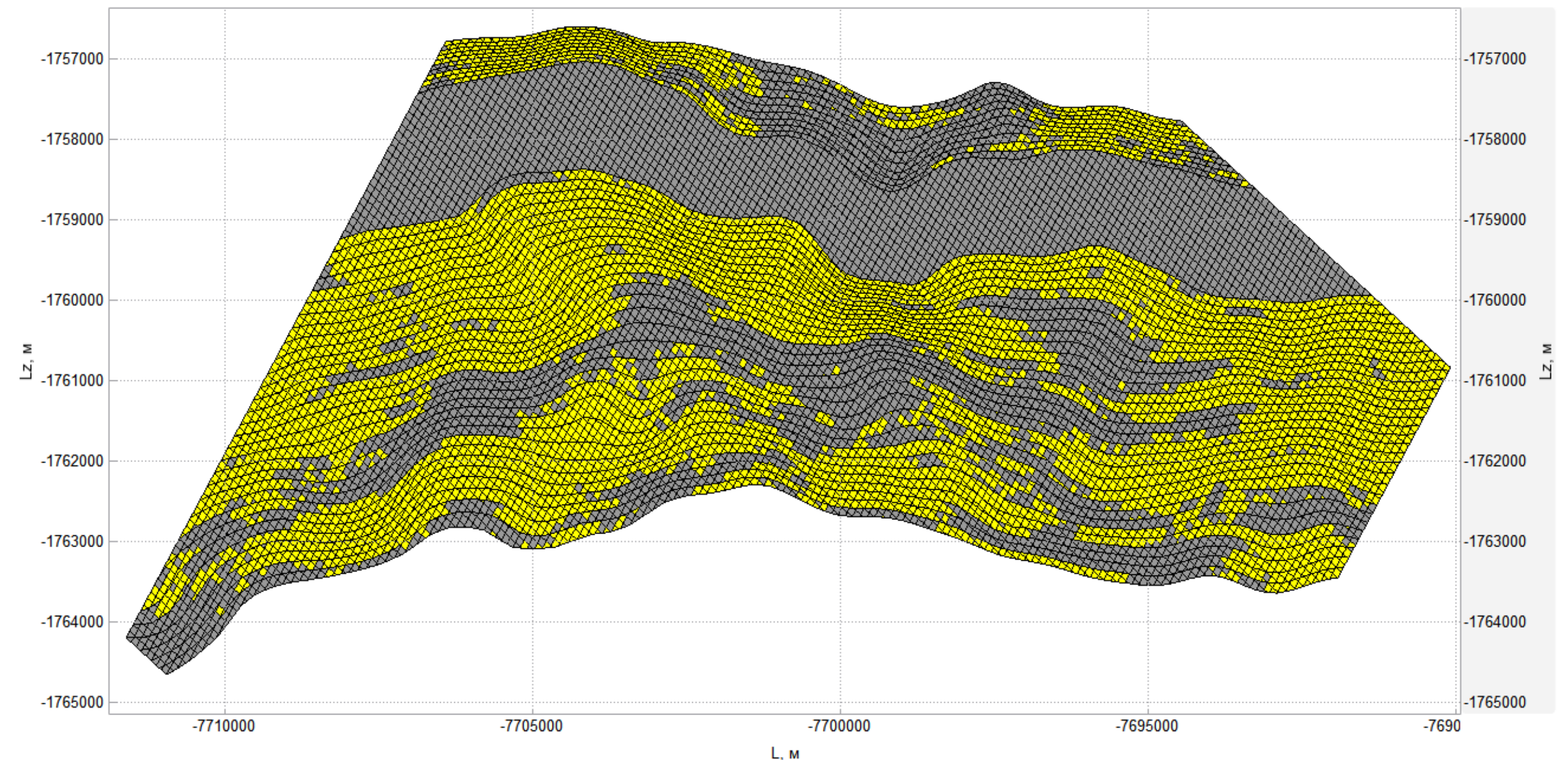
В режиме **Кривая ГИС** полученные результаты анализа напрямую используются при интерполяции, которая всё так же оперирует блоками сетки.

Наклонное сечение

В инструмент создания Сечений в 3D окне добавлена возможность создавать произвольное наклонное сечение (Вкладка 3D → Панель инструментов → Создать/Редактировать Сечение → Наклонная плоскость)



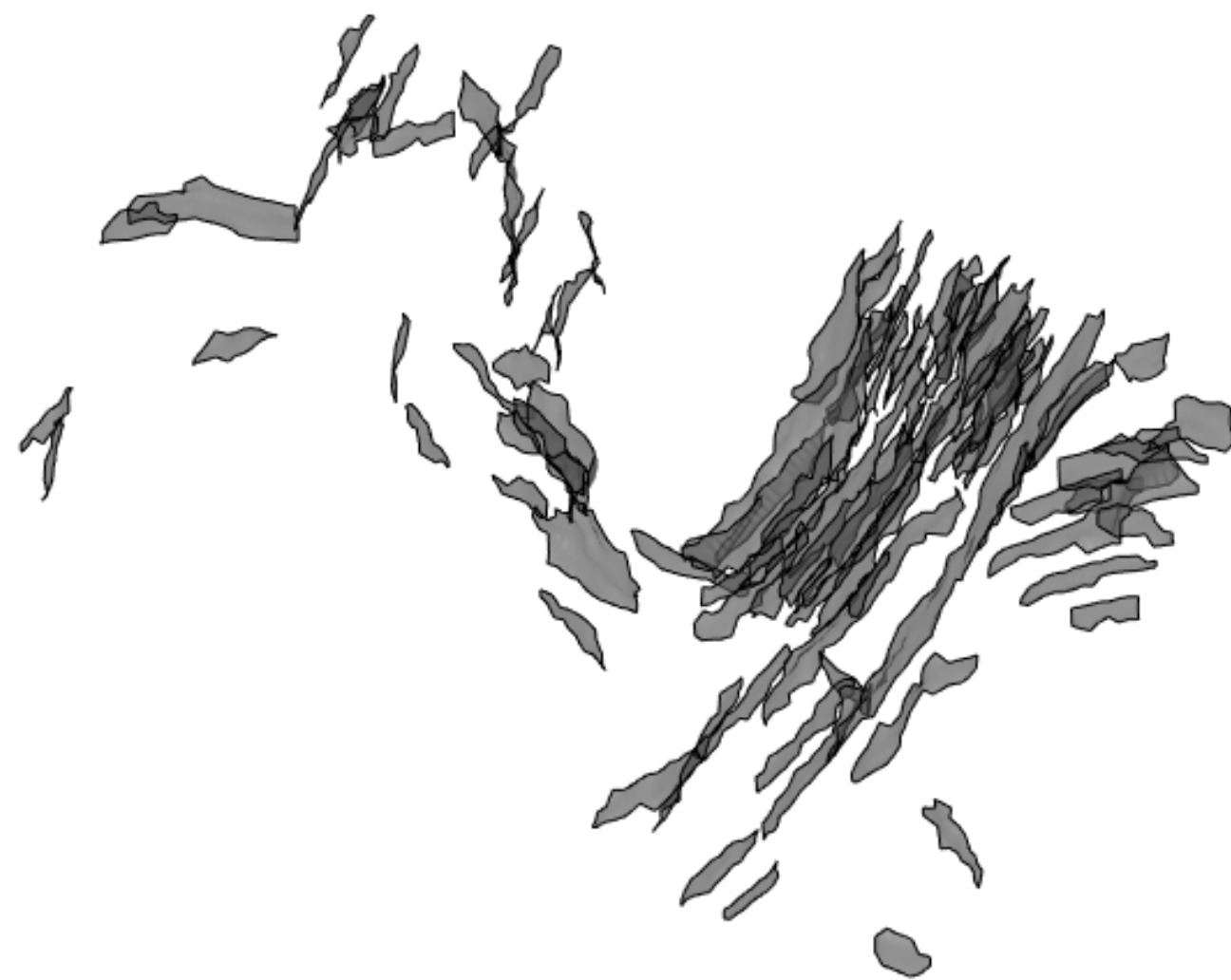
Создание Сечения на вкладке 3D



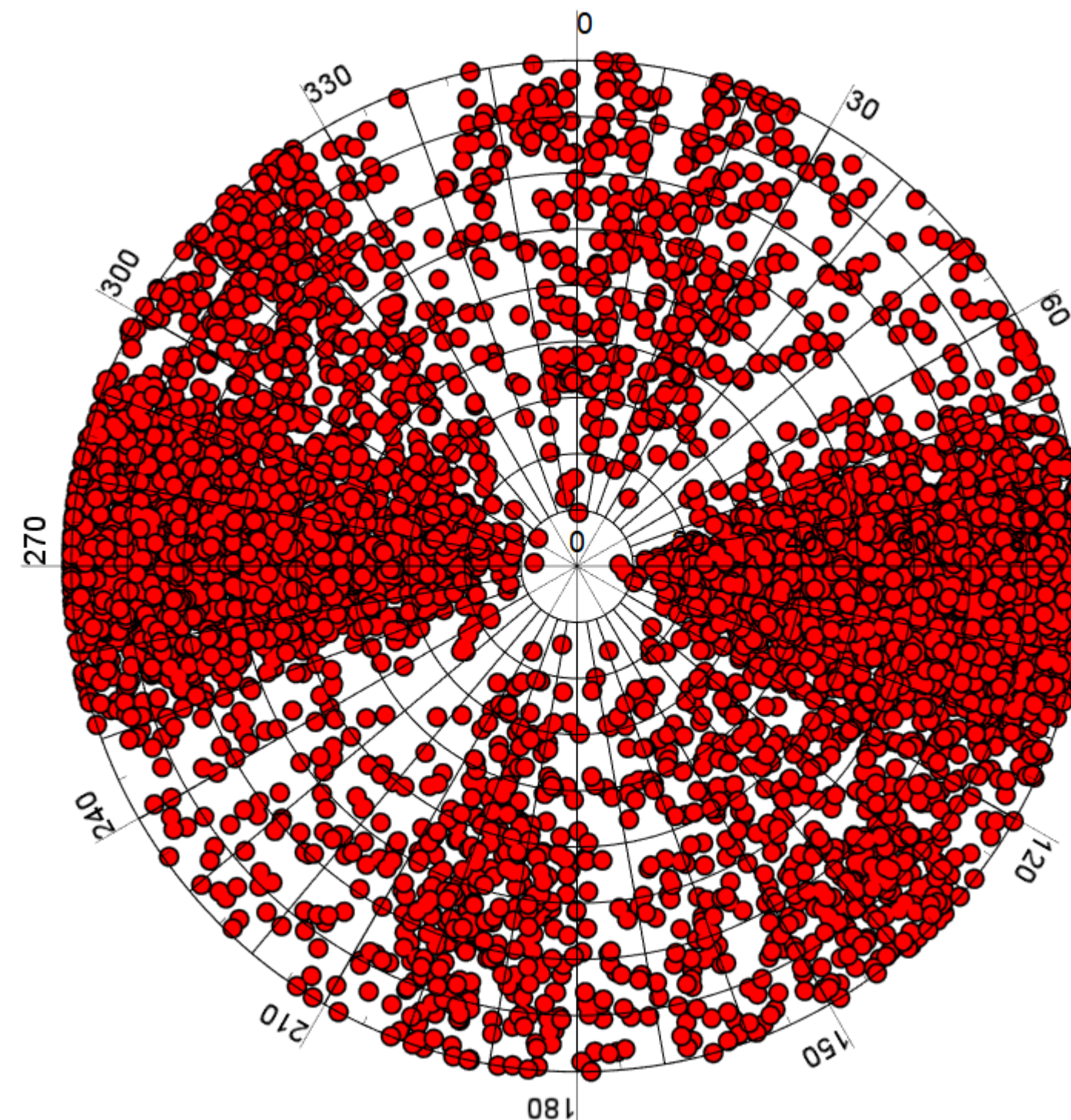
Вкладка Сечения

Отображение разломов на вкладке Стереонет

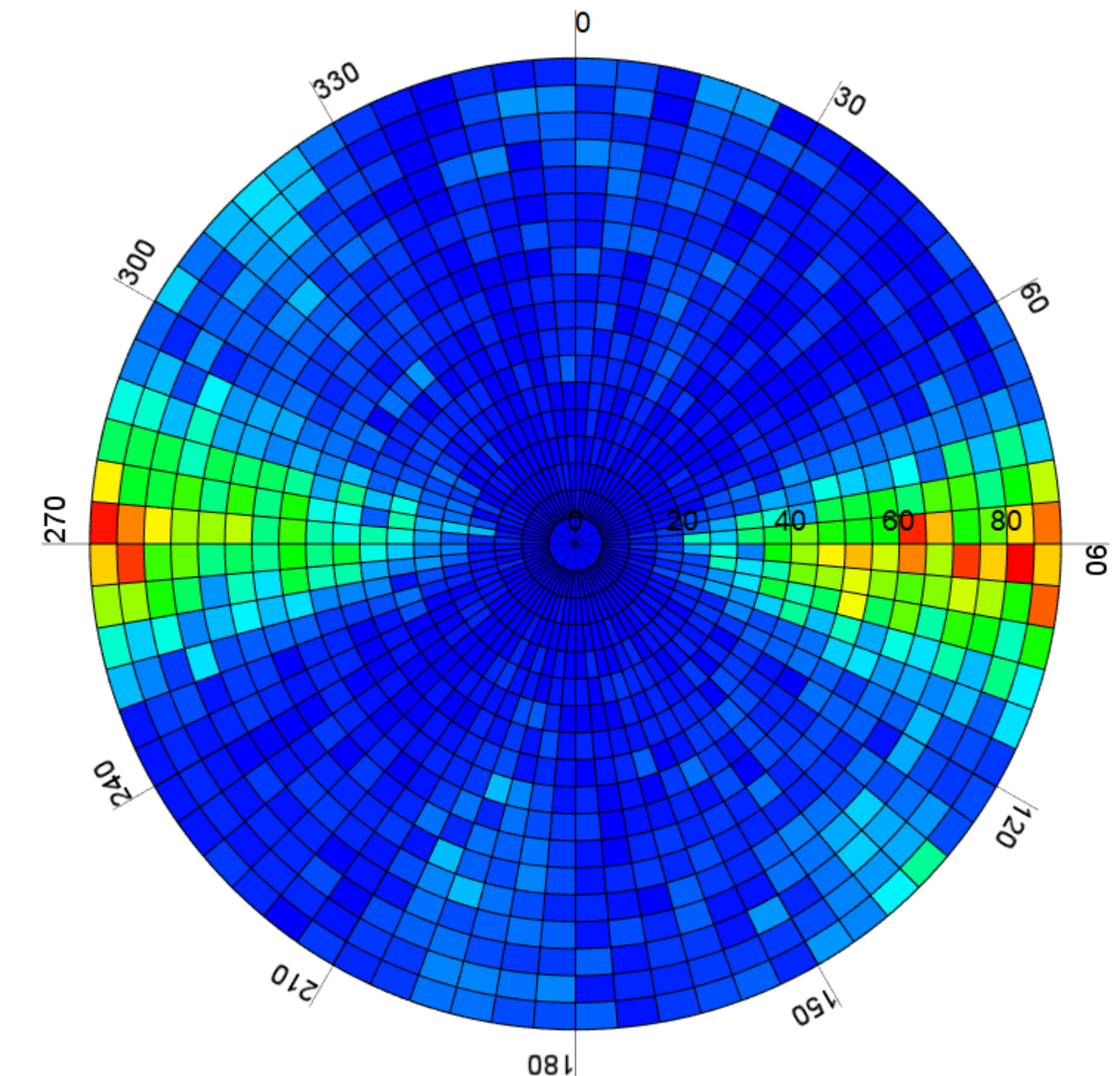
- На вкладке **Стереонет** добавлена возможность отображения разломов виде облака точек, где каждая точка соответствует одному сегменту разлома, который образован вертикальными и горизонтальными стиками



Разломы в 3D окне



Точки разломов на стереонете, где сектор круга характеризует азимут простирания (0-360°), а радиус угол падения (0-90°) разломов

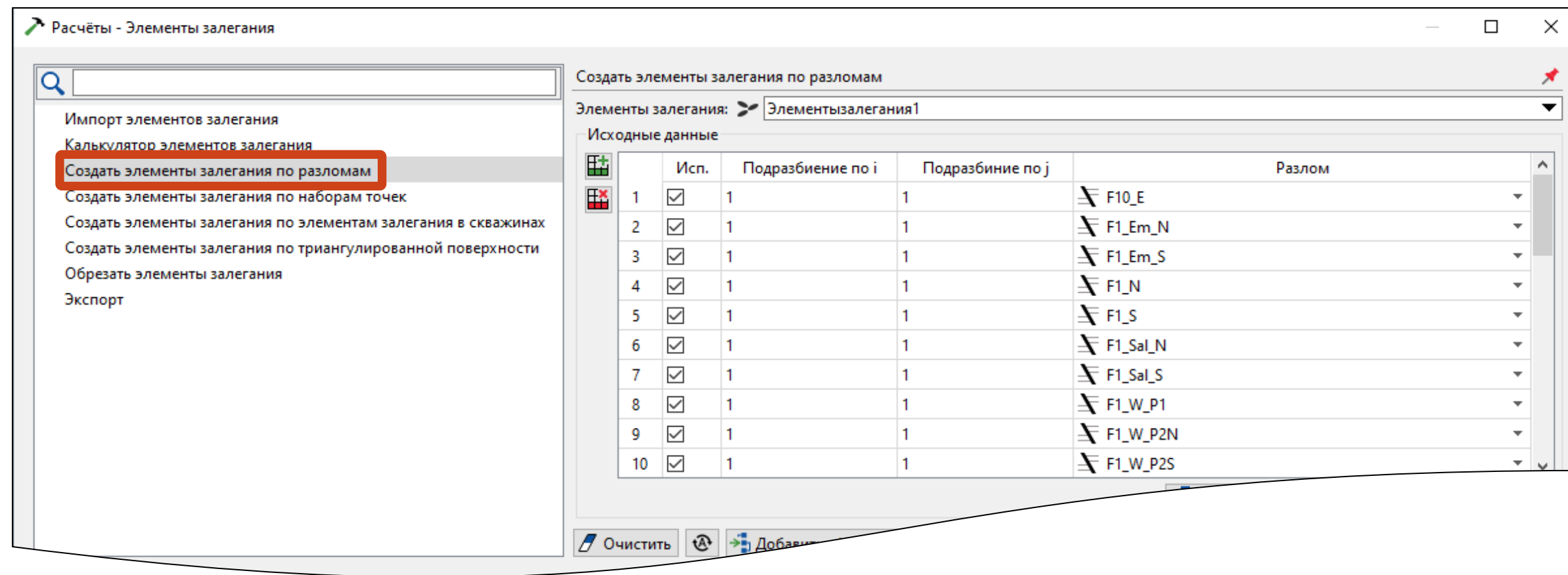


Гистограмма плотности точек разломов

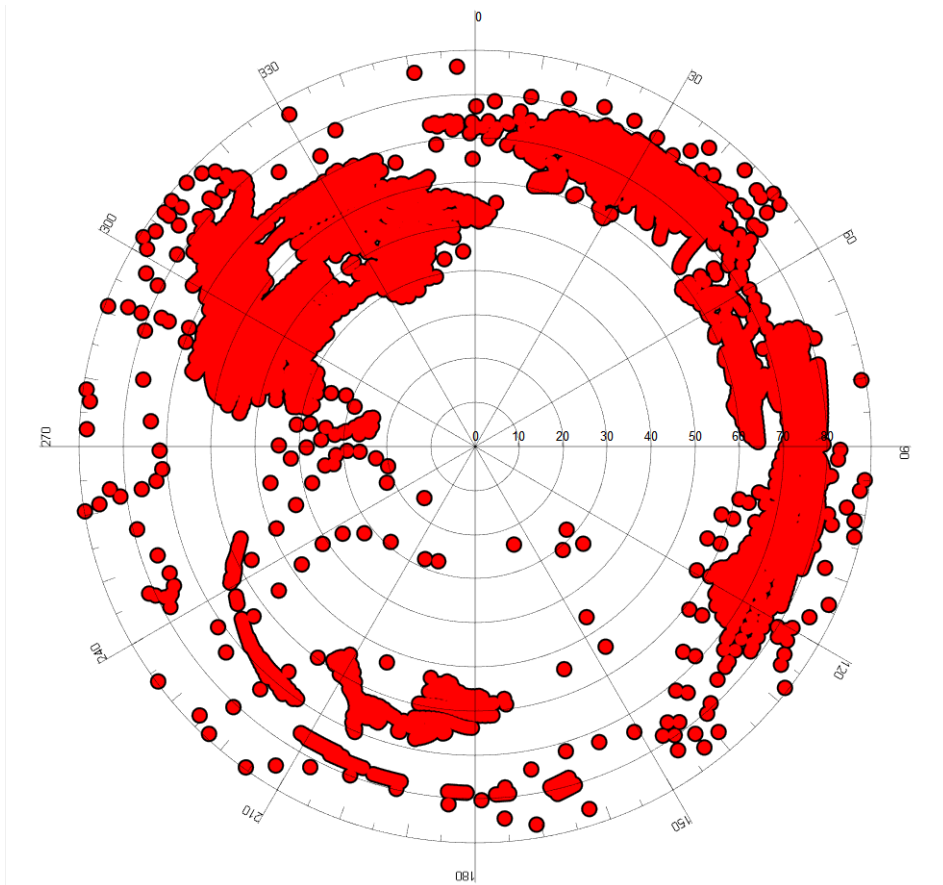
Новые опции создания элементов залегания

Добавлен расчет, позволяющий создавать элементы залегания по разломам (Расчеты →

Элементы залегания → Создать элементы залегания по разломам)



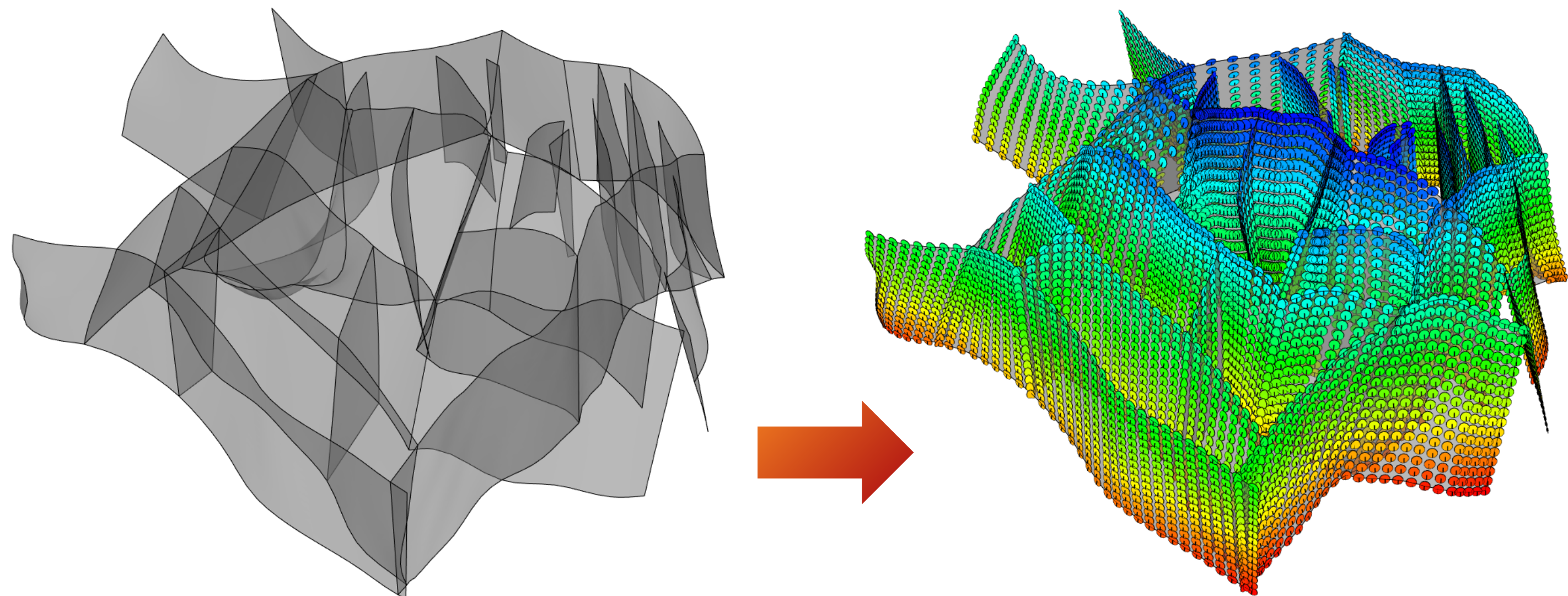
	X	Y	Z	Dip	Azimuth
1	435311,999115	6478745,498748	2737,497314	76,1308	211,323951
2	435308,564087	6478739,898915	2763,254883	76,126267	211,057996
3	435305,129028	6478734,299078	2789,012451	76,123066	210,534919
4	435301,694	6478728,699245	2814,770264	76,121021	210,023317
5	435298,258972	6478723,099407	2840,527832	76,119969	209,522863
6	435294,823914	6478717,499577	2866,2854	76,119938	209,033295
7	435291,388885	6478711,899742	2892,042969	76,120905	208,554368
8	435287,953827	6478706,299904	2917,800781	76,122722	208,085795
9	435284,518799	6478700,700073	2943,55835	76,125354	207,627273
10	435281,083771	6478695,100239	2969,315918	76,128795	207,178542
11	435277,648712	6478689,500404	2995,07373	76,132934	206,739364
12	435274,213684	6478683,900574	3020,831299	76,137741	206,309443
13	435270,778625	6478678,300735	3046,588867	76,143172	
14	435267,343597	6478672,700897	3072,346436		
	435263,908569	6478667,101067			



Элементы залегания в Таблице

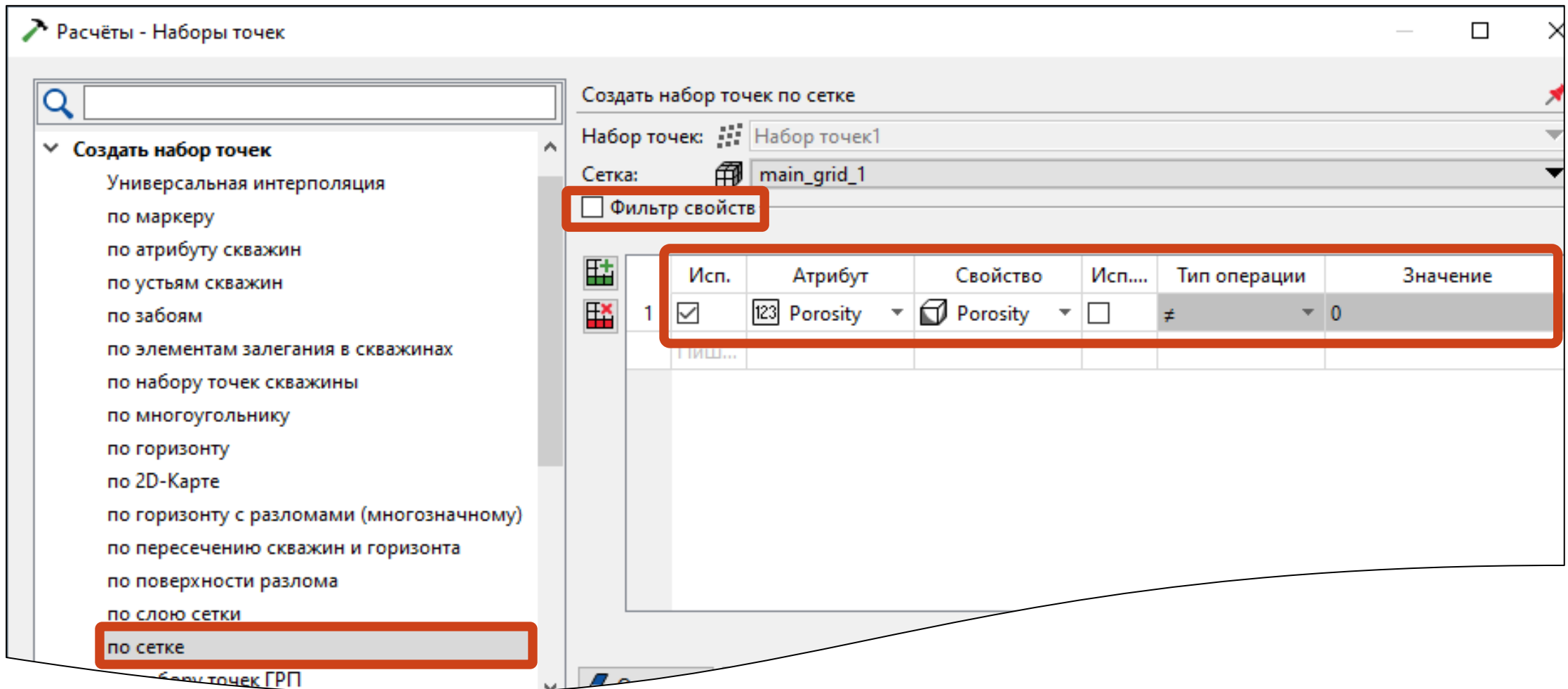
Элементы залегания на Стереонете

**Значения наклона и азимута
Элементов залегания
записываются в узлах
решетки разломов и могут
быть использованы для
дальнейшего анализа**

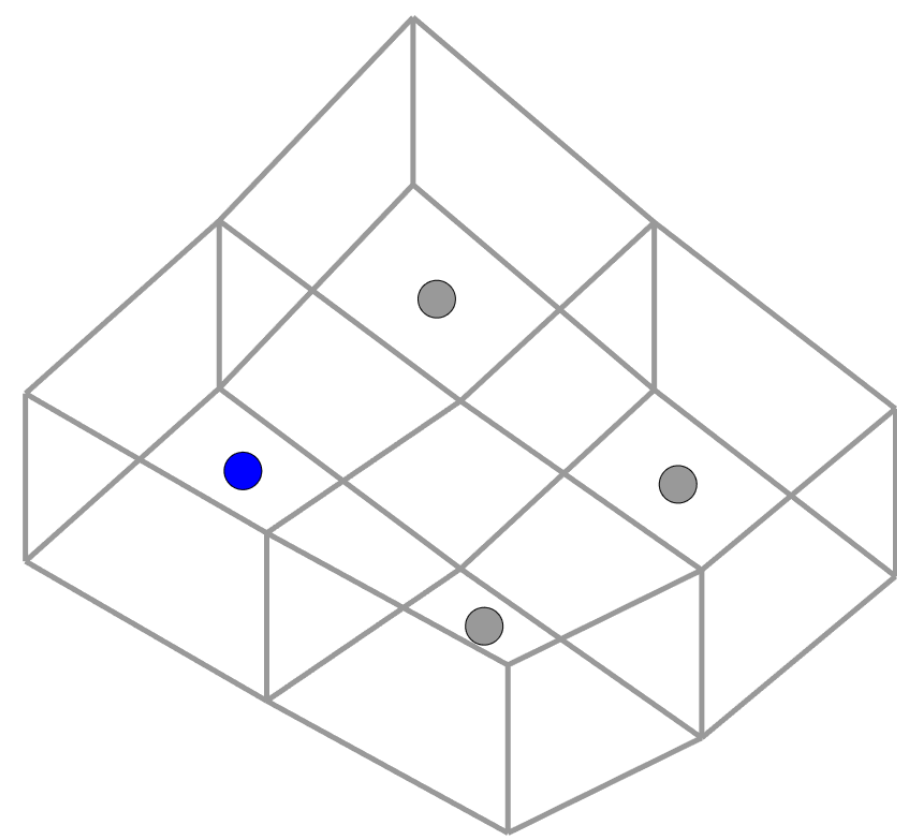


Новые опции создания набора точек

Добавлен расчет, позволяющий создавать наборы точек и их атрибуты по 3D сетке и ее свойствам (Расчеты → Наборы точек → Создать набор точек по сетке)



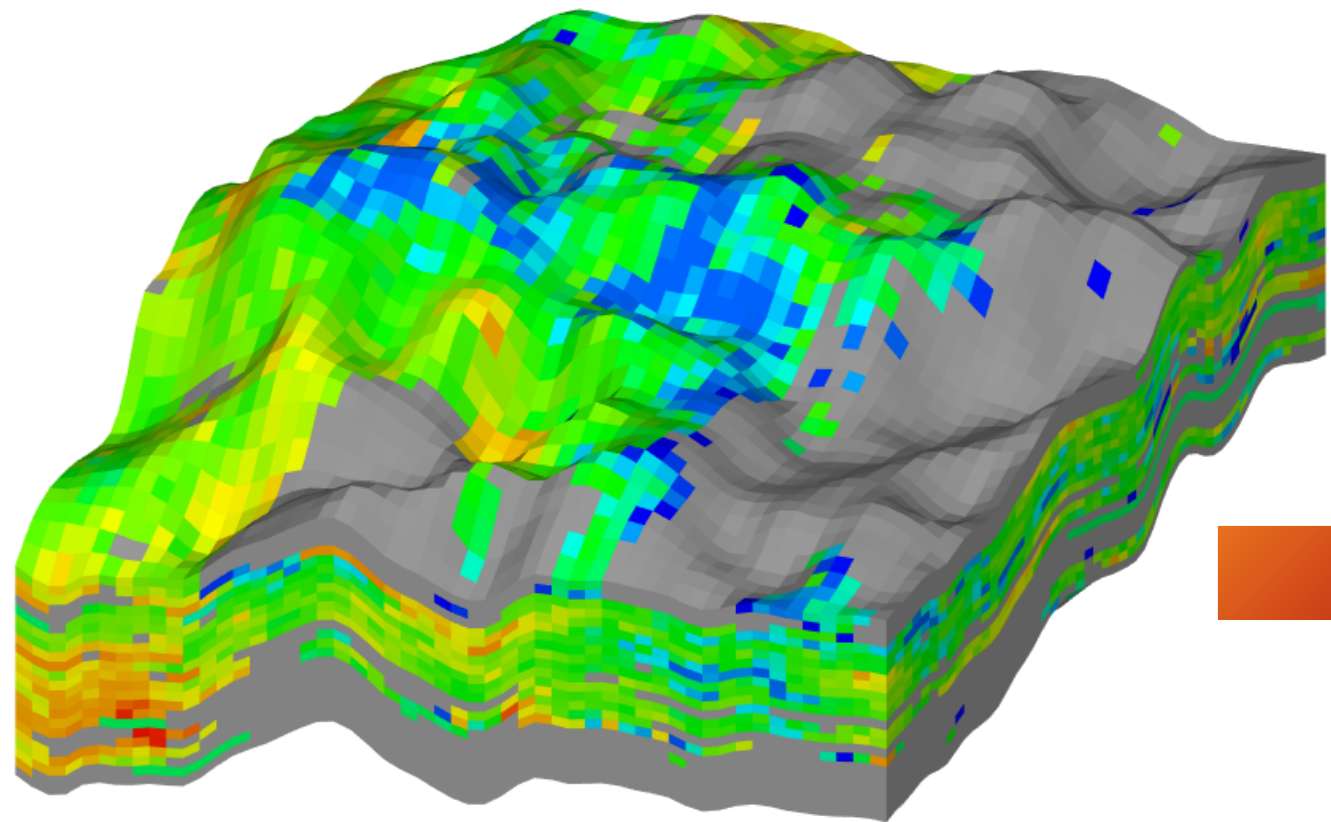
При создании набора точек доступен **Фильтр свойств**, а также **логические операции**, для **фильтрации результирующих значений**



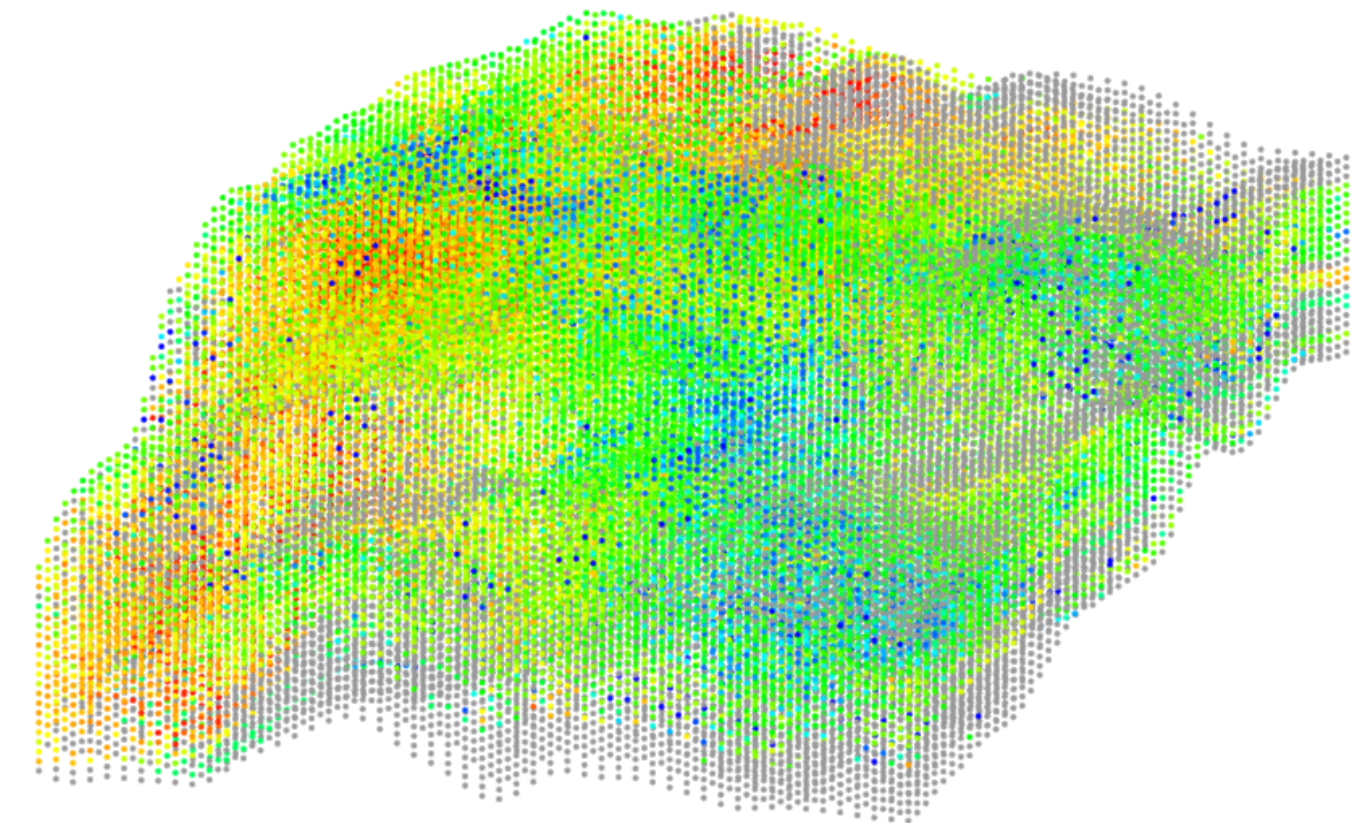
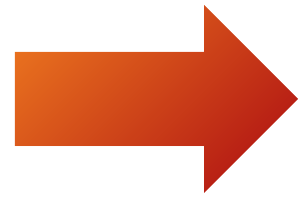
Созданные точки располагаются в **центре блоков сетки**

Значения свойства записываются в **Числовой атрибут набора точек**

- Наборы точек (1)
 - Набор точек1
 - 123 Числовые атрибуты
 - 123 Porosity



Свойство 3D сетки

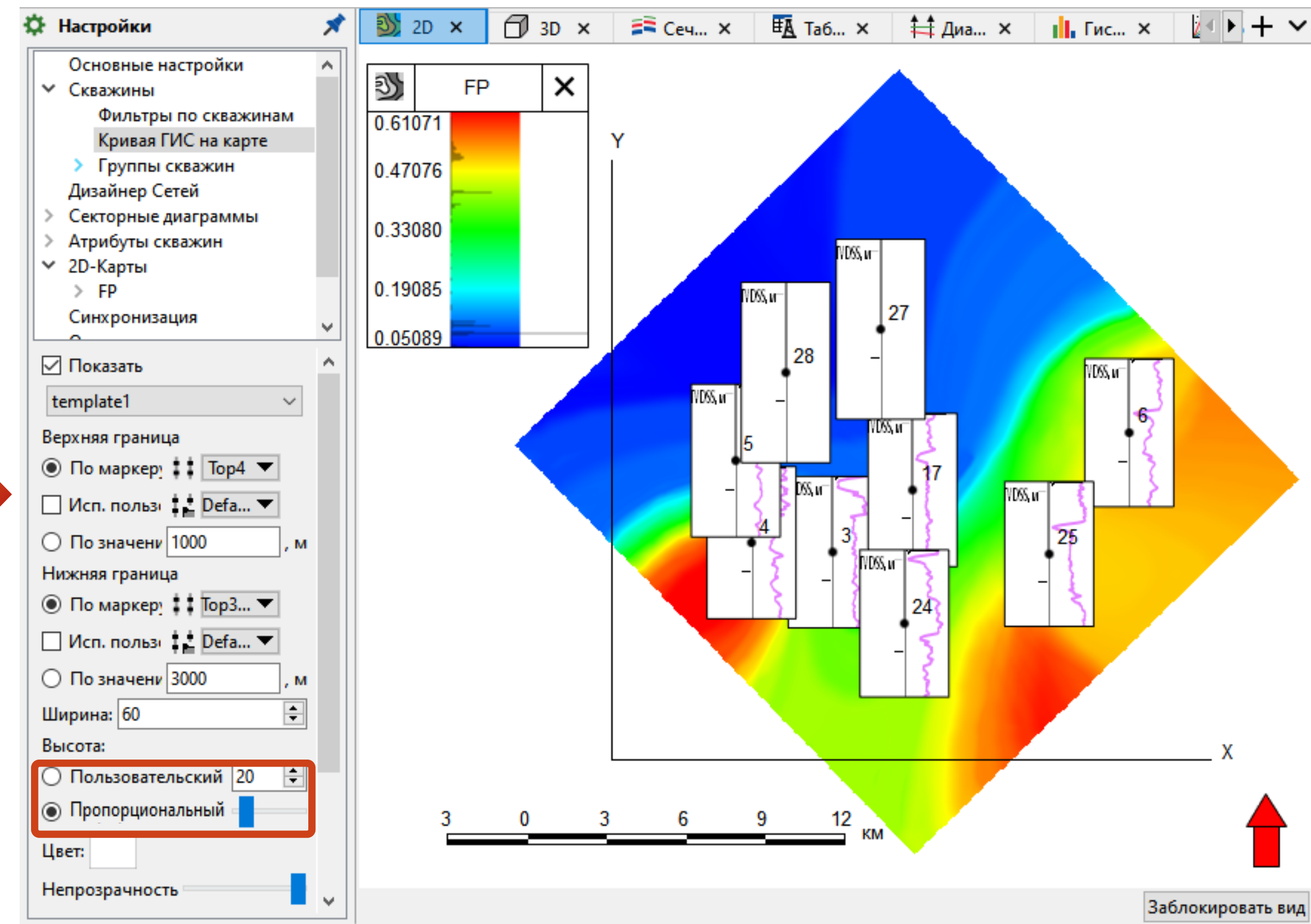
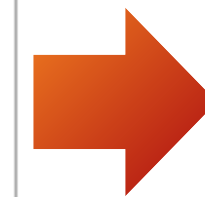
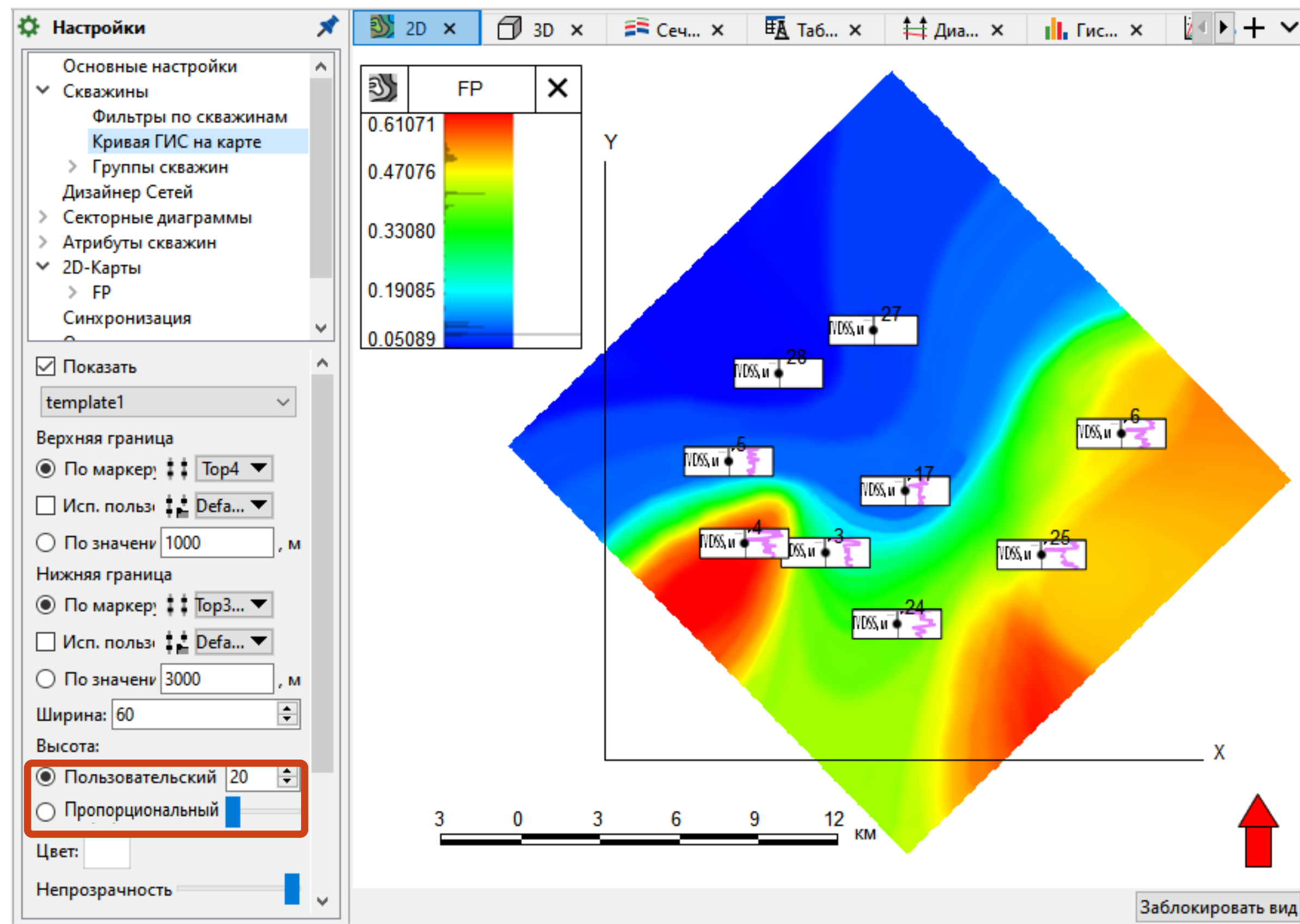


Набор точек по свойству

Пропорциональный режим отображения кривых ГИС

На вкладке 2D при отображении кривых ГИС на карте добавлен пропорциональный режим для вертикального масштабирования кривых

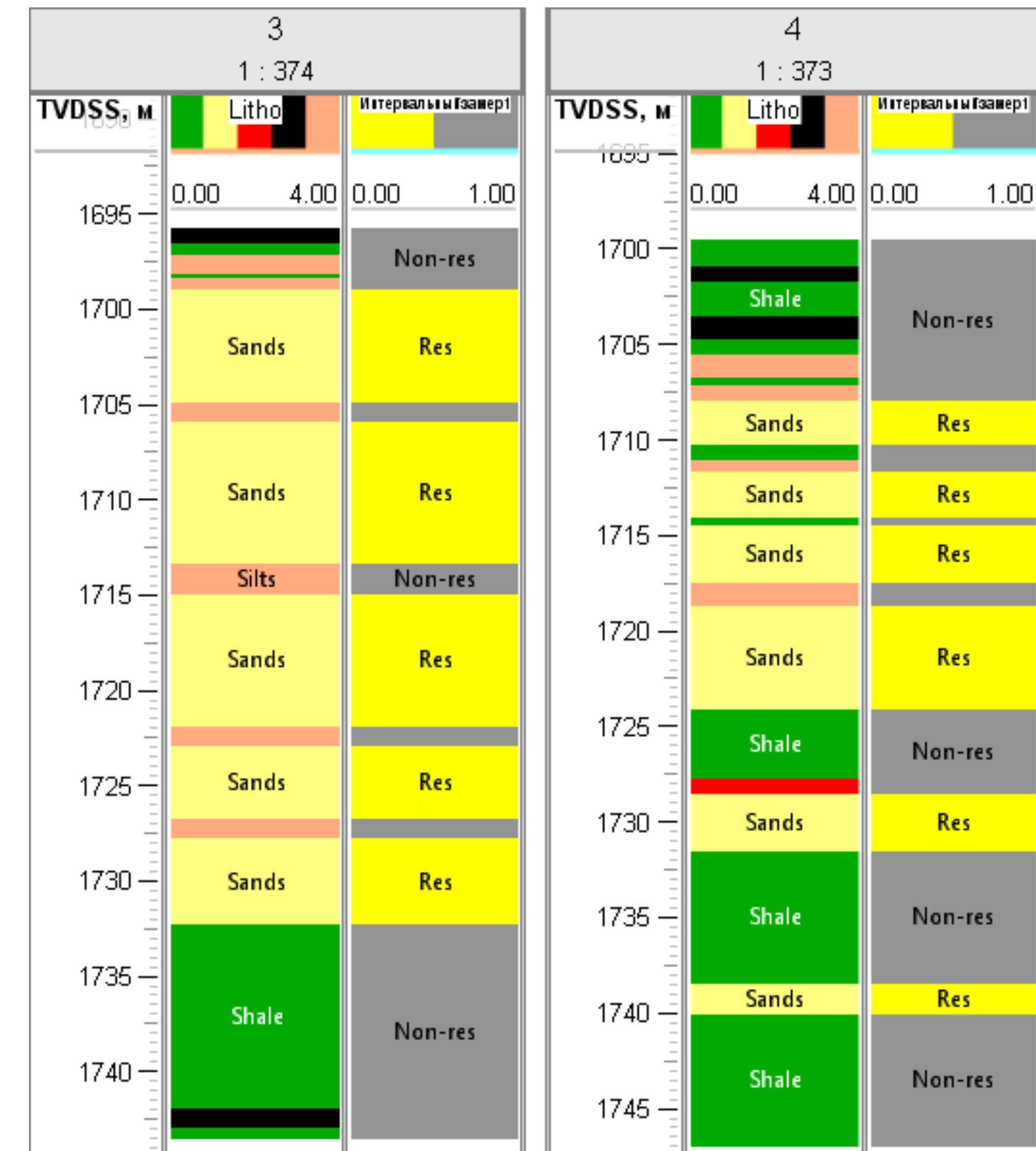
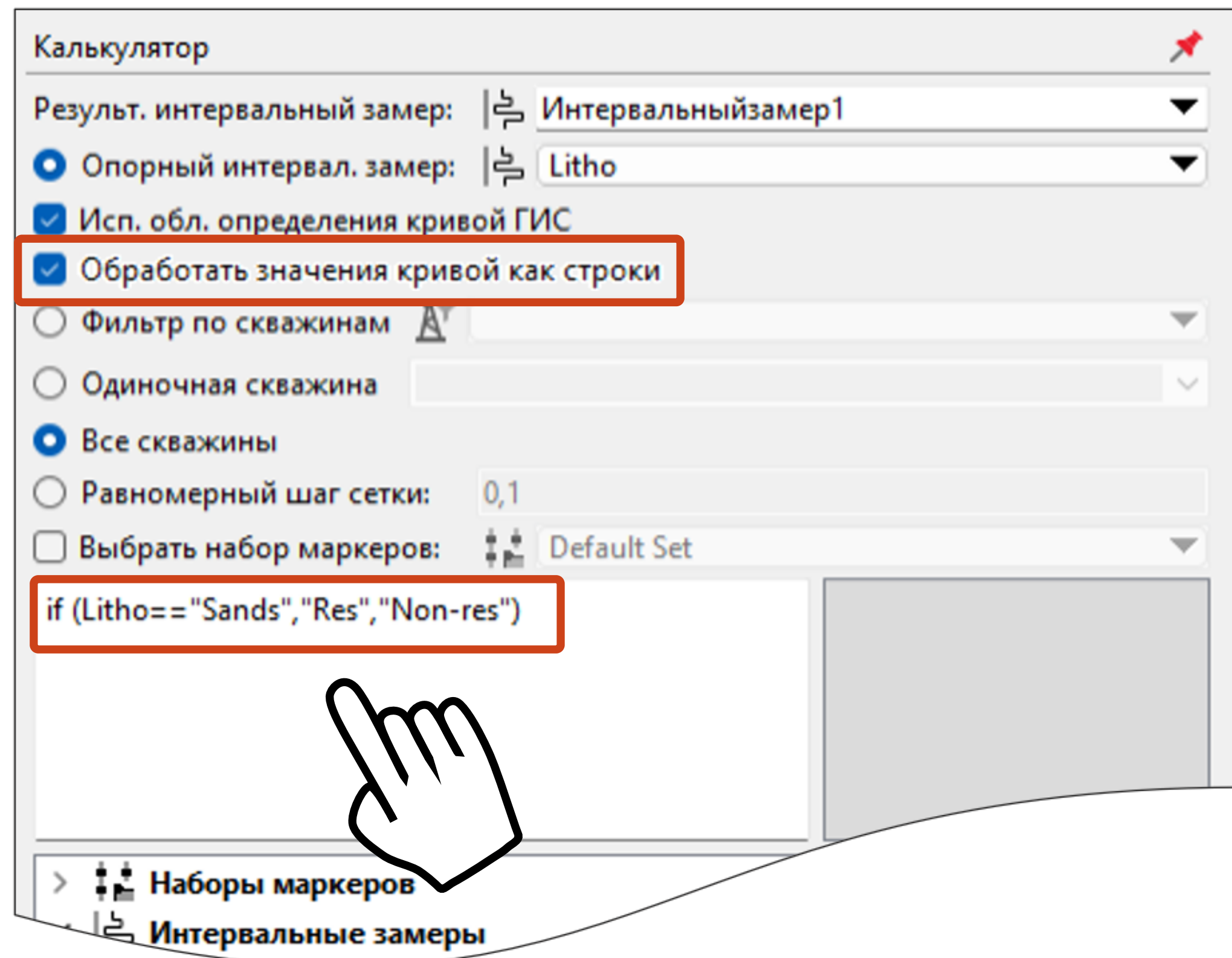
(Вкладка 2D → Настройки → Скважины → Кривая ГИС на карте → Высота → Пропорциональный)



Повышение удобства работы

Строковые значения в калькуляторе

В калькуляторе для **Интервальных замеров** добавлена возможность задавать в выражениях строковые значения объекта (**Кривые ГИС → Калькулятор**)

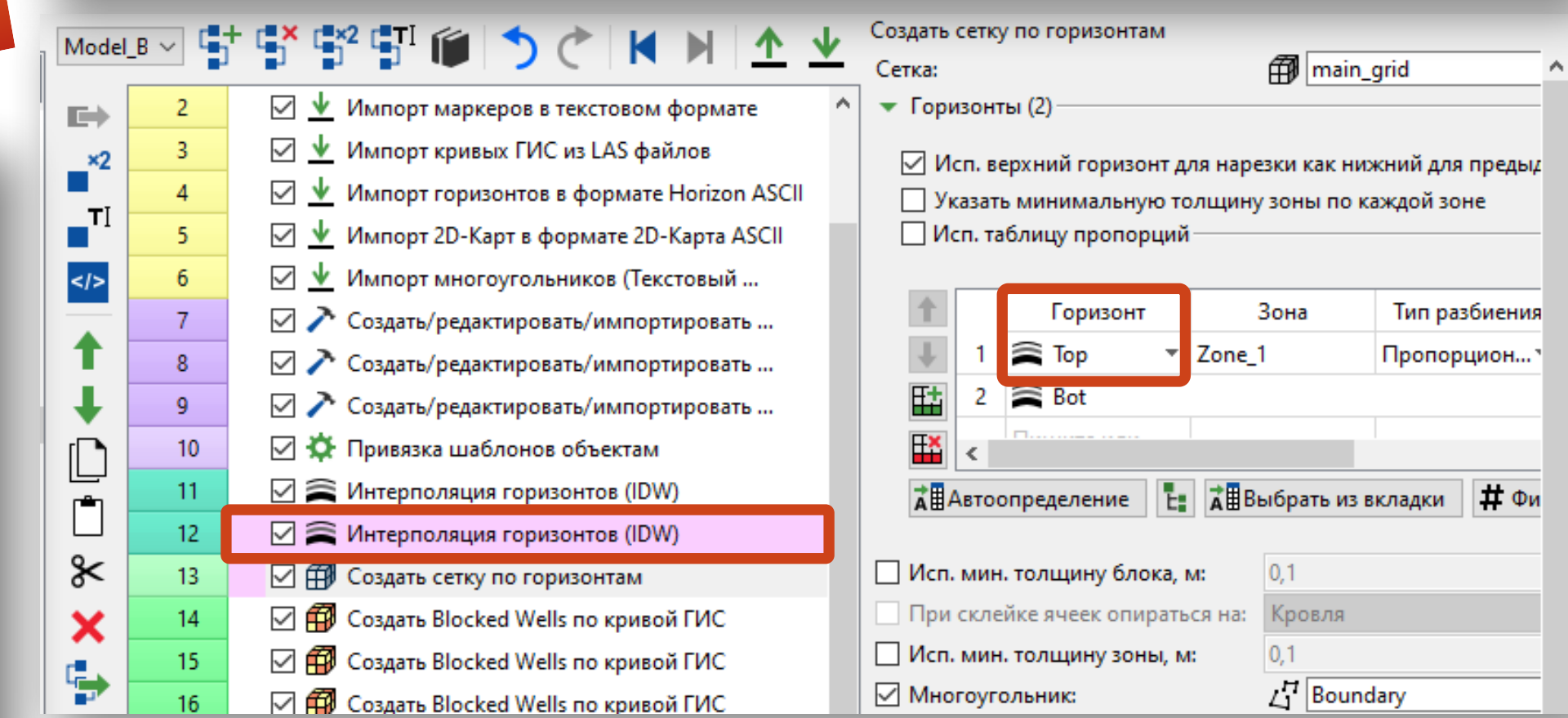
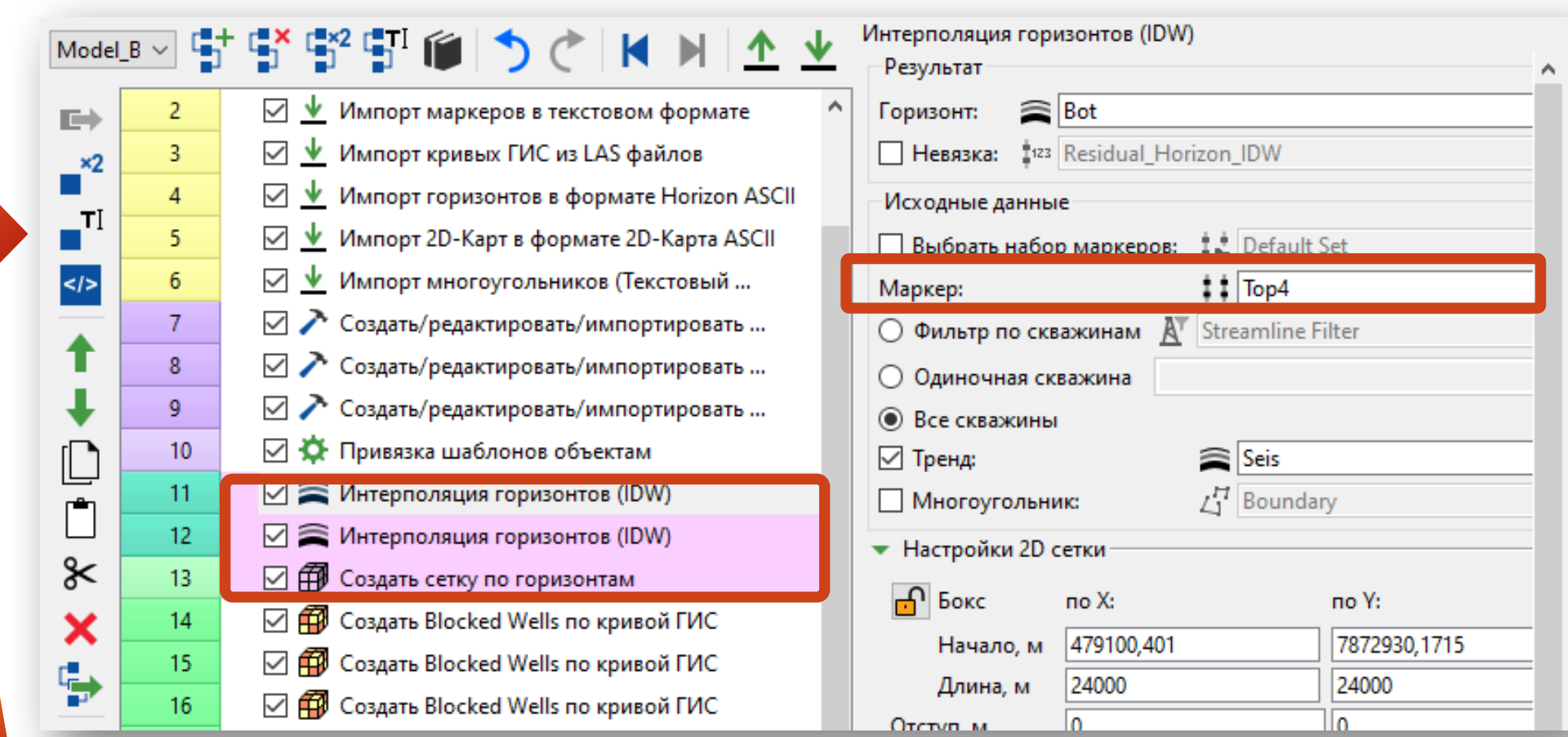
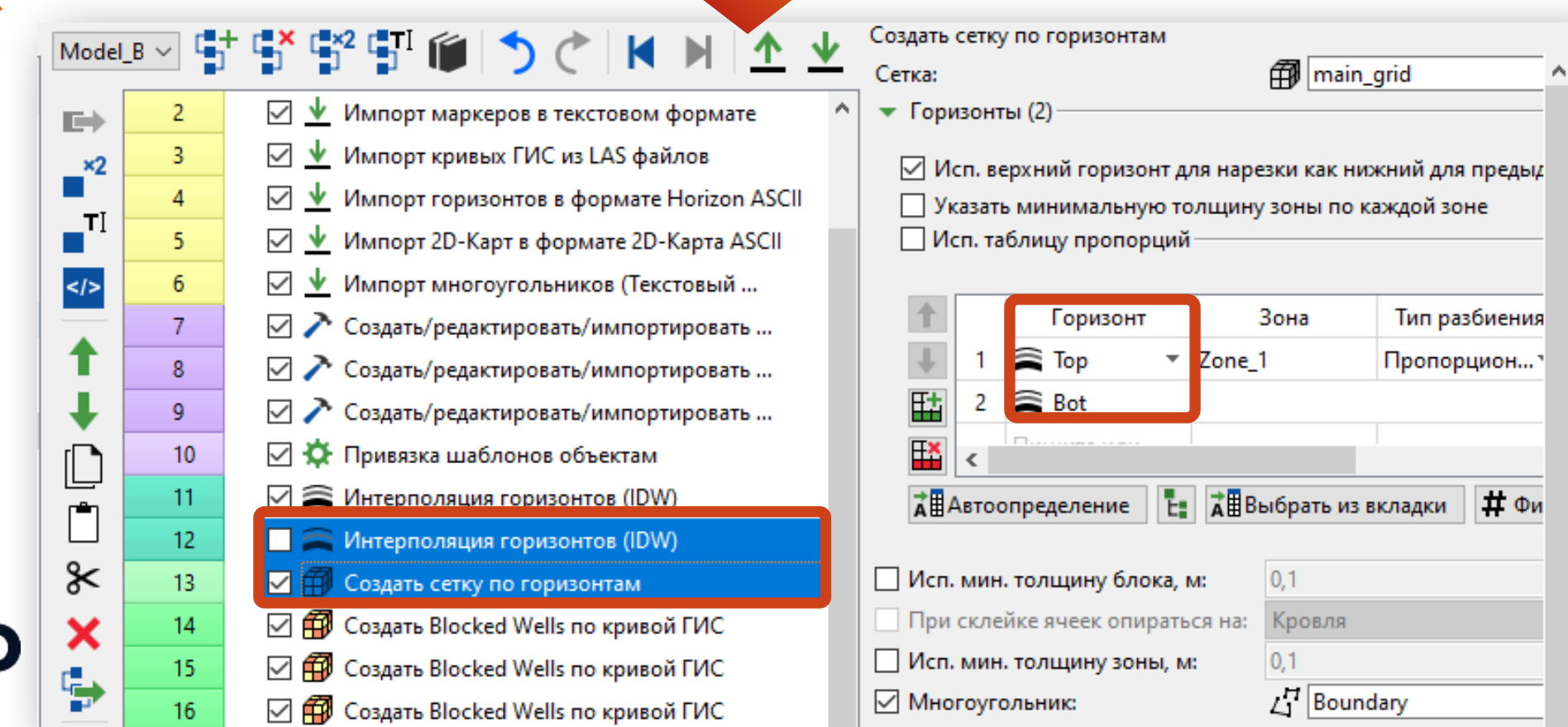
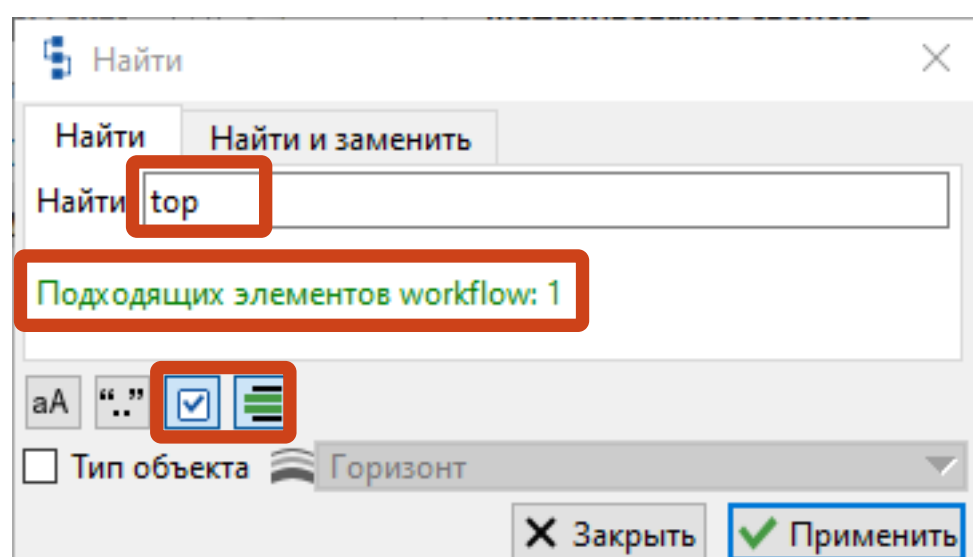
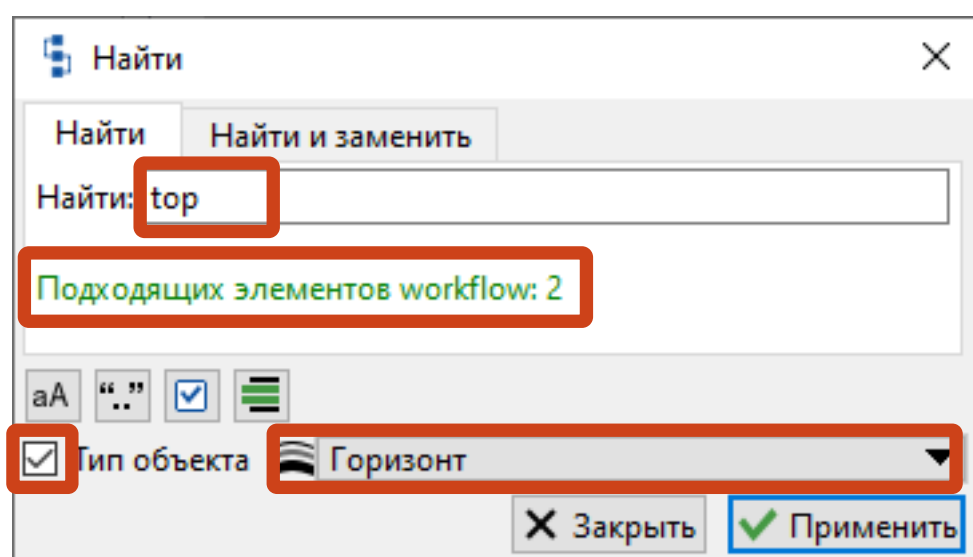
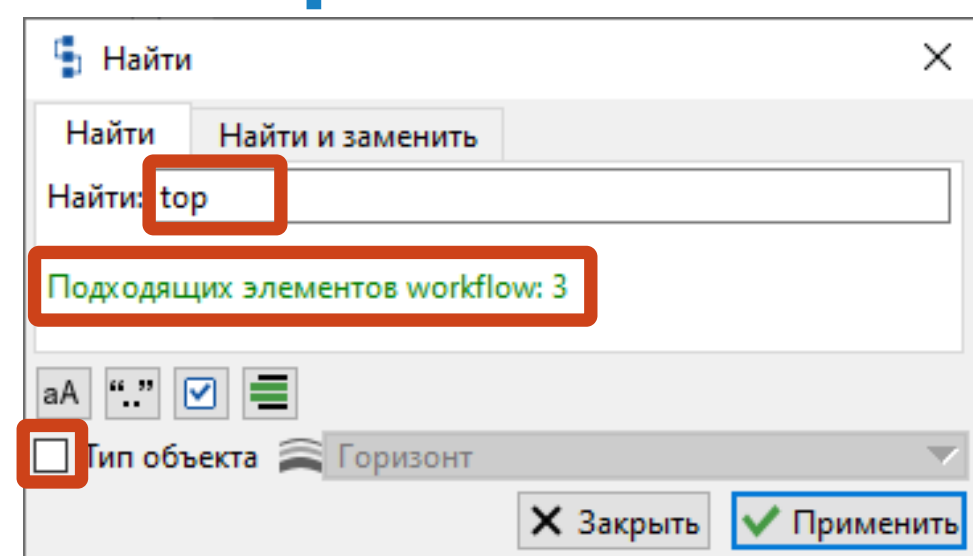


Улучшение поиска в объектах Workflow

Добавлена возможность поиска, а также опция Поиск и Замена по объектам определённого типа, выделенным и отмеченным галочкой объектам. (Геометрические объекты Workflow → Найти расчеты по имени объекта → Найти/Найти и заменить)

При выключенном поиске по типу объекта, выделенным и отмеченным галочкой объектам в результатах поиска выдаются все совпадения во всех расчетах и объектах

При включенном поиске по типу объекта в результатах поиска остаются только результаты, соответствующие критериям



Улучшение диалога работы с тегами

- При работе с тегами теперь доступно их редактирование из окна Геометрические объекты. При редактировании теперь возможно выбирать класс тегов и имя тега из выпадающего списка



The screenshot illustrates the 'Edit Tags' dialog box in the software. The dialog box has a table with the following columns: 'Class of tags', 'Tag name', and 'Object Template'. The table contains 7 rows of data. A dropdown menu is open for the 'Class of tags' column in the 7th row, showing a list of options: 'SYSTEM', 'log_tags', and 'polygon_tags'. The 'polygon_tags' option is selected. A red arrow points from the 'Edit Tags' button in the 'Geometric Objects' panel to the dialog box.

	Класс тегов	Имя тега	Шаблон объектов
1	SYSTEM	log_tags	
2	log_tags	log1	Geophysics RGB-рас..
3	log_tags	log2	Universal Дискретн...
4	log_tags	log_2	Не задано
5	SYSTEM	polygon_tags	Не задано
6	polygon_tags	poly1	Не задано
7	polygon_tags	poly1	Не задано

Сопровождение бурения (геостиринг)

Экспорт результатов интерпретации микроимиджей

Добавлена возможность экспортировать результаты интерпретаций микроимиджей из окна **Геостиринг** в качестве объекта **Элементы залегания в скважинах**: **Геостиринг** → **Правая панель инструментов** → **Открыть таблицы** → **Амплитуды** → **Экспорт амплитуд как элементов залегания в скважинах**



- 
Элементы залегания в скважинах (1)
- 
Interpretation

Таблицы

Комментарии | Объекты конструкции скважины | Настройки сдвига | Непромеры в ГИС | **Амплитуды**

Диаметр открытого ствола: 0,2 | Радиус исследования: 0,1

	L, м	MD, м	Имя	Амплитуда в масштабе L	Амплитуда в масштабе MD	Азимут по имиджу, град	Угол падения по имиджу, град	Истинный азимут, град	Истинный угол падения, град	Кажущийся угол падения, град
1	1197,043	2285,662	1	-0,8193	-0,9594	267,2816	67,3673	170,9944	80,6649	-8,6167
2	1197,9952	2286,777	2	-0,6554	-0,7675	280,5483	62,4732	172,2481	67,7566	-3,7226
3	1203,4857	2293,206	3	-0,4126	-0,4826	276,5303	50,3483	158,6739	66,0687	8,4313

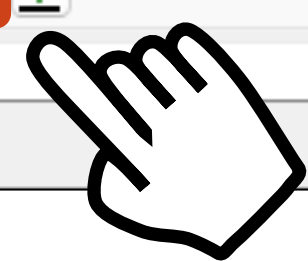
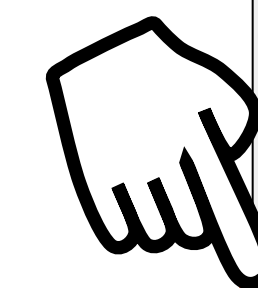
Экспорт амплитуд как элементов залегания в скважинах  Interpretation 

Число знаков после запятой: 4

OK

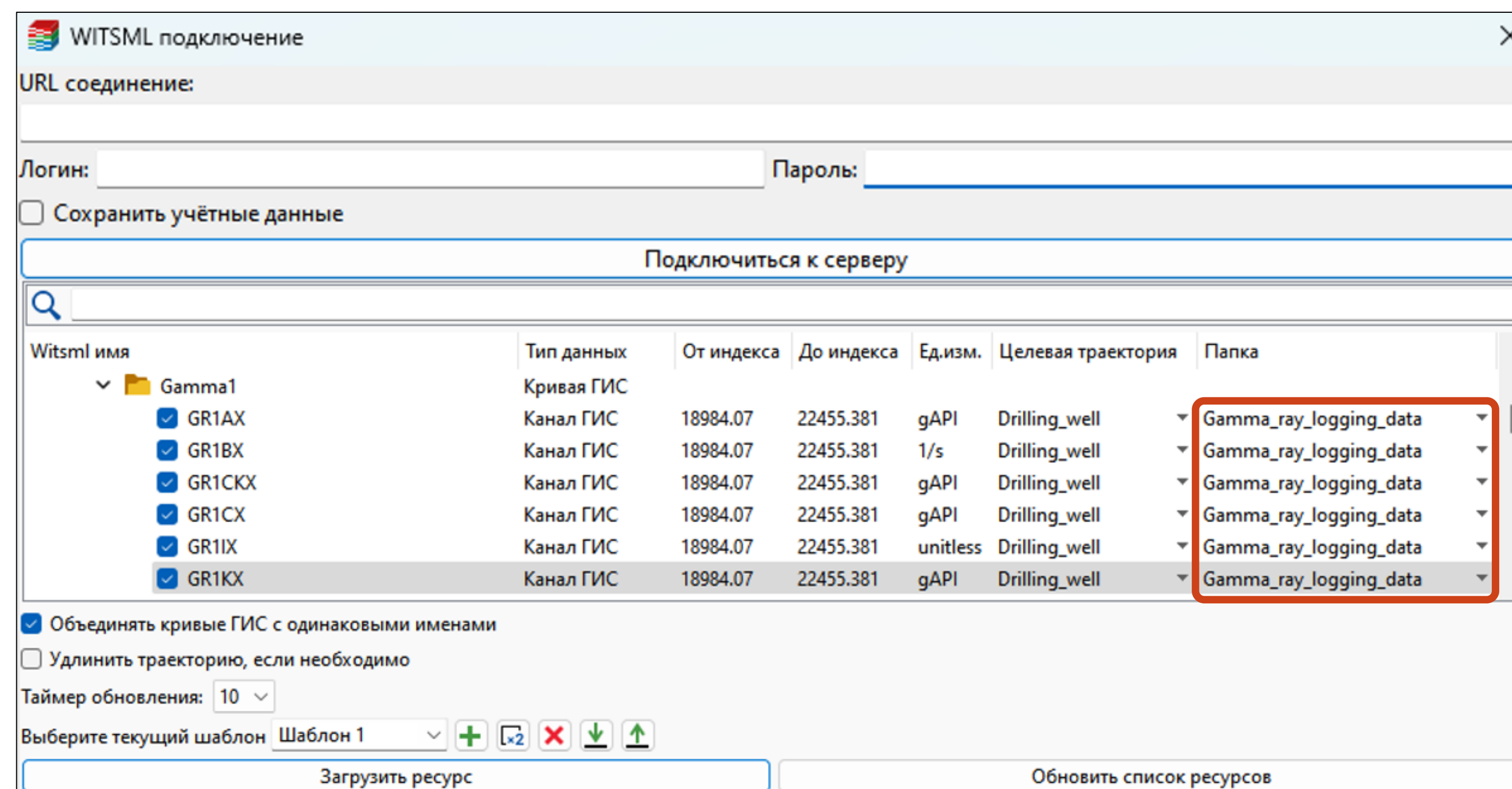
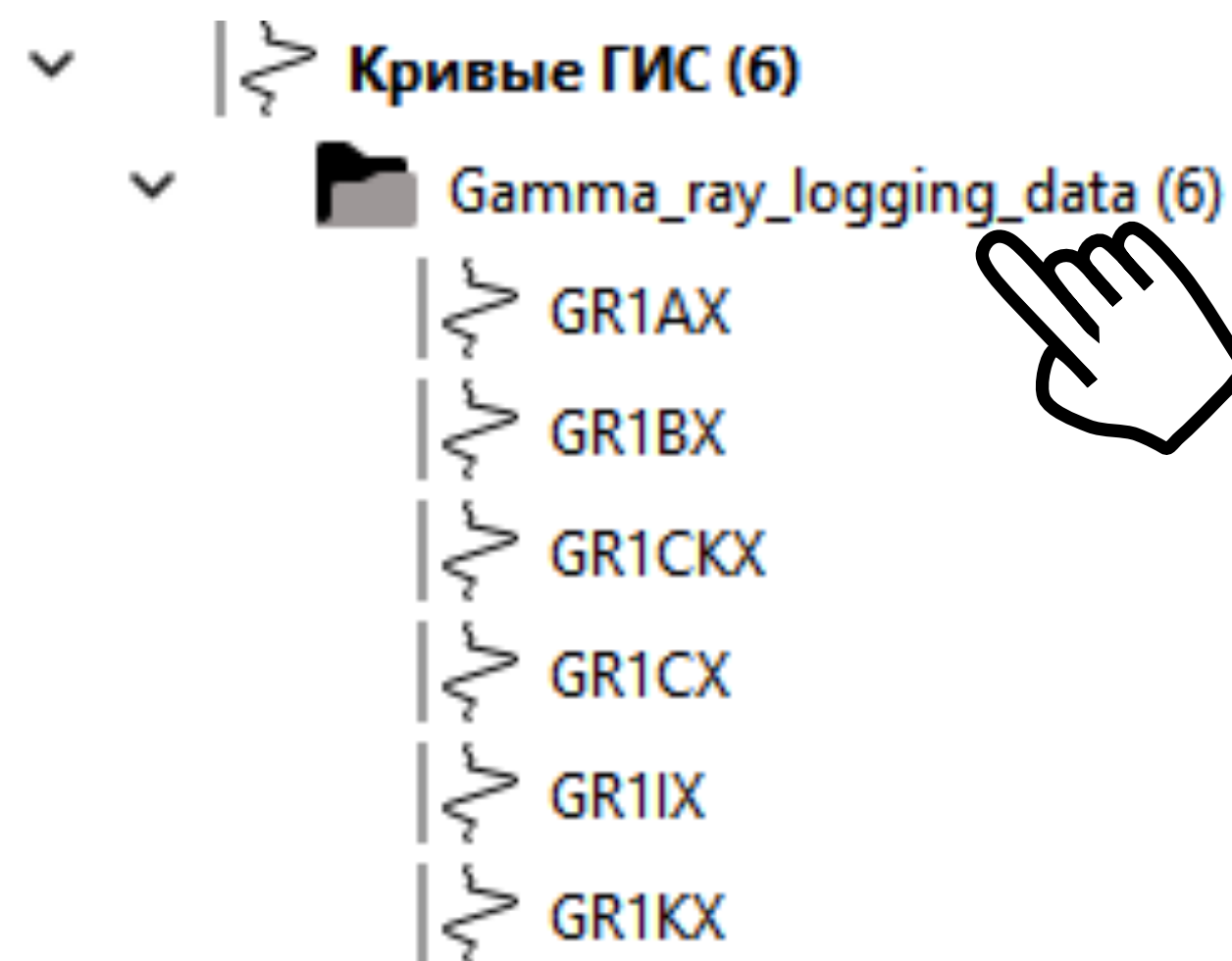


Well_3



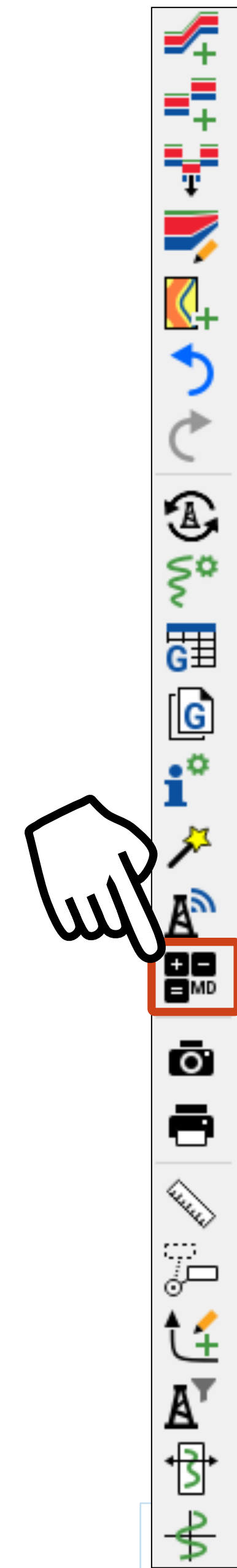
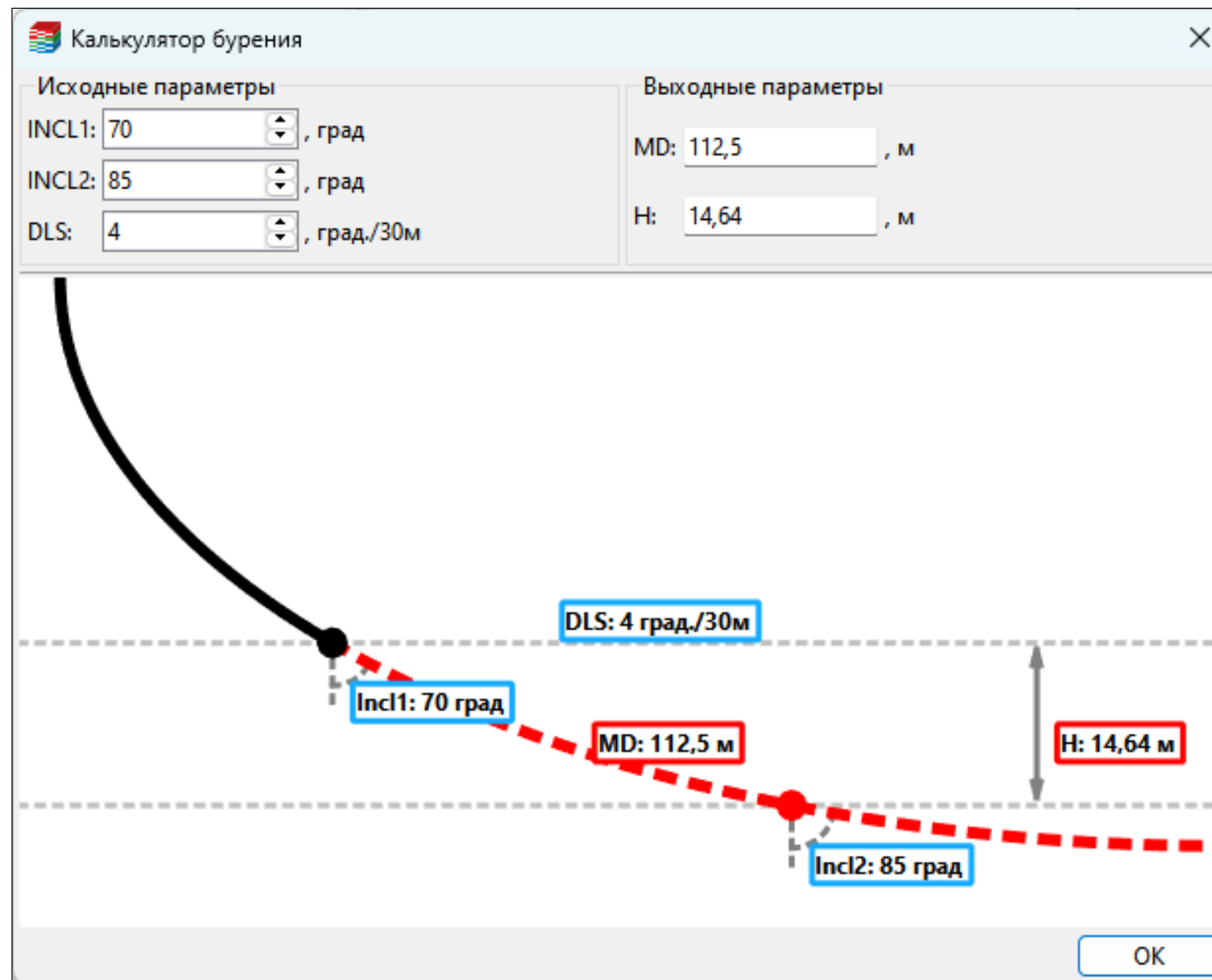
Расширенные настройки импорта по WITSML

- Расширены возможности сортировки кривых ГИС, загруженных с помощью протокола WITSML. Непосредственно в окне **WITSML подключение** пользователь может задать папку как для одной, так и для нескольких кривых ГИС сразу: **Геостиринг → Правая панель инструментов → WITSML подключение**



Калькулятор бурения

В главное окно модуля **Геостиринг** добавлен новый интерактивный инструмент, который позволяет пользователю оперативно вычислить значение перепада по вертикали (**H**) и по стволу скважины (**MD**) для выхода на нужный зенитный угол с учетом конкретного значения DLS: **Геостиринг** → Правая панель инструментов → Калькулятор бурения

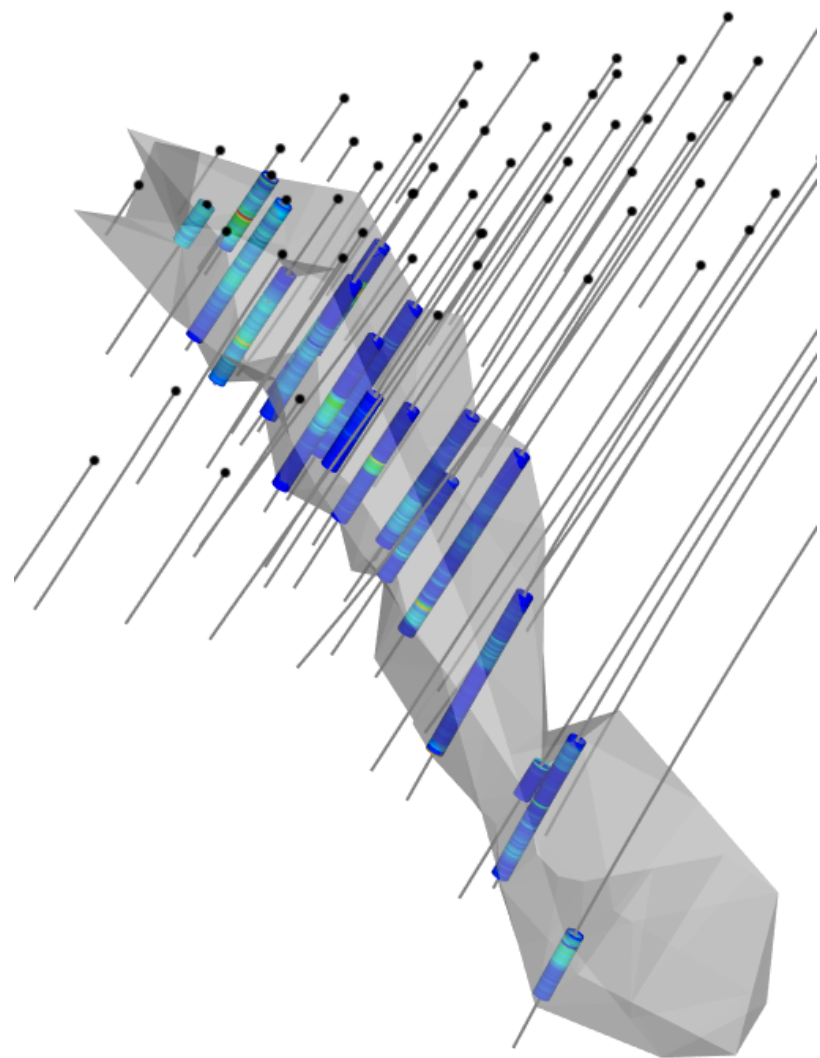


Моделирование месторождений твердых ПИ

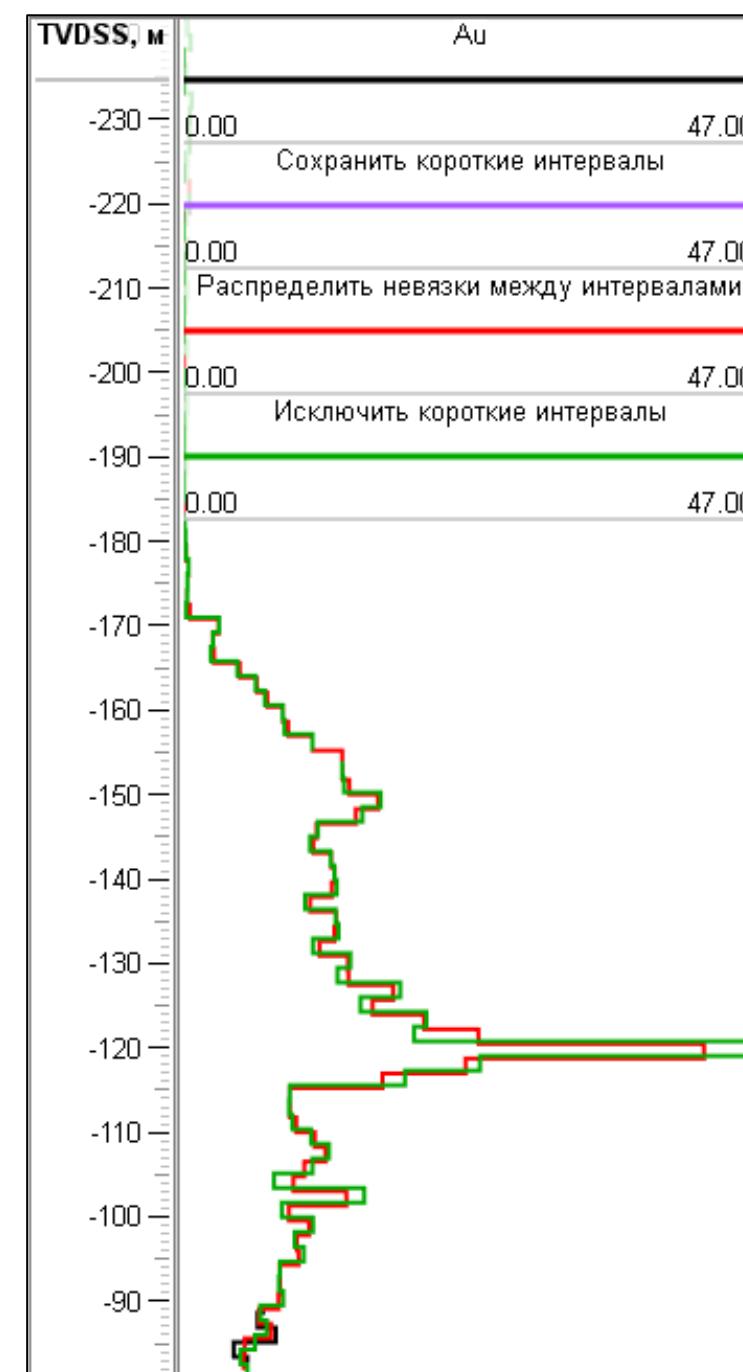
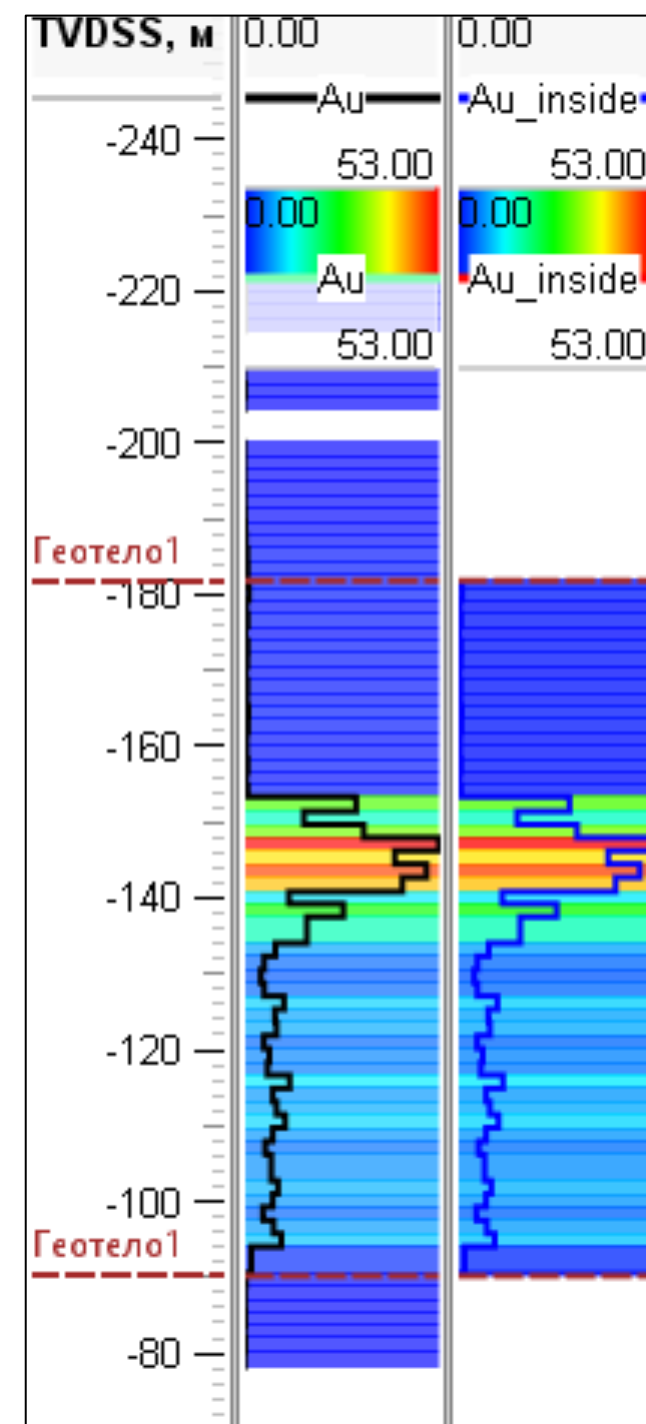
Композитирование интервальных замеров (новое)

● Переработан расчёт **Композитирование интервальных замеров**, позволяющий приводить интервальный замер к единому шагу. Добавлена возможность усечения по геотелу, а также набор опций, позволяющий выполнить тонкую настройку работы расчётов в спорных ситуациях

(Преобразования → Композитирование интервальных замеров)



Усечение по геотелу выполняет переразбивку интервального замера только внутри указанного геотела



Для Композитирования доступны следующие опции:

Сохранить короткие интервалы

Добавить короткие интервалы к ближайшим полным

Распределить невязки между интервалами

Исключить короткие интервалы

Выбор интервала: рассчитанный по скважинам или заданный пользователем

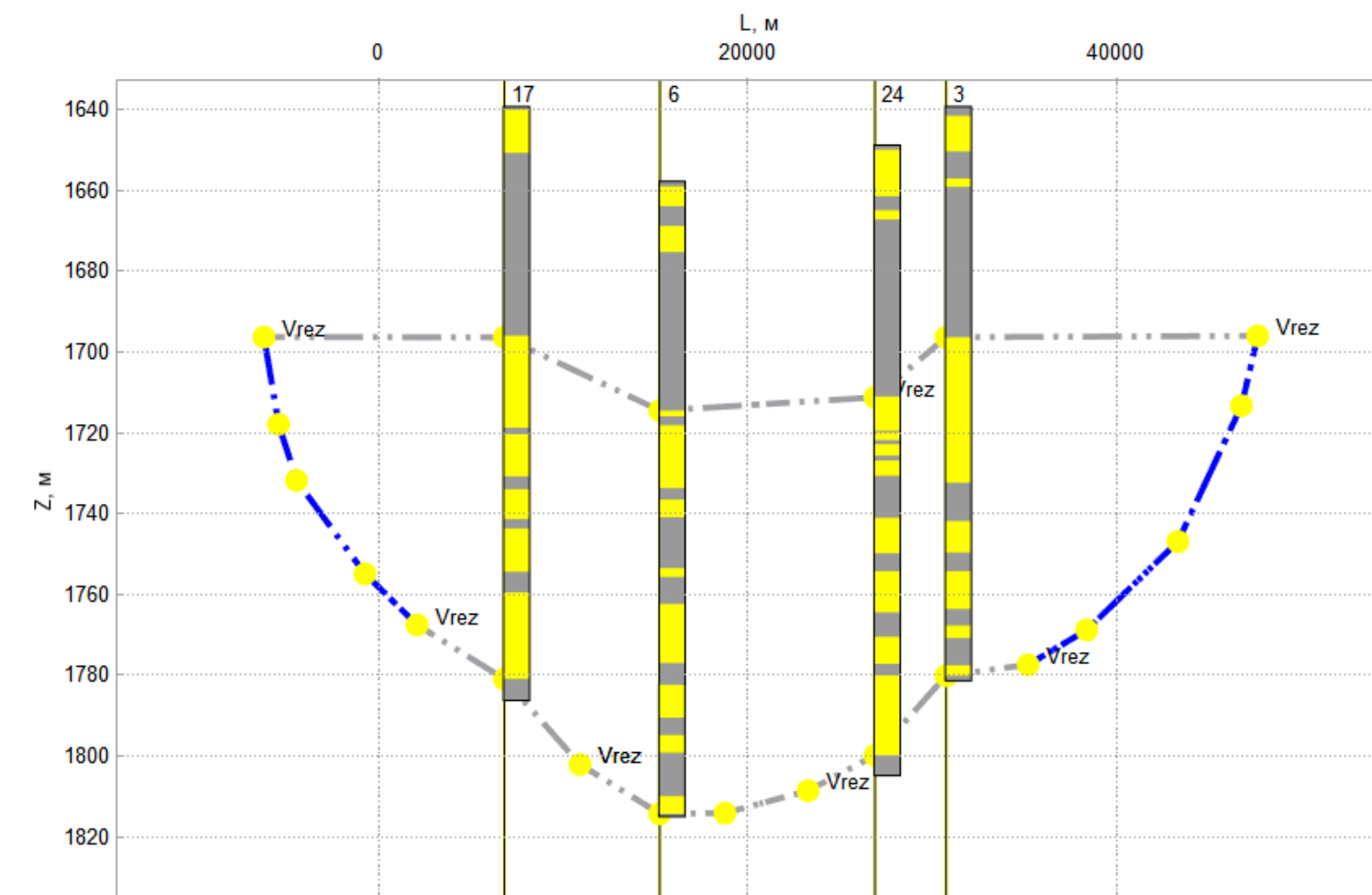
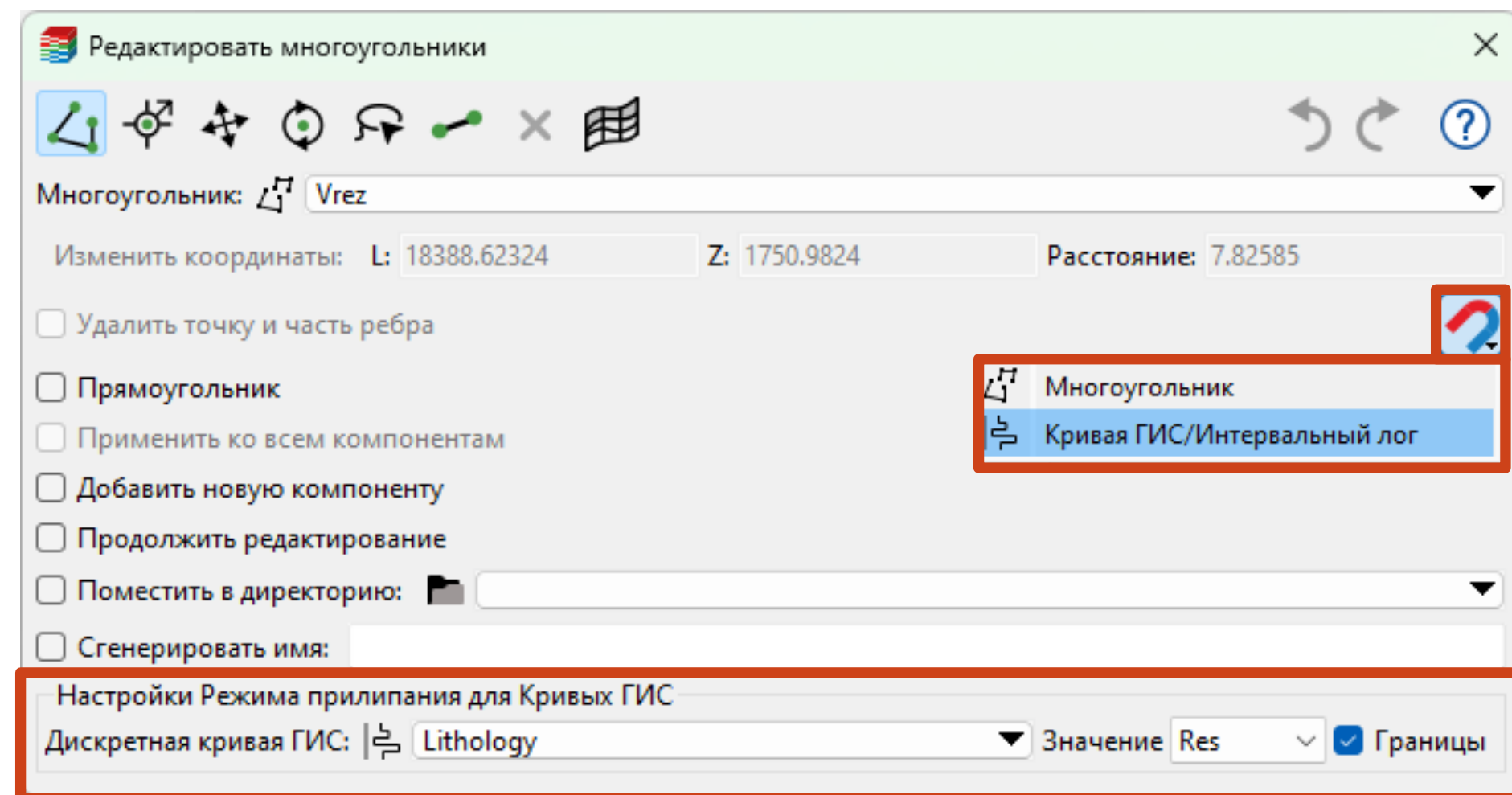
Рассчитать необходимый интервал
 Задать интервал:

Тип интервала:
 Мощность по измеренной глубине
 Мощность по истинной вертикальной глубине

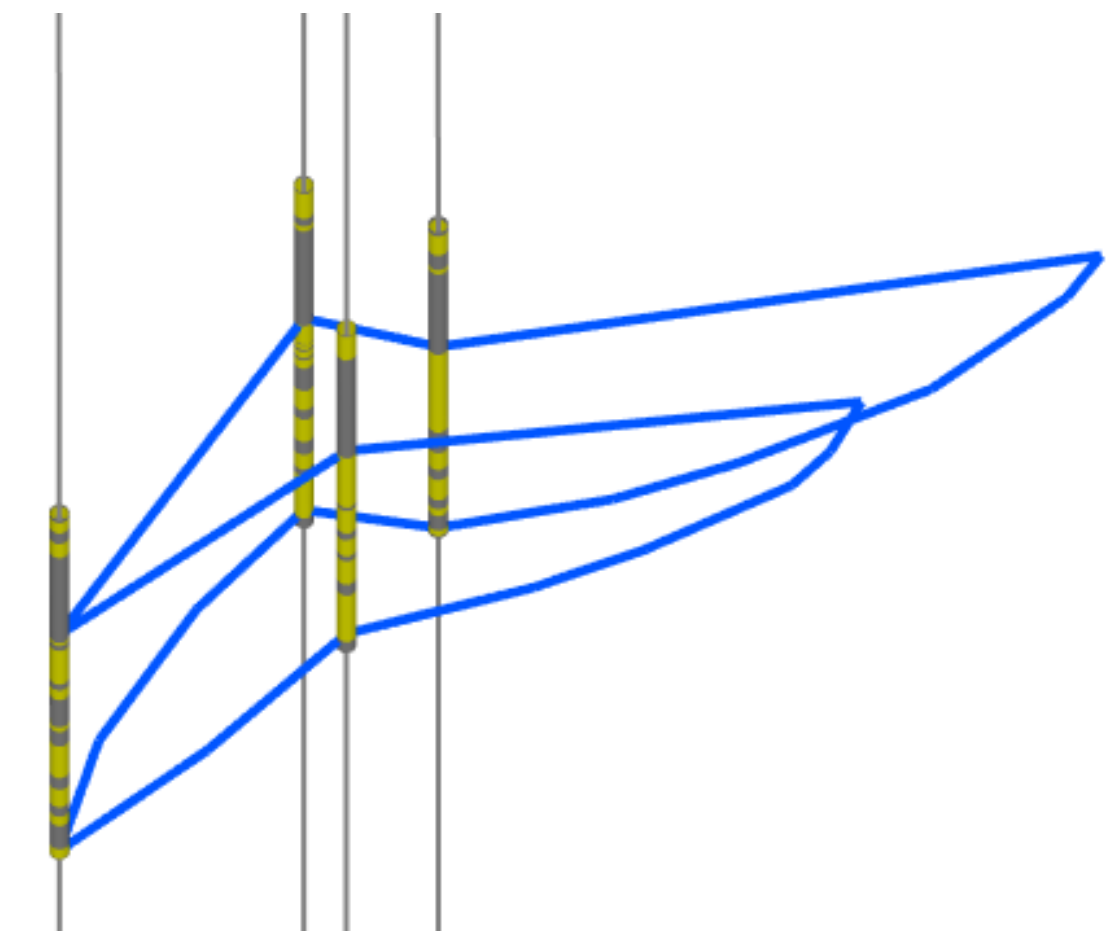
Выбор типа интервала: вдоль ствола скважин или по вертикали

Автоприлипание многоугольников на Сечении

В инструмент редактирования многоугольников на вкладке Сечения добавлена возможность рисования многоугольников с привязкой к границам дискретных классов на траекториях скважин (Вкладка Сечения → Панель инструментов → Редактировать многоугольники → Режим прилипания)



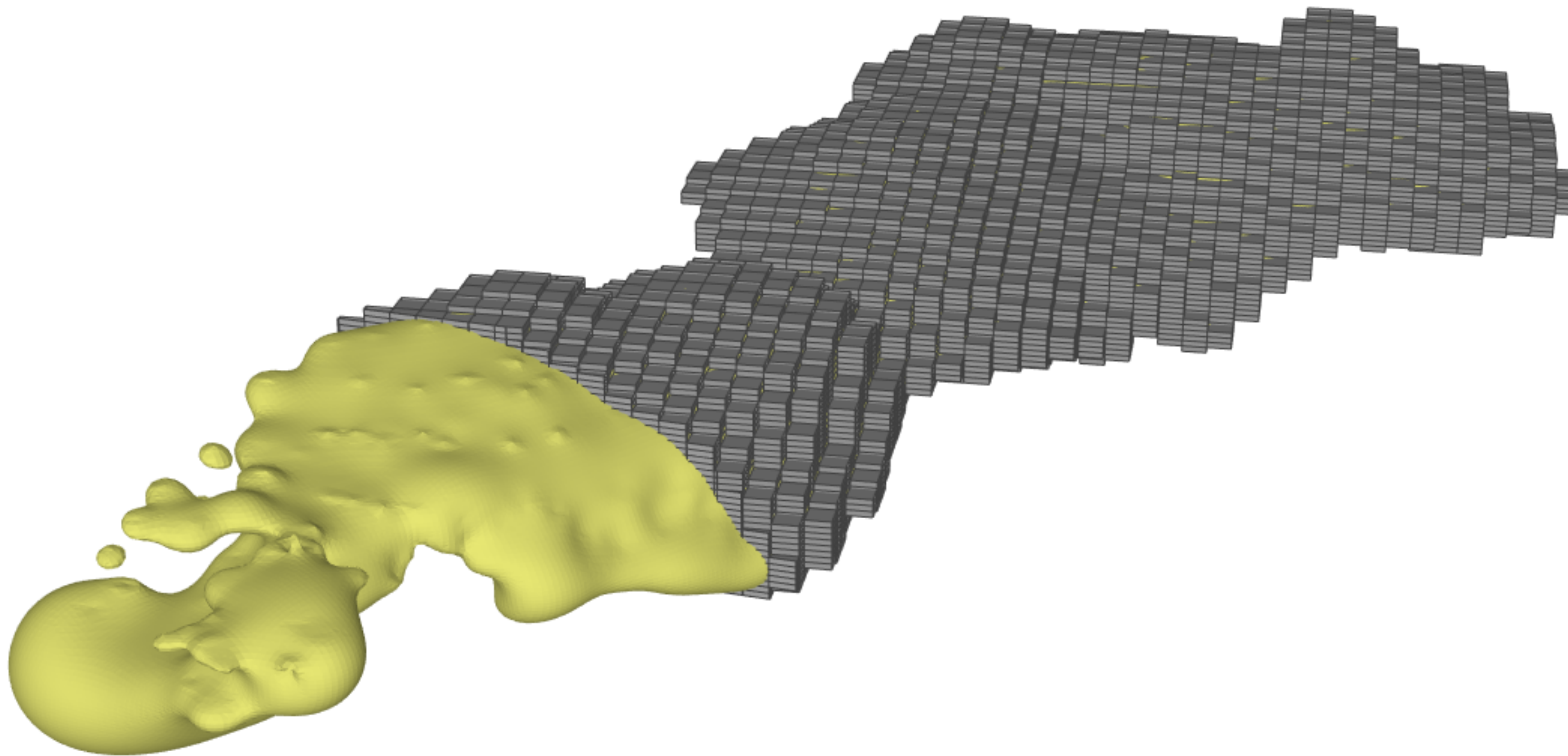
Оконтуривание многоугольником дискретного свойства на Сечении в режиме автоприлипания



Полученный многоугольник в 3D окне

Ортогональная сетка по геотелам

- Добавлен расчёт **Создать ортогональную сетку по геотелам**, который позволяет построить сетку, аппроксимирующую геотело, с возможностью измельчения на границе геотела



Создать ортогональную сетку по геотелам

Сетка: Сетка

▼ Геотела

		Геотела
	1	Геотело4

Пишите или копируйте текст сюда

Выбрать из вкладки
 Автоопределение
 #

▼ Свойства сетки

► Настройки 2D сетки

Определить границы XY по всем выбранным геотелам

Высота блока сетки, м:

Задать границы по Z вручную

Кровля, м:

Подошва, м:

Определить границы Z по всем выбранным геотелам

Измельчение рядом с геотелами

Глубина измельчения:

NI:

NI:

NK:

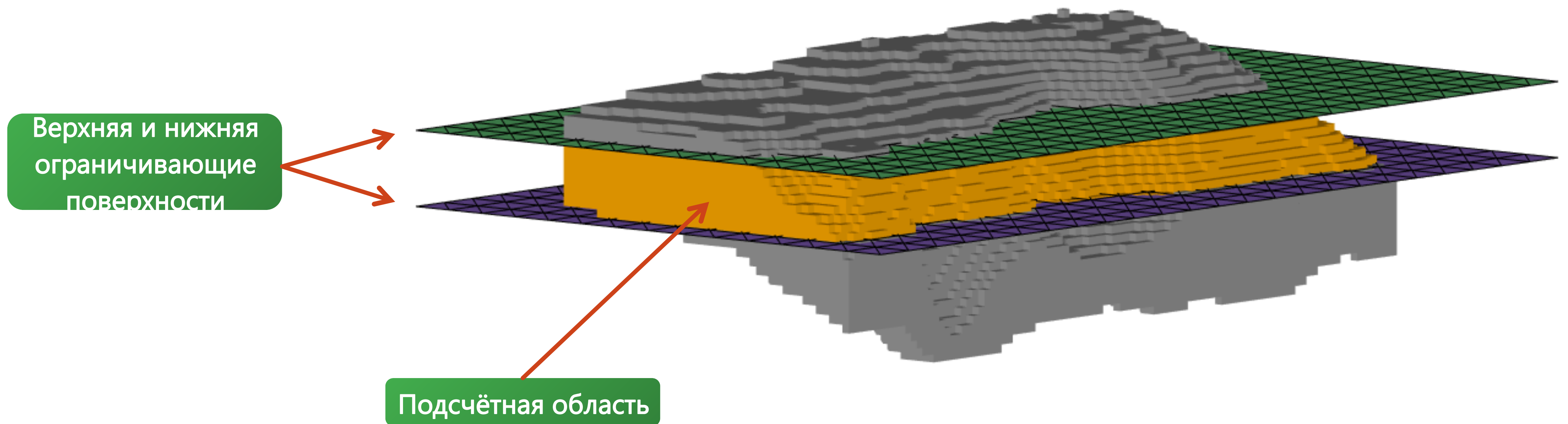
Метод фильтрации блоков:

Очистить

 Добавить в Workflow
 Применить
 Закрыть
 ?

Опция фильтрации по поверхностям в оценке ресурсов ТПИ

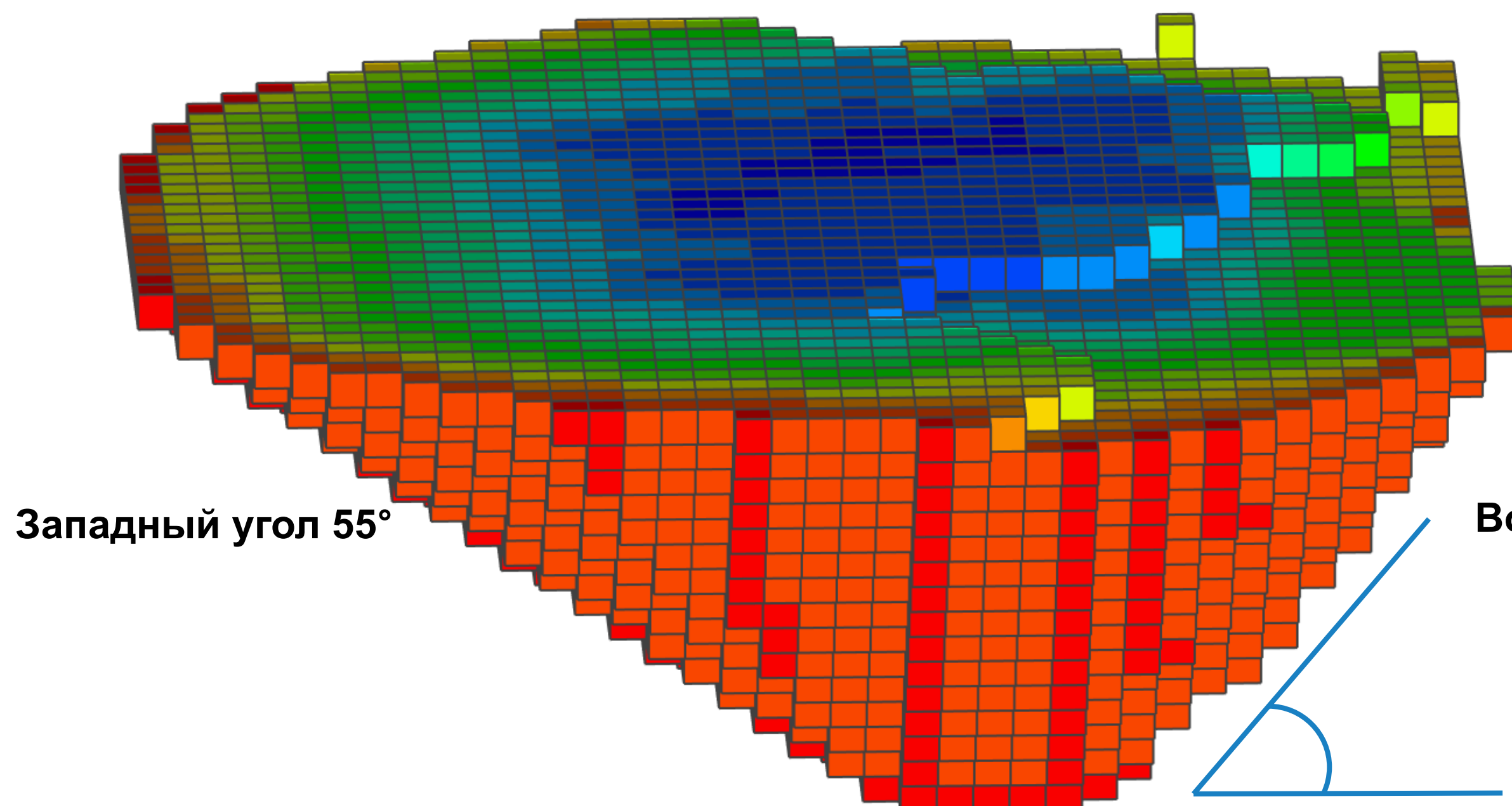
- В расчет **Оценка ресурсов твёрдых полезных ископаемых** добавлен фильтр по триангулированным поверхностям, который позволяет ограничить область оценки выбранными поверхностями



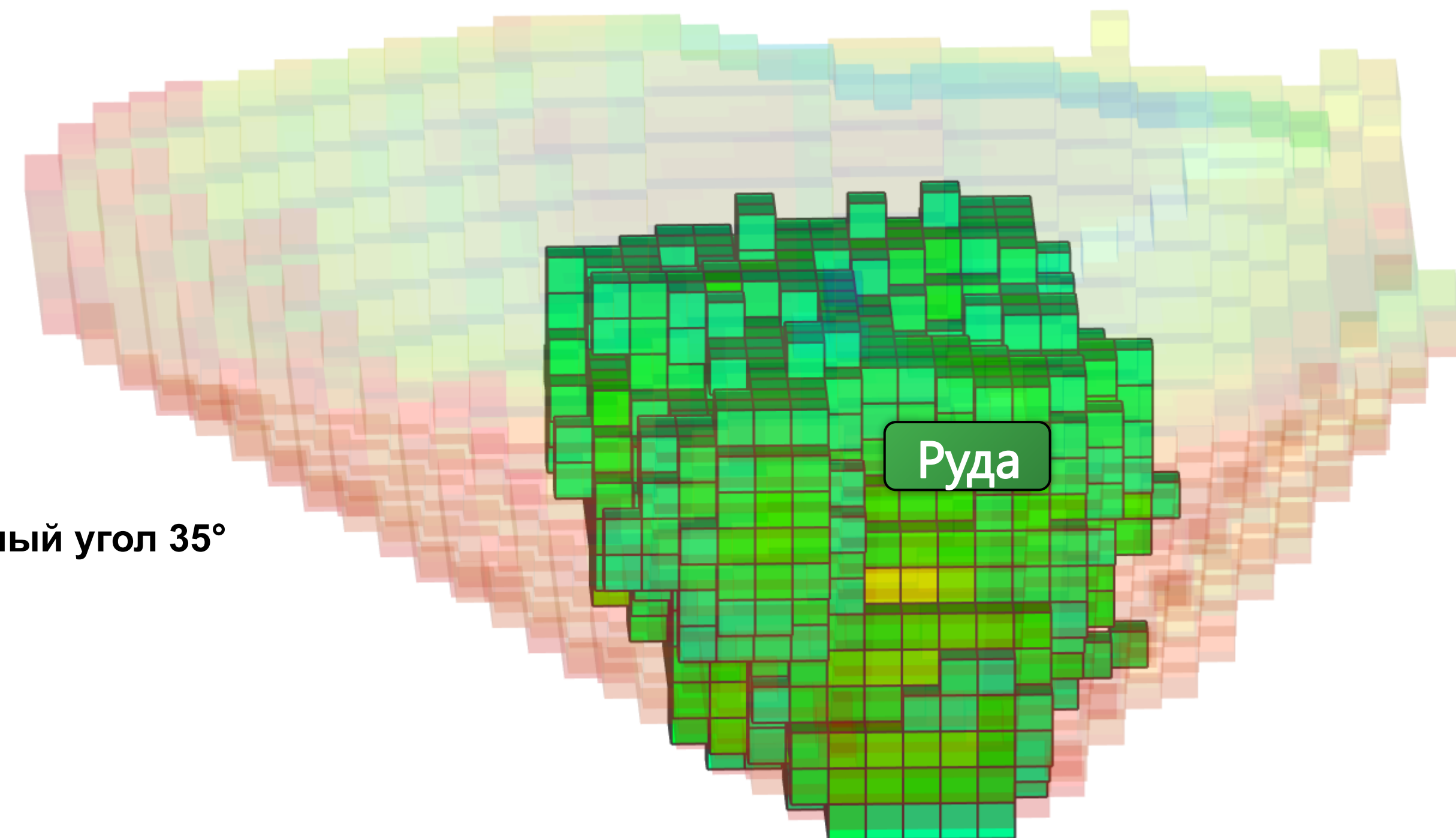
Уникальные углы откоса оптимального карьера

- В расчёт построения свойства оптимального карьера добавлена возможность задавать итоговому конусу уникальные значения угла откоса в каждом из направлений

Северный угол 45°



Южный угол 45°



Дизайнер Геологии 24.3. Основные итоги

- Новые инструменты для работы со скважинными данными. Интерактивное редактирование фотографий керна, автоматическая интерпретация микроимиджей, новые 1D Геомеханические расчеты
- Множество улучшений сейсмической интерпретации. Импорт и хранение данных в формате 8 бит, логические операции для сейсмических горизонтов, ластик для сейсмических горизонтов в окне 2D, прогнозирование трещиноватости, удаление Bias, усиление сигнала в F-K области, экспорт сейсмических разломов
- Новые инструменты структурного моделирования и построения 3D-сеток, работы с геотелами. Новые алгоритмы ручного, автоматизированного и автоматического создания геотел. Неявное моделирование (Implicit modeling)
- Новые инструменты работы с 3D-свойствами: классический SIS, перенос углов и азимутов с полигонов
- Новые инструменты анализа и визуализации данных. Геостатистический анализ данных напрямую по Кривым ГИС или Интервальным замерам, создание наклонных сечений и другие улучшения
- Прямое использование строковых значений в калькуляторе и другие улучшения удобства работы в программе
- Калькулятор бурения и другие улучшения для работ по сопровождению бурения